

éditée par
Michèle Audin

**CORRESPONDANCE ENTRE
HENRI CARTAN ET ANDRÉ WEIL
(1928–1991)**

DOCUMENTS MATHÉMATIQUES 6

Société Mathématique de France 2011

**CORRESPONDANCE ENTRE
HENRI CARTAN ET ANDRÉ WEIL
(1928–1991)**

éditée par
Michèle Audin

Documents Mathématiques
série dirigée par Pierre COLMEZ

Secrétariat : Nathalie Christiaën

Documents Mathématiques
Société Mathématique de France
Institut Henri Poincaré, 11, rue Pierre et Marie Curie
75231 Paris Cedex 05, France
Tél : (33) 01 44 27 67 99 • Fax : (33) 01 40 46 90 96
revues@smf.ens.fr • <http://smf.emath.fr/>

© Société Mathématique de France 2011

Tous droits réservés (article L 122–4 du Code de la propriété intellectuelle). Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'éditeur est illicite. Cette représentation ou reproduction par quelque procédé que ce soit constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles L 335–2 et suivants du CPI.

ISSN 1629-4939

ISBN 978-2-8529-314-0

Directeur de la publication : Bernard HELFFER

DOCUMENTS MATHÉMATIQUES 6

**CORRESPONDANCE ENTRE
HENRI CARTAN ET ANDRÉ WEIL
(1928–1991)**

éditée par
Michèle Audin

Société Mathématique de France 2011

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	1
Repères biographiques	8

Premières lettres 1928–1933

1928–1930, Henri Cartan est à Caen puis à Lille, André Weil à Paris

André Weil à Henri Cartan, 10 novembre 1928	13
André Weil à Henri Cartan, 12 janvier 1929	14
André Weil à Henri Cartan, 17 janvier 1929	15
André Weil à Henri Cartan, 20 janvier 1929	16

1930–1932, Henri Cartan est à Strasbourg, André Weil à Aligarh

André Weil à Henri Cartan, 6 septembre 1930	18
André Weil à Henri Cartan, 5 novembre 1931	21
André Weil à Henri Cartan, 25 novembre 1931	23
André Weil à Henri Cartan, 24 mars 1932	24
Henri Cartan à André Weil, 18 avril 1932	26
André Weil à Henri Cartan, 1 ^{er} mai 1932	27

1933, Henri Cartan est à Strasbourg, André Weil à Marseille

André Weil à Henri Cartan, 6 août 1933	29

1933–1939, Henri Cartan et André Weil sont à Strasbourg, pas de correspondance pour cette période, même pendant le séjour d’André Weil à Princeton en 1937

La guerre 1939–1945

Avril à septembre 1939, André Weil est en Angleterre, en Scandinavie et en Finlande, Henri Cartan à Strasbourg

André Weil à Henri Cartan, 25 mai 1939	33
André Weil à Henri Cartan, 31 mai 1939	34

Septembre 1939 à février 1940, Henri Cartan est à Clermont-Ferrand, André Weil entre la Finlande et Le Havre, via la Suède et l'Angleterre

André Weil à Henri Cartan, 12 septembre 1939	35
Henri Cartan à André Weil, 5 octobre 1939	36
André Weil à Henri Cartan, 22 octobre 1939	38
André Weil à Henri Cartan, 21 novembre 1939	39

Février à mai 1940, André Weil est à Rouen, Henri Cartan à Strasbourg

Henri Cartan à André Weil, 12 février 1940	41
André Weil à Henri Cartan, 22 février 1940	43
André Weil à Henri Cartan, 24 février 1940	45
André Weil à Henri Cartan, 29 février 1940	46
Henri Cartan à André Weil, 1 ^{er} mars 1940	48
Henri Cartan à André Weil, 4 mars 1940	53
André Weil à Henri Cartan, 4 mars 1940	54
André Weil à Henri Cartan, 6 mars 1940	55
André Weil à Henri Cartan, 9 mars 1940	60
André Weil à Henri Cartan, 11 mars 1940	61
Henri Cartan à André Weil, 17 mars 1940	63
André Weil à Henri Cartan, 17 mars 1940	65
Henri Cartan à André Weil, 25 mars 1940	67
André Weil à Henri Cartan, 26 mars 1940	69
Henri Cartan à André Weil, 27 mars 1940	71
André Weil à Henri Cartan, 30 mars 1940	72
Henri Cartan à André Weil, 2 avril 1940	73
André Weil à Henri Cartan, 5 avril 1940	76
André Weil à Henri Cartan, 8 avril 1940	79
André Weil à Henri Cartan, 12 avril 1940	81
André Weil à Henri Cartan, 24 avril 1940	82
André Weil à Henri Cartan, 2 mai 1940	83

Henri Cartan à André Weil, 6 mai 1940	84
Mai à octobre 1940, Henri Cartan est à Clermont-Ferrand, André Weil à Cherbourg, Londres, en mer, à Oran, Marseille, puis à Clermont-Ferrand	
André Weil à Henri Cartan, 16 mai 1940	86
André Weil à Henri Cartan, 9 juin 1940	87
André Weil à Henri Cartan, 27 juillet 1940	88
André Weil à Henri Cartan, 2 octobre 1940	89
André Weil à Henri Cartan, 9 octobre 1940	90
Octobre 1940 à janvier 1945, Henri Cartan est à Paris, André Weil à Clermont-Ferrand, puis à New York et aux États-Unis, pas de correspondance pendant l'Occupation	
André Weil à Henri Cartan, 30 août 1944	91
André Weil à Henri Cartan, 26 septembre 1944	92
André Weil à Henri Cartan, 6 novembre 1944	93
Henri Cartan à André Weil, 10 décembre 1944	95
Janvier 1945 à octobre 1945, Henri Cartan est à Paris, André Weil à São Paulo (passage par Paris en juin)	
André Weil à Henri Cartan, 14 janvier 1945	98
Henri Cartan à André Weil, 6 avril 1945	101
Strasbourg-São Paulo 1945–1947	
Octobre 1945 à septembre 1947, Henri Cartan est à Strasbourg, André Weil à São Paulo	
André Weil à Henri Cartan, 12 mai 1946	107
André Weil à Henri Cartan, 15 juin 1946	109
André Weil à Henri Cartan, 25 juin 1946	111
Henri Cartan à André Weil, 19 juillet 1946	112
André Weil à Henri Cartan, 30 juillet 1946	119
Henri Cartan à André Weil, 17 août 1946	126
André Weil à Henri Cartan, 29 août 1946	129
André Weil à Henri Cartan, 17 novembre 1946	132
Henri Cartan à André Weil, 25 novembre 1946	134
André Weil à Henri Cartan, 10 décembre 1946	137
André Weil à Henri Cartan, 18 janvier 1947	139
André Weil à Henri Cartan, 23 janvier 1947	143
André Weil à Henri Cartan, 2 février 1947	145

Henri Cartan à André Weil, 5 février 1947	150
Henri Cartan à André Weil, 8 février 1947	158
André Weil à Henri Cartan, 10 février 1947	162
André Weil à Henri Cartan, 12 février 1947	166
Henri Cartan à André Weil, 14 février 1947	168
André Weil à Henri Cartan, 18 février 1947	178
André Weil à Henri Cartan, 24 février 1947	181
André Weil à Henri Cartan, 1 ^{er} mars 1947	187
Henri Cartan à André Weil, 4 mars 1947	189
André Weil à Henri Cartan, 4 mars 1947	194
André Weil à Henri Cartan, 7 mars 1947	196
Henri Cartan à André Weil, 11 mars 1947	197
Henri Cartan à André Weil, 12 mars 1947	200
André Weil à Henri Cartan, 14 mars 1947	203
André Weil à Henri Cartan, 21 mars 1947	206
Henri Cartan à André Weil, 23 mars 1947	208
André Weil à Henri Cartan, 26 mars 1947	211
André Weil à Henri Cartan, 1 ^{er} avril 1947	214
André Weil à Henri Cartan, 6 avril 1947	215
André Weil à Henri Cartan, 17 avril 1947	219
Henri Cartan à André Weil, 20 avril 1947	220
André Weil à Henri Cartan, 2 mai 1947	224
André Weil à Henri Cartan, 9 mai 1947	227
Henri Cartan à André Weil, 29 mai 1947	229
André Weil à Henri Cartan, 30 mai 1947	232
André Weil à Henri Cartan, 9 juin 1947	234
André Weil à Henri Cartan, 10 juin 1947	236
Henri Cartan à André Weil, 15 juin 1947	237
André Weil à Henri Cartan, 10 juillet 1947	240
André Weil à Henri Cartan, 14 juillet 1947	242
Henri Cartan à André Weil, 5 août 1947	244
André Weil à Henri Cartan, 16 août 1947	249

Paris-Chicago 1947–1958

Octobre à décembre 1947, Henri Cartan est à Paris, André Weil à Chicago

André Weil à Henri Cartan, 5 octobre 1947	253

Henri Cartan à André Weil, 18 décembre 1947	255
Janvier à avril 1948, Henri Cartan est à Cambridge (Mass.), André Weil à Chicago	
André Weil à Henri Cartan, 12 février 1948	257
Henri Cartan à André Weil, 16 février 1948	258
Printemps 1948, Henri Cartan est à Cambridge, André Weil à Paris	
Juillet 1948 à 1952, Henri Cartan est à Paris, André Weil à Chicago, avec séjours parisiens aux printemps	
André Weil à Henri Cartan, 8 juillet 1948	259
André Weil à Henri Cartan, 13 septembre 1948	260
André Weil à Henri Cartan, 28 septembre 1948	262
André Weil à Henri Cartan, 15 juillet 1949	263
Henri Cartan à André Weil, 21 juillet 1949	265
André Weil à Henri Cartan, 25 juillet 1949	267
André Weil à Henri Cartan, 31 juillet 1949	269
André Weil à Henri Cartan, 3 août 1949	273
Henri Cartan à André Weil, 10 août 1949	276
André Weil à Henri Cartan, 11 août 1949	278
André Weil à Henri Cartan, 13 août 1949	280
André Weil à Henri Cartan, 12 novembre 1949	282
André Weil à Henri Cartan, 1 ^{er} décembre 1949	283
Henri Cartan à André Weil, 6 décembre 1949	284
André Weil à Henri Cartan, 28 décembre 1949	286
Henri Cartan à André Weil, 5 janvier 1950	287
André Weil à Henri Cartan, 9 janvier 1950	289
André Weil à Henri Cartan, 11 janvier 1950	291
Henri Cartan à André Weil, 24 janvier 1950	293
André Weil à Henri Cartan, 30 janvier 1950	295
André Weil à Henri Cartan, 20 février 1950	296
André Weil à Henri Cartan, 3 juillet 1950	298
Henri Cartan à André Weil, 11 juillet 1950	300
André Weil à Henri Cartan, 13 juillet 1950	303
André Weil à Henri Cartan, 24 juillet 1950	305
André Weil à Henri Cartan, 27 juillet 1950	306
Henri Cartan à André Weil, 31 juillet 1950	308

André Weil à Henri Cartan, 31 juillet 1950	310
André Weil à Henri Cartan, 1 ^{er} août 1950	311
Henri Cartan à André Weil, 4 août 1950	313
André Weil à Henri Cartan, 8 août 1950	316
André Weil à Henri Cartan, 9 août 1950	318
Henri Cartan à André Weil, 13 août 1950	319
André Weil à Henri Cartan, 23 décembre 1950	321
Henri Cartan à André Weil, 16 janvier 1951	324
André Weil à Henri Cartan, 19 janvier 1951	326
André Weil à Henri Cartan, 21 janvier 1951	328
André Weil à Henri Cartan, 10 mai 1951	329
André Weil à Shiing-shen Chern et Henri Cartan, 7 septembre 1951	330
André Weil à Henri Cartan, 17 novembre 1951	332
1952–1953, Henri Cartan est à Paris, et André Weil aussi, pour l’année universitaire	
1953–1957, Henri Cartan est à Paris, André Weil à Chicago, avec séjours parisiens aux printemps	
Henri Cartan à André Weil, 29 octobre 1953	334
André Weil à Henri Cartan, 31 octobre 1953	336
André Weil à Henri Cartan, 8 novembre 1953	338
Henri Cartan à André Weil, 10 novembre 1953	339
Henri Cartan à André Weil, 16 novembre 1953	341
André Weil à Henri Cartan, 20 novembre 1953	342
André Weil à Henri Cartan, 26 novembre 1953	343
Henri Cartan à André Weil, 5 décembre 1953	344
André Weil à Henri Cartan, 3 janvier 1954	345
André Weil à Henri Cartan, 16 janvier 1954	348
Henri Cartan à André Weil, 19 janvier 1954	350
André Weil à Henri Cartan, 23 janvier 1954	352
André Weil à Henri Cartan, 29 janvier 1954	353
Henri Cartan à André Weil, 1 ^{er} février 1954	355
André Weil à Henri Cartan, 4 février 1954	357
André Weil à Henri Cartan, 16 février 1954	358
André Weil à Henri Cartan, 19 février 1954	359
Henri Cartan à André Weil, 23 février 1954	360
André Weil à Henri Cartan, 1 ^{er} mars 1954	362

André Weil à Henri Cartan, 12 avril 1954	363
André Weil à Henri Cartan, 20 mai 1954	364
André Weil à Henri Cartan, 4 mai 1955	365
Henri Cartan à André Weil, 12 mai 1955	370
André Weil à Henri Cartan, 22 mai 1955	373
André Weil à Henri Cartan, 2 novembre 1955	374
Henri Cartan à André Weil, 8 novembre 1955	376
André Weil à Henri Cartan, 7 décembre 1955	378
Henri Cartan à André Weil, 22 décembre 1955	379
André Weil à Henri Cartan, 21 janvier 1956	380
Henri Cartan à André Weil, 1 ^{er} février 1956	381
André Weil à Henri Cartan, 26 juin 1956	382
Henri Cartan à André Weil, 8 décembre 1956	385
André Weil (et Goro Shimura) à Henri Cartan, 12 février 1957	386
1957–1958, Henri Cartan est à Paris, et André Weil aussi, pour l'année universitaire	

Après 1958

1958–1966, Henri Cartan est à Paris, André Weil à Princeton

André Weil à Henri Cartan, 21 octobre 1958	389
André Weil à Henri Cartan, 15 mars 1959	390
Henri Cartan à André Weil, 9 novembre 1959	391
André Weil à Henri Cartan, 14 novembre 1960	392
Henri Cartan à André Weil, 24 novembre 1960	394
André Weil à Henri Cartan, 29 novembre 1960	395
André Weil à Henri Cartan, 15 novembre 1961	396
Henri Cartan à André Weil, 20 novembre 1961	398
André Weil à Henri Cartan, 8 décembre 1961	400
Henri Cartan à André Weil, 20 décembre 1961	401
Henri Cartan à André Weil, 5 février 1962	402
André Weil à Henri Cartan, 29 mars 1962	403
Henri Cartan à André Weil, 8 avril 1962	404
Henri Cartan à André Weil, 16 février 1964	405
André Weil à Henri Cartan, 18 février 1964	406
Henri Cartan à André Weil, 9 mai 1964	407
André Weil à Henri Cartan, 12 mai 1964	408

Henri Cartan à André Weil, 16 mai 1964	409
Henri Cartan à André Weil, 6 octobre 1964	410
André Weil à Henri Cartan, 19 octobre 1964	411
1966–1967, André Weil est à Princeton, Henri Cartan passe l’année universitaire à Princeton	
À partir de 1967, Henri Cartan est à Paris, André Weil à Princeton, mais il vient en France régulièrement	
André Weil à Henri Cartan, 29 novembre 1967	412
André Weil à Henri Cartan, 5 décembre 1967	413
Henri Cartan à André Weil, 18 janvier 1969	414
André Weil à Henri Cartan, 4 mars 1970	415
Henri Cartan à André Weil, 15 mars 1970	419
André Weil à Henri Cartan, Jean Dieudonné et Laurent Schwartz, 28 mars 1970	421
André Weil à Henri Cartan, 20 avril 1970	423
André Weil à Henri Cartan, 10 février 1975	424
Henri Cartan à André Weil, 20 février 1975	426
André Weil à Henri Cartan, 27 février 1975	427
André Weil à Henri Cartan, 13 avril 1975	428
André Weil à Henri Cartan, 13 mai 1975	429
Henri Cartan à André Weil, 27 octobre 1975	430
André Weil à Henri Cartan et Laurent Schwartz, 7 mai 1977	431
André Weil à Henri Cartan, 10 mai 1978	432
André Weil à Henri Cartan, 15 octobre 1982	433
Henri Cartan à André Weil, 25 octobre 1982	434
André Weil à Henri Cartan, 8 décembre 1982	435
André Weil à Henri Cartan, 5 octobre 1983	436
André Weil à Henri Cartan, 12 décembre 1983	437
André Weil à Henri Cartan, 19 décembre 1983	438
Henri Cartan à André Weil, 14 janvier 1984	439
André Weil à Henri Cartan, 15 juin 1984	440
André Weil à Henri Cartan, 14 mars 1985	443
André Weil à Henri Cartan, 5 octobre 1988	444
Henri Cartan à André Weil, 8 mai 1991	445

Notes

Notes sur la correspondance	449

Bibliographie	677
Index des personnes présentes sur les figures	703
Quelques-uns des sujets abordés dans ce livre	705
Index	709



André Weil



Henri Cartan

INTRODUCTION

Henri Cartan (1904–2008) et André Weil (1906–1998) sont deux personnalités qui ont joué un rôle très important dans la vie mathématique française et internationale tout au long du xx^e siècle. Leur amitié est née lorsqu'ils étaient élèves de l'École normale supérieure ou peu après. Ils ont enseigné à l'université de Strasbourg quelques années ensemble, dans les années 1930, mais à part ça ont toujours travaillé dans des endroits différents, à partir de 1940, Henri Cartan à Paris ou à Strasbourg, et André Weil au Brésil ou aux États-Unis. Liés personnellement, liés par leurs relations différentes mais privilégiées avec Élie Cartan, liés surtout par l'aventure Bourbaki, ils ont échangé, entre 1928 et les années 1980, une correspondance abondante et suivie, que nous publions ici.

Si les lettres elles-mêmes donnent des informations, en particulier mathématiques, passionnantes, il aurait été dommage de ne pas les accompagner de commentaires précisant, autant que possible, les contextes et les allusions.

Au début parce que le jeune homme aimait beaucoup les voyages, plus tard à cause de son éloignement géographique de ses amis, André Weil a beaucoup écrit. Si lui-même n'a conservé qu'une petite partie des lettres qu'il a reçues, ses correspondants ont été plus « conservateurs ». Il existe donc beaucoup de « lettres d'André Weil ».

Henri Cartan a été, d'une part l'un des principaux correspondants d'André Weil et, de l'autre, pour notre grande chance, l'un de ces « conservateurs »⁽¹⁾.

Toujours pour notre grande chance, André Weil a écrit, à partir de l'été 1927 et autant que possible à la machine. Henri Cartan l'a suivi, dans les années 1940, et tous

⁽¹⁾Le très jeune André Weil, en visite chez Gösta Mittag-Leffler en 1927, s'est émerveillé de lire la correspondance de ce « conservateur », les lettres d'Hermite notamment. Cette visite s'est forcément accompagnée de correspondance, il existe donc aussi des lettres d'André Weil à Mittag-Leffler. À l'exception peut-être de George Pólya, il ne semble pas qu'il y ait eu, après Mittag-Leffler, de plus grand conservateur de lettres, parmi les mathématiciens, qu'Henri Cartan.

les deux ont souvent inséré une feuille de carbone et une deuxième feuille de papier derrière la feuille destinée à leur correspondant. Il a donc aussi existé des copies.

André Weil a jeté beaucoup de sa correspondance, choisissant de conserver des lettres dont il jugeait le contenu particulièrement important. Mais Henri Cartan a gardé de façon très systématique. Par exemple, pour la période précédant le Congrès International de Cambridge en 1950, André Weil n'a conservé que les lettres où il était question de mathématiques, alors qu'Henri Cartan a tout gardé, en particulier ce qui concernait les problèmes de visas des participants. Nous publions ici l'essentiel des lettres échangées entre ces deux correspondants. D'autres lettres apparaissent, à titre d'explication des contextes et des arguments, dans les notes regroupées à la fin du livre. Nous avons en effet pris à la lettre le commentaire, ou conseil, que nous a donné Pierre Colmez au début de ce travail : « les lettres racontent une histoire. Les notes finales racontent une autre histoire ». C'est d'ailleurs une leçon donnée par André Weil lui-même : les « Commentaires » qu'il a rédigés et qui sont regroupés à la fin des volumes de ses Œuvres forment un livre passionnant. Quelques points de l'histoire nous ont semblé mériter des commentaires particulièrement explicites. Ce choix a été confirmé par Henri Cartan lui-même, qui avait conservé sa correspondance avec André Weil dans des dossiers divers dont la liste figure ci-dessous. Les nombreuses digressions que contiennent les notes sont motivées par le désir de préciser les contextes, certes, mais surtout de mettre en lumière les personnalités des protagonistes, le grand spectre culturel d'André Weil (ses voyages, sa correspondance avec des personnages très variés, parmi lesquels on verra passer des indianistes, des hommes politiques, des écrivains, des hellénistes...) et l'infatigable activité d'Henri Cartan (musique, séminaire, élèves, droits de l'homme, fédéralisme européen, SMF et UMI...).

Il y a beaucoup à lire sur André Weil. Outre son livre [401] et les passionnants commentaires dans ses Œuvres [392, 393, 394], outre les textes variés comme [382, 397, 403] dans lesquels il a évoqué son parcours et ses rencontres, il y a tout ce que l'on a écrit sur lui ou sur ses travaux, collègues et amis (sans être exhaustive [37, 39, 88, 94, 169, 177, 184, 252, 267, 289, 295], et récemment sa fille Sylvie Weil [405]⁽²⁾). Sa brillante personnalité, son rôle moteur dans Bourbaki, les côtés provocateurs de certaines de ses interventions, l'histoire de son insoumission — et heureusement aussi l'importance scientifique de son apport aux mathématiques de son siècle — tout ceci a donné lieu à commentaires.

Quant à Henri Cartan, si son rôle, notamment, notablement, comme mentor de générations de normaliens, a été immense, sa personnalité discrète ou d'autres raisons ont fait qu'il s'est assez peu exprimé sur lui-même. Pas seulement parce qu'il n'avait pas d'« épisode finlandais » à expliquer : ses Œuvres ont été publiées, de son vivant, sans aucun commentaire. Différentes cérémonies lui ont pourtant été dédiées au cours

⁽²⁾Sans parler de son évocation, ici ou là, dans telle ou telle (auto-)biographie, [165, 251, 159, 231] par exemple.

desquelles son rôle à l'ENS, son séminaire, son militantisme européen, ses contributions notamment à l'analyse complexe, ont été évoqués. Nous en verrons des traces dans les notes de ce texte. Beaucoup d'informations sur ses activités peuvent être trouvées dans les nombreux cahiers qu'Henri Cartan a conservés. Pour d'autres, j'ai utilisé l'article de Jean-Pierre Serre sur le séminaire Cartan [286] et sa notice récente [291], ainsi que des textes familiaux, comme [3, 4].

Il y a donc davantage de lettres conservées d'André Weil, davantage de souvenirs d'André Weil, davantage de souvenirs sur André Weil... Ce livre n'en est pas moins un hommage au rôle joué par les deux amis.

Avertissement (sur le contenu de la correspondance). Comme l'écrivait André Weil (voir page 271)

Dans des lettres personnelles, on peut en dire plus que dans une lettre officielle, évidemment, et on peut s'exprimer plus librement.

Et en effet, nos deux épistoliers se sont exprimés fort librement dans ces lettres. On y trouvera des avis tranchés, voire des remarques assassines, sur tel-le ou tel-le mathématicien-ne. Ces commentaires, aujourd'hui faciles à relativiser, permettent de comprendre leurs choix, leurs personnalités et surtout leur détermination. Ils appartiennent à leur histoire et donc aussi un peu à la nôtre. Nous avons donc presque toujours choisi de ne pas les censurer.

Avertissement (sur l'édition). On ne trouvera pas ici une édition très érudite explicitant l'ensemble des résultats mathématiques des protagonistes. Il y aurait fallu bien plus de compétences que nous n'en avons. Autant que possible, nous avons donné des indications bibliographiques qui devraient aider les lecteurs à approfondir les remarques faites.

De même, la bibliographie n'est pas et ne contient pas la liste exhaustive des travaux d'Henri Cartan et André Weil (leurs Œuvres ont été publiées en volumes).

D'où viennent ces lettres ? Elles proviennent :

- des archives privées d'Henri Cartan, en cours de classement ; ces lettres proviennent de différents dossiers dans ces archives⁽³⁾

- un dossier « Weil » [noté HC : AW], contenant plusieurs sous-enveloppes, regroupant la correspondance, de 1928 à 1945 et de 1947 à 1950 (plus une lettre de 1947 qui aurait dû se trouver dans la correspondance brésilienne, voir la note 139.1), adressée par André Weil (et sa famille) à Henri (et Élie) Cartan⁽⁴⁾,

⁽³⁾Il est clair que le classement aux Archives de l'Académie des sciences ne pourra pas conserver le type de rangement originel, mais que celui-ci fait sens. Nous indiquons donc avec chacune des lettres, sa provenance précise.

⁽⁴⁾Ce dossier a visiblement été beaucoup ouvert et reclassé. C'est de cette série de lettres qu'est issue celle reproduite dans [393] (à la suite de l'article [365]).

- un dossier « correspondance brésilienne »⁽⁵⁾ [noté HC : SP], regroupant les lettres échangées pendant les deux années 1945–47 qu’André Weil a passées à São Paulo,
- deux dossiers « chauds »
 - un dossier relatif à l’« affaire des visas » [noté HC : Camb], avant le congrès international de Cambridge en 1950, affaire dans laquelle Henri Cartan a joué un rôle important et efficace, avec l’aide et le soutien d’André Weil,
 - un dossier « candidature Chevalley » [noté HC : Chev], contenant la correspondance échangée par Henri Cartan avec différentes personnes (et surtout, en ce qui concerne le nombre de lettres, avec André Weil) à propos de la candidature de Claude Chevalley à la Sorbonne en 1954,
- une enveloppe « vieilles archives fonctions analytiques » [noté HC : An], contenant des brouillons et manuscrits mathématiques liés à deux exposés donnés par Henri Cartan en 1950,
- les enveloppes où Henri Cartan classait *toute* sa correspondance par ordre chronologique
 - ici ou là, par exemple dans un dossier sur Oka [noté HC : Oka] ou sur les Œuvres d’Élie Cartan [noté HC : EC],
- des archives privées de Sylvie Weil [noté SW],
- du fonds Weil aux archives de l’Académie des sciences [noté AW : As].

Comme les correspondants gardaient souvent des doubles de leurs lettres, certaines lettres peuvent provenir de plusieurs sources. Lorsque c’est le cas, nous indiquons les deux et précisons de quel exemplaire viennent les annotations.

Dans les notes, nous avons utilisé des documents provenant d’autres sources, des archives de l’Académie des sciences, du Collège de France, de l’Institut Henri Poincaré, de la Bibliothèque Nationale de Norvège, des archives de l’Université de Göttingen. Ces sources sont citées au moment où elles sont utilisées.

Remarques (Sur les lettres et leur transcription)

- Toutes les notes sont de l’auteur (MA). Et il y a deux (voire trois) types de notes :
 - des notes de bas de page, signalées ainsi

« (6) »

⁽⁵⁾dont les originaux ont été confiés par Henri Cartan à Liliane Beaulieu et figurent aujourd’hui dans les archives Bourbaki, déposées aux Archives de l’Académie des sciences

⁽⁶⁾C’est une note de bas de page.

dans le corps de la lettre, elles contiennent les références [6] des articles ou livres dont il est question dans la lettre, références qui renvoient à la

Bibliographie

à la fin du livre,

- des notes appelées en marge comme ici,

6

« 6 »

elles apportent des informations ou des explications sur le contexte, l'histoire (elles-mêmes peuvent contenir des précisions dans des notes infrapaginales). Elles renvoient à la deuxième partie

Notes

du livre, qui commence page 449.

- J'ai indiqué par des petits

« $n/n + 1$ »

2/3

en marge comme ici le passage de la page n à la page $n + 1$ dans une lettre.

- Dans les lettres dactylographiées, les symboles mathématiques sont des ajouts manuscrits.

- Les lettres d'André Weil sont en général dactylographiées : « Pendant l'été de 1927, je m'appris à moi-même l'usage de la machine à écrire. Du double point de vue de l'économie de temps et de l'indépendance que procure ce facile apprentissage, les quelques semaines que j'y passai furent peut-être les mieux employées de ma vie [...] », [401, p. 57]⁽⁷⁾. Ce sera aussi le cas de celles d'Henri Cartan, mais beaucoup plus tardivement.

- Il y a extrêmement peu de fautes de frappe et/ou d'orthographe. C'est surtout pour insister sur cette grande qualité des « tapuscrits » que j'ai conservé les rares exceptions. Les fautes de français (ou d'anglais, ou d'allemand) qu'on y trouve parfois n'ont bien entendu pas été corrigées.

- Selon l'usage, je rends par des italiques les soulignements du texte.

- J'ai conservé « polynome » et « laius », j'ai laissé cohabiter « kählerienne » et « kählérienne », « Zurich » et « Zürich », parfois dans la même lettre.

⁽⁷⁾Nous citons ci-dessous une série de lettres écrites par Weil à son ami Pierre Honnorat dans les années 1925–27. Elles sont toutes manuscrites, jusqu'à celle du 30 août 1927, qui est dactylographiée et dans laquelle Weil écrit :

Et puis, il y a des histoires de théorie des nombres qui pourraient bien marcher d'ici peu ; j'ai passé à cet exercice quelques-unes des déplorables journées de pluie que ce mois d'août saugrenu nous a octroyées. Les autres, je les ai passées à des occupations diverses, entre autres, comme tu peux t'en apercevoir, à faire des études de dactylo, exercice charmant ; mais cela me modifie fortement mon style, tu l'as sans doute remarqué.

– À la suggestion de Pierre Colmez et pour ne pas entraver la lecture, je n’ai pas indiqué très systématiquement les ratures, matérialisées dans les lettres dactylographiées par un plus ou moins grand nombre de X utilisés pour rayer des mots déjà tapés, et j’ai un peu aéré la présentation des lettres.

– J’ai essayé de conserver les particularités typographiques, par exemple Henri Cartan écrit « De Rham » alors qu’André Weil se contente de « de Rham » ; à propos de l’affaire des visas, on notera qu’Henri Cartan écrit « Congrès » alors qu’André Weil écrit, presque toujours, « congrès ». D’autre part, André Weil ne met en général pas d’espace après un point signifiant une abréviation, « fonc.anal. » p.ex., ce que je trouve assez élégant⁽⁸⁾.

– André Weil n’adore pas les majuscules, écrivant en général « un brésilien », « les américains », etc.⁽⁹⁾ J’ai préservé ce que j’ai considéré comme une particularité...

– De façon cohérente, il écrit souvent, mais pas toujours, les dates ainsi : « 10.v. 78. » (avec le mois en petit romain et un point final), ce que j’ai conservé.

– D’autre part, il m’a semblé que, si les machines à écrire de nos correspondants l’avaient permis, ils auraient tapé des guillemets français « » et des « e dans l’o, œ », j’ai donc transcrits ainsi les “ ” et les oe.

Les index.

– J’ai choisi de faire un index des noms propres unique, comportant, sauf erreur ou omission, tous les noms des personnes citées dans les lettres et/ou dans les notes. On trouvera ainsi le théorème de Pythagore à l’entrée « Pythagore » — ce qui est moins lourd que n’aurait été « Pythagore (théorème de) ». Plusieurs des noms cités sont ceux de fonctionnaires s’étant occupés de tel ou tel aspect de la situation administrative d’André Weil. Il n’a évidemment pas été possible de retrouver toutes ces personnes, ni les dates auxquelles elles ont vécu. La présence dans l’index de telle ou telle personne devrait permettre de retrouver éventuellement où il ou elle a déjà été cité.

– On trouvera aussi (page 705) un récapitulatif de certains des sujets abordés dans la correspondance et ses notes.

Remerciements.

Je remercie tout d’abord les familles

– Jean, Françoise, Étienne, Mireille et Suzanne Cartan, les enfants d’Henri Cartan pour leur autorisation de publier ces lettres et pour leur confiance, pour leurs encouragements et leurs appréciations positives sur une première version de ce texte, et en

⁽⁸⁾Il semble qu’André Weil tenait à cette absence d’espace, on trouve par exemple « math.elem. » dans [401, p. 29]. À ce sujet, la typographie d’André Weil, ajoutée à son abondance d’écriture, évoque irrésistiblement le courrier électronique. On peut imaginer qu’André Weil aurait adoré cette façon de communiquer... mais se réjouir qu’il ait été contraint à la machine à écrire, même si tout ce qu’il a tapé n’a pas été conservé.

⁽⁹⁾Mais il écrit aussi La Baule et Le Monde...

particulier Jean Cartan, Françoise Adam-Cartan et Suzanne Cartan pour leur aide et les nombreuses informations et photographies qu'ils m'ont données,

- Sylvie et Nicolette Weil, les filles d'André Weil, pour leur autorisation de publier ces lettres, et en particulier Sylvie Weil pour ses réponses à mes questions et pour tous les documents qu'elle m'a montrés et les photographies qu'elle m'a confiées, et à toutes les deux pour leurs commentaires très encourageants après la lecture d'une première version de ce texte,

- Tomás Cramér pour l'autorisation de consulter et publier la lettre de son père.

C'est avec beaucoup de reconnaissance que je remercie Jean-Pierre Serre. Outre les erreurs (fautes d'orthographe ou de frappe, parfois même de mathématiques) qu'il m'a signalées dans la version $n - 1$ de ce texte, il y a apporté, par ses commentaires, ses précisions, les informations qu'il m'a données, de nombreuses améliorations.

Pierre Colmez a très gentiment accueilli ce livre dans la collection *Documents mathématiques* et il m'a fait de nombreuses suggestions grâce auxquelles j'ai pu améliorer la version $n - 1/2$.

Je remercie enfin tous ceux, collègues, bibliothécaires, archivistes connus ou inconnus, et amis qui m'ont aidée

- l'Association des amis de Nicolas Bourbaki pour les autorisations de consulter les archives,

- l'Association des anciens élèves de l'ENS pour toutes les notices qu'elle m'a envoyées,

- Daniel Bertrand pour les informations sur la résolution du septième problème de Hilbert,

- Roland Brasseur pour les renseignements qu'il m'a donnés,

- Jean Cerf pour les informations qu'il m'a données,

- Daniel Demellier pour son accueil aux archives de l'Institut Pasteur et son aide avec le fonds Rapkine,

- Gérard Eguether pour son aide avec les archives Delsarte à l'Institut Élie Cartan de Nancy,

- Jean-Pierre Escofier pour les renseignements sur Marie Charpentier,

- Agnès Fontaine, à l'Association des anciens élèves de l'ENS, pour son aide efficace et diligente,

- Florence Greffe pour son aide constante aux archives de l'Académie des sciences,

- Claire Guttinger pour son aide aux archives du Collège de France,

- André Haeffliger pour une utile conversation,

- Gilles Halbout pour des renseignements montpelliérains,

- Jean-Louis Koszul pour les réponses claires et précises qu'il a apportées à d'innombrables questions que je lui posais,

- Viviane Le Dret pour son accueil chez les amis de Nicolas Bourbaki,

- Juliette Leloup pour les rapports de thèse et plus généralement pour l'indispensable base de données qu'elle a constituée sur les thèses,
- Maurice Maschaal pour l'introuvable article de *Pour la science* qu'il m'a envoyé,
- Rolf Nossum pour son aide avec une lettre en suédois,
- Manuel Ojanguren pour tous les renseignements qu'il nous a donnés sur les archives de Georges de Rham
- Françoise Olivier-Utard pour les renseignements sur les universitaires strasbourgeois, et pour la consultation du dossier d'André Weil aux Archives départementales du Bas-Rhin,
- Mikael Raagstedt, pour tous les documents des archives de l'Institut Mittag-Leffler qu'il m'a envoyés et tous les commentaires dont il les a accompagnés,
- Michel Raynaud, pour les renseignements qu'il m'a donnés sur André Néron,
- Bertrand Rémy, pour différents commentaires et quelques renseignements ponctuels,
- Claude Sabbah, pour son aide localement avec les polycylindres, leur simple connexité et leurs cousins, globalement avec le format $\text{\LaTeX}$ et ses notes,
- Olivier Salon pour les renseignements sur François Le Lionnais,
- Norbert Schappacher pour de multiples discussions, et en particulier pour m'avoir montré et aidée à lire la correspondance entre Helmut Hasse et André Weil,
- Heidi Støa pour son aide lointaine mais généreuse avec la collection des manuscrits de la Nasjonalbiblioteket à Oslo,
- Philippe Véron pour son dictionnaire des astronomes (dont je ne comprends toujours pas pourquoi il n'est pas publié),
- Michel Waldschmidt pour les informations sur la résolution du septième problème de Hilbert.

Repères biographiques

Henri Cartan. Né le 8 juillet 1904 à Nancy (où son père, Élie Cartan, était professeur),

- entre à l'ENS en 1923,
- est agrégé en 1926,
- passe sa thèse en 1928 (avec une bourse Arconati-Visconti),
- enseigne au lycée Malherbe de Caen d'octobre 1928 à avril 1929,
- chargé de cours à l'Université de Strasbourg d'avril à septembre 1929,
- puis à l'université de Lille d'octobre 1929 à septembre 1931,
- ensuite à celle de Strasbourg, comme chargé de cours puis maître de conférences, de 1931 à décembre 1935,
- puis comme professeur du 1^{er} janvier 1936 à octobre 1940 (en 1939–40, l'université de Strasbourg était repliée à Clermont-Ferrand),

– enfin comme maître de conférences⁽¹⁰⁾, puis professeur à Paris, avec un service à l'ENS jusqu'en 1965 (interruption de 1945 à 1947, pour cause de remise en route de la Faculté des sciences de l'université de Strasbourg), puis à la Faculté des sciences de Paris de 1965 à 1969, et enfin à Orsay jusqu'en 1975.

Décédé à Paris le 13 août 2008.

André Weil. Né le 6 mai 1906 à Paris,

- entre à l'ENS en 1922 (à seize ans),
- est agrégé en 1925,
- passe l'année 1925–26 à Rome avec une bourse de la Fondation Commercys,
- la suivante à Göttingen, Berlin et Stockholm avec une bourse de la Fondation Rockefeller⁽¹¹⁾,
- passe sa thèse en 1928,
- fait son service militaire en 1928–29,
- est professeur à l'université d'Aligarh (Inde) de 1930 à 1932,
- est nommé à l'université de Marseille le 1^{er} décembre 1932,
- maître de conférences à l'université de Strasbourg le 1^{er} décembre 1933 (il est visiteur à Princeton de janvier à mai 1937),
- nommé professeur de mécanique rationnelle à Strasbourg (en son absence) avec effet au 1^{er} octobre 1939,
- après avoir passé plusieurs mois dans diverses prisons en Finlande, en Suède et en France, est jugé pour insoumission le 3 mai 1940,
- révoqué (avec effet au 1^{er} janvier 1940),
- occupe différents postes aux États-Unis (Haverford, Lehigh, Swarthmore) pendant la guerre,
- est professeur à São Paulo (Brésil) de 1945 à 1947,
- puis à Chicago jusqu'en 1958,
- enfin à Princeton jusqu'à la fin de sa vie, le 6 août 1998.

⁽¹⁰⁾Un maître de conférences, à cette époque, correspond à peu près à un professeur de deuxième classe aujourd'hui. Noter qu'il y avait deux corps d'enseignants d'université, un pour la province et un pour Paris et que passer de « professeur à Strasbourg » à « maître de conférences à Paris » était... une promotion.

⁽¹¹⁾Sur la Fondation Rockefeller, voir [308].

PREMIÈRES LETTRES 1928–1933

Paris, 10/11/28

Mon cher Cartan,

Ton raisonnement sur les nombres premiers me paraît fort correct ; mais, comme tu le prévois toi-même, le résultat fait partie des éléments de la théorie. La divergence du produit $\prod(1 - \frac{1}{p})$ se démontre en général à partir de l'« identité d'Euler » $\sum_1^\infty \frac{1}{n^z} = \prod \frac{1}{1 - p^{-z}}$ en faisant tendre z vers 1 ; de là résulte, comme tu l'as vu, que $\frac{\varpi(n)}{n}$ tend vers 0 pour n infini ($\varpi(n)$ étant le nombre de n. premiers $\leq n$). N'ayant pas Landau sous la main⁽¹⁾, et n'étant pas trop intime moi-même avec la théorie analytique des nombres, je ne puis te citer la formule asymptotique exacte pour $\varpi(n)$: elle se trouve par l'étude de la fonction $\zeta(s)$.

Pour Strasbourg, je ne sais rien de neuf, malgré une visite à Vessiot et une lettre à Valiron : celui-ci m'a seulement écrit que la nomination ne se fera peut-être pas avant avril.

J'ai écouté avec intérêt le quatuor de ton frère. La 3e partie m'a particulièrement plu ; les autres sont d'une brusquerie qui m'a un peu déconcerté, bien que j'y aie remarqué (surtout dans la 2e) bien des passages intéressants : dans la 3e, les idées se déroulent avec une continuité qui m'a permis de m'y plaire. C'était du reste fort bien joué par le qu. Krettly. En somme, je suis content d'avoir entendu cela — et je demande à réentendre pour préciser mes impressions.

Je n'ai pas entendu d'autre concert ces temps derniers. J'irai sans doute entendre Stravinsky vendredi : je suis curieux de réentendre l'Apollon.

Je suis principalement préoccupé en ce moment de mettre sur pied, à l'Ecole, un séminaire arithmétique. J'aurai le concours de Dubreil, ainsi que celui de Herbrand et Chevalley, et aussi celui de Grandjot, de Göttingen, que tu as dû rencontrer à Bologne, et qui est boursier Rockefeller à Paris en ce moment.

A bientôt, j'espère ; reçois mes plus cordiales amitiés

[signé] A. Weil

deux pages dactylographiées, HC : AW

⁽¹⁾Sans doute le livre [199].

Paris, 12/1/29

Mon cher Cartan,

1

2 J'ai su que tu étais venu me voir pendant les vacances, et j'ai beaucoup regretté que
3 la défense de la patrie m'ait tenu absent ce jour-là. Tu as dit, paraît-il, que ta mère
4 était malade ; j'espère que ce n'est pas par suite d'une aggravation de son état que tu
n'es pas revenu, et qu'elle se trouve maintenant en voie de complet rétablissement.
J'espère que nous nous verrons à un de tes passages à Paris ; au besoin donne-moi
rendez-vous à un concert quelconque.

Je vais à présent prendre quelques jours de permission en Alsace. En passant à
Strasbourg je verrai sans doute quelques-uns des personnages graves qui auront à
fixer prochainement notre sort. Si j'y apprends du nouveau, je te le ferai savoir. En
tout cas, il paraît que les chaires Villat sont définitivement créées, de sorte qu'il y
aura, non pas une, mais deux vacances à Strasbourg (Fréchet et Thiry).

Rien de nouveau, je pense, dans les mathématiques, ni en physique non plus. Reçois
toutes mes amitiés.

[signé] A. Weil

Paris, 17/1/29

Mon cher Cartan,



Comme je te l'ai annoncé, je me suis arrêté à Strasbourg à mon passage vers le Haut-Rhin, et j'y ai vu les pontifes. Si tu es à Paris dimanche, je serais *[sic]* content 1
de te voir pour te raconter ces conversations ; je rentre samedi soir⁽¹⁾, tu peux si cela te convient, me téléphoner dimanche matin. En bref, le résultat est que ces messieurs 2
sont très embarrassés pour choisir entre nous deux ! (sans parler de *Mazet*). A bientôt, 1/2
j'espère. Transmets mes respects chez toi, et reçois mes meilleures amitiés.

[signé] A. Weil

carte manuscrite expédiée de Colmar, adressée à Monsieur Henri Cartan Professeur au lycée de Caen 51 rue de Bayeux Caen. Weil a indiqué, pour les nom et adresse de l'expéditeur Weil, 37 b^d St Michel, Paris. HC : AW

⁽¹⁾Le 19 janvier.

Paris, 20/1/29

Mon cher Cartan,

- 1 Je viens de recevoir ta lettre, et je regrette que les devoirs de ta charge ne te
 2 permettent pas de venir à Paris. Quant aux devoirs d'un bonvoust, ils ne sont pas
 toujours drôles, témoin ce qui vient de m'arriver : étant, comme tu sais, en permission
 dans le Haut-Rhin, j'ai appris en téléphonant chez moi que j'étais convoqué pour le
 lendemain au Ministère de la Guerre, et j'ai eu juste le temps de prendre un train de
 nuit pour débarquer ici. Il est vrai que c'était pour apprendre que je suis chargé de
 corriger les copies de math. des candidats EOR, et dispensé à cet effet de tout service
 pendant un mois, ce qui n'est pas un mauvais filon.

En ce qui concerne mes conversations avec les gens de Strasbourg, voici à peu
 près la situation : comme je le disais dans ma carte, ils sont très embarrassés pour
 choisir entre nous deux. Ils ont consulté les gens de Paris, qui leur ont dit, soit « Weil
 est très bien, mais Cartan aussi » soit « Cartan est très bien, mais Weil aussi ». Ce
 qui est très honorable pour moi et pour toi, mais n'avance pas la question. J'ai eu
 l'impression (sans en être certain) que Cerf pencherait plutôt pour moi et Valiron
 pour toi ; Thiry m'a surtout parlé de la question militaire ; il ne verrait pas d'un bon
 œil ma nomination pendant mon bonvoust, et cela pourrait le faire pencher pour toi.

- 3 Mais tout cela est très vague. Je leur ai suggéré de tirer au sort !

^{1/2} Il ne serait pas impossible non plus que nous fussions nommés *tous les deux* :
 c'est sans doute ce qui arriverait au cas (très peu probable) où Cavalier, malgré
 l'avis de la Faculté, supprimerait la chaire de Math. Génér. ; et c'est encore ce qui
 arriverait si l'on ne trouvait pas de candidat pour remplacer Thiry à la chaire de
 Méca., ce que les mathématiciens de Strasbourg ne désirent pas, car cela risquerait
 d'entraîner la transformation de la chaire. Tout cela est ridiculement compliqué. Le jeu
 des universités de France est plus compliqué que le bridge ou les échecs. Heureusement
 qu'il y a des gens comme Vessiot ou Villat qui s'y connaissent admirablement.

- 4 Autre point à signaler : aux dernières nouvelles, il semblerait bien que Mazet (dont
 la soutenance est annoncée pour le 25) va à Constantinople et se fera nommer *pour*
 5 *ordre* à Strasbourg. Cela risque de canuler celui de nous deux qui sera nommé, et
 qui serait simple chargé de conférences (ancienneté, traitement, etc.). Comme il va y
 avoir des tas de vacances grâce au ministère de l'Air, il semble qu'on pourrait bien le
 faire nommer pour ordre quelque part où cela ne nous gênerait pas. J'en parlerai du
 reste à Villat.

Avant ma permission, j'ai entendu le Sacre par Ansermet, et cela m'a fait aussi
 bonne impression qu'à toi. A part cela, il y a toujours de bons concerts cette saison,

deux pages dactylographiées, HC : AW

mais rien de sensationnel (cela vaut peut- être mieux). L'autre jour, on a donné du Krenek à l'O.S.P. et c'était assez bien. – Straram va reprendre cette semaine.

6

Reçois mes meilleures amitiés

[signé] A. Weil

Aligarh, 6/9/30

Mon cher Cartan,

Inutile de te dire que ta lettre de juillet dernier m'a fait grand plaisir, et d'autant plus qu'elle était longue et détaillée à souhait. Je t'aurais répondu plus tôt, si la saison des pluies ne m'avait pas rendu si paresseux — ne va pas te figurer du reste que je vive sous un perpétuel déluge : il est vrai que cette année la mousson est considérée comme très bonne, mais pourtant cela n'a consisté qu'en violentes et fréquentes pluies d'orage qui se sont répétées pendant un mois, de la mi-juillet à la mi-août. Ce qui distingue cette saison, c'est l'humidité atmosphérique, combinée avec la chaleur. Faute d'électricité et de ventilateurs, on vit autant que possible sous un « pankah », qui, tiré rythmiquement par un vague coolie, se balance en pendule au-dessus de ma tête et entretient un souffle d'air qui rend la vie supportable. Je suis rentré ici à la mi-juillet, après m'être bien promené au Kashmir.

Quant à mon travail universitaire, il consiste essentiellement à moderniser un enseignement qui, outre sa nullité intrinsèque, est resté en retard de 100 ans ou plus, et ignore entièrement Cauchy et Abel. Pour toutes sortes de raisons, l'enseignement universitaire aux Indes (une création des Anglais, et non celle dont ils sont le moins fiers) est la chose du monde la plus lamentable, et les maths. en sont la partie la plus maltraitée. Je me suis mis en correspondance avec tous ceux qui, dans l'Inde, peuvent coopérer avec moi, et j'espère pouvoir faire œuvre utile. J'ai fait nommer ici un homme que tu as pu rencontrer au congrès de Bologne — tu as dû au moins remarquer son turban — un nommé Vijayaraghavan, qui, sans s'être signalé par de
 1/2 bien grandes découvertes, est bon mathématicien. Du reste les intrigues les plus can-
 2 nularques se déroulent ici ces jours-ci justement quelques-uns de mes collègues ont
 3 réussi à persuader à mes étudiants [*sic*] de présenter au Conseil de l'Université une pétition pour qu'il me soit enjoint d'abandonner le « Système Français » que j'ai perfidement tenté d'introduire, et que j'aie à revenir au « Système Indien » comme il est universellement pratiqué dans toutes les Universités de l'Inde. Le plus drôle, c'est que j'ai à prendre la chose au sérieux et qu'il me faut passer de longues heures avec les autorités universitaires pour les satisfaire d'une manière quelconque.

Quant aux maths, je suis toujours après l'hypothèse ergodique, et pour cela je
 4 me suis mis à apprendre la mécanique céleste et à lire Poincaré. Du reste, avant les vacances, j'ai dû consacrer tout mon temps à étudier la situation locale et à préparer la réorganisation de mon « département » (y compris l'expulsion d'un de mes collègues pour incompétence et des négociations qui vont aboutir, je pense, au départ des deux autres), au Kashmir je n'ai rien fait, et à présent la saison est défavorable : je ne pourrai faire quelque chose de sérieux qu'à partir du mois prochain. Je me suis mis

 quatre pages dactylographiées, HC : AW

aussi à l'étude du grand mémoire de Siegel⁽¹⁾, paru en février dernier, et qui est
 d'une importance capitale : il y publie enfin sa démonstration de la transcendance 5
 de la fonction de Bessel pour argument algébrique (ou plutôt, un théorème bien plus
 général), et son théorème (dédit des résultats de ma thèse) sur le nombre fini de
 solutions entières de toute équation $f(x, y) = 0$ de genre ≥ 1 . En gros, j'avais lu tout
 cela en manuscrit, mais ses manuscrits étaient bien obscurs, et ceci est d'une limpidité
 admirable. Siegel m'écrit qu'à la suite d'un Russe qui a démontré la transcendance
 de e^π il a démontré lui même celle de $2^{\sqrt{2}}$, et plus récemment (ce qui est bien plus 2/3
 important) celle de $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x^4}}$. Tout cela doit avoir paru ou est en train de paraître. 6
 Il paraît aussi qu'un Russe a démontré l'existence de r tel que tout entier soit la somme 7
 de r nombres premiers au plus (« presque » le théorème de Goldbach).

Ce que tu m'écis de tes travaux m'a vivement intéressé. Tes résultats sur la re-
 présentation conforme à deux variables sont à peu près ceux que l'on devait attendre,
 bien entendu, mais en cette difficile théorie tout l'effort devra se porter pendant long- 8
 temps à démontrer les résultats attendus. Je serai content de lire ton mémoire, mais
 je présume que la publication demandera quelque temps. Je t'enverrai prochainement
 un tirage à part d'une petite note que tu as pu déjà voir dans le Bulletin des Sc.
 Math. et qui du reste n'apporte rien de nouveau⁽²⁾. J'attends que quelqu'un s'occupe
 des questions vraiment difficiles de la théorie des équations indéterminées, mais cela
 n'est pas près de venir.

... Et sans doute attends-tu que je te parle de l'Inde. Mais comment m'y risquerais-
 je ? Et surtout en un temps où la politique domine tout le reste. Les journalistes,
 j'imagine, ne te laissent pas ignorer que l'Inde « est à un tournant de son histoire », et
 autres canulars du même style. L'immense majorité des Indiens, je veux dire de ceux
 qui ont quelque instruction, désire fortement voir les Anglais dehors ; cela ne fait aucun
 doute, mais il y aurait encore beaucoup à dire là-dessus. Il est presque certain que les
 Anglais devront finalement céder la place, et peut-être pas d'ici trop longtemps ; mais
 il n'est point du tout certain que ce soit un bien pour l'Inde, et on se demande ce
 qui viendra après. La pauvreté et l'ignorance de la majorité de la population agricole 3/4
 est le grand problème, et il faudrait en tout cas des réformes sociales très hardies,
 que les Anglais ne feront jamais, sans doute : mais les politiciens indiens aussi, dans
 le fond, sont des conservateurs, sauf quelques jeunes du reste très influents comme
 Jawaharlal Nehru ; et il y a Gandhi, qui en principe n'est pas politicien ou ne veut
 pas l'être, mais qui est capable de servir n'importe quelle politique, et la plus avancée,
 si les circonstances l'y amènent. Il est tragique aussi que la culture traditionnelle de
 l'Inde ait été barbarement détruite par une politique à courtes vues qui, en fondant
 des Universités, ne songeait qu'au recrutement des fonctionnaires ; dans les rares cas

⁽¹⁾Il s'agit de [297].

⁽²⁾Il s'agit de [331].

où une bonne culture à l'occidentale se greffe sur cette culture traditionnelle, cela produit des types d'homme tout à fait remarquables : mais cela, j'en ai peur, devient de plus en plus exceptionnel, et si rien ne change toute la population dite instruite sombrera dans le « primaire » le plus lamentable. Du reste, s'il se peut que les Anglais portent la responsabilité de cette situation, rien ne prouve que leur départ entraînerait le moindre changement, cela est même peu vraisemblable.

Quant à la « véritable révolution » que tu voudrais qui fût évitée, je ne sais pas ce que tu entends par là : si tu veux dire l'état de guerre entre les Anglais et la partie active de la population, il est là. Car ne t'y trompe pas, ceci est une guerre, bien que conduite par des moyens nouveaux : et, sans vouloir faire de laïus à la Romain Rolland, il faut bien dire que cette guerre « non-violente », et ces milliers de volontaires pour la prison (ce qu'aucun des chefs n'avait osé espérer) sont une belle preuve des forces dormantes en ce peuple indien, dont tant de symptômes décourageants pourraient faire désespérer.

Et du reste comment aurais-je la sotte prétention d'y rien comprendre ? Lis tout cela cum grano salis. Répands autour de toi, et avant tout dans ta famille, mes meilleurs sou-⁽³⁾venirs ; écris-moi chaque fois que tu pourras ; et reçois mes sincères amitiés.

[signé] A. Weil

Merci à ton frère pour les nouvelles musicales.

⁽³⁾La suite est dans la marge.

5/11/31

Mon cher Cartan,

Je vais commencer prochainement un cours sur les fonctions de deux variables complexes, que j'espère pousser assez loin ; et, à cette occasion, je suis en train d'essayer dans cette théorie quelques idées que je crois nouvelles ; je ne sais si je me fais des illusions, mais je crois être sur le point de trouver les conditions nécessaires et suffisantes pour qu'un domaine soit maximum, pour qu'un domaine soit tel que toute fonction holomorphe y soit développable en série de polynômes, etc. Je ne manquerai pas de te faire part de mes résultats dès que je serai un peu plus avancé. Entre temps, je te serais très reconnaissant de me tenir au courant des progrès récents de la théorie : as-tu du nouveau depuis que je t'ai vu, et les Allemands ont-ils du nouveau, publié ou non ? Je vois que Behnke a dû parler là-dessus à la réunion de la Deutsche Mathematikervereinigung en septembre : as-tu des nouvelles ? Et que sont ces méthodes nouvelles dont tu m'as dit mystérieusement un mot pendant que nous visitions l'Exposition Coloniale, par lesquelles on démontre l'unicité du plus petit domaine maximum contenant un domaine donné ? Et peux-tu démontrer que les domaines maximum coïncident avec les domaines suivants : 1° domaines d'existence de fonctions méromorphes ; 2° domaines où une famille est normale ; 3° domaine d'existence de fonctions bornées (ceci est mal dit ; je veux dire la classe des domaines D tels que, si P n'est pas intérieur à D , il y a $f(x, y)$, holomorphe et < 1 dans D , et ≥ 1 ou bien non prolongeable en P). Comme, au moment où j'écris cette lettre, il est presque l'heure du courrier d'Europe, j'écris ce qui me passe par la tête ; je n'ai jamais bien examiné, moi-même, les questions que je viens d'indiquer. En ce moment, je travaille à peu près uniquement au développement en séries de polynômes. As-tu des problèmes intéressants à poser dans cet ordre d'idées ?

Je profite de l'occasion pour te demander de bien vouloir m'envoyer aussi de tes tirages à part ; je n'ai de toi que ton grand mémoire de Liouville⁽¹⁾ (et ta thèse, bien sûr). Donne-moi la bibliographie de tous les travaux récents, si possible.

Il est trop tard pour que je t'écrive rien d'autre ; reçois, d'avance, mes remerciements, et mes plus cordiales amitiés.

[signé] A. Weil

deux pages dactylographiées, ajouts manuscrits, Aligarh, papier à entête, à gauche Prof. A. Weil, D. Sc., à droite Muslim University, Aligarh, HC : AW

⁽¹⁾Il s'agit de [59], paru au « Journal de Liouville ».

Comme d'habitude, tu me feras plaisir en m'écrivant, aussi, tout ce qui te viendra à l'esprit, nouveautés mathématiques ou non mathématiques, et les nouvelles musicales si elles parviennent jusqu'à Lille. As-tu été à Oxford cet été ?⁽²⁾

- 7 Ne sachant si l'adresse de l'Ecole est encore exacte, j'envoie ceci à Versailles. Donne-moi, je te prie, ton adresse up-to-date.

⁽²⁾La suite est manuscrite et commence par un « Donne-moi aussi ton adresse à Lille, que j'ai oubliée pour changer. J'ai pris ton adresse dans le dernier annuaire de l'Ecole » raturé.

Aligarh, 25/11/31

Mon cher Cartan,

Quand je t'ai écrit, je n'avais pas lu ton mémoire du Bulletin⁽¹⁾. J'ai reconnu depuis qu'il contient la réponse à une partie de mes questions.

Dans ta terminologie, je sais prouver que *tout domaine strictement convexe p.r. aux polynômes est normal*⁽²⁾. La démonstration se fait au moyen de l'intégrale de Cauchy-Poincaré. J'espère obtenir bientôt une caractérisation plus géométrique des domaines normaux, et des conditions nécessaires et suffisantes pour les domaines maxima.

Voici un exemple trivial de domaine non normal : $|x| \leq 1, \frac{1}{2} \leq |y| \leq 1$. Je ne te l'indiquerais pas si tu ne semblais dire dans ton mémoire que tu ne connais pas de tel exemple.

1

Cordialement à toi

[signé] A. Weil

carte manuscrite, porte les cachets de la poste, Aligarh, 26 NOV 31, puis Le Chesnay, 12-12, elle a été adressée à Monsieur Henri Cartan, 27 avenue de Montespan, Le Chesnay (S. et O.), France, avec la mention « (Faire suivre) », puis elle a été réadressée 3 rue de Reims, Strasbourg (Bas-Rhin). HC : AW

⁽¹⁾Il s'agit de [60].

⁽²⁾Souligné d'une autre encre, par André Weil ou par Henri Cartan ?

Calcutta, 24/III/32

Mon cher Cartan,

- 1 Voilà longtemps que je te dois une lettre, et des remerciements pour tes tirages à part et tout spécialement pour le manuscrit de ton important mémoire avec Thullen⁽¹⁾. Il y a longtemps aussi que je me propose de t'envoyer la démonstration des résultats
- 2 que je t'ai annoncés il y a plusieurs mois déjà ; mais j'ai été retardé, d'abord par mon départ définitif de l'université d'Aligarh au terme de mon contrat : ceci ne s'est pas passé sans quelques incidents, car normalement je ne les aurais pas quittés ainsi au milieu de l'année scolaire ; en fait, les choses allant de mal en pis dans la boîte, j'ai été amené par les circonstances à leur dire quelques vérités qu'ils ont trouvées trop dures à digérer ; et, leur ayant exprimé mon intention de ne pas prolonger mon séjour au delà de l'année scolaire, ils m'ont répondu en me débarquant sur le champ. C'est du reste une chose ordinaire à Aligarh, et tout à fait dans les traditions. Je m'empresse d'ajouter que toutes les Universités de l'Inde ne sont pas comme ça, mais qu'Aligarh
- 1/2 est presque unique dans son genre, étant une institution privée, au lieu que presque toutes les autres sont gouvernementales, et étant de plus une université musulmane, ce qui, en ce pays, n'est pas une recommandation.

Aussitôt lâché Aligarh, du reste, j'ai reçu l'offre de la chaire de mathématiques à Waltair, une université nouvellement fondée, et j'ai été fortement tenté d'accepter rien que pour ennuyer les gens d'Aligarh, mais j'ai tout de même conclu, après réflexion, qu'il était temps de rentrer en France. Je compte être de retour en mai.

- Si je t'envoie ci-joint la démonstration de mon théorème sur les séries de polynômes, c'est du reste en même temps pour te demander un service ; c'est d'en corriger les épreuves pour les C.R.*[Note marginale manuscrite : et d'ajouter la page à ton mémoire du Bull. Soc. M.], car je l'envoie à Hadamard par ce même courrier. Je t'en remercie bien vivement d'avance. Tu n'auras pas de peine, j'en suis sûr, à vérifier le théorème principal de cette note, qui est une conséquence des anciens résultats de Poincaré sur l'intégration. J'ai passé quelque temps à chercher, de ce théorème, une généralisation qui puisse être considérée comme définitive, pour le cas où les X_i seraient quelconques,
- 2/3 mais je n'ai rien qui me satisfasse ; il me semble cependant que j'approche du but. Essaie de ton côté : il arrive souvent, comme tu sais, qu'on a de la peine à généraliser soi-même ses propres résultats, et qu'un autre y réussit mieux. Une telle généralisation serait peut-être aussi utile (du moins je l'espère) que l'intégrale de Cauchy dans la théorie des fonctions d'une seule variable.

trois pages dactylographiées, HC : AW

⁽¹⁾C'est [93].

As-tu des nouvelles de ce que fait Severi ? Je viens seulement de prendre connaissance dans les Memorie dell'Accademia Mussoliniana, du gros mémoire de Son Excellence dont tu m'avais envoyé l'analyse, et je l'ai trouvé étrangement creux. Et qu'est-ce que c'est que cet énorme volume de Fantappiè⁽²⁾ dans ces mêmes Mémoires Mussoliniens ? Aspire-t-il aussi à l'Excellence ? Je n'ai pas eu la patience d'en examiner les détails, mais tout ça m'a l'air vide. Est-ce aussi ton opinion ? 3

J'ai été peiné des mauvaises nouvelles que ta dernière lettre me donnait sur ta famille. Tu me feras plaisir en m'écrivant, bien entendu (c/o American Express Co., 143 Esplanade Road, Bombay). J'espère du reste te voir aussitôt que possible après mon retour. Iras-tu au congrès de Zürich ? 4

Crois toujours à ma sincère amitié

[signé] A. Weil

⁽²⁾Ici, il s'agit de [293] et de [148].

Le Chesnay, 18 avril 1932

Mon cher Weil,

- J'ai été heureux d'avoir de tes nouvelles, d'autant plus que je ne savais où t'écrire ;
 1 et j'ai, hélas, une bien douloureuse nouvelle à t'annoncer. Mon frère Jean, le musicien...
 2 Tu savais, je crois, qu'il était souffrant et se soignait au sanatorium de Bligny ; mais ses atteintes paraissaient bénignes, et rien ne faisait prévoir une évolution si soudaine et si rapide.

- Je suis si désemparé que je n'ai pas eu le courage de répondre tout de suite à ta longue lettre. J'espère au moins que celle-ci te parviendra à temps. J'ai fait tout de suite le nécessaire pour ta Note : Hadamard m'a envoyé les épreuves à Strasbourg, ce qui retarde la parution d'une semaine ; il l'a présentée lundi dernier 11, et elle paraîtra
 3 samedi prochain 23.

Inutile de te dire combien elle m'a intéressé, bien que je n'aie pas pu y réfléchir bien longtemps, étant très occupé ces temps-ci par de fréquents voyages à Paris et de nombreuses démarches relatives à mon pauvre frère. Je dois d'ailleurs t'avouer, au risque de te paraître ridicule, qu'au premier abord je ne vois pas bien comment du cas des domaines

$$|X_i(x, y)| \leq 1 \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

n fini, tu passes au cas *n infini*, qui est celui des domaines « convexes par rapport à la famille des polynômes » dans le cas le plus général. Je ne vois donc pas pourquoi cette « convexité » suffit à assurer la « normalité ».

- Je partage tout à fait ton opinion sur les derniers travaux de Severi, dont j'ai eu
 4 malheureusement à rendre compte au Zentralblatt, ce qui m'a donné bien du mal ! Et voilà maintenant que Severi m'écrit pour protester contre ce que j'ai dit et essayer de me faire comprendre la sublime originalité de ses découvertes.

Excuse-moi de m'arrêter déjà. Je te dis à bientôt, bon retour ; crois à mon amitié bien attristée.

[signé] Henri Cartan

Poona, 1/V/32

Mon cher Cartan,

Je suis consterné de la nouvelle, aussi désolante qu'inattendue, que m'apporte ta récente lettre. La mort, raisonnable et souvent admirable conclusion des vies longues et chargées de fruits, nous frappe comme une douloureuse absurdité quand elle vient ainsi couper une jeune existence, et qui s'annonçait créatrice d'œuvres désormais irremplaçables. Force est de renoncer à comprendre, et d'accepter l'événement brutal ; et il faut se sauver par le travail de pensées rongeantes et stériles. Tu as sans doute eu besoin de tout ton courage pour soutenir cette épreuve, et j'ose à peine t'assurer, ainsi que ta famille, de ma sympathie et de ma tristesse.

J'ai honte de penser que c'est dans un tel moment que tu as dû t'occuper de ma note des C.R., et je ne t'en suis que plus reconnaissant. Comme cette lettre ne me précédera que de quelques jours, je remets à notre prochaine rencontre les éclaircissements que tu me demandes, et j'observerai seulement, pour aujourd'hui, que tout domaine « convexe p.r. aux polynômes » est limite d'une suite croissante de domaines auxquels mon théorème est applicable (de même que tout domaine convexe est limite croissante de polyèdres convexes) : or il est clair que la limite d'une suite croissante de domaines normaux est normale, la normalité de D n'étant autre chose que la possibilité d'approximer toute fonction aussi bien qu'on veut dans n'importe quel domaine complètement intérieur à D . Peut-être aurais-je dû, en effet, être plus explicite sur ce point. 1/2

J'ai obtenu l'énoncé d'une généralisation, que je crois définitive, de mon théorème intégral, mais il subsiste une lacune sérieuse dans la démonstration. Je commence aussi à avoir des idées sur des questions plus cachées, par exemple celle-ci : est-il possible de prouver que la surface universelle de recouvrement de tout domaine d'holomorphic (uni- ou multivalent) est simplement connexe (homéomorphe à une sphère) ? Je penche pour une réponse affirmative, ce qui fournirait une première indication pour le problème de l'uniformisation. Mais de tout cela nous parlerons bientôt. Je serai de retour entre le 26 et le 30 mai (suivant que je m'arrêterai ou non à Rome) et j'espère te voir aussitôt que possible après mon arrivée. Après ce que tu m'écris de S.E. Severi, 1

2 pages, dactylographiée, sur le papier à entête au nom de Weil à Aligarh (mais la mention d'Aligarh est raturée), HC : AW

je ne sais si j'oserai aller le voir à Rome, il essayerait sans nul doute de me bourrer le crâne. Il est vrai qu'il parle un italien admirable, ce qui est une compensation.

A bientôt donc ; crois toujours, et en ce moment surtout, à ma sincère amitié.

[signé] A. Weil

P.S. Voici un domaine d'holomorphie normal qui n'est pas simplement connexe :

$$\begin{aligned} |x| < \rho, \quad |y| < \rho, \quad |xy - 1| < \alpha \\ (\alpha < 1, \quad \rho^2 > 1 + \alpha) \end{aligned}$$

Paris, 6/VIII/33

Mon cher Cartan,

Depuis quelque temps j'ai voulu t'écrire. J'ai vu Cavalier qui m'a vivement conseillé d'accepter une éventuelle nomination à Strasbourg. Il m'a confirmé qu'une fois à Strasbourg je ne dois pas espérer une nomination pour ordre ailleurs ; mais il m'a assuré que cela n'aurait pas les inconvénients que je craignais, et que, par exemple, au cas où je serais invité à l'étranger pour une période ne dépassant pas un an (hypothèse d'ailleurs purement théorique pour le moment) le poste me serait gardé. *As-tu un avis là-dessus, et sais-tu si cela dépend uniquement de Cavalier*⁽¹⁾ ? Il m'a dit aussi que par le jeu des dates il est possible que pour moi l'entrée dans les cadres se fasse avant ma nomination à Strasbourg, et alors, évidemment elle resterait acquise. Toujours est-il que je suis décidé maintenant à accepter Strasbourg le cas échéant ; et je te serais reconnaissant de me dire où en est la question. D'abord, *est-il sûr qu'il y aura nomination ? Et puis, aura-t-elle lieu pour la rentrée* ?⁽²⁾ L'idée m'est venue ces jours-ci que je pourrais peut-être profiter de ce moment pour accepter (si toutefois elle tient toujours) une invitation ancienne à l'Université de Moscou, où je passerais (par exemple) octobre et novembre. Je me ferais mettre en congé à Marseille pour 2 ou 3 mois, à partir du 1er octobre où j'attendrais les événements. Qu'en dis-tu ? Au besoin je reviendrais même dès la mi-novembre⁽³⁾.

Sans doute tu sais que (suivant toutes les vraisemblances) Dubreil ira à Nancy ; que Chapelon rentre à Lille de sorte qu'il n'y aura pas de vacance là ; que Dieudonné ira à Rennes parce qu'on pense que ce sera le premier poste libre ; et que par conséquent il ne restera de vacance (si je suis nommé chez vous) qu'à Marseille, où de Possel a de très grandes chances. De Possel termine en ce moment, pour la collection Herbrand, un long mémoire sur l'intégration abstraite, qui s'annonce comme fort important. Moi-même je fais de l'arithmétique, et je crois que je tiens un bon filon.

Crois-tu qu'à Strasbourg il sera intéressant de faire un cours de théorie des nombres (corps de nombres algébriques)⁽⁴⁾ ?

Mes respectueux souvenirs à ta famille. Reçois mes meilleures amitiés.

[signé] A. Weil

trois pages dactylographiées sur papier à en tête de la faculté des sciences de Marseille, HC : AW

⁽¹⁾Souligné au crayon, sans doute par Cartan.

⁽²⁾Cette partie, soulignée au crayon par Cartan, qui a ajouté en marge « Cavalier en Alsace »

⁽³⁾Cartan a ajouté en face de ce passage et en marge « écrire à Thiry [peut-être dangereux] ».

⁽⁴⁾Cartan, en marge « sans doute ».

LA GUERRE 1939–1945

Oslo, 25.V.39

Mon cher Cartan,

J'ai reçu à Cambridge un télégramme anonyme, daté de Paris, m'annonçant que j'étais nommé à Strasbourg « au premier tour ». Je présume que le télégramme venait de toi, et avait été retransmis de Paris, et je t'en remercie. A l'occasion, quand tu n'auras rien de mieux à faire, donne-moi quelques détails de séance, nombre de voix, etc. Transmets aussi mes remerciements aux collègues qui ont activement collaboré à ce résultat.

1

Mon voyage se poursuit normalement ; le temps est très beau depuis que j'ai quitté l'Angleterre ; je suis arrivé ici il y a deux jours (via Newcastle et Bergen) et je repars demain sur Copenhague, où ma femme (qui m'a quitté à Cambridge pour passer 15 jours à Paris) viendra me rejoindre, pour repartir ensemble sur la Suède et la Finlande. Bourbaki devient très populaire partout : à Cambridge il est à présent le mathématicien dont on parle le plus. Il m'est revenu que Chevalley a fait une grosse propagande à Princeton.

1/2

2

Que penses-tu de mon remplacement comme maître de confé. ? Il faudra bien se décider une fois. Mais je présume que, quoi qu'on fasse, le ministère ne fera de nomination qu'à dater du 1er novembre, de sorte que nous pouvons sans inconvénient attendre le mois d'octobre avant de rien décider. D'ici là, peut-être les choses s'éclairciront-elles d'une manière ou d'une autre.

3

4

Meilleures amitiés

[signé] A. Weil

Adresse : Matematik Institut, Blegdamsvej 15, Copenhague, jusqu'au 7 ou 8 juin ; ensuite l'adresse de Paris.

une page dactylographiée, papier à en tête de l'Université de Strasbourg, Institut de mathématiques, HC : AW

31.V.39

Mon cher Cartan,

Je viens seulement d'avoir ta lettre du 21, qui répond par avance à la plupart des questions que je te posais dans la mienne. Merci encore une fois, bien sûr. Pour ma succession, j'espère que vous éviterez cette histoire ridicule du fluidiste expérimental, qui ruinerait définitivement nos modestes efforts pour faire de Strasbourg un petit centre mathématique. D'ailleurs, à qui pense-t-on ? Je serais surpris que Néel s'intéresse à
 1 Sackmann. Ou bien, veut-on refiler Sadron aux fluides, et libérer une maîtrise pour un physicien ? Quoi qu'il en soit, je suis charmé que la question Ehresmann-Chevalley
 1/2 se tranche en mon absence. Je suis d'avis, d'ailleurs, que du point de vue scientifique et du point de vue de l'enseignement, il n'y a pas de raison vraiment probante de préférer l'un ou l'autre, et que tout se réduit à la question personnelle et à respecter le plus possible les convenances des intéressés. Avec ça, débrouillez-vous...

Meilleures amitiés

[signé] A. Weil

Ton exercice sur les ordonnés est intéressant (les relations d'ordre maximales sont les relations totalement ordonnantes) s'il est exact, ce dont je n'ai pas encore eu le temps de me convaincre ; à première vue, le résultat m'a quelque peu surpris.

[Ajouté à la main par Henri Cartan]

Soit rel. d'ordre ω . Si $(u, v) \notin \omega$, on peut prolonger ω à une relation d'ordre $\bar{\omega}$ pour laquelle $(u, v) \in \bar{\omega}$. Le prolong^t minimal ω_1 est défini par

$(a, b) \in \omega_1$ si l'on a

$$\begin{cases} (a, b) \in \omega \\ \text{ou} \ll (a, v) \in \omega \text{ et } (v, b) \in \omega \gg \end{cases}$$

2

deux pages dactylographiées, papier à en tête Turist Hotel Copenhagen, HC : AW

Västervägen 30
Munksnäs (Finlande)
12.IX.39.

Mon cher Cartan,

Je n'ai guère besoin, je pense, de te dire mes pensées depuis une quinzaine de jours. 1
Je pense que chez toi tout va bien. Je voudrais bien avoir des nouvelles de nos amis,
et je compte sur toi pour m'en donner quand tu en auras. Ma femme et moi, nous
allons bien ; nous avons passé les vacances agréablement, y compris un voyage en
Laponie. J'ai assez bien travaillé ces vacances à l'intégration ; je continue, sans grand 2
courage comme tu peux l'imaginer ; mais mes idées étant prêtes, je vais terminer la
rédaction (1) que j'avais entreprise. Comme je l'avais écrit à Delsarte, je pense aussi
avoir éclairci les éléments d'intégrale multiple ; il ne me semble pas y avoir de difficulté.
J'avais aussi corrigé complètement les placards de mon fascicule sur les groupes ; tout 3
cela paraît bien loin à présent. Le temps n'est guère aux mathématiques...

J'ai besoin, d'une manière urgente, pour des raisons que je t'expliquerai une autre
fois, du tableau de classement du personnel des facultés des sciences. Tu me rendrais
un grand service en me le faisant parvenir le plus tôt possible, par lettre recommandée
vu l'incertitude de la poste en ce moment (édition de cette année, ou à défaut celle
de l'année dernière, ou mieux encore les deux ensemble).

Crois toujours à ma sincère amitié

[signé] L. Ahlfors⁽¹⁾

une page dactylographiée, HC : AW

⁽¹⁾De la main d'André Weil.

Beaumont, le 5 octobre 1939

Mon cher ami,

Excuse-moi de ne pas t'avoir écrit depuis une dizaine de jours que j'ai eu ta lettre du 12 septembre. Tu devines comme j'ai été heureux d'avoir de tes nouvelles, et j'espère que tu continueras à m'en donner régulièrement. Inutile de te dire que je n'ai guère eu le temps de faire des maths depuis le 1^{er} septembre ; j'avais terminé ce jour-là la rédaction définitive d'un article pour le Journal de Math. (jubilés Cartan-Borel)⁽¹⁾ sur les idéaux de fonctions holomorphes, où je démontre le théorème dont je t'avais parlé (matrice = produit de 2 autres matrices, etc...) avec quelques applications immédiates. Ce ne sont que des travaux d'approche pour la théorie générale que j'espère mettre sur pied ; il ne s'en faut plus maintenant que d' ε , et je crois même que $\varepsilon = 0$, mais je n'ai plus l'esprit assez libre pour m'en assurer.

Des amis, je n'ai de nouvelles directes que de Dieudonné ; les dernières remontent au 19 septembre. Il était toujours à Toul, vivant sous la tente, mais n'ayant encore tiré aucun coup de canon. Il semble avoir l'intention de travailler dans les futures « cagnas » en construction, et me parle des chapitres VI, VII et VIII de la Topologie ! Pour l'impression, que va-t-il advenir ? Je n'ai pu voir Freymann à mon dernier voyage à Paris, mais j'espère y arriver bientôt.

Je n'ai pas de nouvelle directe de Delsarte, qui était à St Cloud au début de septembre. Rien d'Ehresmann, dont la nomination n'était pas signée le 1^{er} septembre ; mais Rosset, que j'ai vu à ce sujet, m'a affirmé que cela pourrait se rattraper. Il paraît aussi que la nomination de Weil est imminente. De Coulomb, je sais qu'il est affecté à Oran ; il débarquait aux Etats-Unis au moment de la déclaration de guerre, et est revenu aussitôt.

Pour moi qui suis réformé, j'ai suivi le sort de notre Faculté. Strasbourg a été complètement évacuée du 2 au 3 septembre ; je ne l'ai appris que le 10 et me suis mis en route le 11 pour Clermont, où toute l'Université (ou plutôt ce qui en reste) se trouve repliée. Notre Recteur s'est affirmé un type épatant, une fois de plus, et grâce à lui les arrivants ont pu être immédiatement hébergés et le secrétariat a immédiatement fonctionné. J'ai déniché un logement : une petite villa meublée à Beaumont, à 2 km au sud de la ville. Et je suis rentré à Die pour repartir peu après pour Paris, où j'étais convoqué pour la mobilisation scientifique. J'y ai vu Rocard qui m'a donné un sujet de travail et j'ai tâché d'éclaircir ma situation administrative ; finalement, je resterai à Clermont où je participerai à l'enseignement commun des deux Facultés (avec Cerf, Roussel et Dive), et où je travaillerai aussi pour la défense nationale, venant assez

deux pages manuscrites, en haut à gauche : Mon adresse actuelle : H. Cartan, rue Croix des Liondards, Beaumont (Puy-de-Dôme), SW

⁽¹⁾Il s'agit ici de l'article [69].

souvent à Paris prendre contact avec le Centre (dirigé par Longchambon). Incroyable 8
le nombre de gens affectés à ce centre, tant civils que militaires : pour ne parler que
de Strasbourg, Néel, Sadron et Lallemand sont dans les bureaux du directeur. Et c'est 9
un filon pour les mobilisés du service actif de l'armée.

Je n'ai pu t'envoyer le tableau de classement du personnel des Facultés, n'en ayant
aucun sous la main (mon exemplaire est à Strasbourg) et n'ayant pu m'en procurer.
Cela me contrarie, mais *peut-être* aurai-je la possibilité de faire un saut à Strasbourg
d'ici la fin du mois ; dans ce cas je récupérerai mon exemplaire. Cette possibilité me
serait offerte à l'occasion du bachot ; car on organise des centres en Alsace (dans les
Vosges surtout, pas à Strasbourg) pour les quelques *[sic]* 500 candidats restés là-bas.

A défaut du tableau, je t'envoie un exemplaire de mon petit article sur les groupes
ordonnés, vieux d'un an, et dont j'ai reçu aujourd'hui les tirages à part⁽²⁾.

A bientôt de tes nouvelles et de celles des tiens, j'espère. Ma femme et moi vous
envoyons nos meilleures amitiés.

[signé] H. Cartan

⁽²⁾Il s'agit de [67], un court article dans lequel Cartan montre que tout groupe ordonné archimédien
est commutatif.

22.X.39

[ajouté au crayon par Henri Cartan « répondu »]

Mon cher ami,

Merci de ta lettre du 5, que j'ai reçue le 19. J'espère que tu auras entre temps repris le contact avec tous nos amis mobilisés, et que tu continueras à me donner des nouvelles. Je n'ai guère fait de mathématiques ces derniers temps, moi non plus, l'atmosphère n'étant pas trop favorable. Je ne sais si j'aurai bientôt l'énergie de m'y remettre. D'ailleurs rien de nouveau. Envoie mes amitiés à tous nos amis. Fais-moi savoir s'il y a lieu que je t'envoie un jour ou l'autre ce que j'ai fait sur la théorie de

1 l'intégration.

[manuscrit] Meilleures amitiés

signé L. Ahlfors

carte dactylographiée, adressée à Monsieur Henri Cartan, Rue Croix-des-Liondards, Beaumont (Puy-de-Dôme), Frankrike, HC : AW

21.XI.39.

Mon cher ami,

J'ai reçu hier ta carte du 5 – munie du double cachet de la censure française et de la censure finlandaise (première apparition de celle-ci). Je suis heureux de voir que « Bourbaki pas mort ». J'espère que tu ne tarderas pas à me donner des nouvelles de tous, et pas seulement de Delsarte et Dieudonné; envoie-moi les adresses que tu connais⁽¹⁾, et fais savoir à tous que je serais heureux d'avoir de leurs nouvelles directement. Pour peu qu'ils soient comme moi, c'est-à-dire obligés de travailler pour tuer le temps, il se peut que la guerre soit favorable à nos travaux; ce serait un résultat imprévu... Que pense Delsarte de rédiger l'Algèbre, comme il en avait vaguement parlé? Pour la correction des épreuves, je te recommande (à toi ou à celui qui centralise les observations) les points suivants, déjà signalés à Delsarte cet été :

1) réparer dans les Résultats des Ensembles la fatale et incompréhensible omission de l'*adjonction* de nouveaux éléments à un ensemble E (on forme comme « somme » de E et d'autres ensembles ou autrement⁽²⁾, un $\bar{E}$ contenant E' en correspondance biunivoque avec E ; on transporte à E' la structure de E et on « identifie » E' avec E , c'est-à-dire qu'on change les notations relatives à E' en leur substituant celles relatives à E);

2) remplacer « ensemble vasculaire » par « ensemble ordonné filtrant *par rapport à* une relation d'ordre » (de manière à pouvoir énoncer des propositions du genre de : « E est ordonné filtrant, ou plus brièvement est filtrant, par rapport à la relation R ») : (N.B. filtrant toujours dans le sens croissant, i.e.⁽³⁾ si $x \in E$, $y \in E$, il existe z tel que $(x, z) \in R$ et $(y, z) \in R$; par exemple, un ordonné pourra être filtrant par rapport à $\geq$, ou par rapport à $\leq$; et définir, en topologie, la limite suivant un ordonné filtrant E , avec la notation $\lim_{x \in E} f(x)$ (il est très encombrant de devoir toujours introduire une notation pour le *filtre* défini par un filtrant dans l'ensemble de ses parties). *J'y tiens beaucoup.*

Quant à la suite de la topologie, je veux bien vous envoyer des observations détaillées⁽⁴⁾, si vous voulez, mais il me semble bien difficile de rien faire sans un congrès, ce qui revient à ajourner l'adoption, et l'impression, pour un temps malheureusement indéfini. Il me semble qu'on peut mieux mettre le temps à profit en préparant de nouvelles rédactions (suite de la topologie, algèbre, intégration). Je vais t'envoyer ces

deux pages dactylographiées, signée Ahlfors, HC : AW

⁽¹⁾Souligné au crayon, sans doute par Henri Cartan, qui a rajouté une croix en marge.

⁽²⁾Quelques ratures et repentirs dans cette phrase, « on forme, [éventuellement, barré au stylo] comme « somme » de E et d'autres ensembles [ajouté au stylo ou autrement] ».

⁽³⁾Tout ce début de parenthèse a été rayé.

⁽⁴⁾« des observations détaillées » est souligné au crayon et il y a une croix en marge.

jours-ci le chap. I de mon intégration, et dans quelques jours ce qui est fait du chap. II ; je n'ai pas l'intention d'achever celui-ci pour l'instant. Je n'ai pas d'autre exemplaire du manuscrit, il importe qu'il ne se perde pas ; fais-le tirer le plus vite possible.

- Par ailleurs, rien de neuf : je n'ai aucun projet. Ma femme, comme tu l'as peut-être su directement, est rentrée dans sa famille le mois dernier déjà. Ici tout est calme : l'université, qui avait fermé depuis plus d'un mois, est sur le point de rouvrir partiellement, bien qu'on ne démobilise pas pour l'instant. J'ai reçu de Cambridge une
- 1 être su directement, est rentrée dans sa famille le mois dernier déjà. Ici tout est
calme : l'université, qui avait fermé depuis plus d'un mois, est sur le point de rouvrir
partiellement, bien qu'on ne démobilise pas pour l'instant. J'ai reçu de Cambridge une
- 2 demi-confirmation de la création d'un Institut à Dublin, et j'attends des nouvelles
plus précises. Je me suis remis à faire de l'algèbre, dans le genre de mon mémoire
de Liouville⁽⁵⁾. Puisque Hermann continue apparemment à fonctionner, je te serais
reconnaissant de te charger auprès de lui (et de m'envoyer toi-même) les épreuves de
mon fascicule sur les groupes, dont j'avais achevé de corriger les premiers placards
au mois de juin ou juillet. Veux-tu, à l'occasion, t'informer auprès de ton père s'il
- 3 consent toujours à ce que le fascicule lui soit dédié ? Qu'en penses-tu toi-même ?

Transmets à ta femme mes meilleurs souvenirs, et reçois mes sincères amitiés.

4 [signé] L. Ahlfors

⁽⁵⁾C'est-à-dire [345].

Beaumont, le 12 février 1940

Mon cher Weil,

Je viens te donner de mes nouvelles, car je pense que tu en sais peut-être moins sur moi que moi sur toi. Je suis toujours à Clermont, ou plutôt à Beaumont. A la Faculté, les cours progressent d'une manière satisfaisante : je continue d'appliquer les méthodes Bourbaki à mon cours de calcul différentiel, où je fais notamment jouer un grand rôle aux espaces linéaires (en fait : normés complets). J'ai pas mal à faire, ayant accepté de petites besognes à droite et à gauche, d'autant plus que je remplace en partie Cerf malade (bronchite, contractée à la suite d'un voyage à Nancy pour la mort d'une sœur), et que j'ai dû rattraper deux absences, l'une à cause d'une expédition collective à Strasbourg pour récupération du matériel, l'autre à cause d'un voyage à Bruxelles, d'où je rentre à l'instant, et où j'ai fait 2 conférences à l'Institut des Hautes Etudes. J'y ai eu des conversations intéressantes ; il y avait des collègues venus de Louvain. Au retour, j'ai profité de mon passage à Paris pour rendre visite à tes parents et j'ai vu ta femme chez eux. 1

Pour en revenir à la Faculté, nous avons évacué sur Clermont une partie de notre bibliothèque : les ouvrages ou périodiques considérés comme d'usage courant, compte tenu des ressources de la bibliothèque de Clermont. Le reste de la bibliothèque est mis à l'abri, mais ne pourra être consulté avant la fin de la guerre. 1/2 2

Les collègues sont gentils et se préoccupent beaucoup de ton sort. Comme maths, je n'ai guère que la conversation de Gorny, peu bavard d'ailleurs. Et puis il y a la correspondance de Louis Perrin, qui me harcèle pour que je le tienne au courant, soi-disant de ce qui se fait en maths. 3

La Mathematical Reviews, destinée à remplacer le Zentralblatt, vient de commencer à paraître : j'ai reçu le n° 1. En principe, je suis collaborateur, mais on ne m'a pas encore envoyé de compte rendu à faire ; et ce premier numéro est à peu près exclusivement en anglais. 4 2/3

J'ai de bonnes nouvelles, quoique pas très récentes, de Delsarte, Dieudonné, Mandelbrojt, et indirectement d'Ehresmann. Je suis en correspondance avec Delsarte au sujet des problèmes du Concours de l'Ecole, pas encore envoyés à Bruhat ! [A propos, as-tu su la mort de Bouglé ?] Quant à Dieudonné, nous avons eu une correspondance considérable au sujet de Bourbaki, qui ne semble pas mort. Nous avons surtout discuté des espaces linéaires, parmi lesquels je persiste à vouloir considérer de fausses topologies (définies par les filtres convergents *[sic]* vers zéro) qui doivent, je le crois, permettre une théorie satisfaisante de la dualité. J'espère que nous pourrions reparler de cela. 5 6

deux pages manuscrites, SW

Qu'est devenue ton intégration ? J'ai hâte de le savoir et, si possible, d'en prendre connaissance. Peux-tu recevoir les épreuves de ton long travail sur les groupes ? J'écris à Freymann de se tenir prêt à te les envoyer. Fixe-moi, si possible, sur ce point. Je te fais aussi envoyer les tirages Bourbaki parus depuis la guerre.

Je ne t'ai pas dit que nous allons bien, grippe à part ; les deux enfants poussent, la petite va bientôt avoir 8 mois. Ma femme et moi t'envoyons nos bien affectueuses
7 amitiés. Bon courage !

[signé] Henri Cartan

Mon adresse
rue Croix des Liondards
Beaumont (Puy-de-Dôme)

Rouen, 22/II/40

Mon cher Cartan,

J'ai été très content de recevoir de tes nouvelles, avec quelque retard parce que ta lettre a mis du temps à me suivre du Havre. Mon adresse à présent, pour un temps indéterminé, est : A.W., Détenu à la Maison d'Arrêt, Rouen ; si tu as donné l'adresse du Havre à quelques-uns de nos amis, je te serais obligé de leur communiquer celle-ci sans tarder, afin d'éviter de longs retards ; il va sans dire que je serai content de recevoir des nouvelles de tous nos amis. Bien entendu, ma correspondance est soumise à la censure de l'administration de la prison.

Comme ma famille t'a mis au courant de tout ce qui me concerne, je n'ai pas grand'chose à ajouter, sinon que tout va bien et qu'ayant à présent livres, papier et plume (depuis aujourd'hui seulement, d'ailleurs) je vais pouvoir de nouveau m'occuper d'une manière intelligente. J'ai bien reçu les fascicules de topologie que tu m'as fait envoyer ; je puis aussi fort bien m'occuper de la correction des épreuves de mon travail sur les Groupes⁽¹⁾, et tu peux écrire à Freymann à ce sujet. Mon manuscrit sur l'intégration est resté, avec tout mon bagage, tout mon argent, tous mes papiers, à mon domicile à Helsinki, et j'ignore absolument s'il s'y trouve toujours ou bien s'il est en chemin pour rentrer en France. Aux dernières nouvelles (de janvier) le Consulat devait s'en charger. Evidemment je pourrais reconstituer tout cela ; mais je ne sais si j'en aurais *[sic]* le courage. D'ailleurs, depuis l'été dernier, je n'ai pas fait grand'chose en dehors de ce manuscrit et de réflexions sur les fonctions ζ non abéliennes, qui n'ont abouti jusqu'ici à aucun résultat. Il y a bien aussi mes idées sur les éléments d'intégrale multiple, mais je n'ai pas cherché sérieusement à leur donner forme ; je pense néanmoins tenir cette fois le bon bout. Je t'en écrirai un de ces jours. Tu ne t'étonneras pas, je pense, que la somme totale de travail que j'ai fournie depuis l'été n'ait pas été bien considérable : je puis dire, il est vrai, qu'à aucun moment je ne me suis laissé entamer par les événements, mais, à être ballotté d'un côté et de l'autre comme je l'ai été, il faut être plus philosophe que je ne suis pour pouvoir faire du bon travail.

Je te serais obligé de me faire savoir si Danjon est à Clermont, ou sinon qui est doyen ou en fait fonction ; et quelle impression la mesure prise à mon égard par le ministre a produite dans les milieux de la Faculté.

deux pages manuscrites, la lettre est barrée d'une sorte de paraphe au crayon bleu (visa de la censure),
HC : AW

⁽¹⁾Le livre [350], nommé souvent comme « mes groupes » dans la suite.

Transmets mes meilleurs souvenirs à ta femme, et crois toujours à mon amitié

[signé] A. Weil

Transmets mes amitiés aussi à tous nos amis à Clermont et ailleurs.

Maison d'Arrêt
Rouen, 24/II/40

Mon cher Cartan,

Je viens de recevoir les épreuves de mes groupes⁽¹⁾, que je vais me mettre à corriger. J'aurais besoin, pour les références, de savoir : 1) où en est l'impression de la Topologie, et combien il y a de fascicules en train ; 2) si le terme d'ensemble ordonné *filtrant* (au lieu de *vasculaire*) a été adopté conformément à ma proposition (sur laquelle je profite de l'occasion pour insister). 1

J'ai oublié de te raconter que, sur le bateau qui m'a ramené de Southampton au Havre, j'avais rencontré notre maître Fréchet !!! Qu'on vienne me dire, après cela, que les dieux n'ont pas d'humour. L'illustre s'en revenait d'une mission hautement scientifique à Londres ; il s'est d'ailleurs montré fort aimable, et m'a aussitôt déclaré qu'il n'avait pas ajouté foi aux histoires absurdes qui avaient circulé sur mon compte. Revenant de la même mission, sur le même bateau, se trouvaient Langevin, Chouard, et notre ami Sadron, avec qui j'ai parlé longuement. 2 3 4

Meilleures amitiés

A. Weil

une page manuscrite, HC : AW

⁽¹⁾Toujours [350].

Maison d'Arrêt
Rouen, 29/II/40

Mon cher Cartan,

1

Je me suis attelé à la correction des épreuves de mon fascicule sur les groupes, et il me faut d'urgence les indications suivantes⁽¹⁾ :

1) A quelle page de quel tome de l'Algèbre de v.d.W.⁽²⁾ se trouve le *théorème de Burnside* sur les représentations irréductibles, ou plutôt sur les systèmes de matrices irréductibles (d'après lequel les n^2 éléments d'une telle représentation sont linéairement indépendants sur le groupe, et de même pour un système plus général).

2) Année de parution de la *Théorie des Groupes finis* de Speiser 2^e édition⁽³⁾.

3) A quelle page de Speiser se trouve définie la représentation imprimitive d'un groupe fini, engendrée par une représentation donnée d'un sous-groupe.

4) A quelle p. de Sp. est le théorème d'après lequel, si une classe irréductible $\mathcal{D}$ de représentations d'un groupe fini G , si on la prend sur un sous-groupe g , contient m fois une classe irréductible $\mathcal{A}$ de représentations de g , la représentation imprimitive de G , engendrée par $\mathcal{A}$, contient m fois la classe de $\mathcal{D}$.

5) A quelle page de Sp. (sauf erreur, immédiatement après 4)) se trouvent les $1/2$ relations de Frobenius entre les caractères de $\mathcal{D}$ et $\mathcal{A}$.

6) Indication de l'Appendice à H. Weyl, *Th. des groupes et quanta* (2^e édition allemande⁽⁴⁾) où se trouve l'équation fonctionnelle des caractères⁽⁵⁾ :

$$\sum_{x \in G} \chi(sxtx^{-1}) = \text{constante} \times \chi(s)\chi(t)$$

Je suis en train, pour le même fascicule, de rédiger une épître dédicatoire à l'ancienne mode, adressée à ton père ; je présume que celui-ci ne trouvera pas mauvais que le travail lui soit dédié, comme cela avait été convenu avant-guerre ? En tout cas je te communiquerai le texte de la dédicace, et je ne le ferai imprimer qu'avec ton approbation.

Amitiés à toi et autour de toi

A. Weil

deux pages manuscrites, HC : AW

⁽¹⁾ Henri Cartan a écrit en marge les réponses aux questions posées, qu'il a envoyées dans la lettre page 53.

⁽²⁾ Le livre [328] de van der Waerden.

⁽³⁾ Le livre [312].

⁽⁴⁾ 1^{ère} édition, a corrigé Henri Cartan, et il a ajouté : anhang 2, p. 273.

⁽⁵⁾ Et le livre [406].

Quelles nouvelles de l'impression des Ensembles (Résultats) et de la Topologie ?
Je suis à ta disposition pour participer a [*sic*] la correction des épreuves s'il y a lieu.
N'oublie pas de me dire si « ordonné filtrant » est bien adopté.

Beaumont, le 1^{er} mars 1940

Mon cher ami,

Ta bonne et longue lettre du 22 février, reçue le 28, m'a fait un très grand plaisir, et j'espère en recevoir d'autres bientôt. As-tu reçu la lettre de Delsarte que je t'avais
 1 envoyée au Havre ? En voici une d'Ehresmann ; Dieudonné t'a aussi écrit, mais un canular m'a empêché de t'envoyer sa lettre. J'espère que tu as reçu maintenant les épreuves de ton travail sur les méthodes intégrales en théorie des groupes ; Freymann m'a écrit avant-hier qu'il te les envoyait. En même temps, il m'annonce l'envoi des 5 premiers exemplaires de M. Bourbaki : « c'est un fait accompli ». Mais je n'ai encore rien reçu. Quel événement !

J'ai donné de tes nouvelles à droite et à gauche et suis chargé de te transmettre
 2 des amitiés, de Cerf en particulier. C'est toujours Danjon qui est doyen ; Cerf est assesseur. La mesure prise à ton égard par le ministre a produit un assez gros effet de surprise⁽¹⁾ je dois dire qu'heureusement, personne dans l'université, n'ajoutait foi à ces bruits ridicules. En réalité, on se rend clairement compte maintenant du motif de la mesure ; et j'ai l'impression que Danjon ne se désintéresse pas de ton sort, sans pouvoir agir pour le moment, bien entendu.

J'espère qu'on pourra récupérer bientôt tes papiers sur l'intégration. Quant aux éléments d'intégrale multiple, ne pourrais-tu essayer de leur donner forme ? Je serais heureux d'en avoir connaissance.

Le bilan de mon travail depuis le début de la guerre n'est pas considérable ; et d'ailleurs les conditions ne sont pas idéales pour travailler : il a fallu s'installer ailleurs que chez soi, on perd beaucoup de temps en allées et venues, et il y a beaucoup de
 1/2 besognes accessoires. J'espère que ma théorie des idéaux de fonctions holomorphes marche définitivement ; j'en ai rédigé les préliminaires pour le Journal de Mathématiques (jubilés Cartan-Borel), mais ceci remonte à la fin août. Quant au reste, il y a une démonstration si subtile, avec quadruple récurrence à répéter n fois, que je ne suis pas encore bien sûr que cela marche : c'est un effort cérébral très fatigant.

Je t'ai dit, je crois, que je fais le cours de calcul différentiel. Cela t'intéressera
 3 peut-être de savoir comment je m'y suis pris :

Généralités sur les *ensembles* (extraites du fascicule de résultats de Bourbaki)

Éléments d'*algèbre* (modules, groupes, corps)

Algèbre linéaire : espaces linéaires, formes linéaires, formes multilinéaires alternées, formes quadratiques

six pages manuscrites, SW

⁽¹⁾ Ici une ligne et demie « caviardée », c'est-à-dire barrée très soigneusement à l'encre noire pour être rendue illisible.

Nombres réels : ensemble (totalement) ordonné, limite (pour une suite dans un groupe ordonné), axiomes d'Archimède et de Cauchy, approximation par les nombres $p/2^n$, etc., d'où l'*unicité* (à un isomorphisme près); automorphismes du groupe additif des réels, groupe multiplicatif, exponentielles et logarithmes

Topologie : partir de la notion de points suffisamment voisins, montrer qu'on en déduit les ensembles *ouverts*; conception inverse. D'où : définition d'une topologie par les ensembles ouverts, voisinage, etc., topologie induite, connexion, ensembles connexes de la droite. Fonctions continues; f . continues de plusieurs variables. Filtres et limites [parfaitement!], point adhérent à un filtre, ensembles compacts, Borel-Lebesgue; caractérisation des sous-ensembles compacts de l'espace euclidien.

Espaces linéaires normés : topologie correspondante, normes équivalentes; ensembles petits d'ordre ε , filtres de Cauchy, espaces complets. [Je ne traite des espaces uniformes que pour les sous-espaces d'un espace linéaire normal]; continuité uniforme d'une fonction continue sur un compact, à valeurs dans un normé. [en marge : A titre d'exemple, l'espace des fonctions sur E , avec norme $f = \overline{\text{borne}}_{x \in E} |f(x)|$, cas des fonctions continues : sous-espace formel (donc complet)]

Séries : en vrac, dénombrable ou non (convergence « commutative »). Les termes de la série sont des éléments d'un espace linéaire normé complet. Séries « normalement » convergentes (ex : séries de fonctions)

2/3

Intégrale : théorie élémentaire de $\int_a^b f(x) dx$ pour f continue sur $[a, b]$ fermé : prolongement d'une fonctionnelle linéaire avec des fonctions étagées, la topologie de l'espace des fonctions étant celle de la convergence uniforme. Je fais l'intégrale des fonctions « continues par morceaux ». Intégrale indéfinie : dérivation (à droite ou à gauche si f sous signe $\int$ est continue par morceaux).

Dérivées : Pour f (à valeurs dans un espace linéaire) d'une variable *réelle* x . Je laisse tomber les accroissements finis, et montre

$$f(b) - f(a) = \int_a^b f'_d(x) dx,$$

f'_d étant la dérivée à droite, supposée continue par morceaux. Approximation de $f(x+h) - f(x)$ par $hf'(x)$; généralisation (f' continue)

$$\lim_{\substack{x_2 \rightarrow x_0 \\ x_1 \rightarrow x_0}} \frac{f(x_2) - f(x_1) - (x_2 - x_1)f'(x_0)}{|x_2 - x_1|} = 0$$

[Application : différenciation [sic]] Généralisation : $f(x, y, z)$ à dérivées partielles continues. D'où notion générale d'opérateur dérivé (matrice si l'on fait choix de coordonnées) 2 théorèmes : opérateur dérivé d'une fonction de fonction, opérateur dérivé d'une fonction réciproque

Différentielles [barré : théorie] seulement la différentielle d'une *fonction*, en usant de la notation : opérateur dérivé

Théorèmes d'existence. Point fixe d'une transformation

$$x \longrightarrow f(x)$$

d'un espace de Banach dans lui-même, quand $|f(x') - f(x)| \leq k|x - x'|$, $k < 1$. Existence et unicité. Application à l'inversion d'une transformation

$$y = g(x), \text{ quand } g(x) = x - f(x) \quad (f \text{ comme ci-dessus})$$

Continuité, Lipschitz pour la fonction réciproque. Exemples ; inversion d'une matrice $E - A$, quand $\|A\| < 1$.

Inversion locale d'une transformation continûment différentiable de l'espace euclidien ; différentiabilité. Application aux fonctions implicites.

Théor. d'existence pour une éq. différentielle $\frac{dy}{dx} = f(x, y)$, x variable réelle. Se ramène à ci-dessus. Majoration de l'erreur sur y à l'aide de $\frac{dy}{dx} - f(x, y)$; application : Cauchy-Lipschitz. Continuité des solutions.

Eq. Linéaires, avec notation matricielle ; cas des coef. constants (e^A). Eq. adjointe ; éq. non homogène

Dérivabilité par rapport aux paramètres pour éq. quelconque : éq. aux variations ^{3/4} (linéaires).

Intégration. Je commence par l'intégrale de Stieltjes sur la droite, en me bornant (comme ci-dessus) aux fonctions continues par morceaux. Application : intégrales curvilignes, changement de variable.

Enfin, je traite l'intégrale de Lebesgue-Radon sur un localement compact, en toute généralité, avec des préliminaires sur les fonctions semi-continues. Méthode : celle
4 dont je vous ai déjà parlé : prolongement à l'adhérence, dans un espace normé. Je
5 donne la caractérisation de la *trace* d'une mesure de Radon sur une phratrie Φ (telle que tout compact puisse être recouvert par des ensembles de Φ , arbitrairement petits, en nombre fini) : à chaque $E \in \Phi$ et $\varepsilon > 0$, on peut associer U ouvert $\supset E$ et A compact $\subset E$, tels que $\mu(F) < \varepsilon$ pour tout $F \subset U - A$. Quant aux propriétés de l'intégrale et de la mesure de Lebesgue, elles découlent de

$$N\left(\sum_{i=1}^{\infty} f_i\right) \leq \sum_{i=1}^{\infty} N(f_i) \text{ pour la norme } N.$$

Voilà où j'en suis. Il me restera à traiter des intégrales de formes différentielles ; je m'inspirerai d'un article de de Possel dans le Bul. des Sc. Math.⁽²⁾

A propos d'intégration, j'ai enfin trouvé la condition nécessaire et suffisante, vainement cherchée autrefois, relative aux fonctions d'ensemble $\alpha \geq 0$, *convexe* sur une phratrie Φ [d'ensembles *rel. compacts* dans un localement compact, tels que tout compact puisse être recouvert par un nombre *fini* d'ensembles de Φ , arb. petits]. Il s'agit

⁽²⁾Il s'agit de [120].

du problème : à quelle condition existe-t-il une mesure de Radon μ telle que les ensembles de Φ soient mesurables- μ , avec $\mu \geq \alpha$ pour ces ensembles ? Je connaissais la condition nécessaire et suffisante : 1° $\sum_i \alpha(E_i)$ borné pour toute décomposition de E finie ($E \in \Phi$) en E_i disjoints ; 2° pour tout $E \in \Phi$ et $\varepsilon > 0$, il existe [barré : U ouvert $\supset E$ et] A compact $\subset E$ tels que [barré : $F \subset U - A$, $F \in \Phi \rightarrow \alpha(F)$] $F \subset E - A$, $F \in \Phi$ entraînent $\alpha(F) < \varepsilon$. [barré : Mais il y avait une autre question : peut] Lorsqu'il en est ainsi, il y a une *solution minimale*, savoir

$$\mu(E) = \overline{\text{borne}}_{\substack{E = \cup_i E_i \\ E_i \cap E_j = \emptyset}} \sum_i \alpha(E_i).$$

Mais la question était de savoir si, *dans ce cas*, l'on a $\mu(E) = \lim \sum_i \alpha(E_i)$ quand les E_i deviennent de plus en plus petits [cf théorème de Darboux pour l'intégrale inférieure de Darboux-Riemann ; ou théorème de Lebesgue pour la rectification des courbes]. Eh bien, voici une condition nécessaire et suffisante : c'est que, pour tout $E \in \Phi$ et tout $\varepsilon > 0$, on ait

$$\sum_i \alpha(E_i) \geq \alpha(E) - \varepsilon$$

pourvu que les E_i disjoints soient *assez petits*, et $\sum_i E_i \supset E$. Cette condition peut n'être pas réalisée, même lorsqu'il existe une mesure de Radon $\geq \alpha$ [exemple : Φ est la phratrie des réunions finies d'intervalles semi-ouverts (à droite) sur la droite ; on pose $\alpha = 1$ si l'un des intervalles admet $x = 0$ comme origine, $\alpha = 0$ dans le cas contraire ; μ est la mesure formée d'une masse +1 placée au point $x = 0$].

Naturellement, si α est *invariante*, la condition est remplie ; plus généralement, si α jouit de la « semi-continuité » exprimée par la condition suivante : pour tout $E \in \Phi$ et tout $\varepsilon > 0$ il existe U ouvert, $U \supset E$, tel que $F \in \Phi$, $F \subset U$ entraînent

$$\alpha(F) \geq \alpha(E) - \varepsilon.$$

C'est ce qui arrive pour les *cordes* des arcs d'une courbe *continue* (d'où le théorème de Lebesgue).

Si tu as des réflexions à faire sur tout ceci, je serai heureux de les connaître. Une autre fois je te parlerai des espaces linéaires et de la dualité. Je vais aller demain en discuter avec Dieudonné, qui n'est qu'à 180 km d'ici.

A bientôt de tes nouvelles, bonnes je l'espère. Ma femme est sensible à ton bon souvenir et se joint à moi pour t'envoyer nos meilleures amitiés.

[signé] H. Cartan

P.S. Au moment où je cachète cette lettre m'arrive ta lettre du 24. Je réponds à tes questions : ce sont les chapitres I et II de la Topologie qui sont à l'impression (j'ignore ^{5/6} combien cela fait de fascicules). On a adopté « ensemble ordonné filtrant ».

8

Beaumont, 4 mars 1940

Mon cher ami

Ta lettre du 29 n'a mis que trois jours. Voici les réponses à tes questions

- (1) le théorème de Burnside se trouve dans van der Waerden, II, p. 183.
- (2) Théorie des groupes de Speiser parue en 1927 (la 2^e édition)
- (3) La représentation imprimitive engendrée par une représentation d'un sous-groupe se trouve définie p. 196 de Speiser.
- (4) Le théorème sur les classes irréductibles de représentations, etc..., p. 198 (Satz 175) de Speiser.
- (5) Sauf erreur de ma part (je ne connais pas assez la question), les relations de Frobenius se trouvent p. 200-201. Est-ce vraisemblable ?
- (6) Je n'ai trouvé que la 1^{ère} édition de H. Weyl (groupes et quanta). L'équation fonctionnelle des caractères s'y trouve : anhang 2, p. 273.

J'attends avec impatience l'épître dédicatoire à mon père.

1/2

Ici, rien de bien neuf. Et toi ? Je crois arriver à faire marcher la dualité dans le cas le plus général.

Bien amicalement et en hâte.

[signé] H. Cartan

Maison d'Arrêt
Rouen, 4/III/40

Mon cher Cartan

1

2 J'ai reçu hier la lettre de Delsarte, transmise par toi ; comme il ne me donne pas d'adresse, je te serai obligé de lui expédier la lettre ci-jointe, et de me donner son adresse à l'occasion.

Rien de neuf ici ; je n'ai pas eu de lettre de toi, depuis la première à laquelle j'ai répondu, mais je pense en recevoir bientôt.

Je me suis décidé à rédiger, de mémoire, un bref résumé de mon Intégration. Je te l'adresserai quand ce sera prêt. Tu auras aussi, d'ici quelques jours, mon projet de dédicace à ton père pour mes groupes.

3 Si tu en as l'occasion et s'ils se trouvent à Clermont, fais mes amitiés au lecteur d'italien, Natoli, au lecteur de russe, Stremoukhoff, et à la lectrice de polonais, M^{lle} de Chelminska. Je serais content de savoir ce qu'ils deviennent (il te suffira de mettre un mot à l'un d'eux à la Faculté ; ils sont tous trois très liés ensemble).

Amitiés

A. Weil

une page manuscrite, HC : AW

Maison d'Arrêt
Rouen, 6/III/40
[au crayon : reçu le 11-3-40]

Mon cher ami,

J'ai bien reçu ta longue lettre du 1^{er}, ainsi que le mot d'Ehresmann. Ta lettre m'a intéressé, mais je n'ai pas d'observation à faire pour l'instant ; je voudrais bien quelques détails sur la méthode suivant laquelle tu traites, dans ton cours, de l'intégration dans les localement compacts « dans toute sa généralité ». Voici, en attendant un manuscrit un peu plus complet, quelques indications sur mon intégration :

A la base de tout, je mets, sur un fondamental E quelconque (intégration « abstraite ») une famille Φ de fonctions numériques *bornées* satisfaisant à l'axiome

(I) Si $f_1, f_2 \dots f_n \in \Phi$ et si $F(x_1 \dots x_n)$ est continue dans $\mathbf{R}^n$ et telle que $F(0, \dots, 0) = 0$, alors $F(f_1, f_2 \dots f_n) \in \Phi$.

(On désigne par (I_a) le même axiome sans les mots soulignés ; (I_a) équivaut à (I) et $1 \in \Phi$). On désigne par Φ_+ l'ensemble des fonctions positives de Φ . Le chap. I est l'étude des fonctions linéaires sur Φ , et en particulier de celles qui sont ≥ 0 sur Φ_+ (celles-ci sont nommées « *intégrales* » par définition) et celles qui, sur Φ_+ , sont majorées, en valeur absolue, par une intégrale au moins (celles-ci sont nommées « *relativement bornées* »).

Le § 1 donne la « théorie élémentaire » : étude d'une intégrale, *sans complétion* de Φ . Contenu essentiel : toutes les inégalités, et le produit de structures.

Après cela, on peut adopter divers ordres. Dans mon manuscrit, le § 2 est consacré à l'étude des fonctions relativement bornées sur Φ : soit Ω l'espace (vectoriel) de ces fonctions $I(f)$; soit $|I|(f)$ la plus petite intégrale $\geq |I(f)|$ sur Φ_+ ; soit, pour $f \in \Phi_+$, $N_f(I) = |I|(f)$: on donne à Ω la structure déterminée par la famille des pseudo-normes $N_f(I)$. Alors, après l'étude de Ω (ou plutôt des espaces analogues formés de fonctions linéaires sur Φ , relativement bornées, mais à valeurs dans $\mathbf{R}^n$ ou dans un vectoriel V à un nombre fini de dimensions) on étudie Ω par rapport à une intégrale $\int$ donnée ; à tout $g \in \Phi$ correspond en effet la fonction $I(f) = \int fg \in \Omega$, ce qui représente Φ dans Ω , identifiant Φ avec son image dans Ω , on obtient une caractérisation de Φ (fonctions *absolument continues* par rapport à $\int$) et la décomposition de Ω en deux variétés linéaires fermées sans point commun (autre que 0), à savoir $\bar{\Phi}$ et la variété Θ des fonctions *singulières* par rapport à $\int$. Entre autres résultats importants, on montre que, si $|I(f)| \leq c \cdot \int |f|$, $I \in \bar{\Phi}$ (c'est le point essentiel dans la caractérisation des fonctions absolument continues). 1/2

Les⁽¹⁾ éléments de $\overline{\Phi}$ s'appellent *intégrands*. Par prolongement de fonctions continues, on donne un sens à $\int \varphi f$ pour $\varphi \in \overline{\Phi}$, $f \in \Phi$; si $|\int \varphi f| \leq c \cdot \int |f|$, on peut écrire $|\varphi| \leq c$; etc. Un point important : sur l'ensemble des $(\varphi_1, \varphi_2 \dots \varphi_n) \in (\overline{\Phi})^n$ tels que $|\varphi_i| \leq 1$, on peut définir (par prolongement) $F(\varphi_1, \varphi_2 \dots \varphi_n) \in \overline{\Phi}$ quelle que soit F numérique continue dans $\mathbf{R}^n$: cette fonction est uniformément continue sur cet ensemble.

Ensuite vient la théorie des espaces $\overline{\Phi}^p$ (espaces L^p de la théorie classique); on pourrait naturellement les obtenir par complétion de Φ par rapport aux normes $\|f\|_p = [\int |f|^p]^{1/p}$ ($1 \leq p < +\infty$, $p = +\infty$ est différent). Ici ils apparaissent comme sous-ensembles de $\overline{\Phi}$, muni de structures autres que celle induite par $\overline{\Phi}$. A part son intérêt intrinsèque, et du point de vue de la pure théorie de l'intégration, la théorie ci-dessus (des fonctions relativement bornées sur Φ) sert surtout à établir, au moyen de la caractérisation des fonctions absolument continues (c'est-à-dire en somme par un moyen correspondant au feu théorème de Nikodym) la dualité de $\overline{\Phi}^p$ et de $\overline{\Phi}^{p'}$ qui est le principal résultat de la théorie des $\overline{\Phi}^p$. Un autre moyen (d'après une ancienne suggestion de von Neumann) consisterait à introduire a priori les $\overline{\Phi}^p$ par complétion de Φ , à démontrer la dualité de $\overline{\Phi}^2$ avec lui-même, et de passer de là aux $\overline{\Phi}^p$. Mais il est nécessaire *en tout cas* de plonger *tous les* $\overline{\Phi}^p$ dans un même espace qui ne peut guère être que $\overline{\Phi}$, si l'on ne veut pas avoir à procéder à des identifications extrêmement laborieuses entre éléments des divers $\overline{\Phi}^p$ (un même $\varphi \in \Phi$ peut appartenir à $\overline{\Phi}^p$ pour tout un intervalle de valeurs de p).

J'ai prévu ensuite un § sur les espaces produits. D'abord, Lebesgue-Fubini pour les intégrandes : $\int_i$ étant une intégrale sur la famille Φ_i de fonctions sur E_i , ($i = 1, 2$) on a défini au § 1 la famille Φ sur $E = E_1 \times E_2$ telle que $f(x_1, x_2) \in \Phi$ entraîne $\int_1 f \in \Phi_2$, $\int_2 f \in \Phi_1$; et on a défini l'intégrale $\int = \int_1 \int_2 = \int_2 \int_1$ sur Φ telle que $\int f(x_1, x_2) = \int_1 [\int_2 f] = \int_2 [\int_1 f]$ (la famille Φ consiste de toutes les fonctions $F[f_1(x_1), f_2(x_1) \dots f_n(x_1), g_1(x_2) \dots g_p(x_2)]$ où les $f_i \in \Phi_1$, les $g_j \in \Phi_2$, où F est continue sur $\mathbf{R}^n \times \mathbf{R}^p$, et telle que $F(0, 0 \dots 0; v_1, v_2 \dots v_p) = F(u_1, u_2 \dots u_n; 0, 0 \dots 0) = 0$). Alors, on prolonge ces formules par continuité à $\overline{\Phi}^1$, $\overline{\Phi}_1^1$, $\overline{\Phi}_2^1$. Ensuite, je prévoyais, mais je n'ai pas rédigé, les inégalités de Marcel Riesz, et la théorie des opérateurs $T[\varphi(x_1)] = \int K(x_1, x_2)\varphi(x_2)$ (opérateurs de Volterra) et du produit de composition de Volterra : je voudrais qu'on^{2/3} y mette les conditions pour que $T(\varphi)$ appartienne à $\overline{\Phi}_2^q$ si $\varphi \in \overline{\Phi}_1^p$, la continuité (uniforme) de l'opérateur pour certaines structures $\overline{\Phi}^p$ sous certaines conditions pour le noyau, etc.; les formules de résolution de l'équation de Fredholm (formules de Fredholm-Hilbert, avec 0 dans la diagonale principale des déterminants) y trouveraient assez bien leur place, avec la démonstration très simple de Smithies.

⁽¹⁾Quelques ratures dans ce passage, notamment ici, « [phrase barrée : Les éléments de $\overline{\Phi}$ s'appellent *intégrands*. Par prolongement de fonctions continues, on peut donner un sens à $\int \varphi f$ pour $\varphi \in \overline{\Phi}$, $f \in \Phi$.]

Ensuite venait dans mon ms. une théorie des pseudofonctions, théoriquement satisfaisante mais pratiquement peu recommandable. Soit $U = [-1, +1]$, $A = \{\alpha\}$ un ensemble d'indices⁽²⁾; on considère l'espace compact U^A . Soit d'autre part Ψ l'ensemble des intégrandes $\psi \in \Phi$ telles que $|\psi| \leq 1$, avec la structure induite par $\bar{\Phi} : \Psi^A$ sera dit l'ensemble des pseudofonctions sur E (relativement à la famille Φ et à l'intégrale $\int$) à valeurs dans U^A . Soit $F(u)$ une fonction numérique continue sur U^A , elle est limite uniforme de fonctions $F(u_{\alpha_1}, u_{\alpha_2}, \dots, u_{\alpha_n})$ de sorte qu'il est facile de définir $F(\omega) \in \bar{\Phi}$ pour $\omega = (\omega_\alpha) \in \Psi^A$, comme limite des éléments $F(\omega_{\alpha_1}, \dots, \omega_{\alpha_n})$ de $\bar{\Phi}$ (qui sont bien définis d'après un résultat mentionné plus haut). Soit K fermé dans U^A : si « $F(u) = 0$ sur K » entraîne que $F(\omega) = 0$, on dira que ω est une pseudofonction à valeurs dans K , on attribue à l'ensemble de ces pseudofonctions la structure induite par celle de Ψ^A ; il est facile de voir qu'il est attaché à K d'une manière intrinsèque (dans ma rédaction, j'en donnais même une définition intrinsèque au lieu de celle qui est donnée ci-dessus : je définissais une pseudofonction ω à valeurs dans K , comme un homomorphisme $[F(u) \rightarrow F(\omega)]$ de l'ensemble des fonctions continues sur K dans $\bar{\Phi}$, homomorphisme préservant toutes les relations continues et toutes les inégalités).

Si K est réduit à deux éléments, on a les *pseudo-ensembles*.

Enfin, un dernier § est consacré aux fonctions additives d'ensemble : *simplement* additives (je considère comme un succès de pouvoir les faire rentrer dans ma théorie), Φ étant la famille des fonctions étagées relatives à la famille d'ensembles où la fonction additive est définie, et *complètement* additives, avec ce qu'il faut de la théorie classique pour le chap. II.

3/4

Chap. II, § 1, *intégration sur un compact*. On prend pour Φ , évidemment, la famille des fonctions continues sur le compact C . On démontre (théorème de H. Cartan!) que si $A = \{\alpha\}$ est ordonné filtrant, si $f_\alpha \in \Phi$ pour $\alpha \in A$, si f_α est *croissante* sur A et que $\lim_A f_\alpha(x) \geq 0$, alors $\lim_A \int f_\alpha \geq 0$; d'autre part (th. de Lebesgue) si une suite de fonctions continues $f_n(x)$ satisfait à $0 \leq f_n \leq 1$, $\lim f_n(x) = 0$, alors $\lim \int f_n = 0$. Le premier résultat permet de définir $\int f$ pour f *semi-continue* (la famille des fonctions semi-continues n'étant pas une famille Φ , ceci n'est pas encore une intégrale, tant qu'on n'est pas allé jusqu'aux fonctions de [barré Baire] Borel); de définir la structure induite sur une partie fermée de C et la « mesure » sur ces ensembles. Puis, par combinaison des deux, on arrive aux fonctions et ensembles mesurables, et en particulier fonctions et ensembles de Borel. Dans le théorème de Lebesgue se trouve la raison de l'intervention du dénombrable dans la théorie : c'est un fait, ce n'est pas un axiome (comme il semblait avec l'ancienne intégration abstraite)⁽³⁾. Les résultats obtenus justifient rétrospectivement l'étude spéciale faite des fonctions d'ensemble

⁽²⁾Encore des ratures ici, « par une pseudofonction sur E (relative à Φ et à l'intégrale $\int$) à valeurs dans le produit U^A , j'entends un élément $\varphi = (\varphi_\alpha)$, $\theta = (\theta_\alpha)_{\alpha \in A}$ où chaque θ_α est une intégrande $\theta_\alpha \in \bar{\Phi}$ ».

⁽³⁾Le passage « l'intervention ... abstraite » est coché au crayon dans la marge.

complètement additives au dernier § du chap. I (dont les résultats ont été utilisés ici).

La suite était non rédigée. Soit E un espace topologique ; $\mathcal{C}$ une famille de parties compactes de E telles que : a) si C et $C' \in \mathcal{C}$, $C \cup C' \in \mathcal{C}$, b) si $C \in \mathcal{C}$, toute partie fermée de C appartient à $\mathcal{C}$. Alors on prend pour Φ la famille des fonctions numériques bornées sur E , nulles en dehors d'un $C \in \mathcal{C}$ et de Borel sur C . Ceci renferme, comme tu vois, les mesures p -dimensionnelles dans un $\mathbf{R}^n$. Le cas le plus intéressant est celui où $\mathcal{C}$ comprend *toutes* les parties compactes de E ; il en est ainsi par exemple de la structure induite par une intégrale donnée sur un compact, sur une partie mesurable quelconque de ce compact. Mes définitions impliquent que si l'on a une distribution de masses *finie* sur E topologique (c'est-à-dire que $\int f$ est borné sur l'ensemble des $f \geq 0$ et ≤ 1), elle est concentrée sur une réunion dénombrable de compacts ; avec les vieux axiomes, il en était ainsi pour E *métrique, complet* et « *séparable* » mais non autrement (cf. Oxtoby-Ulam, Math. Reviews p. 18)⁽⁴⁾. Pour moi, il y a là aussi une indication que ma théorie est la bonne.

J'en viens aux éléments d'intégrale multiple. Plaçons-nous pour simplifier dans un cube dans $\mathbf{R}^n$. Soit Σ^p un simplexe euclidien ; soit γ l'ensemble des représentations continues $f(\Sigma^p)$ de Σ^p dans mon cube, métrisé de la manière habituelle. Alors, une distribution de masses finie dans l'espace γ sera un élément d'intégrale d'ordre $n - p$.
 4/5 Autrement dit, c'est une intégrale sur la famille $\Phi(\gamma)$ des fonctions φ sur γ , nulles en dehors d'une partie compacte de γ (ou d'une réunion dénombrable de telles parties) et de Borel sur cette partie (ou réunion). Il y a des identifications à faire parmi ces distributions de masses, parce qu'il est nécessaire d'identifier : 1) $f(\Sigma^p)$ avec $f[g(\Sigma^p)]$ si $g(\Sigma^p)$ est un automorphisme de Σ^p ; 2) $f(\Sigma^p)$ avec $\sum_{\nu} f(\Sigma_{\nu}^p)$ si Σ^p est décomposé en une somme algébrique de simplexes Σ_{ν}^p ; 3) la masse +1 en $f(\Sigma^p)$ avec la masse -1 en $f[g(\Sigma^p)]$ si g représente Σ^p sur lui-même avec changement d'orientation.

J'ai vérifié qu'avec les éléments ci-dessus, on obtient tous les « courants » de de Rham, donc en particulier (outre les variétés combinatoires, ce qui est évident) toutes les intégrales multiples classiques. Mais les éléments définis ci-dessus ne forment pas encore un anneau : il faut pour cela y ajouter des fonctions linéaires définies, non sur $\Phi(\gamma)$, mais sur des sous-variétés linéaires de $\Phi(\gamma)$; et je n'ai pas encore précisé les choses dans cette direction.

En voilà assez là-dessus. Peut-être y aurait-il intérêt à faire photocopier et distribuer tout ce qui précède pour provoquer les observations ? Ce serait une bonne occasion de faire ressusciter notre Journal et de reprendre contact tous ensemble. Il faudrait, en même temps, donner dans le Journal toutes nos adresses (les a-t-on toutes ?), dire
 2 au juste où en sont nos publications, les travaux en cours, etc.

Autre question : j'ai reçu communication du décret récent qui me concerne ; je suis nommé : A.W., professeur de mathématiques à la Faculté... » : en tout cas, cela ne

⁽⁴⁾Il s'agit de l'article [250].

peut être exact. Faut-il lire « professeur de mécanique rationnelle » ou « maître de conférences » ? Autrement dit, ma titularisation était-elle chose faite avant ce décret ? 3
je suis pressé de le savoir, entre autres, pour la raison suivante. Je me propose (à moins que tu ne juges cela peu convenable : je te prie de me donner ton avis) de faire suivre mon nom, sur la page de titre de mon fascicule sur les groupes, de la mention « Ancien professeur à la Faculté des sciences de Strasbourg » le cas échéant, c'est « ancien maître de conférences... » qu'il y faudrait.

Je reçois à l'instant le fascicule 1 de Bourbaki. Comme tu dis, quel événement ! 5/6
Dans quelle mélancolie je tombe à l'idée du Pot par lequel nous l'aurions célébré en d'autres circonstances, et des vins avec lesquels nous l'aurions arrosé ! Je ne pense pas avoir ta sympathie sur ce dernier point, mais sûrement celle de Dieudonné.

Meilleures amitiés, ainsi qu'à ta femme

A. Weil

Transmets mes meilleurs souvenirs autour de toi, et tout particulièrement à Cerf, ainsi qu'à Roussel, et à Danjon.

Maison d'Arrêt
Rouen, 9/III/40

Mon cher ami,

J'ai bien reçu, et même le 6, ta lettre du 4 ; merci de tous les renseignements.

J'ai appris avec une admiration⁽¹⁾ mêlée de stupeur que tu as *fait marcher la dualité* (et « dans le cas le plus général ») ; faut-il un sonnet, un dessin, ou enfin comment faut-il l'entendre ? S'agissant de toi, je penche vers l'interprétation thaumaturgique (Bourbaki faisant marcher les paralytiques). Enfin donne-moi des détails à l'occasion.

Tu dois avoir reçu, ou recevras incessamment, par l'intermédiaire de ma famille, le projet d'Épître dédicatoire à ton père. Si tu n'as que des retouches peu importantes à suggérer, qui puissent facilement se faire sur épreuves, fais-le moi savoir à l'occasion, ou communique-les directement à ma famille, s'il s'agit de changements considérables, écris-moi *le plus rapidement possible*, en me renvoyant le texte de l'épître.

Ci-joint un résumé assez détaillé de mon intégration. Il serait peut-être bon que tu le fasses tirer et distribuer : cela rendra à peu près inutile de faire tirer le ms. ^{1/2} complet (si celui-ci revient jamais) ; il suffira alors de déposer celui-ci aux archives en attendant qu'on trouve un 2^{ème} rédacteur, à qui on le remettra. J'ai la conviction d'avoir déblayé le sujet, mais il y a encore un assez gros travail à faire (j'ai signalé moi-même plusieurs aspects importants du sujet qui restent encore à tirer au clair), et il conviendrait de demander à tous les membres d'étudier tout cela de près et sans retard et de communiquer leurs réflexions.

Meilleures amitiés

A. Weil

deux pages manuscrites, HC : AW

⁽¹⁾ André Weil avait d'abord écrit « étonnement ».

Rouen, 11/III/40

Mon cher Cartan,

P.S.⁽¹⁾ Pourrais-tu, s'il est paru à temps pour nous parvenir, m'envoyer comme *imprimé recommandé* le No 1 du tome 181 du Journal de Crelle? Je te le renverrai dans les 8 jours. Je voudrais voir l'article analysé p. 4 de Mathem. Reviews.⁽²⁾

1

Tu as dû recevoir, je présume, les 17 pp. du résumé de mon intégration (j'ai demandé que l'envoi soit fait recommandé). Pour le tirage, vu l'état négligé et peu lisible du ms., il faudrait peut-être demander à Dieudonné de s'infliger la corvée de le transcrire à la machine? Je lui ai écrit aujourd'hui à ce sujet. Il m'est malheureusement tout à fait impossible, travaillant à la main, de fabriquer un manuscrit présentable. Comme tu le sais, écrire à la main est pour moi une affreuse corvée, et j'ai déjà beaucoup plus écrit à la main depuis 1 mois que pendant les 10 ans qui ont précédé.

Ci-joint des observations additionnelles; à joindre à mon intégration.

Voici ce que je puis dire à présent sur les éléments d'intégrale multiple.

Soit (pour fixer les idées), A un cube dans $\mathbf{R}^n$; Σ = simplexe euclidien à p dimensions. Soit E l'espace des applications continues $q(\Sigma)$ de Σ dans A , métrisé comme d'habitude.

Si $\alpha(\Sigma)$ est un homéomorphisme de Σ dans lui-même et $S = \{\varphi(\Sigma)\} \in E$, on notera S^α l'élément $\varphi[\alpha(\Sigma)]$ de E . Si $\alpha(\Sigma)$ est une application de Σ sur lui-même, on posera $\varepsilon_\alpha = \pm 1$ suivant qu'elle change ou non l'orientation.

Soit $\mathcal{J}_1^p$ ou plus simplement $\mathcal{J}_1$ l'ensemble des distributions de masse finie concentrées sur un compact dans E , autrement dit l'ensemble des $I(f)$ définies sur l'ensemble des $f(S)$ continues dans E , linéaires, bornées sur l'ensemble des $f \geq 0$ et ≤ 1 , et telles qu'il existe C compact pour lequel $f(c) = 0$ entraîne $I(f) = 0$. On a donné à $\mathcal{J}_1$ la structure définie par l'ensemble des pseudonormes $|I(f)|$ (attention! ce n'est pas du tout la même structure que pour Ω dans mon intégration).

Si $I \in \mathcal{J}_1$, on posera $I^\alpha(f) = I[f(s^\alpha)]$.

Soit $\mathcal{R}$, dans $\mathcal{J}_1$, la variété linéaire fermée engendrée par les éléments suivants : a) $I^\alpha - \varepsilon_\alpha \cdot I$, pour I quelconque dans $\mathcal{J}_1$, et α homéomorphisme de Σ sur lui-même; b) $I - \sum_\nu I^{\beta_\nu}$ pour I quelconque dans $\mathcal{J}_1$ les β_ν étant telle *[sic]* que le simplexe⁽³⁾ / Σ soit somme agébrique (au sens de la topologie combinatoire) des $\beta_\nu(\Sigma)$.

Soit $\mathcal{J}$ l'espace quotient $\mathcal{J}/\mathcal{R}$: c'est l'espace des éléments d'intégrale multiple.

Il importe d'observer que, si $f(S)$ est une fonction dans E , borélienne sur tout compact, et telle que $f(S^\alpha) = \varepsilon_\alpha f(S)$, $f(S) = \sum_\nu f(S^{\beta_\nu})$ (notations comme ci-dessus

deux (grandes) pages manuscrites, HC : AW

⁽¹⁾Cette lettre « commence » par son post-scriptum.

⁽²⁾Il s'agit de l'article [9].

⁽³⁾Au crayon, au bas de la page, TSVP.

pour la définition de $\mathcal{R}$), on a $I(f) = 0$ pour $I \in \mathcal{R}$, par conséquent, si $J \in \mathcal{J}$, $J(f)$ est bien définie. Il en sera ainsi, par exemple, si $f(S)$ est le nombre d'intersection de S avec une variété V^{n-p} (au sens de la topologie combinatoire : combinaison linéaire d'images continues d'un Σ^{n-p}) pour tout S pour lequel ce nombre est défini, et $f(S) =$ constante sur l'ensemble N où il n'est pas défini. S'il existe au moins un I , de la classe définissant J qui s'annule sur l'ensemble N , on obtient ainsi le nombre d'intersection de J avec V^{n-p} . De même pour le n. d'intersection d'un élément de degré p et d'un élément de degré $n - p$, au moyen d'une intégrale double.

Pour le produit, on approchera J par des variétés *euclidiennes* (formées de simplexes euclidiens dans A) ; de même pour l'autre facteur J^1 ; et on passera à la limite. Il peut naturellement y avoir indétermination, c'est-à-dire que le produit de J^p et J^q est un élément variable dans un certain ensemble de J^{p+q} (ou cet ensemble lui-même si on préfère).

J'ai encore des doutes sérieux sur la topologie introduite plus haut dans $\mathcal{J}_1$, et l'emploi de $\mathcal{R}$; peut-être au lieu de $\mathcal{R}$ faut-il prendre seulement l'ensemble des combinaisons linéaires des éléments a), b), mais alors que devient la topologie de $\mathcal{J}$ et la définition du produit ?

En revanche on vérifie facilement que tout « courant » de de Rham, et en particulier toute intégrale multiple au sens classique, est représentable comme ci-dessus.

Fais-moi part de tes observations.

Amitiés

A. Weil

P.S. J'ai donné à Dieudonné mon opinion sur son manuscrit sur l'intégration. Il y a des choses astucieuses, mais pour notre usage je ne vois pas grand'chose à en tirer à part peut-être les pp. 1-6 sur les espaces de K. ; encore ai-je pour ceux-ci une invincible antipathie.

la Bourboule, 17 mars 1940
Pension « la Joie de vivre »

Mon cher ami,

Pardon d'être en retard pour répondre à toutes tes lettres. Elles sont arrivées à peu d'intervalle (les deux grandes enveloppes du 9 et du 11 sont arrivées le même jour); j'étais fort occupé cette semaine précédant les vacances de Pâques, cours et examens de licence, recherche d'une villégiature avec les gosses, etc... Nous sommes à la Bourboule jusqu'au 29 ou au 30. La fatigue et le sommeil se font sentir et je ne suis pas encore capable de lire avec fruit tous tes papiers. Bravo! Nous n'avons pas tous la chance de pouvoir travailler comme toi, sans souci extérieur!

Mais procédons par ordre. J'ai transmis en temps utile tes lettres à Delsarte et à Rocard. Pour ce qui concerne ton titre, ta titularisation était chose faite avant la fin de 1939. Mais il me paraît tout à fait inopportun de faire suivre ton nom d'un titre quelconque sur la première page de ton fascicule sur les groupes; et je ne suis pas seul de cet avis. Ce qui me paraîtrait opportun, au contraire, ce serait d'intégrer ton travail dans la série de nos Publications; je ne me rappelle plus si cela était convenu? En tout cas, je n'y verrais que des avantages; 1° pour l'Institut de Math. de Strasbourg, qui est à cours de publications (voilà 15 mois que j'attends les épreuves de mon article sur les classes de fonctions⁽¹⁾); or il nous est indispensable de maintenir nos échanges et de ne pas laisser périliter notre bibliothèque dont j'apprécie la richesse par comparaison avec d'autres; 2° pour toi, cela te dispenserait élégamment de faire suivre ton nom d'un titre quelconque. Si tu es d'accord, pourrais-tu demander à Freymann d'attendre une quinzaine, afin que nous puissions nous assurer, Cerf et moi, que le Doyen est d'accord? C'est plus correct, pour éviter tout ennui ultérieur.

Je suis fort jaloux de n'avoir encore rien reçu de Freymann en ce qui concerne Bourbaki. D'ailleurs, Dieudonné est dans le même cas que moi. Pourrais-tu me communiquer la liste des gens à qui tu proposes d'envoyer le Bourbaki? Cerf y est-il?

Entendu pour l'épître à mon père; je ferai le plus vite possible dès que je l'aurai reçue.

Je vais envoyer à Dieudonné, pour qu'il le tape, ton ms sur l'intégration. Et je vais tâcher de méditer sur ton résumé et sur les éléments d'intégrale multiple. Je suis sûr que ma théorie, en gestation, des espaces linéaires pseudo-topologiques, se révélera indispensable dans cette question. Mais tout n'est pas encore au point, il s'en faut, bien qu'il y ait deux résultats importants sur la dualité. A ce propos, pourrais-tu me rappeler en quoi consiste le problème des « spectres » dont tu m'avais parlé à plusieurs

deux pages manuscrites, SW

⁽¹⁾Il s'agit de [68].

reprises ? N'intervient-il pas là une espèce de super-axiome du choix ? Je me demande si je ne serai pas obligé de m'en servir.

A bientôt, j'espère des détails plus sérieux. Ma femme et moi t'envoyons nos meilleures amitiés ; Cerf m'a chargé de te transmettre son souvenir.

[signé] H. Cartan

P.S. Ta lettre du 11 est arrivée le jour de mon départ de Clermont ; je n'ai pas eu le temps d'aller à la Faculté voir si nous avons le t. 181 du Journal de Crelle. Je le ferai à la rentrée.

[La suite est de la main d'André Weil. Les noms en italiques sont soulignés, tous ces noms ont été barrés, sauf ceux de Hopf, Volterra, Kos. (Kosambi) et Vij. (Vijayaraghavan)]

Angl. *Hardy Smithies Newman*

Suisse *de Rham* Hopf?

Italie Volterra

Suède M. Riesz

Finlande *Ahlfors Nevanlinna*

USA *Lefschetz v. Neumann* Alexander, Tukey ? H. Weyl ? Veblen *Stone* G. Birkhoff

Artin *Zorn*

Inde Kos., Vij.

Hongrie ??

4 Fr. Cavaillès

Rouen, 17/III/40

Mon cher Cartan,

Voici assez longtemps que je n'ai de nouvelles de toi. Ici calme plat. Par suite d'un chassé-croisé, on ne t'a pas envoyé le projet de dédicace à ton père; le voici ci-joint. Il a déjà passé par les mains de ma sœur, après quoi je l'ai revu encore une fois. Examine-le à tous points de vue; si tu n'as que des changements insignifiants à proposer, expédie aussitôt mon manuscrit à Freymann en lui disant de l'envoyer à l'imprimerie, et transmets-moi la liste de ces corrections dont je tiendrai compte sur épreuves. Si tu as des changements importants à réclamer, il faudra évidemment me renvoyer le papier.

Ma sœur m'écrit : « je crois qu'il vaut mieux renoncer au "A Monsieur Monsieur..." » Un lecteur sur cent peut-être saura que c'était l'usage au XVII^e siècle et celui-là même ne te croira pas sérieux ». Cependant, jusqu'à sa mort, Hermite a encore adressé ainsi toutes ses lettres : ton père doit le savoir s'il a autrefois reçu des lettres de lui. Quoi qu'il en soit, si tu es d'avis de le supprimer (ce qui me fâcherait, je l'avoue), fais-le sur mon manuscrit, sans me consulter. 1

En relisant le manuscrit de Dieudonné sur l'intégration, je me suis aperçu que j'avais eu grand tort de le rejeter sommairement à première vue. On peut s'en servir pour compléter très heureusement ma rédaction. Je lui ai écrit à ce sujet. 1/2

Meilleures amitiés

A. Weil

P.S. Le mieux serait que tu envoies la liste des corrections proposées, non pas à moi, mais à ma sœur (ou mieux encore, en double exemplaire, l'un à moi, l'autre à ma sœur).

Peux-tu puiser pour moi, dans le Journal de Crelle, le renseignement suivant : quel est, dans le groupe des classes de diviseurs sur une courbe algébrique (pour un corps de constantes *fini* à $q = p^n$ éléments) le nombre de classes dont la m -ième puissance est l'unité ? Je ne suis pas sûr que le problème ait été résolu pour un genre quelconque, mais il l'est en tout cas pour le genre 1, soit par Hasse lui-même, soit par un de ses élèves. Il n'y a qu'à voir les titres des mémoires parus dans Crelle depuis 5 ou 6 ans. 2

[La suite a été ajoutée par Henri Cartan, au crayon, en bas de la page
revu depuis 168 (1932) jusqu'à 174 (1936)

– Witt *Existenzsatz für Abelsche Funktionenkörper* (173)

deux pages manuscrites agrafées avec une page manuscrite d'Henri Cartan, HC : AW

– Hasse *Theorie der relativ-zyklischen alg. Funktionenkörper, insbes. bei endlichen Konstantenkörper* (p. 37–54) (172)

(s'occupe de extension séparable cyclique de degré p sur le corps de car. p)

– (t. 171) Rédei *Arithm. Beweis des Satzes über die Anzahl der durch vier teilbaren Invarianten der absoluten Klassengruppe im quadratischen Zahlkörper*

3 (et deux autres analogues)

^{2/3} La page suivante (les feuilles étaient agrafées ensemble) est toujours de la main d'Henri Cartan mais au stylo à encre violette

Hasse *Zur Theorie der abstrakten elliptischen Funktionenkörper* (t. 175, 1936, p. 55–62) [Zbl, 14, p. 149]

Corps k de caract. p , algébriq. fermé ; nombre h_n des classes de diviseurs C telles que $C^n = 1$ est

$$\begin{cases} n^2 & \text{si } n \not\equiv 0 \pmod{p} \\ n & \text{si } n = p^\nu \text{ et } A \neq 0 \\ 1 & \text{si } n = p^\nu \text{ et } A = 0 \end{cases}$$

4 (A défini par $v = \frac{1}{\pi^p} - \frac{A}{\pi} + \dots$, v convenable αK)

Deuring *Automorphismen und Divisorenklassen der Ordnung ℓ in alg. Funktionenkörpern*

(Math. Ann. 113, 1936, p. 208–215)

(Zbl, 14, p. 293) (sans résultat définitif, semble-t-il)

ce qui suit, rayé

Hasse et Schmid *Über die Ausnahmeklassen bei abstrakten hyperellipt. Funktionenkörpern*

(t. 176, 1936, p. 184–188 ; Zbl, 15, p. 196)]

la Bourboule, le 25 mars 1940

Mon cher ami,

Je reçois ta lettre du 21⁽¹⁾ venue directement ici. Voici quelques remarques ou questions sur tes propositions :

(1) qu'entends-tu par expulsion *totale* des noyaux de groupe ? Expulsion des chapitres actuellement en discussion de la top. générale, ou expulsion définitive de Bourbaki ? Ceci me paraîtrait un peu raide. Comment énoncera-t-on le 3^e théorème fondamental de Lie ? Ou plutôt : que deviendra, par ex., mon théorème qui dit que tout noyau de groupe de transformations analytiques complexes est un noyau de groupe de Lie dès qu'il est compact (c-à-dire : localement compact) et de dimension finie ?

(2) Pourquoi expulses-tu la complétion des groupes non abéliens ?

(3) D'accord pour $\sum_{i \in I} a_i$ en vrac ; c'est le point de vue que j'ai adopté dans mon cours cette année.

(4) D'accord, en gros, pour tes remarques au sujet des chapitres V et VI. 1

Quant à ton théorème sur l'existence de sous-groupes à un paramètre dans un noyau de groupe non discret, compact [ceci n'est pas plus restrictif que localement compact !], sans sous-groupes arbitrairement petits, je croyais te l'avoir raconté il y a 2 ou 3 ans. Il se trouve dans mes papiers, avec exactement la même démonstration que celle que tu me donnes, par les ultrafiltres [ce qui prouve qu'il date au plus de 2 ans et demi !]. Il est resté dans mes papiers, dans l'espoir que j'en tirerais un jour quelque chose pour le 5^e problème de Hilbert ; mais ça n'a jamais voulu marcher. J'espérais 2
prouver que les sous-groupes à un paramètre engendrent tout un voisinage de l'unité ; je ne sais si c'est vrai dans le cas non abélien, le cas abélien étant d'ailleurs évident. Je me rappelle fort bien la « fausse note » de Chevalley, mais pas assez pour savoir si 3
un tel résultat s'y trouvait ; je crois qu'il indiquait un résultat plus fort, mais comme sa démonstration ne tenait pas du tout !

Mais je m'aperçois que je ne t'ai pas encore accusé réception de ta lettre du 17. Je ne vois aucun changement à proposer à ton épître dédicatoire, que j'ai renvoyée le jour-même (avant-hier 23) à Freymann. J'espère qu'il réagira : Dieudonné se demande déjà s'il est en faillite, n'ayant pas répondu à ses lettres de réclamation au sujet de l'envoi du Bourbaki I ; moi non plus je n'ai rien reçu, tu es privilégié ! Pour en revenir à ton épître, le Monsieur Monsieur ne me choque pas (est-ce parce que je suis le

deux pages manuscrites, SW

⁽¹⁾Cette lettre manque ?

centième lecteur ?) Je me demande seulement si l'usage veut que l'on écrive

A
 MONSIEUR ou A MONSIEUR
 MONSIEUR E.C. MONSIEUR E.C. ?

J'ai envoyé à Dieudonné une première série de remarques au sujet de son papier sur les « espaces de Kantorovitch » et l'intégration. Une étude rapide des espaces de Kantor. me paraît fort utile avant l'intégration, et, en particulier, il faut mettre en évidence le « lemme de décomposition » que nous n'avions envisagé, jusqu'ici, que pour une phratrie d'ensembles. Ce lemme joue un rôle fondamental ; peut-être Dieudonné te communiquera-t-il mes papiers ?

Je chercherai à mon retour à Clermont le renseignement que tu me demandes dans le Journal de Crelle.

N'arriveras-tu pas à te souvenir des spectres dont tu m'as parlé à Strasbourg, dans mon bureau, à plusieurs reprises, avec force Π et force ι , autant que je me rappelle. Et le nom d'Alexandroff n'y était-il pas mêlé ?

L'adresse de Delsarte est : Cap. D., commandant la 8^e batterie de repérage, S.P. 9108. Je n'ai aucune nouvelle de lui.

A bientôt de tes nouvelles, et bien amicalement

[signé] H. Cartan

P.S. Dans deux jours je pense pouvoir te fixer pour la publication de ton mémorial dans la série de l'Institut de Math. de Strasbourg.

Ecris-moi de nouveau rue Croix des Liondards, à Beaumont (P. de D.), où je rentre samedi.

Rouen, 26/III/40

Mon cher Cartan,

Je n'ai pas eu le temps l'autre jour de répondre, sinon sur un point, à ta lettre du 17. Il avait bien été à peu près convenu, avant mon départ de France, que mes Groupes paraîtraient dans les Publications de l'Institut, mais sans qu'aucune décision formelle eût été prise je crois. Fais-moi savoir *le plus tôt possible* si le Doyen est d'accord. Dans ces conditions, bien entendu, je me conformerai à ton conseil sur l'omission de tout titre après mon nom.

J'ai envoyé à Dieudonné une liste de gens à qui expédier Bourbaki; liste en deux parties : 1° liste de gens à qui Bourbaki, en tant que tel se doit d'envoyer un exemplaire; 2° amis personnels à moi. Il conviendrait que chacun de nous envoie à Dieudonné une liste analogue, après quoi il composera la liste définitive. J'ai fait ma liste *pour l'étranger seulement*, car vous n'aurez pas de difficulté pour la France. J'aurais mis Cerf, et même Roussel (dans la mesure où il y aura des exemplaires disponibles) si je n'avais pas été certain qu'ils seraient sur ta liste (au 2°, à vrai dire).

Tu me questionnes sur les « spectres », j'ai fini par comprendre qu'il doit s'agir de ce que je nomme « limite projective ». Soit A un ordonné filtrant; soit $(E_\alpha)_{\alpha \in A}$ une famille d'ensembles; soit $x_\alpha = f_{\alpha\beta}(x_\beta)$, pour $\alpha \leq \beta$ une application de E_β sur E_α ; on suppose que $f_{\alpha\beta} \circ f_{\beta\gamma} = f_{\alpha\gamma}$ pour $\alpha \leq \beta \leq \gamma$. Soit E l'ensemble des $x = (x_\alpha) \in \prod_{\alpha \in A} E_\alpha$ tels que l'on ait, quels que soient α et $\beta \geq \alpha$, $x_\alpha = f_{\alpha\beta}(x_\beta)$: E sera dit *limite projective* des E_α (par/ rapport aux $f_{\alpha\beta}$) si l'on a $\text{Proj}_{R_\alpha}(E) = E_\alpha$ quel que soit α . Il paraît que Tukey (en utilisant des fonctions non mesurables de variable réelle donc Zermelo) a formé des exemples où E est vide; donc la limite projective n'existe pas toujours; elle existe nécessairement si les E_α sont finis, ou si A est dénombrable, ou si les E_α sont topologiques compacts et les $f_{\alpha\beta}$ continues. Il n'intervient aucun super-axiome de choix dans tout cela (désespérant autrefois du résultat obtenu par Tukey, je m'étais demandé si on ne pouvait poser un axiome « si E n'est pas vide »). La notion de limite projective est très importante dans le cas topologique et dans le cas de groupes, etc.: si les E_α sont l'une de ces structures, et si les $f_{\alpha\beta}$ satisfont à certaines conditions (continuité, homomorphisme, etc.) on pourra définir sur E une structure de même espèce. — Si, au lieu de $x_\alpha = f_{\alpha\beta}(x_\beta)$, on impose à $x = (x_\alpha)$ les conditions $x_\beta = \varphi_{\alpha\beta}(x_\alpha)$, où $\varphi_{\alpha\beta}$ est une application *biunivoque* de E_α dans E_β ($\alpha \leq \beta$), et $\varphi_{\beta\gamma} \circ \varphi_{\alpha\beta} = \varphi_{\alpha\gamma}$, on a la *limite inductive*, notion duale de la précédente, et importante aussi (dans celle-ci, chaque E_α apparaît comme isomorphe à une partie de E ; dans l'autre, comme isomorphe au quotient de E par une relation d'équivalence R_α). Je ne serais pas surpris que ces notions jouent un rôle dans tes espaces linéaires.

 deux pages manuscrites, HC : AW

Mes réflexions arithmético-algébriques ayant sérieusement démarré (je crois toucher à des résultats très importants sur la fonction ζ des corps de fonctions algébriques) j'ai *absolument* besoin que tu me donnes le plus tôt possible la réponse à la question déjà posée : sur un corps de fonctions algébriques (corps de constantes de caractéristique p), nombre de classes dont la $n^{\text{ième}}$ puissance est $= 1$. Si tu trouves le résultat relatif au genre 1, *ne t'en contente pas*, mais poursuis tes recherches jusqu'à trouver le résultat pour un genre quelconque, si celui-ci est publié (au J. de Crelle). *Si possible*, note, *sans chercher à comprendre*, des indications sur la démonstration, que je ne saurai reconstituer. Je regrette beaucoup de te canuler aussi gravement, mais c'est important et il n'y a que toi à qui je puisse m'adresser.

Amitiés

A. Weil

La Bourboule, le 27 mars 1940

Mon cher ami,



Tout est d'accord pour la parution de ton recueil dans nos Publications. Je m'en réjouis. Confirme-moi bientôt que c'est entendu.

J'espère que Freymann a reçu l'épître. As-tu de ses nouvelles ?

1

Bien amicalement

[signé] H. Cartan

carte manuscrite, SW

Rouen, 30/III/40
[au crayon] reçue le 4 avril

Mon cher Cartan,

1

Je reçois simultanément ta lettre du 25, ta carte du 27, et une lettre de Freymann, du 27 aussi, par laquelle il m'accuse réception de l'épître, discute le menu du Pot par lequel la publication de Bourbaki sera célébrée, et discute bibliophilie.

Quand je parle d'expulsion des noyaux de groupe, il ne s'agit bien entendu que de la Topologie générale. Pour la suite, on verra. Par le 3^e théorème de Lie, d'ailleurs, j'entends le théorème global : puisqu'il est vrai, je me fiche bien du théorème local (et s'il était faux, le théorème local ne m'intéresserait pas beaucoup non plus). Pour ton théorème, il s'agit d'une partie d'un groupe donné à l'avance, ce qui rend la notion bien plus facile à saisir. Mais tout cela est un peu lointain.

1/2

La complétion des groupes non abéliens est, à mon sens, un amusement sans intérêt ; la notion de groupe complet n'est intéressante que par rapport aux structures droite et gauche. Qu'on en fasse un exercice !

2

Dieudonné me transmet le résumé d'un article de F. Riesz, signalé par toi, qui est en tout point identique au § 2 de mon Intégration. C'est peut-être un peu vexant, mais aussi cela me confirme dans l'idée que nous tenons maintenant tous les matériaux dont notre Intégration devra être faite.

J'ai l'impression, après notre correspondance à trois, que grâce au dévouement de Dieudonné nous pourrions bientôt, sans trop de scrupules, envoyer quelques nouveaux chapitres de Topologie.

Je t'ai écrit sur les « spectres ». Mon arithmético-algèbre avance sérieusement ; j'ai de plus en plus besoin du renseignement que je t'ai demandé, et cela *pour un genre quelconque* : si ça n'est pas fait je devrai le faire, mais alors j'ai besoin de savoir la démonstration pour le genre 1.

Amitiés

A. Weil

carte manuscrite, HC : AW

rue Croix des Liondards
Beaumont (Puy-de-Dôme)
le 2 avril 1940

Mon cher Weil,

J'ai bien reçu ta lettre du 26 mars. Je ne l'avais pas attendue pour commencer les recherches bibliographiques que tu m'avais demandées (nombre des classes de diviseurs dont la n^e puissance est 1). Voici les résultats, hélas incomplets, de mes investigations. Nous n'avons ici le Journal de Crelle (rapporté de Strasbourg) que jusqu'au tome 174 (1935–36) inclus, la suite étant chez le relieur de Strasbourg qu'on n'est pas encore 1 parvenu à rejoindre ! Heureusement nous avons le Zentralblatt jusqu'au tome 15 (1937) inclus, la suite étant aussi chez le relieur ! Voici ce que j'ai trouvé dans le Zbl :

(1) *mémoire de Hasse* (Zur Theorie des abstrakten ellipt. Funktionenkörper ; Crelle, 175, p. 55–62 ; Zbl, 14, p. 149) Résultat : pour un corps k de caractéristique p , algébriqu^t fermé, et un corps K elliptique de fonctions, le nombre des classes de diviseurs dont la n^e puissance est l'unité est

$$\begin{array}{ll} n^2 & \text{si } n \not\equiv 0(p) \\ n & \text{si } n = p^\nu \text{ et } A \neq 0 ; \\ 1 & \text{si } n = p^\nu \text{ et } A = 0 ; \end{array}$$

(A est défini par le développement d'un élément $v \in K$, $v = \frac{1}{\pi^p} - \frac{A}{\pi} + \dots$) 1/2

(2) *mémoire de Deuring* (Automorphismen und Divisorenklassen der Ordnung ℓ in algebraischen Funkt.-körpern ; *Math. Ann.* 113, 1936, p. 208–215). Le compte-rendu (Zbl 14, p. 293) est fait par Hasse Il semble qu'il n'y ait aucun résultat définitif. Hasse 2 y parle de l'*hypothèse* suivante, concernant le nombre T_p des solutions de $X^p = 1$ pour p premier :

$$\begin{cases} T_p = p^{2g} & (g = \text{genre}) \text{ si la caractéristique du corps } k \text{ est } \neq p; \\ T_p = p^\rho, & \text{avec } 0 \leq \rho \leq g \text{ si la caract. est } p. \end{cases}$$

Cette hypothèse est en accord, dit Hasse, avec ce que démontre Deuring : soit K (corps de fonctions sur k algébriqu^t fermé) séparable, cyclique, de degré 1^{er} p sur K_0 ; supposons que p [*sic, ce p devrait être un t*] diviseurs 1^{ers} soient ramifiés dans K ($t > 0$) ; et que, dans K_0 , chaque classe de diviseurs de degré 0 soit la p^e puissance de p^{ρ_0} classes exactement. Alors : si k n'est pas de caract. p , chaque classe de degré 0 de K est la p^e puissance de

$$p^{p\rho_0 + (p-1)(t-2)} \text{ classes ;}$$

quatre pages manuscrites, sur papier à en tête de l'Université de Strasbourg, SW

si k est de caract. p , chaque classe de degré 0 de K est la p^e puissance de

$$p^{p\rho_0+(p-1)(t-1)} \text{ classes.}$$

- ^{2/3} Pour la démonstration, on se sert du « Normensatz » de Tsen. Il paraît d'autre part que, dans une addition à la correction, Deuring affirme sans démonstration que la résolution de $X^n = C$ est facile à traiter dans le cas général par la méthode de Hasse. Hasse renvoie d'autre part à un travail de *Hasse et Witt* paru dans *Mh. Math. Phys.*, et intitulé *Zyklische unverzweigte Erweiterungskörper vom Primzahlgrade p über einem alg. F -körper des Char. p* .

Voilà. C'est tout ce que j'ai trouvé. J'espère que ce n'est pas en dehors du sujet. J'attends maintenant tes commentaires ; dois-je tenter autre chose ? Ne pourrais-tu te

- ³ faire apporter de Paris les numéros du *Zbl* à partir du tome 16 (inclus) ?

Autre question maintenant. Freymann, plein de sollicitude pour toi, m'a demandé de réfléchir à nouveau à l'épître dédicatoire dont il lui semble que certains passages peuvent prêter à malentendu. Voici la modification que je te propose, bien que je sache qu'il t'en coûtera de changer ce passage. Il s'agit de la phrase qui commence ainsi : « A une époque où les approches du temple du savoir... », et se termine par « nous en trouvons chaque jour la certitude ». Ne pourrait-on supprimer la bourse et les bateleurs, et dire simplement (à quelques détails de rédaction près dont tu restes

- ^{3/4} juge) : « Auprès de vous nous trouvons la certitude qu'une vie donnée toute à la science est possible sans compromissions ». Au fond, cela en dit autant. Et je sais que mon père préférerait une rédaction de ce genre ; et qu'il ne tient pas à ce qu'on parle de laideurs. Il est très touché par ton intention dédicatrice, mais serait désolé qu'elle pût être indirectement la cause d'ennuis pour toi. Dis-moi aussitôt que possible ta réponse ; et pardon pour le retard qui résulte de ceci, mais dont Freymann est autant

- ⁴ responsable que moi.

J'ai reçu, enfin, le fascicule 1 de Bourbaki en 4 exemplaires. J'en donne un à l'Institut de Math., et je garde les autres. Je m'entendrai avec Dieudonné pour la liste des envois.

Merci pour la « limite projective ». C'est bien en effet à cela que je pensais. Mais pour le moment je ne vois pas grand'chose à en tirer pour mon objet, et d'ailleurs la dualité est restée en germe depuis quelque temps. Cette panne n'est d'ailleurs que

- ⁵ provisoire ; je laisse mûrir.

- ⁶ Je t'envoie une enveloppe d'imprimés, contenant, outre mon petit article sur les groupes ordonnés paru en octobre dans le *Bull. des Sc. Math.*, mon mémoire des *Acta* (en commun avec Mandelbrojt) sur l'équivalence des classes de fonctions⁽¹⁾, et mon mémoire sur les matrices holomorphes (dans le *Journal de Math.*, jubilé Cartan-Borel).

⁽¹⁾C'est l'article [92].

Le dernier, je pense, t'intéressera⁽²⁾. Il ne contient d'ailleurs que des préliminaires à l'étude des idéaux de fonctions holomorphes.

Je corresponds en ce moment avec Dieudonné au sujet de l'intégration ; peut-être te soumettra-t-il mes papiers ou les fera-t-il tirer. Espérons qu'il sortira quelque chose de tout cet échange d'idées. A bientôt de tes nouvelles. Ma femme et moi t'envoyons nos meilleures amitiés.

[signé] H. Cartan

P.S. Je pense que tu as reçu ma carte⁽³⁾ te disant l'accord du Doyen pour la parution de tes groupes dans nos Publications.

⁽²⁾Il s'agit de [69].

⁽³⁾Il s'agit de la carte page 71.

Rouen, 5/IV/40
[au crayon] reçu le 11

Mon cher ami,

Merci de ta lettre et du mal que tu t'es donné. Le résultat de Hasse est bien celui que je voulais avoir, pour le genre 1. Pour le genre > 1 , je suis à peu près certain que le mémoire de Deuring annoncé d'après ce que tu m'écris, en 1936, a dû paraître. Mais comment faire pour le savoir ? Je suppose que tu iras à Paris un de ces jours et pourras me renseigner. Me procurer le Zentralblatt ici est presque impraticable. En attendant, je vais admettre le résultat ou bien le démontrer (je n'ai besoin que du cas « trivial » de n premier à la caractéristique du corps). Mon travail fait des progrès surprenants. A peu près toute la théorie *transcendante* des fonctions algébriques se transpose aux corps de constantes finis, avec matrices des périodes, relations bilinéaires, et le théorème de Hurwitz ; la théorie algébrique de Severi marche trivialement, ce qui n'a pas empêché Deuring, qui, comme tous ces gens-là ne connaît pas ses classiques, de la retrouver en son langage, non sans grands cassements de tête, idéaux, diviseurs, corps de classes de restes, etc., il y a 3 ou 4 ans).

Pour l'Epître, je ne vois absolument pas la nécessité des changements que tu dis, ^{1/2} tout au plus remplacerais-je *laideurs* par *faiblesses* qui d'ailleurs sonne mieux. Mais ¹ quoi qu'il en soit, j'ai transmis intégralement tes observations à ma sœur, en lui donnant pleins pouvoirs en la matière, et lui disant de correspondre avec toi si elle le juge utile. A présent, je m'en lave les mains et ne veux plus en entendre parler.

Je ne veux plus non plus, du moins pour le moment, entendre parler d'intégration, Dieudonné m'a abreuvé à ce sujet de papiers sans nombre, quelques-uns intéressants, mais ne fait rien tirer. Je lui ai écrit pour l'engueuler d'importance. Je n'ai pas eu connaissance de tes observations, mais je répète que je ne le désire pas pour l'instant ; je suis beaucoup trop près de ma propre rédaction pour pouvoir m'y intéresser de nouveau avant que ça ait mijoté quelque temps parmi vous.

Je t'envoie, à cause des limites projectives, un paquet d'épreuves de mes Groupes ; j'y joins un second paquet, qui est pour Dieudonné : je suis à court d'enveloppes, et n'en aurai pas d'idoines d'ici plusieurs jours ; transmets-les un de ces jours.

Je m'en vais lire ton mémoire de Liouville⁽¹⁾.

L'instruction de mon affaire est close ; il paraît que je passerai vers le début de mai (?) ; après ça c'est l'inconnu.

deux pages manuscrites, HC : AW

⁽¹⁾Toujours [59].

Mes parents ont vu Delsarte de passage à Paris, ils l'ont trouvé à peu près neurasthénique. Que faire ?

Meilleures amitiés, ainsi qu'à ta femme

A. Weil

Rouen, 8/IV/40

regne 6.14

Mon cher Cartan,

L'absence de renseignements précis sur les travaux de Hasse et Derring (nombre de nièmes de périodes et même de racines de $x^n = a$) me gêne fort; il me faudrait, non seulement le résultat (pour n premier à la caractéristique, du moins) mais des indications sur la méthode. Penses-tu aller à Paris prochainement, où ou y aurait-il quelque normalien assez dégourdi pour faire le nécessaire? Provisoirement, rédigeant une note aux Comptes Rendus que je viens d'expédier à ton père, j'ai pris le parti d'admettre tout bonnement le résultat, et sous le dire; mais pour la suite de mon travail je crois qu'il me serait utile, d'avoir des précisions sur la démonstration, à part le fait qu'il serait tout de même bon d'en être sûr, puisque tout ce que je fais repose là-dessus. Chose plus sérieuse, j'ai expédié la note sans attendre d'avoir démontré le lemme fondamental; mais j'y vais assez clair ~~pour en être sûr~~ à présent sur ces questions pour en prendre le risque. Jamais je n'ai rien écrit, et je n'ai presque jamais rien vu, qui atteigne un aussi haut degré de concentration que cette note. Hasse n'a plus qu'à se pendre, car j'y résous (sous réserve de mon lemme) tous les principaux problèmes de la théorie, et avant tout: 1) hypothèse de Riemann pour les fonctions ζ de ces corps (démontrée par Hasse pour le genre 1); 2) les séries L d'Artin relatives aux caractères des extensions algébriques de ces corps sont des polynômes, dont je détermine le degré (comme, en vertu de la loi de réciprocité d'Artin, pour les extensions abéliennes seulement). Le second point est le plus intéressant pour moi, car il ouvre la voie pour

Rouen, 8/IV/40
[au crayon] reçu le 14

Mon cher Cartan,

1

L'absence de renseignements précis sur les travaux de Hasse et Deuring (nombre de $n^{\text{ièmes}}$ de périodes et même de racines de $x^n = a$) me gêne fort ; il me faudrait, non seulement le résultat (pour n premier à la caractéristique, du moins) mais des indications sur la méthode. Penses-tu aller à Paris prochainement ou y aurait-il quelque normalien assez dégourdi pour faire le nécessaire ? provisoirement, rédigeant une note aux Comptes Rendus que je viens d'expédier à ton père, j'ai pris le parti d'admettre tout bonnement le résultat, et sans le dire ; mais pour la suite de mon travail je crois qu'il me serait utile d'avoir des précisions sur la démonstration, à part le fait qu'il serait tout de même bon d'en être sûr, puisque tout ce que je fais repose là-dessus. Chose plus sérieuse, j'ai expédié la note sans attendre d'avoir démontré le lemme fondamental ; mais j'y vois assez clair à présent sur ces questions pour en prendre le risque. Jamais je n'ai rien écrit, et je n'ai presque jamais rien vu, qui atteigne un aussi haut degré de concentration que cette note. Hasse n'a plus qu'à se pendre, car j'y résous (sous réserve de mon lemme) *tous* les principaux problèmes de la théorie : 1) hypothèse de Riemann pour les fonctions ζ de ces corps (démontrée par Hasse pour le genre 1) ; 2) les séries L d'Artin relatives aux caractères des extensions algébriques de ces corps sont des polynômes, dont je détermine le degré (connu, en vertu de la loi de réciprocité d'Artin, pour les extensions *abéliennes* seulement). Le second point est le plus intéressant pour moi, car il ouvre la voie pour l'étude des extensions non abéliennes de ces corps, et, en vertu des analogies très étroites avec l'arithmétique, des corps de nombres algébriques. Mais le premier point est plus sensationnel, à cause de l'acharnement qu'ont mis Hasse et tout son monde à le démontrer. Ils en sont passé assez près, sans le voir ; ce qui leur a manqué, c'est l'analogie pour ces corps de la théorie transcendante des correspondances.

1/2

3

Voudrais-tu dire au Secrétariat de ne plus rien me faire suivre ici, mais d'envoyer à mon adresse de Paris ? Le mobilier étant évidemment réduit ici au strict indispensable, j'ai déjà du mal à caser et tenir en ordre les livres et papiers qui me sont nécessaires, et ne tiens pas à m'encombrer. Veux-tu aussi, quand tu verras le Doyen, lui exprimer ma vive reconnaissance ? Et transmets mes amitiés à droite et à gauche, naturellement. Mes parents ont vu Kirmann à Paris dernièrement.

4

J'ai pensé que tu ne ferais pas mal d'envoyer ton théorème sur les sous-noyaux de groupe à un paramètre (celui que j'ai cru avoir démontré l'autre jour, par réminiscence inconsciente je suppose) à la Revue Scientifique. Cela mérite publication, tu n'en feras sans doute rien d'ici longtemps, et si tu envoies un tirage à part à de Rham il en fera peut-être quelque chose, car il a des idées sur le 5^e problème.

5

deux pages manuscrites, HC : AW

Tu ne m'as toujours rien dit des éléments d'intégrale multiple ?

J'ai été hndigné des trois dernières lignes de tes matrices holomorphes ; « inver-
6 sible » est du charabia ; j'essaie de lire le mémoire. J'ai lu les classes $\{A_n\}_I$. C'est
7 bien la première fois* qu'un mémoire portant la signature de Mandelbrojt est si bien
rédigé.

Amitiés, ainsi qu'à ta femme

A Weil

*et peut-être aussi la dernière.

Rouen, 12/IV/40
(au crayon : reçue le 16]

Mon cher ami,

Je t'envoie ci-joint (avec les O.C. et C.O.D. que Dieudonné m'avait transmises) mes 1
propositions bien mûries, et, j'espère, définitives sur les chap. III, IV, et l'ex chap. VI
devenu V et VI. Ne pouvant matériellement ici faire des rédactions proprement dites,
il faudra que Dieudonné s'en charge. A part cela, je considère, *pour ma part*, qu'une
rédaction faite suivant mes propositions sera mûre pour l'impression. Je n'ai pas besoin
de te dire combien il serait désirable, vu les circonstances actuelles, l'impossibilité
de se réunir, la difficulté de s'entendre par correspondance, etc., que nous puissions
nous entendre sur ce projet et qu'en particulier tu donnes ton accord de principe,
puisque c'est de toi qu'il faut attendre le canular maximum. Si mon projet te paraît
raisonnable, je te demanderai donc instamment, en sacrifiant au besoin quelques-unes
de tes marottes personnelles, de le transmettre à Dieudonné *très rapidement* avec
ton accord de principe et tes observations définitives. Dieudonné, à qui j'écris d'autre
part à ce sujet, fera la rédaction ; il fera tirer les §§ qui auront reçu des modifications
substantielles ou tout au moins (dans certains cas) en fera un résumé détaillé, et les 1/2
distribuera à tout le monde avec un laïus analogue à celui que je te fais ici, c'est-à-dire
en demandant qu'à moins d'objections majeures on accorde pleins pouvoirs, sur cette
rédaction, à la commission chargée de l'impression, celle-ci centralisant naturellement
toutes les observations pour leur donner la suite qu'elle jugera utile. Après cela, on
pourra naturellement encore faire des observations sur épreuves, mais la commission
ayant, là encore, tous pouvoirs de décision. Evidemment nos principes auraient exigé
une nouvelle lecture en congrès, mais si on ne fait pas comme je propose, la suite de
la Topologie sera enterrée définitivement.

Peut-être pourra-t-on encore obtenir par cette voie un accord sur l'ex chap. V ;
pour le reste cela me paraît bien difficile. Qu'en dis-tu ? (En particulier le chap. VII ?)

Par ailleurs, rien de neuf.

Amitiés, ainsi qu'à ta femme

A Weil

Rouen, 24/IV/40
(au crayon : reçue le 28]

Mon cher ami,

J'ai encore un service à te demander. Voudrais-tu t'informer au Secrétariat, et peut-être aussi auprès du Doyen, de la situation en ce qui concerne mon traitement de septembre dernier jusqu'à décembre ? Je n'ai aucune idée de ce qu'est à ce sujet la situation juridique. S'il y a des doutes sur mon droit à toucher ce traitement, il serait sûrement peu convenable de ma part (tant que ma femme n'en aurait pas un besoin pressant) de faire aucune démarche à ce sujet ; mais si l'argent est là et n'attend qu'une signature de ma part pour être versé à ma femme, ce serait, à mon avis, une bien fausse délicatesse de ma part que de l'en priver. Quand tu te seras renseigné, veux-tu écrire à *mes parents* ce qui en est. Ils m'informeront et feront le nécessaire.

A part ça, rien de neuf. Je pense que mon sort sera bientôt fixé (le 3 mai). J'espère que tu as bien reçu mon envoi recommandé contenant mes propositions pour la suite
1/2 de la Topologie, et j'espère que tu n'y auras pas fait de trop grosses objections. J'ai lu avec respect et admiration le texte véritablement inspiré qui figure en tête de « la
1 Tribu » ; ma sœur l'a lu avec les mêmes sentiments.

J'ai eu un mot de Maresquelle, qui prend grand intérêt à la continuation de Bour-
2 baki. Mais il propose de substituer au nom de Bourbaki celui de Silvio Pellico.

Meilleures amitiés, ainsi qu'à ta femme

A Weil

P.S. Que dis-tu de Dieudonné et de sa théorie des « nombres irrotationnels » ? (voir
3 son mémoire des Annales de l'Ecole, p. 284, n. 3).

J'ai oublié aussi, jusqu'à présent, de t'injurier pour le sens loufoque que tu donnes
à « simplement connexe » dans ton mémoire de Liouville ; et tu es obligé, dans le
4 mémoire même, de changer de sens ! En revanche, j'ai fort apprécié l'astuce matricielle des pp. 16–17. Pour le reste, j'attends de voir ce que tu en feras.

– Je reçois une lettre de Dieudonné, qui m'écrit entre autres :

« J'espère que tu vas bientôt entamer sérieusement les parties vierges de Bourbaki, tells que Topol. combinatoire, Intégrales de différentielles, Fonctions analytiques, etc. » (sic). Pour qui me prend-il ? Cela fait beaucoup de vierges à entamer.

deux pages manuscrites, HC : AW

2/V/40

Mon cher ami,

J'ai bien reçu ton télégramme. Mais il était matériellement impossible d'établir 1
rapidement une procuration ; il n'y a donc plus qu'à attendre mon « jugement », qui
a lieu demain comme tu sais, pour prendre ensuite des mesures en conséquence. Je
n'ai pas besoin de te dire, je pense, comme je te suis reconnaissant du mal que tu as
dû te donner à ce sujet.

Que devient la Topologie ? Dieudonné m'écrit que tu ne lui as pas transmis mes
papiers. Il serait très utile, je crois, d'accélérer le plus possible ; car Dieudonné peut,
d'un jour à l'autre, être déplacé et perdre toute possibilité de continuer à rédiger, ou
en tout cas être obligé de le faire au ralenti. Dans ces conditions, il importe de donner
la priorité à tout ce qui peut aboutir à une publication prochaine ; je ne saurais donc
trop t'exhorter à envoyer *le plus vite possible* à Dieudonné mon projet muni de tes
observations.

Depuis quelque temps déjà, j'ai laissé tomber les fonctions algébriques, qui com-
mençaient à m'ennuyer fort. Mon lemme fondamental reste donc provisoirement en 1/2
l'air ; en d'autres temps j'aurais eu quelque scrupule à avoir publié dans ces conditions,
mais en ce moment cela m'importe assez peu. D'ailleurs ce n'est pas bien grave : il
s'agit d'un résultat qui, en théorie classique, se démontre, facilement, par les fonctions
thêta, et dont il faudrait donner une démonstration purement algébrique. J'ai bien
transposé sur le plan algébrique toute une partie de la théorie des fonctions thêta,
mais pas encore assez. Il se peut même que ce qui me manque se trouve déjà dans
Deuring ; quand j'aurai pu m'en assurer, je reprendrai la question. 2

Meilleures amitiés

A Weil

deux pages manuscrites, HC : AW

rue Croix des Liondards
Beaumont
le 6 mai 1940

Mon cher Weil,

- 1 Où cette lettre te joindra-t-elle ? Et quand ? Bientôt, je l'espère, pour t'inciter à me donner le plus tôt possible de tes nouvelles. Nous pensons beaucoup à toi, et tous ici sont navrés.

Je m'aperçois que j'aurais dû t'écrire depuis longtemps. T'ai-je même remercié de l'envoi des épreuves de ton travail sur les groupes, que je regarde par petits morceaux (j'ai bien envoyé un des deux exemplaires à Dieudonné). T'ai-je félicité pour tes beaux résultats d'algèbre ? Je n'avais pas répondu à ta dernière demande de renseignements concernant le nombre de $n^{\text{èmes}}$ de période, mais j'avais immédiatement écrit à Ehresmann qui, tu le sais sans doute, est [à] Paris, pour lui demander de faire les recherches bibliographiques ; je lui avais donné toutes les indications que je possédais déjà. Comme il ne m'a pas répondu, j'ignore s'il s'est acquitté de sa mission.

- Je voudrais te rassurer au sujet de la Topologie (chap. III à V). J'ai transmis il y a huit jours à Dieudonné tes papiers, accompagnés de mes réflexions. On approche du but, mais sur certains points il faudra encore une rédaction avant l'impression. Je laisse à Dieudonné le soin de te donner des détails, voire de te transmettre mes papiers. Lui et moi sommes d'accord sur au moins un point : la nécessité de grouper au Chap. IV tout ce qui concerne les réels en tant que *groupe ordonné*, et celle de n'envisager que des groupes totalement ordonnés, les autres devant prendre place au début de l'intégration. [A propos, ton papier m'a fait tiquer sur $2x \geq 0 \rightarrow x \geq 0$, que je ne savais pas démontrer ; Dieudonné vient d'en trouver une démonstration fort astucieuse et simple]
- 2

J'ai étudié ces temps derniers les fameux « espaces de Kantorovitch », que je propose d'appeler *espaces de Riesz*, à cause de l'importance du dernier mémoire de Riesz où ces espaces sont étudiés, au moins sous la forme d'espaces de fonctions linéaires. A ce propos je me suis aperçu que la distributivité des opérations inf et sup l'une par rapport à l'autre (qui en général est un postulat pour les réseaux, ou lattices) est un *théorème* pour les groupes ordonnés qui sont réseaux :

$$\sup[x, \inf(y, z)] = \inf[\sup(x, z), \sup(y, z)].$$

C'est peut-être intéressant ; qu'en dis-tu ?

quatre pages manuscrites sur papier à en tête de l'Université de Strasbourg, SW

A propos, que penserais-tu de la notation

$$\begin{array}{ll} x \cup y & \text{pour } \sup(x, y) \\ \text{et } x \cap y & \text{pour } \inf(x, y)? \end{array}$$

D'autre part, il est évident qu'il y a un lien très étroit entre la décomposition spectrale donnée par Riesz (théorème de « Nikodym abstrait ») et la décomposition spectrale d'un opérateur hermitien dans l'espace de Hilbert. J'avais cru d'abord naïvement que les formes hermitiques formaient un espace de Riesz ! Il y a pourtant quelque chose à faire, je crois, pour faire rentrer les deux théories dans un schéma unique. 3

Pour en revenir à notre topologie, je me demande si l'étude des réels en tant que *corps* (prolongement de xy et $\frac{1}{x}$ de $\mathbf{Q}$ à $\mathbf{R}$), indépendamment de l'ordre, ne serait pas mieux à sa place à la fin du Chap. III consacré aux groupes topologiques ; on aurait un § sur les corps topologiques (n'était-ce pas une idée chère à Chevalley ?) avec l'exercice sur le corps p -adique, qui serait là mieux à sa place qu'au milieu d'une étude détaillée de $\mathbf{R}$. Reste, il est vrai, à définir les *corps topologiques* ; outre la continuité de $x - y$, de xy et de x^{-1} (cette dernière en tout point $\neq 0$), il est commode de faire le postulat suivant [à toi de me dire si c'est trop restrictif] : « si x reste en dehors d'un voisinage fixe de 0, et si y tend vers 0, on a $\lim x^{-1}y = 0$ ». Dans ces conditions, il est évident qu'au voisinage de tout $x \neq 0$ la structure uniforme du groupe additif et celle du groupe multiplicatif sont identiques ; donc si on complète pour le groupe additif, xy et x^{-1} se prolongent et on obtient le « corps complété ». Qu'en dis-tu ? Bien entendu, le cas des p -adiques rentre dans le schéma.

J'ai reçu enfin des nouvelles de Delsarte, du 1^{er} mai. Il parle peu de lui, disant que sa vie est toujours la même, et il semble accaparé par beaucoup de besognes, se débattant au milieu de mille difficultés pratiques. « Les mathématiques sont pratiquement sorties de ma vie », dit-il.

De Cavaillès, j'ai su indirectement qu'il a perdu son père ; je n'ai aucun détail. 4

Donne-moi vite de tes nouvelles ; ma femme et moi t'envoyons nos affectueuses amitiés.

[signé] H. Cartan

Cherbourg, 16/V/40

Mon cher Cartan,

Me voici soldat. Il est assez inutile que tu m'écrives pour l'instant, car je suis destiné à partir d'un instant à l'autre pour une destination indéterminée. Adieu les mathématiques pour quelque temps.

- 1 Ton père a été très chic. Ce n'est pas sa faute si son intervention n'a pas eu l'effet qu'on en espérait. Mais ce qui me fâche, c'est qu'il paraît qu'il a des scrupules à laisser
1/2 paraître mon Epître à présent. Je ne puis absolument croire qu'il y ait au monde des gens capables de mal interpréter cette dédicace. Quoi qu'il en soit, je ne laisserai paraître le livre qu'avec l'Epître telle qu'elle est. J'en ai écrit à ton père ; j'espère qu'il ne trouvera pas que j'aie manqué au respect que j'ai pour lui. Ecris-lui à ce sujet si tu le juges utile.

Je te réécrirai un de ces jours. Meilleures amitiés, à ta femme et à toi.

A Weil

[ajouté au crayon]

24^e C^{ie}

D.I. 33, Cherbourg

9/VI/40

[ajouté au crayon] reçue le 15-7-40

Mon cher ami,

Ceci n'est guère que pour t'envoyer mon adresse. Me voici devenu presque collègue
de Dieudonné. 1

Tout va bien, mais on manque légèrement de sommeil par suite d'alertes conti-
nuelles ; on dort quand on peut, de jour et de nuit, sur le terrain le plus souvent. 2

Ecris-moi ; donne-moi des nouvelles de la Topologie, Intégration, etc.

Meilleures amitiés

A Weil

[le verso de la carte]

Franchise Militaire

Envoi de M Soldat Weil André

3^e S^{on} de la 295^e CMP, St-Vaast-La Hogue (Manche)

à Monsieur Henri Cartan

Rue Croix-des-Liondards

Beaumont (Puy-de-Dôme) 3

27 juillet 1940

1

LONDON 325 25 27 1844 CTLE VOIE EASTERN

PARFAITE SANTÉ ATTENDS RAPATRIEMENT PROCHAINEMENT
INFORME MADAME WEIL PARCE SARTHE ET PARENTS

2

TÉLÉGRAPHIE MOI NOUVELLES = WEIL WHITECITY WOODLANE LONDON

télégramme, HC : AW

A bord du « Canada »

2/10/40

Mon cher ami,

Nous arrivons demain à Oran, d'où je t'expédierai cette lettre ; nous continuons de là sur Marseille où je serai dans quelques jours ; sans doute la presse t'informera de l'arrivée à Marseille des deux navires hôpitaux « Sphinx » et « Canada ».

Mes projets sont incertains et dépendent de la rapidité avec laquelle nous serons démobilisés, des facilités que j'aurai de communiquer avec ma femme, etc. Il est fort possible, si tu es toujours à Clermont, que je vienne t'y demander l'hospitalité pour quelques jours. En tout cas je te réécrirai de Marseille le plus tôt possible. De ton côté, dès que tu recevras cette lettre, voudrais-tu m'écrire, avec toutes les nouvelles que tu pourrais avoir à me communiquer, à l'adresse suivante Soldat Weil André, passager à bord du navire-hôpital « Canada », Marseille. Je présume que la lettre me sera transmise si, comme il est vraisemblable, nous débarquons avant qu'elle ne me parvienne.

A part ça, la santé est parfaite, et la traversée a été magnifique jusqu'à présent.

Meilleures amitiés, ainsi qu'à ta femme

A Weil

[Enveloppe, le cachet de la poste indique Oran et sans doute 5 – 10]

Monsieur H. Cartan
Professeur à la Faculté des Sciences de Strasbourg
Secrétariat de la Faculté des Sciences
Clermont-Ferrand

[et au verso]

Exp. A. Weil, 2^e cl. (M^{le} 654), salle 7 à bord du *Canada*

octobre 1940

ORAN 3801 14 3 1000 = CLE =
 EN ROUTE MARSEILLE ESPÈRE TE VOIR BIENTÔT⁽¹⁾

1

Arrive gare Clermont demain matin
 10 heures amitiés André Weil⁽²⁾

deux télégrammes, HC : AW

⁽¹⁾Le cachet de la poste de ce premier télégramme est illisible. L'adresse est : Professeur Henri Cartan
 Faculté des sciences Clermont-Ferrand.

⁽²⁾Cette fois, le cachet est du 9 octobre et le télégramme est adressé à : Cartan Rue Croix des
 Liondards Beaumont.

Le 30 août 1944
[au crayon reçu le 23 nov.]

Mon cher Cartan,

Nous sommes très impatients, comme tu peux croire, d'avoir des nouvelles de toi, de toute ta famille, et de tous nos amis. Ecris-moi au plus tôt, avec autant de détails ¹ que tu pourras (adresse c/o Chevalley, Fine Hall, Princeton N.J.); télégraphie-moi, si les communications télégraphiques sont rétablies quand ceci te parviendra. Dès que possible je t'écirai en détail de mon côté.

Meilleures amitiés, à toi et à tous

[signé] A Weil

carte dactylographiée. Le cachet de la poste indique Montréal, Aug 31, 11 PM, tampon *examined by censorship*, HC : AW

26 septembre. [au crayon 44
reçue le 23 nov]

Cher ami,

- 1 Ici ça va. Nous sommes impatients d'avoir de tes nouvelles, ainsi que de toute ta famille, et de tous nos amis ; écris-nous sans tarder, et en détail, autant que les circonstances le permettent. De nous, pas grand'chose à dire ; d'ailleurs tu peux avoir tous les détails par Louis Rapkine, que tu as du [sic] voir ou que tu verras prochainement.

Meilleures amitiés à tous

[signé] A Weil

carte, dactylographiée. Le cachet de la poste indique Princeton N.J., SEP 26 1944, 6 PM, il y a un tampon *US censorship examined by 217*, HC : AW

6 novembre [au crayon] 1944
reçu le 1^{er} décembre

Mon cher Cartan,

Je profite de Seyrig pour t'écrire en hâte (sur une machine qui n'est pas la mienne, d'où les fautes de frappe et l'absence d'accents). Je n'ai pas besoin de te dire à quel point nous sommes anxieux d'avoir des nouvelles de vous tous. Alaoglu nous a appris qu'il t'avait vu, et que toi et ton père êtes en bonne santé. C'est beaucoup, mais nous espérons avoir bientôt sur vous tous (et particulièrement sur nos amis de la faculté de Strasbourg, et aussi de Nancy) des nouvelles plus complètes et aussi précises que les circonstances le comportent. Faute de temps, je vais me borner à te donner quelques nouvelles personnelles et mathématiques ; Rapkine et Guéron pourront compléter les premières.

Chevalley est toujours professeur à Princeton ; pour moi, je n'ai pas très brillamment réussi ; en ce pays où d'ailleurs je n'ai jamais eu l'intention de me fixer. Non sans hésitation, j'ai accepté une chaire au Brésil, où je dois rester deux ans ; mais je compte venir passer en France les vacances de 1945-46, d'octobre à mars.

Nous avons reçu le volume d'algèbre, et le compte-rendu de votre réunion de l'an dernier. Nous espérons que vous n'avez rien publié de plus, et vous recommandons de n'en rien faire avant que nous ayons pu communiquer plus amplement avec vous. Le volume III de la topologie nous paraît bon, mais nous avons rédigé un appendice sur la topologie du plan, d'après les méthodes d'Eilenberg, qui y trouverait bien sa place et que nous vous ferons parvenir bientôt. Pour le reste, aucune des rédactions nombreuses que nous avons bien reçues ne nous paraît publiable sans sérieux remaniements.

Je ne puis dire que Chevalley et moi ayons beaucoup travaillé pour vous, du moins pas directement. Mais Chevalley écrit un grand livre sur les groupes de Lie, dont un volume est terminé et va être imprimé incessamment⁽¹⁾, et dont le second volume est assez avancé. Pour moi, j'ai perdu énormément de temps et me suis considérablement abruti à un enseignement non seulement élémentaire mais idiot. Néanmoins je viens de terminer un volume sur les fondements de la géométrie algébrique qui va paraître ici et où toute la théorie des multiplicités d'intersection est définitivement éclaircie⁽²⁾. S'il est exact (comme il nous est revenu) que tu vas publier un bouquin sur les fonctions de n variables complexes, il est fort possible qu'il y ait des points de contact entre les deux ; Chevalley, excité par moi, a étendu tous les théorèmes fondamentaux de la théorie des multiplicités aux intersections de variétés algébroides ; son mémoire va

deux pages dactylographiées, HC : AW

⁽¹⁾Il s'agit bien sûr de [108].

⁽²⁾C'est [354].

- 6 paraître dans les Transactions⁽³⁾. Les résultats de mon bouquin sont à la base de mes démonstrations dans la théorie des correspondances sur les courbes algébriques, comprenant entre autres tous les résultats de ma note aux Comptes Rendus de 1940 ; j'en ai une rédaction provisoire complète ; la rédaction définitive fera plusieurs longs mémoires que je compte rédiger au Brésil, en français, et publier en France ; il nous paraît désirable, à Chevalley et à moi, de faire de notre mieux pour les périodiques
- 7 français.

- Ce qui intéressera ton père, et vous tous, c'est que Chern (le même chinois qui a travaillé avec ton père en 1937) est à Princeton pour cette année, et fait du très brillant travail sur les rapports entre topologie (particulièrement espaces fibrés) et géométrie
- 8 différentielle. Il a débuté par une démonstration intrinsèque, par les méthodes de ton père, du théorème de Gauss-Bonnet pour polyèdres riemanniens de dimension quelconque, que j'avais obtenu en collaboration avec un certain Allendoerfer en 1941,
- 9 et publiée aux Transactions. Il est maintenant allé beaucoup plus loin, et on peut dire qu'il a une méthode générale pour traiter toutes les questions de ce genre. La théorie purement topologique des espaces fibrés a aussi fait beaucoup de progrès : les résultats d'Ehresmann ont été obtenus ici aussi indépendamment (mais ses notes nous sont parvenues, et leur priorité, ou en tout cas leur indépendance, reconnue), et beaucoup d'autres. Tout cela est destiné à faire bientôt une théorie très cohérente. Eilenberg a aussi une théorie de l'homologie qui nous sera bien utile pour nos volumes
- 10 de topologie combinatoire. Mais rien sur les « éléments RW » !

- Je le répète, nous attendons avec une grande impatience tous les détails personnels, universitaires et mathématiques que tu pourras nous envoyer, et le plus tôt qu'il sera possible. Des détails sur ton bouquin (fonctions de n variables complexes) et les résultats nouveaux que tu as eus, en ce domaine ou en tout autre, seront les bienvenus. Est-il exact que ton père ait un bouquin en train sur les systèmes en involution ? Là-
- 11 dessus aussi, nous voudrions bien être renseignés.

Je suis ici sûrement jusqu'au début de janvier. Tu peux m'écrire chez Chevalley (Fine Hall, Princeton N.J.), ou encore à mon adresse de New York (ou plutôt celle de mes parents) Appt 6 G, 549 Riverside Drive New York City. Si tu écris directement à Chevalley, cela a l'inconvénient que, paresseux comme toujours, il est à craindre qu'il ne m'en avertisse pas aussitôt, et j'ai hâte, je le répète, d'avoir de vos nouvelles.

Avec toutes nos amitiés à tous, pour toi, pour toute ta famille, et tous nos amis

A Weil

⁽³⁾Comme l'article [107].

Paris, le 10 décembre 1944

Mon cher ami,

J'ai reçu le 1^{er} décembre ta lettre du 6 novembre, peu après tes cartes des 30 août et 26 septembre. De ton côté, auras-tu reçu ma carte de septembre, envoyée le jour même où le courrier pour les E-U a été autorisé ? Tu dois avoir maintenant des nouvelles détaillées par Guéron. Pour nous, ce fut bien précieux de renouer le contact avec toi par son intermédiaire. Son départ ayant été précipité, je n'ai pu le joindre à temps pour lui remettre une lettre de Dieudonné pour toi : la voici. J'espère que le porteur de cette lettre pourra aussi te faire parvenir un exemplaire de la rédaction du Chap.II d'Algèbre (algèbre linéaire) qu'on devrait pouvoir bientôt publier (quand il y aura du papier !)

Dieudonné te dit la peine que nous a faite la mort de ta sœur ; sa nature ardente et généreuse la rendait si sympathique. Tes parents, loin d'elle, ont dû être cruellement touchés ; dis-leur, je te prie, combien nous pensons à eux et quelle part nous prenons à leur deuil et au tien. Quand tu écriras, songe à me donner quelques nouvelles de ta femme et de ta fille, dont nous sommes curieux et impatients de faire la connaissance.

Nous nous sommes réjouis de ton désir de rentrer parmi nous. Pour le moment, l'essentiel est d'obtenir ta réintégration dans les cadres universitaires ; je crois pouvoir, sans vendre la peau de l'ours, te dire que ta réintégration est en très bonne voie, sans qu'on sache encore exactement quelle forme administrative elle revêtira ; il est possible que tu sois réintégré pour la forme dans ta chaire de Strasbourg, à condition que tu ne l'occupes pas effectivement dans cette ville (pour éviter toutes complications diplomatiques). J'espère que, le cas échéant, si l'on te demandait de prendre cet engagement, tu le ferais volontiers. Tu serais alors, je pense, en congé pour mission à l'étranger, jusqu'au moment où tu pourrais être candidat et nommé à la Sorbonne (telle est du moins ma conception personnelle, car, Guéron a dû te l'expliquer, ta candidature au Collège me paraît malheureusement impossible). Mais ce qui n'est pas une vue personnelle, c'est la certitude que ton affaire est prise en considération avec grande bienveillance et désir d'aboutir rapidement ; je ne peux t'en dire plus, et j'espère qu'aucune complication imprévue ne surgira. Tâche, de ton côté, de ne nous susciter aucune difficulté.

Voici quelques détails sur les membres de Bourbaki, qui ont tous heureusement traversé sans encombre toutes les péripéties de ces dernières années (que ne puis-je en dire autant de mon frère, dont nous ignorons tout depuis février 1943 ; peut-être sais-tu aussi que Kirmann, Sadron et Yvon sont déportés depuis janvier 44, que la famille de Mme Yvon a tout entière péri à Oradour-sur-Glane, qu'on est sans nouvelles de Cavaillès, déporté en janvier 44, et dont la vie paraissait sérieusement menacée). Je ne

deux pages dactylographiées, SW

t'étonnerai pas en disant que Dieudonné travaille toujours beaucoup et qu'il semble être arrivé à tirer Delsarte de son apathie ; il paraît que ce dernier serait en train de
 6 tirer des choses très bien de ses hyper-groupes, dont il nous avait parlé à Dieulefit. Charles est toujours à Clermont où il forme des élèves ; il rêve, je pense, du retour au pays natal. La thèse de Feldbau était quasi-achevée quand il a été arrêté en mai 43 ; déporté en octobre 43 en Hte-Silésie, j'ai eu de ses nouvelles qui remontent à jan-
 7 vier 44. Chabauty⁽¹⁾, toujours à Clermont-Strasbourg, a fait de belles choses dont je
 8 ne puis te parler en deux lignes, étant trop incompetent. Schwartz, après sa belle thèse
 1/2 sur l'approximation des fonctions par des $e^{\lambda_n x}$, et une retraite forcée en Dauphiné, est venu s'installer à Paris comme boursier, mais vient malheureusement d'être nommé à Grenoble (comme suppléant), ce qui va l'obliger à partir au début de janvier. Il est plein d'idées, notamment sur les opérateurs différentiels, et les solutions généralisées des équations différentielles linéaires à coefficients constants. Ce qui l'a amené à cette question, c'est le théorème très simple suivant : si une fonction numérique f , définie et continue dans un sous-ensemble ouvert A d'un espace numérique, n'est solution d'aucune équation aux dérivées partielles linéaire homogène à coefficients constants, ni limite uniforme (sur tout compact contenu dans A) de telles solutions, les transformées de f par translations et homothéties, telles que le transformé de A contienne un compact K donné, forment, sur K , un ensemble *total* (tout fonction continue sur K est limite uniforme de combinaisons linéaires finies de telles fonctions). C'est par là que Schwartz arrive à une démonstration générale d'un théorème de Deny et Choquet, démontré par eux dans le cas du plan : si une f (comme ci-dessus) n'est pas polyharmonique ($\Delta^p(f) = 0$), f et ses transformées par similitude forment, sur K , un ensemble total.

Pour ma part, j'ai, comme tu le sais, pondu un long mémoire sur les idéaux de fonctions analytiques⁽²⁾ (qui aurait paru en septembre sans les événements), ce qui m'a notamment permis de répondre affirmativement aux questions que tu m'avais
 9 posées en décembre 40. Je me suis aussi occupé de la théorie du potentiel (newtonien ou autre), essayant de la bourbachiser un peu, ce qui n'est pas une mince besogne ; j'ai notamment démontré que la borne inférieure d'une famille quelconque de potentiels de masse positive est égale, sauf sur un ensemble de capacité extérieure nulle, à un potentiel de masse positive ; idem pour les fonctions surharmoniques dans un ensemble
 10 ouvert. Brelot et moi, chacun de notre côté, avons étendu la théorie du balayage aux ensembles quelconques (non nécessairement fermés). J'ai aussi, l'an dernier, travaillé la topologie algébrique (théorie de l'homologie), et je suis curieux de savoir si les conclusions auxquelles je suis arrivé concordent avec les vues de Eilenberg.

⁽¹⁾Henri Cartan a ajouté en marge : « Sa femme a eu un bébé fin novembre, un garçon prénommé Ronan ».

⁽²⁾Il s'agit de [71].

Quant à mon bouquin sur les fonctions analytiques de n variables complexes, il est resté complètement en plan, et je ne sais quand j'aurai le temps de m'y remettre. 11 J'avais l'intention de reprendre les choses à la base en donnant des démonstrations succinctes, mais cela entraîne très loin, et ne permet guère d'être complet sur les résultats récents de la théorie. Je ne sais ce que tu entends exactement par la théorie des multiplicités d'intersection ; je pense qu'il s'agit essentiellement de l'étude de la variété d'un idéal en un point et des fonctions qui y sont attachées ? En effet, je développe cette théorie, amorcée seulement par Rückert. Je suis curieux de voir le mémoire de Chevalley sur cette question. Tâche de me faire tenir *le plus tôt possible* le premier de tes mémoires sur la théorie des correspondances sur une courbe algébrique, avec application à la démonstration de tes résultats de 1940. Je m'occuperai de le faire publier ; s'il ne dépassait pas les 40 ou 50 pages, je pourrais le prendre moi-même au Bulletin de la Soc. Math., dont je m'occupe. Il nous faut tout faire pour le prestige des publications scientifiques françaises. J'aurais encore mille choses à te dire. N'envisagerais-tu pas, comme le suggère Dieudonné, de venir faire un tour ici dès cet hiver ? Faut-il faire des démarches pour tâcher de te faire donner une mission à cet effet ? J'ai manqué Rapkine (que du reste je ne connais pas) à son dernier passage à Paris. J'allais oublier de te dire que Smithies m'a écrit en novembre pour me transmettre de tes nouvelles ; il me don-⁽³⁾nait une adresse (219, Nassau Street) qui n'est pas celle que tu m'indiques. Il me reste à peine la place de t'envoyer les amitiés de tous, avec mes respects pour tes parents et notre affectueux souvenir, de ma femme et moi, pour vous deux.

Amitiés à Chevalley

[signé] H. Cartan]

P.S.⁽⁴⁾ Il est exact que mon père a terminé en 1943 un livre sur les systèmes en involution ; mais Freymann n'a pas encore commencé à le composer ! P.S.2. Dieudonné me charge d'insister sur l'urgence qu'il y a à liquider le volume de Topologie (chap. V et VI) ; il te demande de renvoyer le manuscrit et vos observations à la première occasion possible. D'autre part, nous pourrions tenir un Congrès dans 3 ou 4 mois, sur le programme prévu pour septembre dernier, dont ci-joint un exemplaire. Envoie-nous, *en temps utile* tes observations et celles de Chevalley sur ce programme.]

⁽³⁾La suite est manuscrite, sans doute parce qu'il n'y avait plus assez de place sur la feuille.

⁽⁴⁾Les post-scriptum sont dans la marge.

221 Baronne St.
New Orleans, le 14 janvier 1945.

Cher ami,

- Je suis ici avec toute ma famille (ma femme, Alain, Sylvie qui a deux ans maintenant, et mes parents), attendant de nous embarquer prochainement pour le Brésil, où vous pouvez m'écrire dès maintenant (adresse : Prof A. Weil, Faculdade de Filosofia, Universidade de S.Paulo, Caixa postal 105-B, S.Paulo ; utilisez naturellement les voies
- 1 les plus rapides et les plus sûres pour notre correspondance).

Je n'ai pas besoin de te dire à quel point Chevalley et moi avons été heureux de savoir tout notre groupe intact, ni que nous partageons nos inquiétudes sur vos amis déportés. Ne manque pas de me tenir au courant, sur le sort de ceux-ci en particulier, si par bonheur vous veniez à en avoir des nouvelles.

Vous êtes à présent au courant de mes projets. Je suis tout aussi pressé que vous, je vous assure, de reprendre contact directement. Il faudra profiter pour cela, au plus tôt, des vacances brésiliennes. J'ai un bon mois, je crois, en juin, et, si vous pouvez m'obtenir une mission et me faire venir en avion, cela laissera largement le temps de remettre le travail commun en train ; de toute manière, avec ou sans mission, je compte bien passer avec vous l'hiver 1945-46.

- Je vous envoie ci-joint le résultat de mes dernières discussions avec Chev. avant mon départ de Princeton. Je regrette beaucoup ce qu'il y a de négatif dans nos avis, en particulier sur la Topologie V et VI ; ce genre d'accident est difficilement évitable quand les communications sont rompues. A titre positif, vous avez la rédaction ci-jointe de topologie plane ; Chevalley s'est engagé aussi (et je vous recommande de le lui rappeler aussi souvent que possible) à vous envoyer, non seulement des avis détaillés sur l'Algèbre, mais des contre-rédactions, et aussi des rédactions sur les différentielles, sur les revêtements, et, je crois, sur le livre élémentaire. Pourvu que vous l'aiguillonniez, avec autant de vigueur que la difficulté des communications le permettra, je suis sûr que vous en tirerez quelque chose, car je l'ai quitté plein de zèle. Son livre sur les groupes de Lie vous sera aussi très utile dès qu'il sera sorti, ce qui ne doit guère tarder maintenant. Pour moi (délivré, depuis juin, des basses besognes d'enseignement, d'une idiotie indescriptible, auxquelles j'ai été contraint de m'abrutir et de perdre mon temps pendant 2 ans) je viens de terminer mon bouquin sur la théorie des intersections en géométrie algébrique (et Chevalley, auquel j'avais communiqué les énoncés des théorèmes, en a pondu de son côté des démonstrations, valables
- 3 pour les variétés algébroides, qui vont paraître incessamment aux Transactions ; cela doit t'intéresser ; malheureusement ses résultats sont rédigés pour l'anneau des séries

deux pages dactylographiées, HC : AW

formelles, et il y a encore quelque chose à faire avant de pouvoir les transporter aux séries convergentes, c'est-à-dire aux variétés algébroides au sens ordinaire).

Je réserve, pour être publiée en France, la série des mémoires qui contiendra la démonstration complète (par application des résultats généraux de mon livre) de mes résultats sur la théorie des correspondances et en particulier tous les théorèmes de ma note de 1940. Tout cela est entièrement au point et paraîtra quand et où vous me le conseillerez. Je compte maintenant me consacrer, d'une part à essayer de développer des idées (encore très vagues) sur le transport, à l'hypothèse de Riemann classique, de ma démonstration pour les corps de fonctions, et d'autre part à retaper et étendre considérablement la théorie de Hodge (différentielles harmoniques), y compris des applications que j'aperçois à la géométrie algébrique, aux fonctions de plusieurs variables complexes, etc. Ce dernier sujet est lié à nos réflexions anciennes sur les « éléments RW », que, par force et par choix, j'ai laissés *[sic]* dormir fort longtemps, mais que je vais pouvoir reprendre.

Sur nos travaux à venir, à part ce que j'indique plus haut, il faudrait se remettre sérieusement à l'intégration. Le mieux serait, pour servir de base, qu'on pût récupérer mon manuscrit, qui s'était perdu comme tu sais en 1939 lors de mon voyage en Finlande, et qui (avec beaucoup de papiers mathématiques et personnels, et une certaine quantité de bagages) doit se trouver encore là-bas chez le consul de France. Peut-être pouvez-vous faire quelque chose à ce sujet. Sur la topologie combinatoire, il y a des travaux d'Eilenberg, parus et en préparation, qui avancent beaucoup la bourbachtisation du sujet. Puisque tu m'interroges au sujet de mathématiciens américains qu'on puisse avec profit adjoindre à notre groupe, je ne vois guère que lui (en fait d'américain!). Tout le reste est inutilisable pour nous, et presque tout est d'une nullité décourageante. Une autre recrue, temporairement en Amérique, qui serait excellente, serait S.S.Chern, qui est en bon chemin, à mon avis, d'être bientôt le premier géomètre de sa génération. Vous trouverez un échantillon de son travail dans les *Annals* (démonstration intrinsèque de la formule de Gauss-Bonnet pour les espaces de Riemann) mais il a fait des choses beaucoup plus importantes depuis, dans le même genre, sur l'expression, par formes différentielles, d'invariants topologiques du genre de ceux de Stiefel, et d'autres qui les généralisent pour les espaces fibrés (en liaison avec les travaux de Whitney, et d'autres plus récents de Pontrjagin).

Il faudra que vous me fassiez parvenir au plus tôt toutes vos rédactions polycopiées : j'ai naturellement laissé tout cela chez Chevalley (mais j'ai pris tous les volumes imprimés avec moi, même en plusieurs exemplaires pour les 2 derniers). Tout me donne à penser que nos volumes vont avoir beaucoup de succès en Amérique dès qu'ils y seront en vente, tout au moins lorsque les études mathématiques auront un peu repris. Tu peux donc dire à notre éditeur qu'il ne peut rien faire de mieux que d'en expédier un bon stock dès qu'il pourra le faire. Prend *[sic]* la même occasion pour lui avouer que, sur la demande instantane de quelques mathématiciens américains, j'ai laissé

faire, peu de temps après mon arrivée en ce pays, une édition photostatique de mon
8 volume sur les groupes ; j'ai cru que cela servirait à la fois l'intérêt des mathématiques,
et le mien propre, je veux dire celui de ma « carrière » universitaire en ce pays : double
erreur, comme j'ai fini par m'en apercevoir. J'ai stipulé, en laissant faire cette édition,
qu'un certain pourcentage du prix de vente serait réservé à l'éditeur, de sorte qu'il a
une certaine somme (assez modeste, je le crains) qui l'attend ici à ce titre. J'espère
qu'il ne m'en voudra pas ; s'il avait été possible de le consulter à l'époque, en lui
exposant la situation et l'affaire en détail, je l'aurais fait, mais c'était évidemment
impossible.

Je t'écirai à nouveau dès que je serai au Brésil. Ecris-moi là-bas au plus tôt ; je
serai aussi très content que tous nos amis m'écrivent directement, et je te prie de le
leur dire de ma part, en leur communiquant bien entendu le contenu de cette lettre.
Donne-moi le plus de nouvelles que tu pourras, personnelles et mathématiques, et
dis-leur à tous de faire de même. Dis-moi les travaux qui ont pu être faits et dont je
n'ai pas eu connaissance, les travaux en cours, etc.

Reçois pour toi, et transmets à tous nos amis, l'expression de ma toujours
fidèle amitié

[signé] A Weil

Dis aussi à ton père combien je serai heureux, d'ici pas trop longtemps j'espère, de
le revoir – pour la première fois depuis mai 1940 – et de lui dire de vive voix tout ce
que je me promets de lui dire depuis longtemps ; et transmets à toute ta famille mes
9 plus amicaux souvenirs.

95, boulevard Jourdan
Paris, le 6 avril 1945

Mon cher ami,

J'ai bien reçu ta longue lettre du 6 janvier dernier (d'abord l'exemplaire envoyé
bould Jourdan), et tout récemment ta lettre du 1^{er} mars m'annonçant ta bonne arrivée
au Brésil. J'espère que tu ne seras pas déçu par ce pays ; tu as dû y retrouver Gagé ?

Parlons de la question de ta future situation en France. Tu sais combien nos ca-
marades et moi sommes désireux de te voir revenir définitivement, avec un poste à
ta mesure. Je me suis occupé de ta réintégration ; j'ai cru d'abord que tu serais l'ob-
jet d'une décision te remplaçant pour la forme dans ton ancien emploi, mais pour des
raisons sans doute complexes, et dont une partie m'échappe peut-être, la position du
Ministère est actuellement la suivante : on juge inutile de te réintégrer, on attend
ton retour, et alors on est tout disposé à te nommer comme si la révocation de 40
n'avait jamais existé. Tu peux, m'a-t-on affirmé, rentrer dès maintenant (mais il y a
ton contrat), et si aucun poste n'était immédiatement vacant, on s'arrangerait pour
te donner une position d'attente (Recherche, etc.). Bref, la bonne volonté ne fait pas
de doute de ce côté, mais suffira-t-elle à lever les obstacles que certains, moins bien
intentionnés, pourraient susciter ? S'il t'est possible de venir en juin (j'en reparlerai
tout à l'heure), tu pourrais étudier la question sur place : as-tu intérêt à attendre
avant de reparaître ici, ou au contraire à rentrer sans tarder et faire acte de présence,
quitte à avoir une situation instable quelque temps ? Peut-être pourrais-tu en juger
mieux que moi.

Il faudra, de toute manière, résoudre la question pratique : à quel poste pourras-tu
être candidat dans un délai proche ? Le Collège, où Lebesgue n'a pas été remplacé,
me semble hélas bien compromis par le retour de Mandelbrojt ; car je crains que
pas mal de gens ne trouvent excessif que les deux chaires de math. soient occupées
par des Juifs. C'est peut-être idiot, mais il faut regarder la situation telle qu'elle
est, et tâcher d'agir en conséquence. Reste donc la Sorbonne, où aucune vacance ne
semble à prévoir avant la retraite de Montel (Leray et Favard ont été nommés en
leur absence en 1941). En fait, on aura, pour la rentrée prochaine, à me trouver un
remplaçant : en effet, je désire retourner à Strasbourg pour deux ans au moins, afin de
travailler là-bas à la réorganisation de la Faculté ; nous aurons un centre mathématique
intéressant, avec Ehresmann, Chabauty et Lichnérowicz. Je ne pense pas demander
à reprendre une chaire à Strasbourg, sinon je ferais partir Chabauty ou Lichné, qui
aspirent à être titularisés ; et ce serait une perte stupide pour Strasbourg. Bref, l'accord
semble s'être fait entre les deux doyens intéressés sur la formule suivante : on me

copie, deux pages dactylographiées, adressée à M. André Weil, Prof. à l'Université de São Paulo, c/o
Warnier, Ambassade de France, Rio de Janeiro (Brésil), HC : AW

détache provisoirement de Paris à Strasbourg, et je continue à appartenir au cadre parisien (maître de conf. de dernière classe!). C'est, en tout cas, une solution d'attente. Si tu ne rentres pas, le problème de ma suppléance est tout résolu : Dubreil sera nommé; il avait déjà été proposé pour suppléer Leray en attendant le retour de ce dernier (finalement, pour une question de crédits, l'affaire n'a pas abouti, et, à l'époque, Delsarte et Dieudonné, pressentis, avaient refusé d'être candidats en faisant comprendre qu'ils ne voulaient pas accomplir ce geste en ton absence). Si tu étais définitivement de retour en France pour la rentrée d'octobre, cela changerait-il les données du problème, ou plutôt sa solution? Aurais-tu une chance sérieuse d'avoir la majorité au Conseil de la Faculté? et trouverais-tu cette situation convenable pour toi? Réfléchis; il sera peut-être nécessaire que tu fasses un petit sacrifice pendant un an ou deux avant de retrouver une situation stable en France. Sinon, Dubreil aura toute chance, étant déjà dans la place, d'être nommé à la première vacance. Evidemment, il faudrait manœuvrer de manière à ne pas compromettre ta situation actuelle avant d'être sûr (autant qu'on peut l'être) d'obtenir la suppléance à Paris. Inutile de te dire que nos amis et moi ferions l'impossible pour ton succès; mais il faut éviter les actions d'éclat, et agir surtout par persuasions individuelles. J'ajoute que ton service serait intéressant : c'est le mien, il est tout entier à l'Ecole.

Le Ministère de l'Education Nationale est bien disposé aussi pour tâcher de t'obtenir une mission te permettant de venir en juin. Le motif en serait un Congrès Bourbaki, suffisamment orchestré pour montrer l'importance qu'il revêt au point de vue de l'influence française à l'étranger. Vois dès maintenant, de ton côté, si tu peux faciliter ou accélérer les choses à l'autre bout. Ou bien l'ambassade de Rio aurait peut-être à te charger d'une mission particulière?

Il est indispensable de reprendre oralement contact; ces années de séparation nous ont fait sensiblement diverger, et tout accord sur les fameux Chap. V et VI de Topologie nous semble impossible sur les bases que vous proposez. Seule une discussion orale approfondie pourrait permettre de trouver un terrain d'entente; nous attendons donc ta venue pour en discuter à nouveau. Tant pour le plan d'ensemble des deux chapitres, que sur votre Appendice sur la topologie du plan, le désaccord est complet. Je crois inutile de l'accentuer par une discussion écrite sur tel ou tel détail. En tout cas, il nous serait indispensable de rentrer en possession du texte des Chap. V et VI que nous vous avons envoyé, car nous n'avons qu'un autre exemplaire, qui n'est même pas tout à fait conforme sur quelques points. Est-ce Chevalley qui possède ce texte? Il faudrait nous le faire parvenir le plus tôt possible.

Si tu viens en juin, je crois que la discussion de l'Intégration pourra aussi être reprise avec fruit. Tu nous mettras au courant des idées d'Eilenberg sur la Topologie combinatoire, à comparer avec quelques idées, sans doute pas entièrement originales, que j'ai sur ce sujet.

D'autre part, que tu viennes ou non, j'attends avec impatience le premier de ta série de mémoires devant développer tes résultats de 1940. Je le prendrai *immédiatement* dans le Bulletin de la Société Mathématique de France ; mais il conviendrait qu'il ne dépasse pas 40 à 50 pages. Si tu fractionnes ton exposé, tu dois pouvoir arriver à ce résultat. 10

J'ai fait à notre éditeur ta commission au sujet de l'édition photostatique de ton livre sur le groupes. Il s'est, comme prévu, montré très chic.

J'espère que ta femme et les enfants ont bien supporté le voyage. Comment vont tes parents, et ont-ils des projets ? Ici, toujours rien de mon frère ; les dernières semaines d'attente sont les plus angoissantes. Ma femme et moi vous envoyons nos meilleures amitiés. Tiens-moi au courant de tes projets. 11

[signé] H. Cartan Prof. à la Sorbonne

P.S. Ci-joint une communication de Dieudonné sur l'état des travaux Bourbaki. 12

STRASBOURG-SÃO PAULO 1945–1947

12 mai 1946.

[au crayon reçue le 21 mai]

Cher ami,

L'arrivée des Dieudonné nous a fait le plaisir que tu peux imaginer. Nous avons été très heureux également des bonnes nouvelles qu'il nous a apportées de vous tous, en particulier de toi et de ta famille.

Comme je crois que D. t'envoie, par ailleurs, toutes sortes de détails, je me borne à quelques points :

1) J'ai lu avec beaucoup d'intérêt les notes aux C.R. de Godement. C'est certainement du bon travail.

2) Le point central des notes de Chabauty est irrémédiablement canulé (lemme III de la 2e note, sauf erreur ; application de la représentation de Clebsch-Lüroth d'une surf. de R. par un système « canonique » de coupures) ; comme c'est là un sujet que tu connais au moins aussi bien que moi, tu n'auras aucune peine à le convaincre de son erreur. Il ne reste pratiquement rien d'utile des notes en question. Dommage, car l'idée était astucieuse. Mais, d'après cela, et d'après ce que me dit D., j'ai bien peur que Ch. ne soit sur le grand chemin qui mène tout droit à la Faculté d'Alger...

3) Désastre majeur pour nous : la disparition de la caisse que D. devait amener avec lui, et qui devait contenir un lot de bouquins de Freymann (entre autres 10 ex. de Bourbaki, que mes étudiants me réclament avec pleurs et gémissements, car mon cours de cette année est basé là-dessus), et tous les périodiques mathématiques des 6 dernières années, offerts par le Ministère. Nous venons d'être informés qu'on a retrouvé à Rio un lot de bouquins qui nous est destinés [sic], mais je crois comprendre qu'il n'y a aucun rapport avec ce que nous attendions. Peux-tu avertir Freymann de se mettre en mouvement (d'accord avec le nommé Joubert, qui s'en occupe au Ministère, et que Freymann connaît fort bien) ?

4) Pour les Publications de Strasbourg : personnellement, il ne m'importe pas beaucoup que mon mémoire paraisse un peu plus tôt ou un peu plus tard. Mais je t'avertis, d'après des lettres que j'ai échangées sur ce points avec des Américains, que la valeur d'échange de ces Publications sera réduite à zéro si le rythme ne s'accélère pas *considérablement*. Par ailleurs, je termine la rédaction de la suite du mémoire en question ; cela est devenu un gros travail (150 pages) sur la théorie des variétés abéliennes, qui peut il est vrai paraître par sections. Que dois-je en faire ???

5) Après bien des hésitations, je me suis décidé à essayer de rédiger l'article pour Le Lionnais sur « l'avenir des math. » ; je pense le terminer d'ici 8 ou 10 jours, si je ne m'en dégoûte pas en cours de rédaction. Si tu en as l'occasion, tu peux l'en informer.

une page dactylographiée, HC : SP

6) Encore une corvée, que je m'excuse de t'infliger ; tu peux d'ailleurs la refiler à Delsarte, qui a sans doute plus souvent que toi, maintenant (!), l'occasion de circuler dans les couloirs du Ministère : ma Retraite ! Voici exactement l'état de la question : en 1940, lors de ma révocation, la Fac. de Str. m'a remboursé l'intégralité de mes versements pour la retraite, depuis l'origine des temps ; comme je n'ai jamais repris de versements, je me trouve, en principe, à zéro. A notre âge, qui devient plus que moyen, cela risque d'être fâcheux. Je suppose qu'il ne doit y avoir aucune difficulté de principe, sauf l'inertie des bureaux, à faire adopter une solution équitable ; d'ailleurs, étant donné le cours du change, qui m'est très favorable actuellement, je serais certainement en mesure de faire d'un coup un versement important pour rentrer en possession de mes droits antérieurement acquis, et cela par exemple sous forme d'une retenue sur mon traitement français, après quoi je pourrais continuer les versements par retenues mensuelles, comme d'habitude. Bien entendu, j'ai fait une demande dans ce sens par l'intermédiaire de l'Ambassade, mais ce genre de papiers ne parvient presque jamais à destination.

7) Transmets mes meilleures amitiés à Kähler, et envoie-moi, à la première occasion, la lettre qu'il m'avait écrite et qui, d'après D., est restée chez toi (et aussi, par curiosité et à titre de comparaison, celle qu'il t'a écrite ensuite). Nous étions très bons amis (son « nazisme » était du genre de celui de l'officier allemand dans « Le silence de la mer »). N'a-t-on pas de nouvelles de Zassenhaus ?

Meilleures amitiés à tous

[signé A Weil]

15 juin 1946.

[au crayon reçue le 28 juin]

Cher ami,

Dieudonné répond à l'essentiel de ta lettre. Pour mes affaires personnelles, tu as, 1
 bien entendu, carte blanche ; en principe, j'ai l'intention de rentrer en France fin 1947,
 comme D. ; comme le terrain est sensiblement conquis ici à Bourbaki, vous pouvez
 commencer à prévoir vaguement notre remplacement (une chose sûre, une autre très
 probable) ; de préférence par quelqu'un qui sache enseigner (Schwartz très bien) ; tâche
 de nous parler un peu de math. dans ta correspondance ; tu ne nous dis rien de ce
 qu'on a dû te raconter à Zürich. J'écirai à Ahlfors ; si j'avais su qu'il fût en Suisse,
 je l'aurais fait depuis longtemps. Je vais t'envoyer, par Monbeig (en même temps 2
 que l'envoi de Bourbaki Alg.II) mon grand manuscrit sur les variétés abéliennes ; je
 n'aimerais guère le voir morceler entre divers périodiques ; il n'est pas essentiel qu'il
 paraisse en un bloc (bien que ce soit préférable) ; le mieux aurait été qu'il paraisse à
 la suite de mon mémoire sur les courbes (le manuscrit que vous avez déjà), auquel en
 principe il fait suite, bien qu'il en soit assez largement indépendant ; il est possible que 3
 j'aie à y rajouter un ou deux chapitres, et sans doute il y faudrait une introduction
 plus détaillée, que je pourrais t'envoyer par lettre lorsque j'aurai des précisions sur
 l'impression. Je t'envoie aussi mon manuscrit pour Lelionnais [sic], sur l'avenir des
 math. ; fais-le lui parvenir au plus tôt (je pense que tu voudras le lire d'abord) ; je
 te serais très reconnaissant d'en corriger les épreuves, c'est évidemment essentiel. Je
 n'ai reçu aucun envoi de Godement. J'écris directement à Chabauty sur son théorème
 canulé ; il est heureux du moins qu'il s'en soit aperçu tout seul ; mais ça me semble
 sans remède. Si ça doit lui apprendre à travailler plus soigneusement, le résultat sera
 fort heureux. Merci de la lettre de Kähler ; lui et moi étions fort amis ; son « nazisme »
 était dans le genre idéaliste (ça a existé ; le genre « Silence de la Mer ») et il n'a
 jamais, j'en suis sûr, été antisémite ! Puisque vous vous êtes déjà occupés de lui, je
 n'ai pas besoin de te le recommander à nouveau. Lui as-tu procuré le livre de Hodge ? 4
 Il me paraît être l'un des types les mieux qualifiés pour tirer quelque chose de propre
 de l'affreuse salade tensorielle qui remplit ce bouquin, et ce serait fort important.
 Ci-joint une lettre pour lui, ou plutôt des lettres ; car comme il m'écrit (en sept.
 dernier) que sa correspondance est limitée à des lettres de 24 lignes, j'ai subdivisé
 ma lettre, en attendant de savoir si ce règlement vaut toujours. Ne pourrait-on savoir 5
 par lui (ou autrement) ce qu'est devenu Zassenhaus ? Pouvez-vous déjà correspondre
 avec les mathématiciens allemands ? Hecke à Hambourg, Magnus à Göttingen, sont
 des gens qui n'ont jamais été plus nazis que toi ou moi, et à qui on peut s'adresser
 en toute confiance. D. et moi étions arrivés aux mêmes conclusions que toi au sujet

 une page dactylographiée, HC : SP

de Freymann, et même plus énergiques ; il faut le mettre au pied du mur, et ne pas hésiter à le plaquer (pour Bourb. et pour Stras.?) s'il ne donne pas des garanties formelles ; quant au contrat, je ne sais s'il nous donne le droit de faire ça, mais peu importe : Freymann n'ira pas nous faire un procès qui le rendrait grotesque. Ça ne peut durer comme ça. Meilleures amitiés chez toi, autour de toi, etc. (aux Kirmann, entre beaucoup d'autres)

[signé A Weil]

P.S. Je vais te faire parvenir aussi, par Monbeig ou par Gagé (qui rentre aussi par le prochain bateau) un paquet de tirés à part, que je te serais très obligé de distribuer pour moi en France (sans oublier la Suisse : de Rham, Hopf, Ahlfors ; et un aussi à Kähler). Je pense que Lelionnais fournit des tirés à part ? Voudras-tu les distribuer aussi⁽¹⁾ ?

⁽¹⁾En marge, manuscrit : « Si aucun de vous n'est en train de lire les épreuves de mon bouquin (que D. a dû te laisser), peut-être pourrais-tu les *prêter* à Kähler, que ça doit intéresser ? »

Le 25 juin 1946.
 [au crayon reçue le 28 juin]

Cher ami,

D. et moi te faisons porter par Monbeig : a) l'Algèbre, chap.II, dans un état qui 1
 nous paraît définitif; b) un Appendice que D. destine à Delsarte; c) mon ms. sur les
 variétés abéliennes; d) une copie du ms. sur l'Avenir des math., dont je fais parvenir
 l'original à LeL. Pour ce dernier, j'espère que tu voudras bien me rendre le service de
 corriger les épreuves, ce qui est absolument indispensable, en particulier pour la partie
 technique; assure-toi, bien entendu, que LeL. ne modifie en rien le ms. (sans quoi je
 te prierais de le retirer immédiatement); n'y fais même, ou n'y laisse faire, aucune
 modification de style qui ne soit tout à fait triviale. Quant au ms. sur les variétés abél., 2
 je vais rédiger encore deux chapitres, et une introduction; j'attends tes suggestions à
 ce sujet. Communique le ms. à Chevalley si l'occasion s'en présente; il est probable
 que ça l'intéressera. En ce qui concerne le chap.II d'Alg., D. t'aura fait observer qu'on
 y a ajouté un n°, in extremis, qui met bien à sa place, pensons-nous (c'est-à-dire dans
 le § V sur l'extension du corps de base) l'astuce d'Artin pour la théorie de Galois
 (telle que Chevalley l'avait reprise dans sa contre-rédaction du chapitre des corps);
 en même temps, ce n° constitue la généralisation, au cas non commutatif, de l'essentiel
 du mémoire de Jacobson sur la théorie de Galois des extensions non normales et non
 séparables, mémoire qui se trouve ainsi entièrement absorbé par notre théorème; c'est,
 je crois, un assez joli succès; mais nous espérons que vous n'éprouverez pas le besoin
 d'ouvrir un débat sur la question, ce qui risquerait de retarder beaucoup la livraison
 à l'imprimeur d'une rédaction qui nous paraît définitivement au point.

Je t'ai écrit déjà il y a quelque temps (avec une lettre pour Kähler); j'ai écrit
 aussi à Chabauty; également, à Stremoukhoff (le lecteur de russe à Str.); veux-tu, à
 l'occasion, t'assurer que les lettres ne se sont pas perdues? Pourrais-tu aussi m'envoyer
 les adresses personnelles de Stremoukhoff, de Kirmann, d'Ehresmann? 3

Meilleures amitiés

[signé A Weil]

une page dactylographiée, papier à en tête de la Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Departamento de Matemática, Universidade de São Paulo, HC : SP

Strasbourg, le 19 juillet 1946

Mon cher ami,

J'ai bien reçu ta lettre du 15 juin, et celle de Dieudonné du 14 juin ; les envois confiés à Monbeig (Chap.II d'Algèbre, Appendice pour Delsarte, ton manuscrit sur les variétés abéliennes, les 3 tirés à part de ton article sur les résultats de Siegel, l'original et la copie de ton article sur l'avenir des mathématiques) ; enfin, Delsarte
1 vient de me communiquer ta lettre du 5 juillet, première réaction au Compte-rendu du congrès Bourbaki de Strasbourg.

Commençons, si tu veux, par ce dernier sujet. Tout d'abord, je suis sûr que Bourbaki n'est pas encore mort : de vives discussions comme celles-ci prouvent sa vitalité ; il perdra sa raison de vivre le jour où il sombrera dans l'apathie générale. Ceci dit, il ne m'en paraît pas moins essentiel d'arriver à une entente. Tu sais que j'ai toujours été hostile aux décisions « définitives », aussi les décisions de notre dernier congrès n'ont-elles, à mon avis, aucun caractère irrévocable (caractère qu'aurait voulu, j'en conviens, leur donner Chevalley). Néanmoins, et quoi que nous nous soyons trouvés, comme tu le dis, en état d'infériorité vis-à-vis de Chev., il me semble que les conclusions de ce congrès valent la peine d'être soigneusement examinées, sinon entérinées. On peut penser ce qu'on voudra des conceptions de Chevalley ou de l'équilibre de son tempérament, il n'en subsiste pas moins que depuis des années il n'avait pas eu la possibilité de défendre de vive voix ses idées, et qu'à vouloir s'enfermer en vase clos ou semi-clos, Bourbaki risque de s'étioler. De la discussion avec Chevalley sont sorties un certain nombre d'idées et de conclusions provisoires ; nous nous sommes hâtés de vous les communiquer, précisément pour avoir votre avis.

J'avais bien pensé que la première réaction de Dieudonné serait très pénible, surtout au sujet du Chap.II ; mais Dieud., de son côté, aurait tort de se dissimuler que Delsarte et moi ne considérons pas ce chapitre comme mûr pour l'impression. Evidemment, la dernière rédaction était en route, mais pouvions-nous faire en sorte qu'elle fût arrivée avant le congrès ?

Et maintenant, avant d'entrer dans une discussion plus technique des différents points en litige, je voudrais bien préciser deux choses : 1° personnellement, je suis d'accord sur les deux points a) et b) de la fin de ta lettre à Delsarte. 2° Le rôle de De Possel dans notre congrès a été *nul* : il est arrivé au milieu (convoqué par Ehresmann et Chev., qui, le sachant à Marseille, lui ont demandé de venir jusqu'ici), et est resté très amorphe, ne prenant pratiquement part à aucune discussion. Quant à Chev., je l'ai trouvé moins intransigeant qu'autrefois, accessible aux arguments d'une discussion, et cela de plus en plus au fur et à mesure que le congrès avançait, si bien qu'à la

sept pages, dactylographiées, copie, Cartan a indiqué son adresse, 22 rue de Verdun, Strasbourg (Bas-Rhin), HC : SP

fin nous avons pu lui faire admettre des choses qu'au début il aurait rejetées. Cela ne se voit guère, diras-tu ! Je ne te citerai que le cas du Chap.III, dont je me vante d'avoir sauvé in extremis l'intégrité, alors que Chev. voulait d'abord en disjoindre l'algèbre extérieure pour la mettre au chap. des polynômes à publier dans un bref délai ! Delsarte et moi sommes bien convaincus de la valeur du travail qui avait été accompli sur ce Chap.III, et c'est sur ma proposition que Chev., qui voulait d'abord le reléguer dans un futur lointain, a accepté d'en préparer une rédaction tenant compte de la rédaction existante, ce qui lui donnera l'occasion (me suis-je imaginé) d'étudier cette rédaction ! Est-il certain que le chap.III (je veux dire l'Algèbre multilinéaire) 1/2 doive venir avant le chap. des polynômes ? On pourrait, me semble-t-il, réserver la question jusqu'à l'examen de la prochaine rédaction (qui pourrait être la dernière) du chap. des polynômes. Il ne peut y avoir que des avantages à ce que, pour ce dernier chap., nous ayons en main deux rédactions, une de Dieud. et une de Chev

La grosse question est, évidemment, celle du Chap.II. Mais, à mon avis, il s'agit d'abord de savoir si Dieudonné admet que votre manuscrit (qui d'ailleurs comporte des innovations qui n'ont jamais été examinées en congrès) ne soit pas immédiatement livré à l'imprimeur, et subisse un retard de 3 ou 4 mois. Si D. ne met pas son veto a priori, alors nous pouvons parler ; et voici ce que je dis :

1° Avez-vous de sérieuses objections contre la disjonction du § sur les algèbres, et son intégration au chap. des polynômes, dont il formerait le premier paragraphe (parag. se terminant, remarquez-le bien, par la définition de l'algèbre d'un monoïde) ? Ceci ne met d'ailleurs en cause aucune rédaction existante.

2° J'insiste *vivement* pour que soit pris en considération le point de vue de Chevalley relatif à la *dualité* dans les espaces vectoriels. Il s'agit d'une étude *algébrique* susceptible de s'appliquer au cas où, sur un espace vectoriel, on envisagera l'ensemble, non de toutes les formes linéaires, mais seulement des formes linéaires continues pour une certaine topologie (ex : théorie de Fredholm dans le cas d'un noyau dégénéré, théorie qui rentre évidemment dans le cadre de notre Ch.II). Bref, il s'agit d'étudier l'ensemble de deux espaces vectoriels E et E' sur le même corps K (l'un à gauche, l'autre à droite), avec la donnée d'une forme bilinéaire satisfaisant à certaines conditions, ce qui permet d'identifier E' à une certaine partie du dual de E , et E à une partie du dual de E' . Je me propose, d'ici peu, de me consacrer entièrement au chap.II, et, en particulier, de préparer une rédaction du § sur la dualité, que je vous soumettrai aussitôt ; j'ai d'ailleurs l'intention de réduire les changements au minimum.

3° J'insiste, mais moins vivement que pour la question précédente, pour que vous examiniez s'il n'y a pas lieu d'introduire au chap.II l'axiomatique des systèmes de générateurs. Malgré ou à cause de mon amour-propre d'auteur (et encore, j'ai vu depuis que cela se trouve déjà, quoique sous une forme moins maniable, dans van d.W.), je ne me sens pas bon juge sur la question ; mais, les autres membres du congrès ayant été séduits, je vais t'exposer en quelques mots ce dont il s'agit.

Dans un ensemble E , on suppose donnée une application

$$A \longrightarrow V(A)$$

de $\mathcal{P}(E)$ dans $\mathcal{P}(E)$, satisfaisant aux conditions suivantes :

- $\alpha)$ $V(A) \supset A$ pour tout A ;
- $\beta)$ $V(V(A)) = V(A)$ pour tout A ;
- $\gamma)$ $V(A)$ est la réunion des $V(B)$ pour les B finis contenus dans A ;
- $\delta)$ $y \in V(\{x\} \cup A)$ et $y \notin V(A)$ entraîne $x \in V(\{y\} \cup A)$.

Exemples :

- 1° E est un espace vectoriel, $V(A)$ désigne le sous-espace vectoriel engendré par A ;
- 2° E est l'ensemble des sous-groupes simples d'un groupe G , supposé somme de groupes simples; pour chaque partie A de E , $V(A)$ désigne l'ensemble des sous-groupes simples du groupe engendré par les sous-groupes de la famille A ;
- 3° E est un corps (commutatif); $V(A)$ désigne le plus petit sous-corps de E , algébriquement fermé dans E , et contenant A .

Cela étant, une partie A est dite *libre* si $V(A) \neq V(B)$ pour tout vrai sous-ensemble B de A ; une partie B de A est un système de générateurs de A si $A = V(B)$. Une *base* ^{2/3} de E est un système libre de générateurs de E . Alors les prop.3 et 4 les théorèmes 1,2,3 du § 3 de l'actuel chap.II s'établissent immédiatement. Ils s'appliqueront aussi bien à la théorie des groupes à opérateurs semi-simples (si ceux-ci doivent figurer dans Bourbaki) et, dans le chap. des corps, à la théorie du degré de transcendance.

Si vous rejetez cela, bon, n'en parlons plus; mais si vous l'adoptez, où le mettre? Forcément au chap.II. Je reconnais que les prolégomènes projetés sont un peu hétérogènes, car il est apparu (et ceci est le 4^e point, concernant le chap.II, sur lequel je me permets d'insister) qu'il y avait là une occasion de réparer le fâcheux oubli du chap.I, à savoir : sommes infinies dans les groupes abéliens à opérateurs, et ce qui s'ensuit. Le fait qu'elles n'ont pas été traitées auparavant alourdit singulièrement l'actuel § 1 du chap.II.

Voilà : je crois que sur tous les points précédents nous pouvons arriver à un accord. Reste une dernière question, celle-là plus grave je crois : maintien des *modules*, ou leur éviction complète au profit des seuls espaces vectoriels? J'avoue franchement que, là-dessus, je n'arrive pas à me faire une opinion valable. J'ai cédé, comme les autres, à Chevalley, parce que, si l'on se borne aux espaces vectoriels, l'exposition est beaucoup plus esthétique, on évite incontestablement des lourdeurs, et on facilite la tâche de la majorité des lecteurs qui, évidemment, ne s'intéresseront qu'aux espaces vectoriels. Il va sans dire que ce sacrifice ne peut être consenti que si l'intérêt des modules, dans la suite de l'Algèbre, doit être suffisamment limité pour qu'on puisse, sinon s'en passer tout à fait, du moins les reléguer à l'endroit précis où on en aura besoin. mais, encore une fois, c'est là un point sur lequel je suis incapable de me faire une opinion. A

vous donc de nous éclairer sur ce point, d'une manière aussi précise et objective que possible. Adresse-moi un plaidoyer circonstancié en faveur du maintien des modules au chap.II, que je puisse montrer à Chevalley, et où les arguments avancés pour les modules ne soient pas valables pour les groupes à opérateurs généraux !

Conclusion pratique immédiate pour le chapitre II : répondez aux questions ci-dessus, pendant que, de mon côté, j'étudie à fond votre rédaction.

A part cela, envoyez-nous aussi votre avis *détaillé* sur tous les points soulevés dans le compte-rendu du congrès.

3/4

Je passe maintenant à une autre question, importante elle aussi, celle du Collège de France, dont Delsarte doit te parler de son côté. Je me proposais de voir Mandelbrojt à ce sujet, lors de mon récent voyage à Paris, les 12 et 13 (pour la soutenance de thèse de Godement), mais j'ai appris que de son côté il désirait me voir. Voici : Langevin prend sa retraite et, conformément à une convention tacite entre mathématiciens (je me demande pourquoi je mets un s!) et physiciens lors de la récente nomination de Fr.Perrin au Collège, sa chaire sera transformée en chaire de mathématiques, si toutefois on est assuré d'avoir ensuite des candidats mathématiciens qui plaisent. 2
Dubreil, entre autres, serait candidat, mais Mand., très nettement, n'en veut pas. Fréchet ne sera pas candidat, car étant maintenant de la classe exceptionnelle, cela ne l'intéresse plus. Mand. lui a dit carrément : c'est entendu, il ne sera plus question de vous. Dans ces conditions, il est entendu que la place sera pour un « jeune », c'est-à-dire de notre génération (pas Paul Lévy ni Janet par exemple). Je te dis tout ça pour bien situer l'atmosphère dans laquelle se pose la question. Delsarte, qui a vu 4/5
Mand. avant moi, puis moi-même, n'avons pas eu grand mal à convaincre Mand. que tu étais l'homme de la situation, et qu'il n'y avait pas à hésiter. Il a immédiatement entrepris des sondages auprès de divers collègues avec la ferme intention, je crois, de faire triompher ta cause, épaulé par les mathématiciens de notre génération. Je précise toutefois que la question de la transformation de chaire ne sera pas traitée avant la fin d'octobre, et que beaucoup de ces Messieurs partent en vacances. La tactique de Mandelbrojt semble être la suivante : s'assurer d'abord de quelques points d'appui solides en ta faveur parmi les scientifiques (il en a déjà conquis, paraît-il), éviter par ailleurs qu'on parle trop de toi à l'avance pour ne pas donner l'occasion aux campagnes hostiles de se développer. Il me demande de lui faire confiance, et il me paraît difficile de faire autrement. Pour le moment, *tu n'as pas à remuer le petit doigt*. Mais tu dois te tenir prêt à venir à Paris en octobre (ou novembre?) pour faire tes visites de candidature si Mand. estime que ses sondages te sont favorables. Ce n'est d'ailleurs qu'en janvier qu'on votera sur la question de personne.

Inutile de te dire qu'aucun de nous ne sera candidat ; quant à Leray, je l'ignore, mais il n'a aucune chance, affirme Mand. (à cause de sa campagne de candidature avant la guerre), et d'ailleurs Mand. n'en veut pas, même au cas où il ne pourrait faire aboutir ta candidature. Il ne veut pas non plus de Dubreil, et préfère dans ce

cas que la chaire reste vacante (ou plutôt inexistante). Et ceci m'amène à te dire le prix (si j'ose m'exprimer ainsi) qu'il fait payer sa campagne en ta faveur : il veut bien y mettre toute la conviction et l'habileté dont il est capable, mais il ne veut pas, en cas d'échec, se trouver avec la chaire sur les bras et aucun candidat qui lui plaise ; il me demande donc, comme prix de sa campagne et de la transformation de la chaire de lui promettre que s'il ne peut te garantir le succès je me porterai candidat. Je lui ai nettement signifié que ceci ne doit pas être considéré comme une solution de facilité, et que nous attendons de lui qu'il réussisse. Bien entendu, tout ceci doit rester confidentiel, et je compte sur ta discrétion pour garder cela pour toi, et pour

3 Dieudonné naturellement. Maintenant, Faral ayant désiré me voir (après, je suppose, ce que Mand. avait pu lui dire, et, peut-être, cela se passait-il avant que Mand. ait vu Delsarte et moi-même), je lui ai déclaré, d'accord avec Mand. et Delsarte, que je ne serais éventuellement candidat que si tu ne devais pas l'être. Il m'a d'ailleurs répondu qu'il n'était pas question pour le moment de candidature, que je pouvais réfléchir jusqu'en octobre, etc.

Tu en sais maintenant aussi long que moi sur l'affaire. Je ne saurais trop te recommander de *ne pas agir prématurément*. Tâche de nous faire confiance, même si cela coûte à ton impatience. Bien entendu, je te tiendrai au courant de ce que je saurai. J'ajoute que la nomination serait vraisemblablement pour mars, et qu'on se contenterait, pour l'année scolaire 46–47, de quelques conférences in extremis.

Tu trouveras dans cette enveloppe une rédaction que j'ai faite à ton usage de la dualité dans les groupes abéliens localement compacts, fruit de ma collaboration avec Godement. Je crois que cela t'intéressera, et Dieudonné aussi peut-être. Godement a brillamment soutenu sa thèse le 13, et il va, je crois, t'en faire parvenir un exemplaire par Monbeig ; mais elle n'est pas encore imprimée. D'autre part, God. s'en va l'année prochaine à Princeton, car il vient d'obtenir une bourse de 9 mois des Relations cultu-

5/6 relles, et Chevalley, pour la compléter, le prendra comme assistant. J'allais oublier de te dire que Godement vient d'étendre aux groupes abéliens localement compacts généraux le théorème taubérien de Wiener (pour qu'un sous-espace fermé de L^1 , invariant par translation, soit tout L^1 , il faut et il suffit que pour tout point $\hat{x}$ du dual existe une fonction du sous-espace dont la transformée de Fourier soit $\neq 0$ en $\hat{x}$), ainsi que le théorème récent que Beurling avait démontré pour les fonctions bornées uniformément continues sur le groupe $\mathbf{R}$, et qui vaut pour toute fonction continue bornée sur un G abélien loc. compact (si f continue bornée n'est pas identiquement nulle, il existe un caractère qui est limite, uniformément sur tout compact, de fonctions uniformément bornées, combinaisons linéaires de translatées de f). Les deux théorèmes (Wiener et Beurling) se ramènent d'ailleurs l'un à l'autre, comme le montre Godement. Grâce à une astuce, il se ramène au cas où l'on peut appliquer les théorèmes de Gelfand sur les anneaux (commutatifs) normés. Ainsi Wiener et Beurling se trouvent démontrés

sans le secours des fonctions analytiques, ce qui est bien intéressant, – et vexant pour Carleman (voir son bouquin de 1944 sur l'intégrale de Fourier⁽¹⁾).

Question de ta future succession à Sao Paulo : il est certain que Schwartz ne sera pas candidat, il est trop attaché (et sa femme aussi) à la terre natale. Delsarte se considérait comme hors de cause ; mais maintenant que son projet de Princeton semble flancher, reconsidérera-t-il la question ? Je n'en ai pas la moindre idée, mais je suppose qu'il saura te le dire lui-même. Il y a, en tout cas, trois candidats éventuels : Ehresmann, Chabauty et Lichné. Le seront-ils encore dans six mois ? Mme Ehresmann semble moins emballée qu'il y a quelque temps. Si tu me demandais mon avis, et surtout si tu désires quelqu'un « qui sache enseigner », je te dirais : n'hésite pas, prenez Lichné, bien qu'il ne soit pas un pur Bourbaki. D'ailleurs sa femme a des attaches avec l'Amérique du Sud, et tous deux seraient très contents d'aller au Brésil.

Question édition : je ne suis pas beaucoup plus avancé qu'au début de juin. Ch. Blanc, de Lausanne, m'a écrit le 6 juin de la part des Editions du Griffon (Neuchâtel) pour prendre contact ; je lui ai répondu le 7 pour lui demander des précisions concernant l'impression éventuelle des *Public. de Strasbourg*, et depuis je n'ai plus aucune nouvelle ! Cela ne renforce pas ma position vis-à-vis de Freymann, qui dans ses longues lettres prend les choses sur le mode plaisant. Néanmoins il affirme que le Bourbaki est à la composition depuis la fin mai ; mais nous n'avons pas encore vu d'épreuves. Quant aux *Public. de Strasbourg*, c'est encore bien pire, car ni le manuscrit Dieudonné (antérieur à la Libération !) ni le tien (celui de l'an dernier) ne sont encore à la composition, que je sache ! Que faire, car c'est partout pareil (le livre d'algèbre de Dubreil a mis 4 ans à sortir chez Gauthier-Villars). Tu me vois donc bien embarrassé pour ton nouveau manuscrit sur les variétés abéliennes, puisque tu désires qu'il ne soit pas fragmenté (sinon, on aurait pu en proposer un morceau à Montel pour les *Annales de l'Ecole*). Si le rythme normal de nos Publications reprenait, il pourrait passer tout entier en 1947 (car j'ai promis à Schwartz de prendre son grand mémoire sur les « distributions »), mais je n'ose plus me risquer à prévoir quand paraîtra l'année 1947 ! En attendant, j'ai immédiatement communiqué ton manuscrit à Chevalley, pensant que c'est lui que cela peut le plus intéresser. Après, je ferai un effort pour tâcher d'y comprendre quelque chose à mon tour.

Je reçois à l'instant un mot de Le Lionnais, qui a bien ton article en mains, ne changera ni un mot ni une virgule et me soumettra les épreuves, mais dit qu'à cause des restrictions de papier il ne pourra pas te réserver 50 exemplaires tirés à part. Si tu en faisais une condition sine qua non, il faudrait, dit-il, attendre l'édition de la deuxième série, « c'est-à-dire environ un à deux ans » (traduisons 4 ou 5, je pense). Que faire ? Il dit qu'il t'écrit lui-même à ce sujet.

Ci-joint une lettre de Kähler pour toi ; les courriers avec le camp de prisonniers du Mans sont plus longs qu'avec le Brésil ! Delsarte a fait le nécessaire, m'a-t-il dit, pour

⁽¹⁾Le livre [49].

lui faire parvenir les épreuves de ton bouquin de Géométrie algébrique. A propos, on a des nouvelles de Zassenhaus, mais je ne me appelle plus bien par qui (Chevalley, je crois) ; il s'en est très bien tiré, mais j'ai oublié son adresse actuelle, si tant est que je l'aie eue.

4 A l'occasion du congrès Bourbaki, nous avons eu un certain nombre d'exposés fort intéressants. Schwartz nous a parlé pendant 4 heures de ses « distributions », qui ont fait de grands progrès depuis un an : les applications se présentent, par exemple pour les équations aux dérivées partielles linéaires à coefficients constants (théorèmes communs au cas elliptique et au cas hyperbolique). Mais sans doute Dieudonné sait-il tout cela mieux que moi ? Delsarte nous a fait un exposé d'arithmétique ; il semble qu'il y ait là une amorce de la théorie de la transformation de Fourier non plus sur les *groupes* abéliens, mais sur les *anneaux*, au moins discrets, avec la décomposition de Dedekind des idéaux en produits d'idéaux premiers. Ce serait bien intéressant d'avoir le temps de réfléchir à ces questions. Quant à Chevalley, il nous a fait 5 conférences sur des questions d'algèbre : 2 sur les anneaux locaux, 2 sur les « groupes algébriques », c'est-à-dire les groupes de matrices caractérisées par des relations algébriques entre leurs éléments, et les algèbres de Lie correspondantes, avec applications à la théorie des algèbres semi-simples. Enfin, un exposé sur la « cohomologie des algèbres » (théorie de Hochschild).

Nous attendons chaque jour la naissance imminente ; nos deux garçons sont depuis dix jours à Dolomieu, à la garde de mes parents ; Françoise est restée ici avec nous, à cause des oreillons (les garçons les avaient eus trois semaines plus tôt). Et là-bas, comment allez-vous ? La santé de ta femme est-elle satisfaisante ? Jean-Pierre Dieud. suit-il ses classes sans fatigue, et sa santé inspire-t-elle moins de souci à ses parents ?

5 Je n'ai pas encore de nouvelles de Gagé, dont Dieudonné me signalait le prochain retour.

A bientôt de tes nouvelles, et meilleures amitiés de ménage à ménage.

[signé H. Cartan]

P.S.— Voici les adresses que tu m'as demandées :

Ehresmann, 11, rue de l'Observatoire.

Kirrmann, 7, rue Edouard Teutsch.

Stremmooukhoff, 24 rue Fischart.

Le 30 juillet 1946.

Mon cher Cartan

J'ai eu aujourd'hui ta lettre du 19 juillet (avec celle de Kähler, et la dualité des gr.ab.); je l'ai communiquée à Dieudonné. Il ne veut rien entendre, se déclare démissionnaire de Bourbaki, etc. Tout ça n'est pas sérieux; mais il me semble que de votre côté vous ne l'êtes guère non plus. Je pense que ma lettre du 11 (à D.) aura éclairci les choses; je vais essayer, néanmoins, de préciser; je n'ai d'ailleurs changé d'avis sur rien. Dieudonné, dis-tu, a eu tort de se « dissimuler » que Delsarte et toi ne considériez pas le chap.II comme mûr pour l'impression; j'ai bien le droit, dans ces conditions, de vous demander comment il se fait que vous lui ayez laissé mettre en noir sur blanc, parmi les décisions de votre congrès de mars (un vrai congrès, celui-là, où les avis des membres non résidents avaient été sollicités, obtenus et examinés), que le chap. ne serait plus discuté en congrès. Si vous avez cédé devant l'insistance de D., et le 1 risque de le voir quitter Bourbaki avec fracas, le risque n'est pas devenu moindre à présent (au contraire), et l'argument, s'il a pu vous influencer en mars, restait valable en juin. Si vous avez été « eus » par D. en mars, par Ch. en juin, alors D. a raison de vous traiter de girouettes. Moi, en janvier, après examen minutieux de la rédaction du chap.II, j'avais conclu qu'elle approchait de l'état final, et ne demandait que des retouches légères. Pourquoi ne pas m'avoir communiqué vos doutes, s'il vous en restait? Quoi qu'il en soit, il n'est que trop évident qu'au moment de livrer un manuscrit à l'impression, il se trouvera toujours quelqu'un pour observer qu'on aurait pu le rédiger sur des bases toutes différentes; faudra-t-il chaque fois tout recommencer? Et cela s'applique tout aussi bien au chap.III, car tu te trompes, à mon sens, en considérant le débat sur celui-ci comme moins important ou moins urgent que le chap.II; c'est sur tous les deux qu'il faut se mettre d'accord. Il n'y a pas le moindre avantage à avoir 2 rédactions du chap.III, une de Dieudonné et une de Chevalley; comme on ne saurait attendre de celui-ci qu'il se borne à des améliorations de détail, tout sera forcément remis en question; or nous sommes en 1946, il y a douze ans que nous travaillons à Bourbaki, nous avons passé la quarantaine et nous n'avons (que je sache) qu'une vie à notre disposition. Autant il aurait été fâcheux, dans les premières années de Bourbaki, de ne pas être constamment prêts à toujours tout remettre en question, autant cette méthode, si nous nous trouvons incapables d'en suspendre quelquefois l'application, nous condamne à présent à la stérilité. Non seulement il a toujours été considéré raisonnable de faire l'algèbre multilinéaire (avec tout ce qu'elle comporte, résolution d'équations linéaires, déterminants, etc.) avant les polynômes, mais le chap. sur les corps commutatifs, qui semble (par la jonction des rédactions D. et Ch.) approcher

 cinq pages dactylographiées, HC : SP

- d'un état définitif, tend de plus en plus à reposer sur la notion d'extensions linéairement disjointes et de leur composée, qui n'est autre qu'un produit tensoriel (plus exactement le corps des fractions de leur produit tensoriel); faut-il se condamner à ne pas le dire? ou faut-il intercaler l'algèbre multilinéaire entre les polynômes et les corps commutatifs? C'est bien ça qui serait saugrenu. Passons au chap.II; « il s'agit, dis-tu, de savoir si D. admet que notre manuscrit (avec des innovations qui n'ont jamais été examinées en congrès) subisse un retard de 3 ou 4 mois. » Réponse : a) non, il ne l'admet pas; il va même beaucoup plus loin que moi, en n'admettant même pas qu'on pose la question! b) « les » innovations dont tu parles se réduisent, il me semble, à un bout de théorie de Galois, dont nous avons, au dernier moment, reconnu que la vraie place était au § 5 du chap.II, ce qui liquide complètement le prétentieux
- 2 mémoire de Jacobson); comme Dieudonné n'avait jamais entendu parler d'un projet de congrès pour cet été, il nous a paru largement suffisant que Delsarte et toi voyez le n° en question, qui ne peut faire l'objet de grands débats. Ce n'est évidemment pas une procédure normale, mais il faut bien renoncer, tant que Bourbaki ne sera pas géographiquement regroupé et en état de tenir plusieurs réunions plénières annuelles, aux procédures normales. Votre récent pseudo-congrès n'est pas pour me faire changer d'avis sur ce point! c) Etant entendu que Dieudonné met son veto à toute discussion, ce ne sont pas ses coups de gueule, bien sûr, qui m'empêcheront de répondre à tes questions, d'autant plus que c'est bien facile. 1° Comme il me paraît essentiel (pour les raisons ci-dessus indiquées) que le Chap.III continue à précéder les polynômes et
- 1/2 corps commutatifs, et qu'il ne subisse de modification substantielle, le § des algèbres doit naturellement rester au chap.II. 2° Le fait qu'une forme bilinéaire, définie sur un couple d'espaces vectoriels E, E' , détermine des applications canoniques, de E dans le dual de E' et de E' dans le dual de E , est amplement éclairci dans le chap.III, où il est à sa place. Si tu as des choses astucieuses à dire sur la question, rien ne sera plus facile, j'en suis sûr, que d'examiner l'opportunité de les insérer au chap.III. Je n'aperçois pas, dans ta lettre ni dans le C.R. de votre caucus, l'ombre d'un argument de nature à nous faire revenir sur le chap.II. Il serait par trop loufoque, lorsqu'on a un chap.III sur l'Alg. multilinéaire, produits tensoriels, etc., de remettre un tronçon de formes bilinéaires au chap.II. 3° Dieudonné et moi, nous avons plusieurs fois agité la question d'une axiomatique de la « dépendance » et des systèmes de générateurs; nous ne t'avions pas attendu, crois-moi, pour découvrir que de tels axiomes ont été
- 3 proposés par v.d.W., par MacLane (Duke), et d'autres. Les tiens sont beaucoup plus jolis, dans la forme; mais cela ne change guère le fond, et les arguments contre l'introduction de ce genre d'axiomatique sont exactement les mêmes qui nous ont fait rejeter unanimement (et, j'en suis sûr, avec raison) les histoires de lattices (ou « structures »
- 4 d'Ore). Précisons : une fois les résultats « abstraits » formulés et démontrés, il faudra *les traduire* en langage esp.vect., puis de nouveau *les traduire* en langage « base de transcendance » (car je ne pense pas que vous prétendiez vous dispenser, purement et

simplement de formuler les résultats qu'on applique, pour vous contenter de résultats à application indirecte). Regardez la place que tiennent les démonstrations dans l'actuel § 3 : tu verras combien peu on gagne, à répéter trois fois les mêmes résultats (avec variantes) sous prétexte d'éviter de répéter deux fois les mêmes démonstrations. Bel exemple de fausse généralité ! A mon avis, ton axiomatique trouvera sa juste place dans les exercices du § sur les bases de transcendance (au chap. des corps). Et remarque combien il est choquant de formuler des axiomes sur la dépendance, qui ne s'appliquent, *ni* aux bases des modules (de sorte que la distinction, si soigneusement établie, entre ce qui vaut pour les modules, et ce qui vaut pour les esp.vect., risque de s'effacer ; v. plus loin), *ni* à la dépendance entière (« éléments entiers sur un anneau ») ; faudra-t-il bâtir une autre axiomatique au préalable, plus générale que la tienne, qui s'applique à ce qu'il y a de commun à ces notions ? Mais peut-être ai-je tort de poser cette question ; car je risque que tu me sortes triomphalement que tu es capable de la construire). Enfin, avec des trémolos dans la voix, tu me sors La Grave Question : Module ou pas module ? Et tu me demandes des arguments « qui ne soient pas valables pour les groupes à opérateurs généraux » !!! Hélas ! Ils sont identiques ! C'est là un point (d'importance capitale dans toutes les questions relatives aux groupes à opérateurs, en arithmétique, algèbre, etc.) qui (sur ma demande, si je ne me trompe) se trouve élucidé, d'une manière imparfaite aux pp. 116–117 de l'ancienne rédaction, et d'une manière qui me paraît satisfaisante aux pp. 108–109 de la nouvelle. Tout ce que je puis dire en faveur des modules « qui ne soit pas valable pour un gr. à op. », c'est que, deux fois sur trois, quand on est en présence d'un tel gr., on n'a rien de plus pressé que de passer au module associé, et que, quand on ne le fait pas, deux fois sur trois, on a tort de ne pas le faire : ce n'est en effet que par ce passage qu'on peut appliquer tous les résultats si commodes sur les combinaisons linéaires, les bases, etc. Ceci liquide ton 4^e point, sur le « fâcheux oubli à réparer » sur les sommes infinies dans les gr. à op. ; il est exactement équivalent, et beaucoup plus commode et opportun, de limiter l'exposé aux modules, comme fait l'actuelle rédaction. Quant à « Module ou pas module » : a) tout argument pour les gr. à op. vaut ipso facto pour les modules ; b) le système Chevalley aboutit, pour les matrices (à moins de les bouleverser pour en revenir au point de vue purement formel) à refuser à tout jamais d'en considérer sur un anneau à diviseur de zéro (exemple : matrices de formes différentielles !) ; c) Même pour le cas spécifique des anneaux d'intégrité (qu'on peut toujours, si on veut, raccrocher après coup comme sous-ensembles de corps), pourquoi diable s'exposer à d'éternelles redites, à de petits bouts de théorie générale qui ne trouveront leur juste place nulle part, alors que tout se trouve casé, et bien casé, dans la rédaction actuelle ? Faudra-t-il découvrir, comme par accident, que « les homomorphismes dans E d'un groupe abélien libre à n générateurs forment encore un tel groupe, qu'à tout système de générateurs de l'un correspond (par dualité !) un système de générateurs de l'autre, etc. », tous résultats exactement identiques aux résultats analogues sur les

5

2/3

espaces vectoriels, et dont on a forcément besoin ? Tu me diras (ou Chev. dira) que c'est là de la théorie générale des groupes abéliens, et qu'il est dommage qu'on n'ait pas mis ça (comme « théorie des gr. à op. ») au chap.I ; mais justement, ce n'est pas dommage, c'est fort heureux ; le point de vue qui considère à traiter systématiquement les groupes abéliens comme $\mathbf{Z}$ -modules, les gr. à op. comme modules, etc., est, je le répète, le plus fécond, entre autres parce qu'il se prête avec beaucoup de souplesse à toutes les extensions nécessaires (exemple, modules sur l'anneau des entiers p -adiques, qui s'introduisent nécessairement dès qu'on approfondit, cf. Braconnier) ; de plus Bourbaki *a pris* ce parti, et, à moins de découverte nouvelle, ne doit pas se déjuger à la légère. d) Il n'est pas du tout incontestable, il est même absolument *faux*, qu'en se bornant aux esp. vect. « on évite des lourdeurs, que l'exposition soit plus esthétique, etc. ». Apparemment cette impression vous est restée de rédactions anciennes ; c'était déjà faux de la rédaction présentée en mars, et il ne reste plus trace de ces lourdeurs dans la rédaction définitive ; telle qu'est celle-ci, il n'y aurait plus aucun bénéfice à substituer partout les vect. aux modules ; il n'en résulterait que la confusion de structure, que nous étions si désireux d'éviter, puisqu'il n'y aurait plus aucune distinction entre ce qui dépend seulement des propriétés d'anneau, du domaine d'opérateurs, et ce qui repose sur ses propriétés de corps. Relisez soigneusement la rédaction finale, et, si vous êtes sans parti pris, vous serez convaincus. C'est là à mon avis l'argument décisif ; il est encore plus frappant si on considère les *deux* chapitres, II et III, ensemble (autre raison qu'on ne songe pas à les séparer). Autre point, que j'oubliais : n'as-tu jamais entendu parler de torsion dans la théorie de l'homologie, et veux-tu te condamner à ne pas introduire de groupe de cohomologie sur des anneaux (sur $\mathbf{Z}$, par ex.) ?

Je ne vous reproche pas d'avoir cherché à vous former une opinion sur ces questions, avant d'envoyer nos chapitres à l'impression ; mais vraiment vous auriez pu vous y prendre plus tôt. Il n'y a rien dans tout ça qui soit nouveau, et qui n'ait déjà été discuté (cf. C.R. du congrès de mars, avec les Obs. de Chev., les contre-obs. de Dieudonné et mes commentaires). Si vos vues antérieures étaient si peu fermes qu'il a suffi d'un souffle de Chev. pour les ébranler, que n'avez-vous entamé une discussion par correspondance pour approfondir tous ces points ? Cela vous aurait permis de faire entendre raison à Chev. (puisque'il est, paraît-il, devenu raisonnable), et d'utiliser le temps précieux de votre caucus pour aborder avec lui des questions neuves et urgentes, sur lesquelles ses avis nous sont nécessaires (cf. ma lettre à Delsarte), au lieu de le gaspiller en discussions sur lesquelles je ne puis nullement partager ton avis optimiste qu'« elles prouvent la vitalité de Bourbaki » ; elles prouvent plutôt qu'il tombe dans la sénilité, ou si tu veux dans la schizophrénie. Quant à Dieudonné, ayant mis la dernière main au chap.III, il déclare se laver les mains de Bourbaki, et a suspendu toute activité de ce côté. Je me chargerais de le convaincre si j'apercevais la moindre ombre de justification mathématique dans vos revirements ; comme je n'en vois pas,

ma position est assez embarrassante, et je ne puis guère que sympathiser avec lui en attendant vos prochaines lettres.

Question Collège. Je te dirai franchement que je désire cette chaire ; non seulement la succession de Lebesgue n'a rien, en soi, que de très honorable, mais Delsarte et toi m'avez suffisamment fait comprendre que vous vous trouvez dans une impasse à mon sujet, et cette solution me débarrasserait définitivement de tous cassements de tête au sujet de places, nominations, candidatures, etc. (définitivement, je veux dire, jusqu'à la prochaine bombe atomique, qui nous en débarrassera tous de manière beaucoup plus définitive). C'est une grande preuve de désintéressement et d'amitié de ta part que de t'effacer en ma faveur, alors qu'il est visible que tu n'as qu'un mot à dire pour obtenir cette chaire dont par ailleurs tu es parfaitement digne. Cela dit, ne te fâche pas si je trouve comique que tu m'assures (en soulignant) que je n'ai pas à remuer le petit doigt, que tu craignes « mon impatience », que tu me recommandes (en re-soulignant) de « ne pas agir prématurément ». Sois tranquille : ma patience, même si elle n'était pas par ailleurs ma vertu cardinale, n'a pas de limite en la circonstance, je m'en fie absolument à vous, et je ne songe même pas à remuer le petit orteil, prématurément ou non. Quant à « me tenir prêt » à venir en octobre faire « mes visites »... Je les ai faites en 1937 ; et j'ai décidé que plus jamais, sous aucun prétexte, je ne me soumettrais de nouveau à cette grotesque et humiliante formalité ; il se peut que l'accoutumance ne vous la fasse pas paraître ainsi, mais, pour quiconque a beaucoup vécu hors de France, il n'y a aucun doute. On prétend qu'en Roumanie l'usage est (...ou était ?) pour un candidat d'envoyer sa femme coucher avec les personnages dont il avait à s'acquiescer la bienveillance. Me conseillerais-tu, si j'étais Roumain, de me conformer aux usages ? Cette raison-là me suffit pour me dicter mon attitude. Mais je me suis beaucoup instruit, depuis 1939, et je serais prêt, sur vos indications, bien qu'avec répugnance, à pousser l'esprit de compromis (ou plutôt d'hypocrisie) jusqu'à envoyer à l'Illustrissime Seigneur Faral (comme on dirait en brésilien) une lettre, ou de préférence un télégramme, où je poserais ma candidature et ferais valoir la force majeure pour ne pas faire de visites ; en ce cas, tâchez de m'envoyer, tout rédigé un texte de télégramme (ou de lettre), car je trouve beaucoup plus facile d'écrire à ton père une dédicace où je dis ce que je pense qu'à Faral une lettre où je dis tout le contraire. En l'espèce, les raisons de force majeure ne manquent point : a) quoi que vous en pensiez, j'ai tout de même quelques obligations, contractuelles et morales, envers la Faculté de S.Paulo, qui a déjà bien voulu l'an dernier oublier de s'apercevoir que je lui avais escroqué plus d'un mois de cours par la faute des idiots des Rel.Cult. ; je dois terminer mes cours du semestre (fin octobre), et dois ensuite faire passer les examens, qui traînent jusqu'au début de décembre ; b) justement vers cette époque (fin 1946), ma famille menace de s'accroître d'un quantum, ce qui, pour toutes sortes de raisons évidentes même à quiconque ne connaît pas le Brésil (et a fortiori à quiconque le connaît) m'interdit tout déplacement aux alentours de cette

3/4

- 7 époque ; c) le voyage en avion est ruineux, en bateau fort coûteux, il faut retenir des mois à l'avance, les bateaux partent le plus souvent un à deux mois après la date prévue, on n'est jamais sûr de pouvoir être rentré pour une date fixe, etc. ; je me vois difficilement (en période d'économies (sic!)) demandant à l'Ambassade de m'offrir un aller-retour en avion, auquel je n'ai aucun droit, pour faire mon petit n° de cirque devant ces MM. du Collège. Bref, même si je n'avais aucune objection de principe, ce serait impraticable. Donc, vous pouvez, en toute bonne foi, plaider la force majeure ; j'ai peine à croire que ce puisse être là une raison pour éliminer ma candidature, ce ne serait tout au plus qu'un prétexte. S'il s'avère qu'on ne veut pas de moi, vaut-il mieux laisser la chaire retomber en sommeil quelques années, ou bien que l'un de vous, je veux dire Delsarte ou toi, soyez candidat ? A vous d'en juger. Mais l'argument de Mand. (qui craint de se retrouver avec une chaire sur les bras, et pas de candidat acceptable) me paraît faible ; il n'a qu'à demander, conformément aux principes fondamentaux qui régissent les chaires du Collège, qu'il y ait *à la fois* vote sur le titre de la chaire, et sur le nom du candidat qu'il présente ; cela est absolument conforme aux traditions ; comme cela, si le candidat qu'il présente n'est pas agréé, la chaire retombe du même coup dans le domaine commun, et il évite le canular qu'il prétend redouter. Ce que j'en dis n'est d'ailleurs nullement pour mettre en doute sa sincérité, que je n'ai aucune raison de suspecter alors que vous dites en être convaincus.

- Je vais étudier ta dualité dans les gr.ab. ; ça me paraît fort astucieux ainsi que ce que tu m'écris des récents résultats de God. Depuis quand les projets princetoniens de Delsarte flanchent-ils ? Il me paraîtrait déplorable qu'il y renonce ; un pareil changement d'atmosphère mathématique de temps en temps est indispensable pour nous tous, et particulièrement pour lui qui n'est jamais sorti de son trou, et pour qui le décanat décuple les risques d'encroûtement ; ce n'est pas un séjour à S.Paulo quand je n'y serai plus qui y remédierait (avec moi, ç'aurait été autre chose ; je me serais chargé de le maintenir éveillé). Tâche de le pousser dans ce sens. J'écirai à Lelionnais dès que j'aurai sa lettre (que tu m'annonces) ; je n'ai nullement l'intention
- 4/5 de me montrer intraitable sur les 50 tirés à part, mais je te demanderai de trancher définitivement la question en mon nom. Veux-tu écrire à Kähler que je lui écrirai prochainement, et que je m'occuperai de ce qu'il me demande. Ce que tu écris sur les questions d'édition (Bourbaki et Publ. de Str.) est déplorable. Ne peux-tu essayer
- 8 du côté Orell Füssli ? Que me conseilles-tu pour mon manuscrit sur les var. abél. ? J'ai décidé de ne rien y ajouter, sinon 2 ou 3 pages d'introduction. Je ne suis pas irréductiblement opposé à un morcellement, à condition que tout paraisse dans un même périodique, et à intervalles pas trop éloignés. Mais d'ailleurs, pourquoi le morcellement [*sic*] s'impose-t-il, même dans les Annales de l'Ecole ? Je finirai par le faire imprimer dans les Transactions bien que ça me dégoûte... Note que pour cela, il faudra retirer mon manuscrit sur l'hypothèse de Riemann et le faire paraître d'abord, puisque les deux sont liés. Le canulant, c'est que tout ce que je prévois que je ferai

en géométrie algébrique repose sur ces deux mémoires, et que je suis donc condamné à ne rien publier tant qu'ils n'auront pas paru. Il est extrêmement fâcheux aussi que la publication des opérateurs de Schwartz se trouve ainsi ajournée (ne pourrais-tu, à ce propos, lui dire de m'envoyer un sommaire de ses résultats et de ses méthodes?). Je dois dire que, tant que ses succès se limitent au cas des coefficients constants, ce n'est guère excitant; ça s'est déjà fait, par diverses méthodes (par exemple, si je ne me trompe, par mon prédécesseur Fantappié). Ces derniers temps, j'ai travaillé le 9 bouquin de Hodge, principalement l'application aux variétés algébriques; j'ai étendu sa méthode aux intégrales de 2e et 3e espèce; cela s'applique aussi au problème de Cousin; vieille connaissance! Pour revenir au mémoire sur les variétés abéliennes, veux-tu dire à Chevalley qu'il y a un exemplaire qui l'attend aux Etats-Unis, où il pourra le lire tout à loisir si ça lui chante (mais malheureusement pas d'exemplaire du mémoire qui se trouve chez Freymann, car je n'en avais pris qu'une seule copie); je lui ai aussi envoyé un paquet de tirés à part de mon article sur les résultats de Siegel⁽¹⁾; Gagé, qui vient seulement de s'embarquer, t'en apportera un paquet aussi (n'oublie pas Kähler dans la distribution).

Je suppose que votre quantum doit être arrivé. Ici tout va bien. Les gosses Dieudonné ont l'air de se trouver fort bien du séjour à S.Paulo, surtout l'aîné. Chez nous les santés sont bonnes. On a entendu récemment le quatuor Lener, dans la série complète des qu. de Beethoven; même Dieudonné s'est montré très satisfait, et même très emballé, dans les dernières séances naturellement. On se console comme on peut, 11 comme tu vois, des déboires que vous nous causez!

Meilleures amitiés, de tous à tous

[signé A Weil]

Ecrivez toujours par lettre *recommandée*. Les lettres se perdent beaucoup ici. - God. et toi avez-vous quelque conjecture sur la nature de vos fonctions « élémentaires » pour un groupe non abélien non compact? - Ahlfors m'écrit que de Rham a reconstruit la théorie de Hodge d'une manière astucieuse; voudrais-tu envoyer à de Rham une carte postale pour lui demander très instamment, de ma part, de me faire parvenir un sommaire de sa méthode? Je lui ai écrit il y a quelque temps, mais avant de savoir qu'il avait travaillé la question⁽²⁾.

Je viens de faire lire ma lettre à Dieudonné, qui déclare hautement que je perds mon temps à te présenter des arguments, avec lesquels il est d'ailleurs entièrement d'accord, et tient à ta disposition une bibliographie complète des axiomatiques des syst. de gén. (v.d.W.! MacLane!! Haupt- Nöbeling-Pauc!!! Menger!!!! Baer!!!! Nakayama!!!! Et.etc.) 12

⁽¹⁾Il s'agit de l'article [355].

⁽²⁾La suite est manuscrite.

Le 17 août 1946

Mon cher ami,

J'ai reçu le 10 ta longue lettre du 30 juillet ; quand j'ai commencé à la lire il s'est élevé une tornade comme je n'en avais jamais vue : tuiles des toits emportées, arbres arrachés, gens foudroyés : j'y ai vu un signe de la colère de Bourbaki. – Merci pour les arguments techniques ; j'espère que Chev. y sera sensible ; mais il pourra objecter que tu ne dis pas de façon précise quand et comment les modules interviendront dans la suite de l'Algèbre (de Bourbaki !), Chap.III mis à part ; il observera peut-être aussi que tu défends les modules par le Ch.III, et le Chap.III par les modules, ce qui fait un peu songer à un cercle vicieux ! Mais il y a d'autres arguments en faveur des modules, je le reconnais volontiers ; quant à ce que tu prends la peine de m'expliquer au sujet des relations entre modules et groupes à opérateurs généraux, je le savais fort bien (je n'ai pas toujours la mémoire aussi courte que le prétend Dieud.) et je l'avais dit à Chev., mais il prétend, en algébriste expérimenté, que souvent il est tout à fait « saugrenu » de vouloir mettre tous les opérateurs d'un groupe dans le même sac et d'en faire un module. Que pouvons-nous lui répondre ? Ce n'est pas ton avis, voilà tout ! – Pratiquement, les modules seront unanimement adoptés si on arrive à dissiper entièrement le malaise que dégageait encore l'avant-dernière rédaction du Ch.II ; je reconnais qu'il y a progrès, mais pour faire mieux, j'ai élaboré un nouveau plan des 4 premiers paragr., qui ne change à peu près rien au texte d'ailleurs : c'est surtout une question d'ordre. Et que Dieud. ne vienne pas dire que je reviens à un ordre antérieur ! je crois que l'on voit mieux ainsi la « distinction entre ce qui dépend seulement des propriétés d'anneau (du dom.d'opér.) et ce qui repose sur ses propriétés de corps ». En groupant toutes les propriétés qui sont vraiment particulières aux espaces vectoriels, et en attendant, pour en traiter, de posséder toutes les notions essentielles relatives au cas général (comme celles d'applic. linéaire, de forme linéaire, ou d'équation lin.) ; on gagne en netteté, car on peut mettre ensemble ce qui découle d'un même fait, que cela s'exprime en langage de sous-espaces, ou de formes lin. ou d'équations (ex : le n° 8 du § 3 de mon nouveau plan). Bref, étudie *de très près* mes propositions (pour ma part, sans vanité personnelle, elles m'apportent le soulagement souhaité), et réponds aux questions notées en marge. – Je joins en outre une rédaction détaillée du § 5 (qui deviendrait § 4) sur le changement du corps des scalaires : il m'a semblé que dans toute cette affaire, c'est moins votre th. 2 qui joue un rôle essentiel, que la notion qui se trouve dans votre lemme de la page 65 (et qui provient de la dém. que j'avais donnée de ton théor.). C'est pourquoi j'ai cru préférable d'explicitier cette notion d'éléments « primordiaux » (je ne tiens pas au mot, si tu en trouves un meilleur) qui éclaire

deux pages dactylographiées, copie, Cartan a indiqué son adresse, 22 rue de Verdun, Strasbourg, HC : SP

bien des choses, et notamment l'affaire des solutions d'un système d'équations à coeff. dans un sous-corps. – Si vous vous ralliez à ma manière de faire, communiquez-moi vos remarques de détail sur ma rédaction (style, etc.), afin que je puisse, avec le reste, l'envoyer à l'impression. A propos d'impression, les exercices ont-ils été tous revus ? J'avoue que je ne me sens pas le courage de me charger de cette délicate besogne ! – Encore une question : que penses-tu du desideratum suivant de Chev. (question de détail) : dans un esp. vect., l'indép. des a_i par rapport à un sous-anneau A du corps K (tel que K soit corps des quot. de A) entraîne l'ind. vis-à-vis de K (où placer cela ?). 1
Encore une observation au sujet de la rédaction de votre théor. 1 (§ 4) et de votre th. 3 (§ 5) : c'est trop long et diffus, et, dans la partie a) de l'énoncé, le « il faut » me paraît superflu : il n'est d'aucune utilité pratique, et, contrairement à tout le reste, il dépend de l'axiome du choix. Ce qui est important, c'est le caractère biunivoque et le caractère *réciroque* de la correspondance définie entre sous-espaces, ou sous-anneaux, qui présentent un certain caractère de *finitude* (aussi bien dans le cas de la bidualité que dans celui de la théorie de Galois). Tu verras dans la rédaction ci-jointe comment j'énonce le théor. fondamental de la th. de Galois non commutative ; parallèlement, pour votre th. 1 du § 4, je l'énonce comme suit : si un sous-espace V de E est de codimension finie p , le sous-espace V' orthogonal à V est de dimension p et V est, réciproquement, le sous-espace orthogonal à V' ; - si un sous-espace V' de E^* est de dimension finie p , le sous-espace V orthogonal à V' est de codimension p et V' est, réciproquement, le sous-espace orthogonal à V . 1/2

Enfin, je me suis entièrement rallié à votre point de vue concernant la dualité, et je l'ai dit à Chevalley (sans lui avoir encore parlé de nos discussions par avion). Je fais amende honorable : dans la manière préconisée par Chev., il n'y a pas un théor. de plus, mais il y en a un en moins : on ne peut donner que la moitié du th. ci-dessus. Il est bien vrai que lorsqu'on voudra appliquer les résultats de la théorie au cas où l'on envisage non toutes les formes lin., mais seulement celles qui sont *continues* pour une certaine topologie de E , le th. ci-dessus ne sera pas d'emblée applicable ; mais il suffira, pour pouvoir s'en servir, de savoir que si V est de codimension finie, les formes linéaires qui s'annulent sur V sont continues, - ce qui sera bien facile à montrer.

Comme tu le dis dans ta lettre à Delsarte du 3 août, nous sommes bien près de l'accord, aussi aurions-nous pu nous dispenser de donner d'abord à l'affaire un tour si tragique ! Enfin, tout est bien qui finit bien, quoique le rôle de médiateur ne soit pas toujours agréable : il m'est particulièrement pénible de penser que ma lettre du 19 juillet a « particulièrement exaspéré » Dieudonné : qu'il veuille bien songer que si lui connaît parfaitement les arguments qui ont fait pencher pour telle décision du congrès de Paris, ces arguments n'ont jamais été communiqués à Chevalley ; aussi ne puis-je qu'approuver la décision de Dieud. de consigner désormais dans les comptes-rendus des congrès les motifs qui ont fait adopter les décisions importantes, et notamment celles qu'on considère comme irrévocables. Note que c'est ce que nous avons timidement

essayé de faire dans le compte-rendu du congrès de Strasbourg, à votre intention ; cela n'a malheureusement pas réussi, pour d'autres raisons. Je suis tout prêt à reconnaître qu'il n'a pas été bien préparé ; pour l'être bien, on aurait dû commencer sa préparation avant le départ de Dieudonné et avant l'arrivée de Chev

Conclusion pratique : envoyez-nous le chap.III à *temps* pour que nous puissions vous envoyer nos observations et recevoir vos réponses avant le congrès de décembre. Je suppose qu'il s'agit d'une dernière rédaction à examiner en congrès, et non encore de l'exemplaire destiné à Freymann. Il y a dans la dualité (du ch.III) des points encore mal débrouillés, et il est fâcheux que tous nos grands développements théoriques ne nous permettent pas de démontrer que la valeur d'un déterminant ne change pas par transposition, autrement que par le procédé taupinal du développement ! – Encore un mot sur la dualité du Ch.II : les formes bilinéaires du Ch.III sont relatives à un anneau *commutatif* tandis que la « forme bilinéaire fondamentale » du Ch.II est relative à un anneau quelconque. Va-t-on faire, au Ch.III, un § (ou un n°) sur les fonctions *bilinéaires* pour un anneau non nécessairement commutatif ?

Vis-à-vis de Chevalley : d'accord avec Delsarte, je vais lui communiquer les arguments techniques de ta lettre du 30 juillet, et j'attends sa réaction.

Pour le Collège, nous ferons, Delsarte et moi, valoir auprès de M. les raisons de force majeure qui t'empêchent de venir, tout en lui affirmant catégoriquement que tu seras candidat s'il dit que cela peut marcher⁽¹⁾. Je termine en hâte et il ne me reste plus beaucoup de place. Envoie-moi tes observations détaillées sur la dualité (encore !!) dans les groupes abéliens loc. compacts. Pour les fonctions « élémentaires », Bargmann d'après Chevalley, aurait prouvé que les représentations (unitaires, de dim. infinie) du groupe de Lorentz données par Dive sont *irréductibles* et aurait déterminé toutes
 3 (ou presque toutes) les représ. unit. irréd. du groupe de Lor.

Réponds bien, s'il te plaît, à *toutes* les questions soulevées par mes propositions relatives au Chap.II⁽²⁾. Vives félicitations pour le bébé attendu chez toi ; nous y voyons la preuve que la santé de ta femme est sans doute satisfaisante ? Mireille, née le 29 juillet, pousse bien — après une crise de furoncles — et nous partons dans deux jours pour Die (Drôme) où nous rejoindront les 3 enfants ; nous serons à Dolomieu du 10
 4 au 30 septembre.

Meilleures amitiés de ménage à ménage.

5

H.C.

⁽¹⁾La suite est manuscrite et dans la marge de cette deuxième page.

⁽²⁾[La suite est manuscrite et dans la marge de la première page.]

Le 29 août 1946.

Mon cher Cartan,

Aucun orage n'a éclaté à l'arrivée de ta lettre (du 17); j'y ai vu un signe que Bourbaki, justement écœuré, a décidé désormais de se désintéresser de nos débats stériles. Si ça continue, tout notre temps se passera en lettres, et rien ne restera pour le travail sérieux. Je m'exprimerai donc cette fois plus brièvement que précédemment (j'essayerai, du moins). Sur le § 5 : j'avais déjà soutenu auprès de D. la méthode non homogène (les « él. primordiaux »); ça ne lui avait pas plu, et je n'avais pas pensé que ça valût la peine de reprendre pour si peu une rédaction prête; maintenant que tu nous as fourni une rédaction sur cette base, qui représente à mon avis une amélioration indéniable (quoique faible) sur la précédente, je pense pouvoir la lui faire adopter; en ce cas, nous vous transmettrons d'ici peu de jours la liste des retouches que nous réclamons pour l'impression. Sur le reste : tes indications se décomposent en deux : a) celles qui ont trait à Zorn; là-dessus, rien à faire; si ça t'amuse, personnellement, de te masturber là-dessus, libre à toi; ceux qui partagent ce vice trouveront dans notre rédaction tous les éléments nécessaires pour s'y adonner; j'ajoute qu'ils y trouveront des jouissances bien plus vives si on leur laisse quelque chose à faire par eux-mêmes là-dessus; quant aux autres, ils s'en foutent et ils ont raison; b) les autres : je pose la question préalable; au moment où tu écrivais, il t'a tout à coup paru que ce serait mieux comme ça; six mois (ou six jours) avant, ou après, ce serait autre chose; nous savons que c'est congénital chez toi, et nous avons appris à tenir compte de ce travers; on te demande de faire un petit retour sur toi-même, et d'en tenir compte aussi. Dans nos congrès, en pareil cas, Dieudonné gueule et couvre ta voix, tu piailles un peu, personne n'écoute, et tu as tout oublié trois jours après; mais par lettre, ça fait perdre un temps prodigieux. Comme je l'écrivais à Delsarte, nous avons à apprendre la technique du travail à distance; si nous y mettons autant d'années que nous avons fait pour apprendre à travailler en congrès, autant renoncer; Dieudonné, l'hiver dernier, vous avait donné un excellent exemple de cette technique; que ne l'avez-vous suivi, au lieu de vous canuler et de nous reprocher des tragédies qui sont de votre fabrication exclusive? Je viens d'examiner *de très près* tes suggestions; elles ne prouvent pas autre chose que l'excellence de notre rédaction, puisqu'en fait de modifications substantielles, tu n'as absolument à proposer que des brouilles (il y a deux ou trois détails, que nous t'indiquerons, où nous sommes d'accord avec toi), et des permutations de lignes et de colonnes qui n'ont aucune raison de ne pas se poursuivre indéfiniment; elles te satisfont à un moment donné, un autre jour ce sera autre chose. Je refuse de répondre, et je demande la clôture du débat.

 deux pages, dactylographiées, HC : SP

Question Collège : nous voilà d'accord. En relation avec cette question : je viens de recevoir, à ma grande surprise, une lettre de Stone, qui (si je la traduis correctement)

1 m'offre une chaire *très* confortable à Chicago. Tant que j'étais à leur merci, ces gens-là m'ont laissé tomber d'une manière plutôt sensationnelle ; maintenant que je n'ai plus besoin d'eux, ils me courent après. C'est tout à fait normal. Mon premier mouvement eût été d'écrire ça à Stone. Mais, sur le conseil de Dieudonné, je lui envoie une réponse dilatoire, et je t'envoie (ci-joint) copie de l'essentiel de la lettre ; à vous de décider s'il est opportun d'en faire usage, et quel usage ; je n'ignore pas que l'argument est à double tranchant, et je me contente de le mettre entre vos mains ; si vous vous en servez, ne communiquez de préférence que la substance de la lettre, plutôt que son texte même. Par ailleurs, si vraiment il n'y avait rien à faire pour moi en France (et vos lettres semblent indiquer qu'en cas d'échec au Collège les chances sont plutôt maigres), une chaire de ce genre, me laissant beaucoup de temps, me permettant de

1/2 vivre de manière très large, de passer plusieurs mois en France tous les ans, etc., ne serait peut-être pas absolument pas à dédaigner. Bien entendu, les USA me dégoûtent, et je n'y retournerai que contraint et forcé.

Je ne puis te promettre d'observations détaillées sur la dualité des gr.ab.loc.comp. , tout ce que je puis dire, c'est que c'est fort astucieux, mais je suis assez loin de tout ça à présent. Cependant, voici une méthode pour obtenir une représentation irréductible du groupe du plan hyperbolique ; elle repose sur l'espace riemannien symétrique associé, et est certainement susceptible de généralisations. Il suffit en effet de considérer les fonctions analytiques de carré sommable (méthode St. Bergmann) dans le disque unité, $|z| < 1$, avec la norme $\iint |f(z)|^2 dx dy$; ou plutôt je considère, dans ce cercle, les formes différentielles holomorphes, $\omega = f(z) dz$, avec la norme $i \cdot \iint \omega \bar{\omega}$; sur les ω , le groupe des homographies du cercle en lui-même induit une représentation unitaire de ce groupe ; il est très facile de voir que celle-ci est irréductible. Je me souvenais vaguement d'avoir entendu parler du travail de Dirac, je ne connais pas celui de

2 Bargmann (je connaissais bien Bargmann à Princeton).

Je comptais écrire à Kähler, mais j'ajourne ça à la prochaine fois. As-tu de ses nouvelles ?

[signé A Weil]

(Extrait de la lettre de Stone)

... I have now assumed responsibility, as Chairman, for the development of the Department of Mathematics at the University of Chicago, and wish to inquire whether you would have any interest in being considered for an appointment there, at a dignified rank and a dignified salary. I like to believe that, under such circumstances as I envisage for the future at Chicago, you would find some real satisfaction in a career

in the U.S. It is certainly my hope and my intention that the mathematical milieu at Chicago shall not be inferior in any respect to that which exists anywhere else. Because of my very great regard for your mathematical and intellectual accomplishments, which place you in the front rank of contemporary mathematicians, I should like to be able to recommend you for a suitable post in the Chicago department. I feel sure that you would contribute enormously to the mathematical activities of the University and the whole country...

3

17 nov.1946.

Mon cher Cartan,

1 Ci-joint, en deux exemplaires (un pour toi, un pour Kähler avec une lettre pour lui), un petit exposé que j'ai envoyé à de Rham récemment (en lui disant de le transmettre aux *Commentarii* éventuellement). Ça peut t'intéresser de divers points de vue (problème de Cousin ; également, pour ta bourbachisation de la topo.combinatoire, l'idée qui est exposée, p.4 ligne 10 du bas à p.5,l.26, peut, il me semble, avoir un certain intérêt).

D. t'a transmis notre réponse à ta lettre, en ce qui concerne le ch.III de l'Alg. et tes idées sur la théorie de Galois non-comm. ; nous attendons les détails de celle-ci. En ce qui concerne le Collège, j'ai écrit à Delsarte, pour vous proposer de maintenir ma candidature (en faisant présenter mes titres par F.Perrin, ou Benveniste, ou n'importe qui), pour les raisons de principe, et d'opportunité personnelle, que je lui ai indiquées en détail. Quant à l'idée de Fréchet (« Dans trois ans, Weil etc. »), je ne veux pas m'engager pour l'avenir, mais je n'ai pas besoin de te faire observer a) que la perspective de succéder à Fréchet (!) n'a rien de tentant, b) que la raison de force majeure, que vous avez pu cette fois faire valoir sur la question des visites, ne vaudra sans doute plus rien à ce moment-là. C'est sans aucun enthousiasme, je t'assure, que je me vois condamné à Chicago à perpétuité, mais enfin, si les conditions qu'on m'y fera répondre à mon attente (ce n'est pas sûr), c'est peut-être encore la moins mauvaise solution aux problèmes pratiques posés par le monde loufoque où nous vivons.

Je n'ai jamais eu de réponse à la longue lettre que j'ai envoyée à Chev. fin (?) septembre. Cela n'a rien d'étonnant, et nous donne le droit de considérer qu'il a renoncé à son opposition de principe aux chap.II et III, mais donne à craindre aussi qu'il ne s'en désintéresse, ce qui serait regrettable. Je pense que vous aurez demandé ses observations sur le détail du ch.III, en vue de votre congrès (N.B. Dans votre correspondance avec lui, évitez de parler de l'affaire du Collège ; pour des raisons évidentes, il est très désirable pour moi que cette histoire ne s'ébruite pas aux Etats-Unis, tout au moins d'ici quelque temps). Je pense d'autre part que, dans votre congrès, vous examinerez sérieusement mes demandes instantes pour la réactivation des membres de Bourbaki tombés en sommeil, et pour une répartition *sérieuse* du travail individuel.

Je conçois assez bien qu'il soit pénible pour ton père, à 77 ans (n'est-ce pas son âge ?), de s'apercevoir que sa capacité de travail est en train de décroître ; c'est là un genre d'accident auquel peu d'hommes sont exposés ! Comme il risque d'être héréditaire, il y aurait peut-être intérêt pour toi, si tu ne veux pas courir le même risque, de perdre dès maintenant cette funeste habitude du travail scientifique, qui ne sert

une page dactylographiée, HC : SP

qu'à nous faire passer pour des naïfs aux yeux de tant de distingués personnages sorbonnards et autres. Mais, comme d'habitude, je présume que tu n'écouteras pas mes conseils, et que tu n'en feras qu'à ta tête. Tant pis pour toi.

D. t'a déjà, je crois, demandé des nouvelles des mathématiciens allemands dont tu ne parles pas (p.ex. Maak, Petersson, Hecke, Seifert, Threlfall, Schneider, Eichler ; et qu'a-t-on fait des nazis, Hasse, Witt, etc. ?). Si tu as l'occasion de correspondre avec eux, fais mes amitiés à Hecke, Petersson, Maak, Schneider⁽¹⁾. N'y a-t-il rien à faire 2
pour faire sortir Kähler de son camp ? (Univ. de Mayence, ou bien les recherches que dirige Rocard ???)⁽²⁾ Naissance prévue chez nous vers 20 déc. En distribuant les tirés à part de mon mémoire brésilien (sur les rés. de Siegel)⁽³⁾, n'oublie pas les allemands, Kähler, Maak, Petersson⁽⁴⁾, etc. Amitiés A Weil 3

⁽¹⁾La suite est manuscrite.

⁽²⁾La suite de cette suite est manuscrite et en marge.

⁽³⁾C'est-à-dire [355].

⁽⁴⁾Cartan a ajouté au crayon entre parenthèses : « impossible, mais laissé à Oberwolfach ».

Strasbourg, le 25 novembre 1946
 [au crayon (récrit, à la main, le 1^{er} décembre 46
 en signalant *canular du th.d'immersion*)]

Mon cher ami,

C'est à toi que j'écris cette fois, mais je pense que tu communiqueras cette lettre à Dieudonné. J'ai reçu le 18 sa lettre du 14 avec les contre-observations relatives au
 1 Chap.III d'Algèbre; puis hier sa lettre du 8 confiée à Mme Mineur. Entre temps, j'ai eu connaissance de ta lettre à Delsarte relative à la conduite à tenir pour le Collège. Je t'en reparlerai tout à l'heure.

J'espère pouvoir envoyer rapidement mes observations sur le Ch. IX de Topologie; dis à Dieudonné que je ne l'oublie pas! J'ai d'abord voulu terminer une première rédaction de la théorie de Galois pour corps non commutatifs, que je vous envoie aujourd'hui. Je serais content que tu aies le temps de regarder cela et de me donner ton opinion. Je pense que c'est publiable? Si j'étais plus calé en ces matières, je suis sûr qu'il y aurait pas mal de parti à tirer de ces notions. D'autre part, la méthode me semble a priori ne s'appliquer qu'aux corps, et non aux anneaux simples, mais sait-on jamais? Je te signale le lapsus (inexplicable) qui m'a fait écrire, dans ma dernière lettre à Dieudonné, $r = n + d - 1$ au lieu de $r = nd$. Encore un mot sur ce sujet : j'aimerais savoir si le théorème 4 de ma rédaction t'est connu; demande aussi
 2 à Dieudonné. Cf. le problème formulé en travers de la p.11.

Autre consultation! Tu trouveras aussi ci-joint trois pages sur un théorème d'immersion, dont j'ignore s'il est nouveau, et que j'espère juste! S'il est bien vrai, il doit pouvoir, me semble-t-il, rendre bien des services (de même que le théorème sur l'existence de l'extension algébriquement fermée dans le cas commutatif); du reste, depuis que je l'ai trouvé avant-hier, je viens de m'apercevoir que Köthe (Math. Ann. 105, 1931)⁽¹⁾ regrettait l'absence d'un tel théorème. Sur ce sujet aussi, votre opinion, à Dieudonné et à toi, me serait bien précieuse.

Je ne reviens pas sur vos contre-observations au Chap.III d'Algèbre, puisque vous aurez un compte-rendu de notre Congrès qui, finalement, se tiendra à Nancy à partir du 9 décembre. Simplement, deux mots sur la question de l'extension de l'anneau d'opérateurs d'un module. Je ne suis pas assez calé pour connaître des exemples de cas où l'extension d'un anneau *non commutatif* soit essentielle. Toutefois, je me demande si c'est un argument décisif pour la rejeter de Bourbaki; en le faisant, nous risquerions peut-être de passer à côté de quelque chose qui peut se révéler important par la suite. C'est une question de flair et de sentiment; pour ma part, je m'imagine que si on ne s'en est pas encore servi, c'est parce qu'on ne savait pas le faire, et que

deux pages, dactylographiées, copie, H. Cartan, 22 rue de Verdun, Strasbourg, HC : SP

⁽¹⁾C'est-à-dire [195].

maintenant qu'on sait, les applications ne tarderont pas. Au concours : trouver une application importante.

Pour l'impression de nos Publications, nous nous sommes maintenant entendus précisément avec l'imprimeur de Brelot pour les Annales de Grenoble. Reste à obtenir que Freymann rende les manuscrits ; je sens qu'il se fait tirer l'oreille. Je lui ai écrit plusieurs fois que je passerai les retirer à son magasin dans une semaine (il y a la première réunion du Séminaire Bourbaki) ; je voudrais espérer qu'il n'inventera pas un prétexte pour faire encore traîner les choses. Une autre difficulté, quand l'imprimeur aura fait son travail (il nous laisse prévoir un délai de trois mois avant de s'y mettre ; mais les 2 volumes de 1945 et de 1946 seront composés ensemble), consistera à trouver l'argent pour le payer. L'Etat ne donne pratiquement plus de crédits de fonctionnement aux Universités. Nous avons (ou plutôt nous aurons, si c'est accordé) 150.000 francs du CNRS. Cela ne suffira pas.

A propos d'impression, les épreuves des 10 ou 11 premiers placards des Ch. V, VI, VII, VIII de Topologie sont sortis. Freymann m'a dit en avoir envoyé un jeu à Mme Rosenberg pour vous. Ce n'est pas du beau travail. Je crois inutile d'attendre vos corrections pour renvoyer les épreuves corrigées, car on ne peut espérer que faire du travail de dégrossissage sur ces épreuves criblées de corrections. En 13 heures, nous en avons à peine corrigé la moitié. Deux questions à ce sujet : 1° la complication des formules et leur difficulté de composition nous amène à nous demander si nous ne devrions pas adopter (sinon systématiquement, du moins dans certaines circonstances) la notation anglo-saxonne de $\underline{x} \exp(a)$ pour $\underline{x}^a$. Donnez-nous d'urgence votre opinion sur ce point. 2° Au Ch. VI, on ne dit pas ce que c'est que $\underline{n}$ (il s'agit de $\mathbf{R}^n$). Il n'est donc pas clairement indiqué si le cas $n = 0$ est inclus ou exclu. Or, à plusieurs égards, il serait fâcheux de l'exclure systématiquement ; mais alors il devient nécessaire, pour certains énoncés, de spécifier $n \geq 1$. Mon sentiment est qu'il faut, au § 1, indiquer dès le début que $n = 0$ n'est pas exclu, sauf mention du contraire ; par contre, est-il utile de traîner le boulet de $n = 0$ dans le § sur la distance euclidienne ? Voulez-vous regarder la question de près et nous donner votre avis ?

Passons à la question du Collège, si vraiment il y a encore une telle question. Tu dois savoir par Delsarte que Leray est candidat (je ne sais plus qui doit se charger de son rapport). Je te confirme que ces Messieurs ont dû voter sur le titre de la chaire et, par conséquent, départager Fréchet et Leray, au moins en principe. Malheureusement, j'ignore encore le résultat du vote. Il me semble qu'il doit grandement influencer sur la conduite que tu dois tenir. Dussé-je vous faire hurler tous les deux, mon sentiment est qu'il serait peut-être maladroit, si Leray est évincé, que tu te portes candidat contre Fréchet. Je comprends bien la satisfaction que tu pourrais éprouver à te faire battre honteusement, mais je ne vois pas ce qu'on peut y gagner. Comme je vous l'ai écrit, j'ai cru pouvoir affirmer à Fréchet le 16 octobre (avant que sa candidature ne

fût ferme) que tu ne te présenterais pas contre lui, ce en quoi j'ai peut-être eu tort ; j'ai ensuite récrit à Fréchet (une fois sa décision prise) pour lui dire franchement ma façon de penser : « Weil est perdu pour la France, il s'installera aux E.U. et se fera
7 naturaliser américain ». Il m'a répondu en ayant l'air de croire (sincèrement ou non) qu'il sert tes intérêts en étant candidat, car tu n'as aucune chance aujourd'hui vu les dispositions de ces Messieurs, mais dans trois ans la situation peut s'être modifiée ; ainsi en entrant au Collège, Fr. te permettrait de courir à nouveau ta chance dans trois ans ! Je ne sais ce que vaut le raisonnement ; mais jusqu'à nouvel ordre je crois Fréchet brave type, même s'il n'a pas l'esprit juste. Voilà pourquoi je ne crois pas que tu aies intérêt à t'opposer éventuellement à Fréchet dans une bataille perdue d'avance. Par ailleurs, je ne connais rien au jeu de poker, et je puis donc difficilement juger de ta manœuvre vis-à-vis de Chicago. Tout de même, je me demande si tu n'aurais pas intérêt à accepter là-bas sans attendre un échec lamentable au Collège. Car je suppose que si c'est Leray le favori, tu poses ta candidature au Collège ? En admettant que Francis veuille bien marcher⁽²⁾.

Ainsi donc, nous devons te remercier toi aussi (et ta femme également, je suppose) pour les gâteries alimentaires qui nous ont été apportées par Gagé. Je le fais donc de tout cœur.

Dieudonné parle de « mon projet de voyage à Princeton ». Il s'agit peut-être d'une invitation problématique dont Chevalley avait parlé cet été ; il s'est avéré que Ch. s'était fait des illusions. Par contre, il n'est pas impossible que j'aille à Harvard pour le terme février-juin 1948 ; je suppose que c'est Ahlfors qui m'a fait sonder à ce sujet.

A bientôt, j'espère, d'autres nouvelles ; je m'arrête pour ce soir, et vous envoie mes meilleures amitiés. Tous mes vœux pour ta femme ; nous espérons que les dernières
8 semaines ne seront pas trop pénibles, et que la chaleur ne sera pas trop inconfortable.

⁽²⁾ Ajouté en marge, au stylo : « Y a-t-il contradiction à accepter Chicago et à être candidat (battu d'avance) au Collège ? ».

S.Paulo, 10 décembre [ajouté au crayon 1946]

Mon cher Cartan

Je reçois simultanément ta lettre⁽¹⁾ et celle de Delsarte. Félicitations à l'heureux Leray ! A tout hasard, je t'envoie ci-joint une lettre de candidature non datée ; je te laisse le soin, d'accord avec Delsarte, de décider définitivement s'il convient ou non de l'envoyer (en ce cas, ne pas oublier de mettre une date !), en tenant compte des 1
considérations suivantes⁽²⁾ :

a) au fond, ça n'a pas grande importance, dans un sens ni dans l'autre, et en tout cas ça ne mérite pas que l'on se fatigue à préparer un rapport savant, puisque de toute manière l'aspect scientifique de la question n'intéresse personne ;

b) du côté Chicago, je suis toujours sans nouvelles (je ne pense pas que ce soit mauvais signe, pour l'instant), mais je me suis décidé à faire savoir à Stone que je ne comptais plus sur le Collège ; ce que j'en ai fait, ce n'est pas par scrupule d'honnêteté, car le bluff est considéré comme normal dans ce genre de négociations, mais parce qu'avec tous les individus atomiques et autres qui circulent entre Paris et les USA (Francis P., Rocard, Marston Morse, etc.), il devenait probable que Stone serait averti de toute façon, et il valait mieux que je prenne les devants ; j'ai arrangé ça comme j'ai pu, en parlant d'une chaire à Nancy – ce qu'il ne peut contrôler ;

c) dans l'affaire du Collège, le bénéfice net de tout ça, c'est que vous soyez fixés sur le nommé Mandelbrojt, et définitivement ; heureusement ta lettre indique qu'il ne te reste plus aucun doute. Je n'ai d'ailleurs jamais pensé que ce soit lui qui ait suscité 2
la candidature Fréchet (si tu as eu l'impression que j'aie dit ça, c'est que je me serai mal exprimé) ; ce n'est pas ça son genre. Enfin j'espère que vous allez lui signifier carrément qu'il ne peut rien y avoir de commun entre Bourbaki et lui ;

d) quant à savoir s'il convient ou non d'envoyer ma lettre de candidature, je pencherais à faire ce qui a le plus de chances de canuler Mandelbrojt ; ce que j'en dis, ce n'est pas par esprit de vengeance mais parce qu'en soi ça me paraît un bon critère de la meilleure ligne à suivre. Pour ce qui est de « prendre ses responsabilités » il me semble qu'il les a largement prises, et qu'il s'est jugé. Si vous vous sentez sûr [sic] qu'il ne voterait pas pour moi, alors vous pouvez me porter candidat. Mais, voyant les choses d'ici, je me demande si, justement, dans la situation très fâcheuse où il se trouve – par sa propre faute – il n'adopterait pas au dernier moment, en désespoir de cause, la solution de ne pas parler mais de voter pour moi, et de se refaire une virginité par ce moyen facile et en somme sans risque. En somme ma tendance générale serait de le laisser tomber, mais je m'en remets à vous de décider en dernier ressort

une page dactylographiée, HC : SP

⁽¹⁾Cartan a écrit au crayon une question et une réponse : « laquelle ? du 1^{er} décembre ».

⁽²⁾Ici la mise en page de la lettre originale a été aérée.

(N.B. Bien entendu, tout ça repose sur l'information de Delsarte que Mand. refuse de présenter mes titres).

Dieudonné se plaint maintenant que vous ne nous ayez pas fait savoir si vous aviez ou non reçu le chap.X de Top. (porté par Deffontaines). Il a terminé le chap. des corps commutatifs; comme il s'agit d'un état 3, il y a tout le temps de voir s'il y a lieu de tenir compte de ton théorème d'immersion (le bon, pas celui qui était canulé) dans une rédaction définitive; nous allons y penser. C'est d'ailleurs un point de détail. L'ensemble du chap. paraît en très bon état.

3 La naissance attendue a eu lieu, le 6; une fille; tout s'est très bien passé.

Meilleures amitiés

4 [signé A Weil]

R. Belgica 107
 S.Paulo, 18 janvier. [ajouté 47]
 [au crayon] reçue le 28

Mon cher Cartan,

Ayant commencé à réfléchir à un projet de rapport sur les espaces fibrés et questions connexes, j'ai obtenu une démonstration des théorèmes de de Rham (préliminaire indispensable à ces questions) que je te communique, dans l'espoir que ça t'engagera à te remettre toi-même au projet de topologie combinatoire dont tu nous as déjà fourni une première esquisse. Tu ne manqueras pas de reconnaître dans cette démonstration une idée qui apparaît déjà dans ma lettre à de Rham. Le 3e th. de de Rham (sur le produit des formes) se déduit aisément des 2 premiers, pourvu qu'on connaisse la base d'homologie dans le produit d'une variété par elle-même (cas simple : groupes d'homologie sur $\mathbf{R}$) (et à ce propos, on te supplie humblement de débrouiller au plus vite le th. de Kuneth [Künneth], SVP). Quant aux deux premiers, ils établissent un isomorphisme (canonique) entre le p -ième groupe de de Rham d'une variété V (groupe des formes différentielles fermées de degré p , i.e. des formes ω de degré p satisfaisant à $d\omega = 0$, modulo le sous-groupe des formes $\omega = d\eta$, η = forme quelconque de degré $p - 1$)⁽¹⁾ et le groupe de cohomologie de dimension p sur $\mathbf{R}$. Si je définis *directement* un tel isomorphisme, j'aurai l'essentiel (le reste s'établit [barré : aisément après coup] [manuscrit] par la même méthode).

Le seul point un peu délicat est de démontrer la possibilité d'un recouvrement de V par des ensembles A_i [ajouté en marge, manuscrit] en nombre fini, suffisamment petits pour que dans chacun on puisse prendre des coordonnées locales (i.e. pour que chacun puisse être différentiablement appliqué sur une partie de $\mathbf{R}^n$), et tels que les A_i et toutes leurs intersections [barré : finies] non vides soient homéomorphes à des boules B^n . On peut y arriver par exemple en plongeant différentiablement V dans un espace euclidien $\mathbf{R}^N$ (ce qui est élémentaire) et en prenant pour les A_i des intersections de V avec de petites boules euclidiennes ayant leurs centres sur V et ayant toutes même rayon (suffisamment petit). De toute manière, c'est là une question technique infiniment plus facile que la triangulation. Cette question étant résolue, si une forme de degré $p > 0$, définie dans une intersection⁽²⁾ [barré : finie] d'ensembles A_i , satisfait à $d\omega = 0$, on pourra toujours l'écrire sous la forme $\omega = d\eta$, η étant définie dans la même intersection. Autrement dit, si A' désigne une intersection [barré : finie] d'ensembles A_i , nous avons attaché à A' une suite $G_p(A')$ de groupes ($p = 0, 1, 3, \dots$), à savoir les groupes de formes de degré p , définies dans A' , pour

trois pages dactylographiées, HC : AW

⁽¹⁾Cartan a ajouté, en marge, au crayon : *difficulté* $d\eta$ n'est pas différentielle courante.

⁽²⁾Ici, Cartan a ajouté en marge et au crayon : c'à dire sur un voisinage de cette intersection.

- toutes les valeurs de p , et⁽³⁾, pour tout p , un homéomorphisme $\omega \rightarrow d\omega$ de $G_p(A')$ dans $G_{p+1}(A')$ de telle sorte que le noyau de l'homomorphisme d de G_{p+1} dans G_{p+2} soit l'image par d de G_p dans G_{p+1} (cascade!) et cela quel que soit $p > 0$; quant au noyau de l'homomorphisme d de G_0 dans G_1 , il est formé par les constantes, donc isomorphe à $\mathbf{R}$.

Définir une forme (de degré p donné) globalement sur V , c'est donner pour toute valeur de i un élément ω_i de $G_p(A_i)$, de telle sorte que l'on ait, dans $G_p(A_i \cap A_j)$, la relation $\omega_i - \omega_j = 0$, pour toutes les valeurs de i et j (si $A_i \cap A_j = \emptyset$, cette relation doit être considérée comme automatiquement satisfaite). J'utilise ici le fait trivial, mais qui (en vue d'éventuelles généralisations) mérite d'être donné explicitement, que, si A' et A'' sont des intersections d'ensembles A_i , tels que $A' \supset A''$, il y a un homomorphisme canonique de $G_p(A')$ dans⁽⁴⁾ $G_p(A'')$, à savoir celui qui, à toute forme dans A' , fait correspondre la restriction de cette forme à A'' .

- J'aurai de plus à me servir du principe de prolongement suivant. Soient $A', A'_1, \dots, A'_m$ des intersections d'ensembles A_i , toutes contenues dans la première A' ; supposons donnée, dans chacun des A'_μ , une forme de degré p , ω''_μ , de manière que l'on ait $\omega''_\mu - \omega''_\nu = 0$ dans $A''_\mu \cap A''_\nu$ quels que soient μ, ν ; alors il existe une forme ω' dans A' qui induise ω''_μ sur A''_μ pour tout μ . Pour le voir, il suffit de prendre dans A' des coordonnées locales, au moyen desquelles on peut exprimer les formes en question, et d'appliquer le théorème de Whitney⁽⁵⁾ (prolongement d'une fonction différentiable donnée dans une partie de $\mathbf{R}^n$; à ce propos, il serait très désirable d'avoir une démonstration simple et naturelle de ce théorème).

Ce principe permet en particulier de résoudre la question suivante : supposons donné, pour chaque couple de valeurs de i, j , un élément η_{ij} de $G_p(A_i \cap A_j)$; peut-on attacher à tout i un élément ω_i de $G_p(A_i)$, de façon à avoir $\eta_{ij} = \omega_j - \omega_i$? On a évidemment les conditions nécessaires $\eta_{ii} = 0$, $\eta_{ij} + \eta_{ji} = 0$ (dans $A_i \cap A_j$), $\eta_{ij} + \eta_{jk} + \eta_{ki} = 0$ (dans $A_i \cap A_j \cap A_k$)⁽⁶⁾. Ces conditions sont suffisantes : en effet, supposant les ω_j déterminées pour $j < i$, la détermination de ω_i dans A_i est un problème de prolongement du type indiqué plus haut (ω_i est soumise à la condition d'induire des formes déjà connues sur tous les $A_i \cap A_j$ pour $j < i$).

De même, on pourra se demander, étant donnés des $\zeta_{ijk} \in G_p(A_i \cap A_j \cap A_k)$, s'il existe des $\eta_{ij} \in G_p(A_i \cap A_j)$ tels que $\eta_{ii} = 0$, $\eta_{ij} + \eta_{ji} = 0$, et $\eta_{ij} + \eta_{jk} + \eta_{ki} = \zeta_{ijk}$; d'où par récurrence, une suite de formules qui (automatiquement, et pas grâce à un deus ex machina!) font apparaître l'expression connue pour le bord d'un simplexe. Je formule la question comme suit :

- Disons qu'on aura défini un boum λ d'ordre $m^{(7)}$ chaque fois qu'à tout système

⁽³⁾En marge au crayon : même difficulté.

⁽⁴⁾Cartan, au crayon : (et même *sur*!).

⁽⁵⁾Cartan, en marge : je ne crois pas qu'on en ait besoin.

⁽⁶⁾Cartan a écrit, en marge, au crayon : « et si $A_i \cap A_j \cap A_k = \emptyset$, puis l'a raturé.

d'indices $i_1, \dots, i_n$ on aura attaché un élément $\lambda_{(i)} = \lambda_{i_1 i_2 \dots i_m}$ de $G_p(A_{i_1} \cap \dots \cap A_{i_m})$; on n'aura à considérer que des boums alternés (c'est-à-dire que $\lambda_{(i)}$ change de signe pour toute permutation impaire d'indices, et s'annule quand deux indices sont égaux). On introduit l'opérateur ∂ (co-bord) par la formule :

$$(\partial\lambda)_{i_0 i_1 \dots i_m} = \sum_{\nu=0}^m (-1)^\nu \cdot \lambda_{i_0 \dots i_{\nu-1} i_{\nu+1} \dots i_m}$$

Si λ est alterné, $\partial\lambda$ l'est aussi. D'autre part, l'opérateur d fait correspondre, à tout boum d'ordre m et de degré p , un boum d'ordre m et de degré $p+1$, défini par $(d\lambda)_{(i)} = d(\lambda_{(i)})$; les opérateurs d et ∂ sont permutables; et les boums alternés d'ordre m , de degré 0, satisfaisant à $d\lambda = 0$, ne sont pas autre chose que les co-chaînes du nerf du recouvrement (A_i) de V , prises avec le groupe de coefficients $\mathbf{R}$.

Cela posé, pour qu'un boum alterné λ , d'ordre m et de degré p , soit de la forme $\lambda = \partial\mu$, où μ est un boum alterné d'ordre $m-1$ et de degré p ($m > 1$), il faut et il suffit qu'on ait $\partial\lambda = 0$. C'est ce que j'ai démontré plus haut pour $m = 2$; dans le cas général on procède par récurrence sur m . Supposons le théorème vrai pour $m' < m$. Supposons les $\mu_{i_1 \dots i_{m-1}}$ déjà déterminés pour toutes les valeurs des indices $i_\nu < r$; il s'agit de savoir si les conditions auxquelles les $\mu_{i_1 \dots i_{m-2} r}$ doivent satisfaire lorsqu'on donne à $i_1, \dots, i_{m-2}$ toutes les valeurs $< r$, sont compatibles; or cela résulte de l'hypothèse de récurrence (théorème supposé vrai pour $m-1$).

Venons-en au groupe de de Rham. C'est, par définition, le quotient du groupe des boums ω d'ordre 1, de degré p , satisfaisant à $d\omega = \partial\omega = 0$, par le sous-groupe des boums de la forme $\omega = d\eta$, où η est d'ordre 1, de degré $p-1$, et satisfait à $\partial\eta = 0$. Mais, si $d\omega = 0$, on a $\omega = d\lambda$, où λ est un boum d'ordre 1, de degré $p-1$; il s'ensuit que le groupe de de Rham en question est isomorphe au quotient du groupe des boums λ d'ordre 1, de degré $p-1$, satisfaisant à $d\partial\lambda = 0$, par le composé des sous-groupes respectivement définis par $d\lambda = 0$ et par $\partial\lambda = 0$. Montrons, par récurrence sur ν , que ce groupe est isomorphe au groupe défini d'une manière analogue au moyen des boums d'ordre ν et de degré $p-\nu$, quel que soit $\nu \leq p$; en effet, $d\partial\lambda = 0$ entraîne que $\partial\lambda$ est de la forme $d\mu$, avec μ d'ordre $\nu+1$ et de degré $p-\nu-1$ (si λ est d'ordre ν et de degré $p-\nu$); la relation $\partial\partial\lambda = 0$ entraîne $\partial d\mu = 0$; d'où l'assertion, en appliquant les théorèmes d'isomorphisme. Donc le groupe de de Rham en question est isomorphe au quotient du groupe des boums d'ordre p , de degré 0, satisfaisant à $d\partial\lambda = 0$, par le composé des sous-groupes définis par $d\lambda = 0$ et par $\partial\lambda = 0$; en posant $\partial\lambda = \mu$, on a $d\mu = 0$, de sorte que μ est une co-chaîne de dimension p ; et $\partial\mu = 0$, c'est-à-dire que μ est un co-cycle; en appliquant de même que plus haut les théorèmes d'isomorphisme, on voit qu'on aboutit bien au p -ième groupe de cohomologie, pour le nerf du recouvrement considéré; en vertu des hypothèses faites pour ce recouvrement, c'est bien là le p -ième groupe de cohomologie de la variété V .

(7)ajouté en marge : et de degré p

Ceci paraît ouvrir la voie à toutes sortes de généralisations dans diverses directions ; je n'insiste pas. En particulier, si les groupes de cohomologie, à domaines de coefficients variables, de l'illustre Leray, sont bien ce que j'ai cru comprendre quand il m'en a dit un mot à Paris, ils doivent s'encadrer tout naturellement dans ton exposé de la cohomologie, et dans le principe de la méthode ci-dessus ; L. a-t-il commencé à publier sur ce [barré : sujet ?] sujet ? Je n'ai pas encore vu son grand opus de Liouville, mais d'après l'analyse d'Eilenberg dans Math.R. il ne s'y trouve rien sur ce sujet, et même il ne s'y trouve rien de bien nouveau. Son invention des coefficients variables serait-elle orientée vers une théorie genre Morse ? Il conviendrait de savoir le plus tôt possible s'il y a quelque chose à en tirer pour nous.

D'autre part, ce qui précède semble indiquer qu'on s'autocanule avec les triangulations, les recouvrements du type employé ci-dessus devant être, semble-t-il, d'un emploi technique beaucoup plus commode ; d'ailleurs, d'une triangulation de type classique, il n'y a pas de difficulté à déduire un recouvrement du type en question.

A part ça rien de neuf, pour l'instant. La famille va bien. Sache, puisque tu y tiens, que le bébé s'appelle Nicolette, comme il convient [suite de la phrase manuscrite] à une fille de Bourbaki.

Meilleures amitiés à tous

[signé] A Weil

[manuscrit] P.S. Pourras-tu me faire savoir de suite comment tu définis l'*anneau* de cohomologie (i.e. l'opération du produit) ?

R.Belgica 107
 S.Paulo, 23 janvier **manuscrit, crayon** 1947
 reçue le 3 février]

Mon cher Cartan,

Plus je réfléchis et plus je pense que les espaces fibrés, géométrie différentielle, etc. ne peuvent être séparés de la topologie algébrique et doivent constituer un seul livre avec celle-ci ; et, avec l'excellente base de départ que donnent, d'une part le travail que tu as fourni, et de l'autre le mémoire de Chern, j'en viens tout doucement à l'idée d'entreprendre une rédaction d'ensemble – d'autant plus que la technique de recouvrements indiquée dans ma lettre précédente me paraît devoir remplacer définitivement la triangulation, dans tous ses usages. Mais il faudrait que tu me communicates au plus tôt *tout* ce que tu as sur la question, en particulier les démonstrations qui ne sont pas données dans tes rapports et ton mémoire de *Commentarii*⁽¹⁾, et que tu continues à collaborer activement. En particulier, j'ai besoin, comme je t'ai dit, de savoir ton procédé pour définir l'anneau de cohomologie (Dieudonné dit que tu as considérablement amélioré Whitney), et aussi comment tu démontres pour les groupes de cohomologie le principe d'indépendance énoncé dans le C.R. du congrès de Paris (avril 1944), p.6, ligne 12-10 du bas ; tout ce que je sais faire, c'est de le vérifier par le calcul, mais ça n'est guère satisfaisant.

1

Enfin reçu l'Offre de Chicago : la montagne en travail... Offre totalement insuffisante : une chaire du type le plus banal, 8000 dollars... bref rien de commun avec les merveilles annoncées par Stone ; une lettre personnelle de celui-ci indique assez clairement qu'il est très embêté, vexé de trouver son administration si rebelle à ses propositions, et qu'il prévoit un refus de ma part – que naturellement je lui ai envoyé par retour du courrier. Comme il a déjà eu un échec du même genre avec Whitney, sa situation à Chicago devient assez grotesque. Mais ça n'avance pas mes affaires. Tu es sûrement au courant de la situation à Nancy. D'ailleurs, j'envisagerais sans déplaisir une continuation de mon séjour à S.Paulo pendant quelque temps encore, à condition d'aller en France pour quelques mois l'hiver prochain.

Meilleures amitiés

[signé A Weil]

P.S. Il me vient une idée : puisque vous avez accepté de collaborer aux Colloques (ou Symposia ?), pourquoi ne pas en profiter, et prévoir pour l'hiver prochain un colloque

une page dactylographiée, HC : SP

⁽¹⁾C'est [72].

d'algèbre et théorie des nombres, avec Chevalley, moi-même, Artin ou Siegel (ou les deux), Chabauty et Pisot, et (disons) Fueter et van der Corput ? Scientifiquement, ça se soutiendrait au moins aussi bien que tout ce à quoi on a songé ; et ça permettrait un *vrai* congrès Bourbaki.

2 février 1947.

Mon cher Cartan,

Tout d'abord, encore de Rham. Voici l'esquisse d'une démonstration, moins instructive à mon goût que la précédente, mais plus rapide, et qui a l'avantage de former *explicitement* les formes dont on veut montrer l'existence. Comme la précédente, elle repose sur les lemmes : (A) Si V est une variété différentiable compacte, il y a un recouvrement de V par des ouverts $A_i^{(1)}$ tels que toute intersection non vide d'ensembles A_i soit homéomorphe à une boule (on plonge V dans un espace euclidien, par la construction bien connue d'Urysohn, et on prend pour A_i les traces sur V de petites boules ouvertes euclidiennes ayant leurs centres sur V ; il convient de supposer V deux fois différentiable ; on peut supposer moins, mais une fois différentiable ne semble pas suffisant pour les besoins de la démonstration) ; (B) cela étant, les groupes de cohomologie de V sont les mêmes que ceux du nerf du recouvrement A_i (à vérifier par des raisonnements, genre « théorème d'assemblage⁽²⁾ »). Pour la théorie des variétés topologiques, il serait intéressant, mais sans doute un peu compliqué, d'avoir un « théorème d'assemblage » donnant les groupes de cohomologie de V connaissant un recouvrement par des A_i homéomorphes à des boules (sans hypothèse sur leurs intersections !) : saurais-tu faire ça ? Peut-être pourrait-on en déduire la dualité pour ces variétés (ce que tu disais ne pas savoir faire, à l'époque de ton rapport).

Je définis, comme toi, l'application canoniquement subordonnée à un recouvrement, avec un léger changement de point de vue. Soit en effet $x_i = x_i(P)$ une *partition de l'unité* sur V ($x_i \geq 0$, $\sum_i x_i = 1$), subordonnée au recouvrement A_i ($x_i = 0$ sur $\complement A_i$) ; alors $P \rightarrow x(P) = (x_i(P))$ est une application de V dans le simplexe fondamental $\sum x_i = 1$, de l'espace à $N + 1$ dimensions ; l'image de V par cette application est contenue dans la réunion des simplexes correspondant au nerf du recouvrement, qui n'est pas autre chose que le complexe (euclidien) déduit du complexe (abstrait) qui est le nerf du recouvrement. (Tu observeras que je n'ai pas supposé que le nerf du recouvrement a la dimension de V ; s'il a une dimension trop grande, ça n'a aucune importance). De plus (ce qui, à première vue, est un peu paradoxal), si V est k fois différentiable, on aura pu prendre les $x_i(P)$ k fois différentiables (même si $k = \infty$!), et $x(P)$ est une application k fois différentiable de V dans le simplexe à N dimensions, ou d'une manière plus précise dans le complexe euclidien déduit du nerf du recouvrement A_i . C'est un peu surprenant, mais c'est comme ça.

trois pages dactylographiées, HC : SP et AW : As

⁽¹⁾ajouté à la main par André Weil sur l'exemplaire d'Henri Cartan : « $0 \leq i \leq N$ ».

⁽²⁾Sur l'exemplaire d'Henri Cartan, au crayon, en marge : rien à faire.

Cela posé, soit $\sum a_{(i)} \sigma_{(i)}$ un co-cycle du complexe en question, où les

$$\sigma_{(i)} = \sigma_{i_0 i_1, \dots, i_p}$$

sont les simplexes à p dimensions du complexe (coefficients $a_{(i)}$ réels). Je lui fais correspondre la forme $\sum a_{(i)} \cdot x_{i_0} \cdot dx_{i_1} \wedge \dots \wedge dx_{i_p}$: c'est une forme fermée sur V et c'est la forme de de Rham appartenant à la classe de cohomologie du cocycle en question⁽³⁾ !

Je te laisse le soin de vérifier, et je reviens plutôt sur ma lettre précédente. Le formalisme exposé dans celle-ci peut fonctionner dans les deux sens⁽⁴⁾ (si on opère sur les formes, on peut, soit diminuer le degré des formes jusqu'à 0, comme je le faisais, ce qui conduit à la cohomologie, soit l'augmenter jusqu'à n , dimension de la variété, ce qui donne l'homologie) ; on obtient ainsi un isomorphisme entre groupe d'homologie de dimension $[p, \text{et}, \text{barré}] \ n - p$, et groupe de cohomologie de dimension p , c'est-à-dire la dualité de Poincaré (pour coefficients réels si on opère sur les formes)⁽⁵⁾. On peut aussi le faire fonctionner non sur les formes mais sur les « chaînes » (en 1/2 l'espèce celles qui⁽⁶⁾ peuvent servir de « variétés d'intégration » à des formes, c'est-à-dire « complexes » dont les « simplexes » sont des images continument différentiables de simplexes euclidiens ; c'est même ce qu'il est nécessaire de faire (et qui ne fait pas de difficulté) si on veut obtenir les théorèmes de de Rham complets, c'est-à-dire, non seulement l'isomorphisme entre les groupes de de Rham et les groupes de cohomologie mais aussi [le fait, barré] les résultats sur les périodes des formes qui sont contenus dans les théorèmes de de Rham.

La notion de « variété d'intégration » est assez difficile à préciser ; comme je le fais ci-dessus, c'est satisfaisant, mais pas assez général ; en effet, si on s'y tenait, la variété donnée, elle-même, et ses images différentiables dans d'autres variétés, ne seraient pas « variétés d'intégration » tant qu'on ne les aurait pas triangulées, alors qu'au moyen de partitions il n'y a aucune difficulté à intégrer dessus. Si on inclut, dans les variétés d'intégration, toutes les images continument différentiables de variétés différentiables, et leurs combinaisons linéaires, alors on ne peut pas exclure les « variétés avec bords » (ou « variétés polyédrales ») ; mais comment délimiter de manière satisfaisante une catégorie raisonnable de variétés de cette sorte ? Dans mon mémoire

⁽³⁾Cartan, au crayon, sur la ligne : Voir aussi *produit*, et en marge : cf ma dém pour une carapace d'un complexe cellulaire.

⁽⁴⁾Cartan, au crayon, en marge : parfait !

⁽⁵⁾Cartan, au crayon, en marge : parfait !

⁽⁶⁾Ici, en marge, manuscrit, sur l'exemplaire d'André Weil seulement :

N.B. On peut prendre $x_i(P) = \varphi[\delta(P, A_i)]$, δ dist. géodésique, $U_i = \{\delta(P, A_i) < \varepsilon\}$. Alors $\omega = \sum a_{(i)} x_{i_0} dx_{i_1} \dots dx_{i_p}$ est approximation du co-cycle dual de $\sum a_{(i)} S_{(i)}$,

$$S_{(i)} = \left\{ \delta(P, A_{i_0}) \leq \varepsilon, \delta(P, A_{i_1}) = \dots = \delta(P, A_{i_p}) = \varepsilon \right\}$$

— le tout accompagné du dessin microscopique du graphe d'une fonction φ qui vaut 1 jusqu'à $t = \varepsilon$ et 0 ensuite et de trois points d'interrogation ???

sur Gauss-Bonnet⁽⁷⁾, je m'y suis essayé, mais ne suis guère satisfait du résultat ; j'y définissais comme « variété polyédrale » une variété où tout point a un voisinage qui est mis en correspondance biunivoque et différentiable avec le voisinage du sommet dans un angle polyèdre convexe (intersection de demi-espaces en nombre fini dans un espace euclidien, les formules de passage d'une « carte » à une autre contigüe [sic] étant bien entendu aussi différentiables. Même cette définition offre de grosses difficultés : a) il y a beaucoup d'arbitraire (exclusion des « angles rentrants ») ; b) il y a une extrême difficulté à vérifier qu'une variété donnée y satisfait (exemple : partie d'un espace euclidien défini [sic] par des inégalités $F_i(x) \geq 0$ en nombre fini, les F_i différentiables ; je ne sais pas traiter ce cas). Comme il n'est guère sensé d'introduire les formes sur une variété si on ne peut pas les intégrer sur quelque chose, il y a là un problème très sérieux et très canulant. Tu devrais en parler avec Schwartz. Les « distributions » de celui-ci seraient peut-être un moyen radical de guérir le malade, mais je crains que ce soit en le tuant ! D'ailleurs, elles supposent qu'on soit sur une variété *indéfiniment* différentiable, ce qui semble trop restrictif a priori (bien qu'en réalité ce soient les plus intéressantes).

Autre point : le formalisme de ma lettre précédente, appliqué au *produit* de deux formes, conduit tout droit au produit de Whitney⁽⁸⁾ (relatif à un *ordre* arbitrairement imposé aux sommets du complexe) et comporte à chaque étape un certain arbitraire ; on peut, soit s'imposer le minimum de conditions nécessaires pour qu'il marche (ce qui conduit à des formules compliquées et pas maniables), soit au contraire chercher à disposer de l'arbitraire qu'il comporte pour simplifier les formules, et alors l'idée d'ordonner les « sommets » (ou plutôt les ensembles du recouvrement) s'impose tout naturellement, et on obtient le produit de Whitney. Mais je voudrais savoir comment tu t'y prends toi-même pour traiter le produit ; Dieudonné me dit que tu as une méthode intrinsèque.

D. a aussi retrouvé de toi une carte, écrite avant son départ de France, où tu dis avoir débrouillé le mémoire d'Eilenberg-MacLane « Extensions et homologie » (Annals, 43, P. 758)⁽⁹⁾ ; je voudrais bien que tu me communicates tout ce que tu sais là-dessus. As-tu réussi à savoir ce que signifient, dans ton système, tous les groupes baroques d'homologie et cohomologie qui rappliquent dans tout ça de tous côtés ? As-tu réussi, sinon à démontrer, du moins à classifier tous les théorèmes de dualité connus ? Ce serait un grand pas de fait. Dans la théorie de l'homotopie, on voit aussi rappliquer de ces groupes un peu partout ; cf. l'exposé de Eilenberg dans le volume des Michigan Lectures (Lectures in Topology, Univ. of Michigan 1941)⁽¹⁰⁾ ; d'ailleurs j'ai l'impression que cet exposé est déjà dépassé sur divers points, mais je n'arrive pas

⁽⁷⁾Toujours [7].

⁽⁸⁾Cartan, en marge et au crayon : d'accord.

⁽⁹⁾C'est l'article [147].

⁽¹⁰⁾L'article [142].

à m'y retrouver dans tout le fatras des mémoires sur l'homotopie, où d'ailleurs il y a sûrement beaucoup de choses importantes, mais dans un état de confusion épouvantable. J'espère que votre conférence, ou colloque, ou beuverie (Symposium!) de juin aidera à y voir plus clair, et que vous prendrez des notes abondantes et demanderez aux participants de vous fournir par écrit les textes de leurs laïus en vue de publication (chez Hermann ??? ou, plutôt, en Suisse avec l'aide de Hopf?). Tout ça réagit malheureusement de manière grave jusque sur les débuts de la topo. combinatoire, car on ne peut se lancer pour découvrir par la suite qu'on n'a pas en main, ou qu'on ne peut rattraper que par raccroc, certains des groupes d'homologie ou de cohomologie qui interviennent dans les applications. Et est-il vraiment nécessaire de démarrer avec à la fois l'homologie et la cohomologie, ou celle-ci suffit-elle ??? Et faut-il démarrer avec des groupes de coefficients qui soient groupes topologiques (éventuellement non séparés, cf. Eilenberg-MacLane ???), ou suffit-il de mettre, à la base de tout, les groupes de cohomologie à coefficients entiers, qui sont bien la seule chose sympathique de la théorie ? (Cf. des remarques de Steenrod dans les Michigan Lectures, p.55, mais dépassées sans doute par Eilenberg-MacLane)⁽¹¹⁾. Comment se fait-il que vous n'ayez pas invité Eilenberg⁽¹²⁾ pour votre colloque ?

Passons à un niveau plus terre à terre. Tu sais que je n'attends plus rien de Chicago (sauf imprévu) ; à Nancy, la situation est indécise. D'autre part, les Relations Culturelles viennent de pondre un nouveau règlement sur nos traitements ici, qui se traduit par une diminution appréciable (et sans aucune économie réelle pour la France, par une suite d'incidences dont je t'épargne le détail), alors que le coût de la vie augmente démesurément (loyers doublés depuis notre arrivée) ; Dieudonné, à qui son propriétaire vient de donner congé, songe sérieusement à rentrer prochainement. Ayant un loyer relativement modéré, ma situation est moins sérieuse, mais je ne tarderai pas, moi aussi, à tirer la langue. En attendant que tout ça s'éclaircisse, il me semble qu'il y aurait lieu de demander pour moi une direction de recherches, pour la rentrée prochaine. Si même il était possible (?) d'obtenir une nomination de directeur de recherches, pour ordre et sans traitement, pendant que je suis encore au Brésil, il en résulterait pour moi, en vertu du nouveau règlement en question (qui base les traitements ici sur les traitements français, et assimile spécifiquement les directeurs de recherches aux professeurs de la Sorbonne), une très sensible augmentation qui arrangerait bien mes affaires. Peux-tu mettre ça en train au plus tôt ? Ma situation s'améliorerait aussi si je pouvais passer en 3e classe (vu que je suis toujours, comme il se doit, professeur de 4e classe), et que ça aurait aussi une certaine importance une fois rentré en France ; de qui ou de quoi ça dépend-il, et y peux-tu quelque chose ? Permits-moi aussi de te rappeler qu'il y a la question de ma retraite, dont Delsarte

⁽¹¹⁾ Il s'agit de [314].

⁽¹²⁾ André Weil avait d'abord écrit « MacLane ».

avait promis de s'occuper ; plus longtemps cette question traîne, plus elle menace d'avoir pour moi des incidences catastrophiques⁽¹³⁾.

Et la question Roger $\in$ Bourbaki ?

1

Merci, et meilleures amitiés

[signé A Weil]

⁽¹³⁾La suite est en marge et manuscrite.

Strasbourg, le 5 février 1947

Mon cher ami,

J'aurais mille choses à te dire (notamment que tu peux rassurer Dieud. sur le sort des divers papiers qu'il m'a fait parvenir), mais je me borne pour le moment à répondre aux questions d'ordre mathématique de tes lettres des 18 et du 23 janvier (j'ai reçu celle de D. du 27 janvier), car mon temps est limité.

Parlons donc de ta démonstration des théor. de De Rham. Question préliminaire : comment sais-tu que si les A_i et leurs intersections sont homéom. à des boules fermées, le nerf du recouvrement a un groupe de cohom. isomorphe au groupe de cohom. de l'espace ? cela résulte bien d'un des théor. essentiels de Leray, mais connais-tu ce théorème, ou te réfères-tu à quelque autre propriété que j'ignore ?

Quant à ta démonstration elle-même, j'ai aperçu sa parenté (sans vouloir te vexer !) avec une démonstration que Leray fait plusieurs fois, sous une autre forme d'ailleurs, démonstration sur laquelle j'ai longuement travaillé l'an dernier quand je cherchais à débrouiller le mémoire de Leray (qui, entre parenthèses, présente plus d'intérêt que tu ne sembles le croire). J'ai songé à t'adresser un rapport détaillé sur ce que j'avais tiré l'an dernier de ce mémoire, mais je crois que c'est maintenant en partie inutile, car *je viens de trouver bien mieux*, si c'est exact ! Je n'ai pas encore toutes les démonstrations en noir sur blanc, mais je n'attends pas davantage pour t'écrire pour ne pas abuser
1 de ta patience.

Tout d'abord, en traduisant ta démonstration dans le langage qui m'est familier pour d'autres questions, c'est-à-dire en utilisant des *produits tensoriels* (car c'est de cela qu'il s'agit), j'ai dégagé un théorème général, d'allure algébrique, qui montre quelles sont les propriétés de l'anneau des formes diff. qui interviennent essentiellement pour justifier les théorèmes de De Rham : cf. plus loin, théor. A. Je me suis ensuite aperçu que ce théorème donnait non seulement De Rham, mais aussi le théorème fondamental de Leray (calcul du groupe de Cohomologie d'un espace compact qui possède une « couverture » dont les « supports » sont « simples »), et aussi (ô merveille) le théorème de dualité pour les variétés qui satisfont à ta condition (existence d'un recouvrement par des fermés dont les inters. non vides sont homéom. à des boules). Tout ceci est *démontré*.

Enhardi par ce succès, j'ai fabriqué un autre théorème (cf. th. B ci-dessous) qui est au précédent ce que les espaces compacts sont aux complexes euclidiens. C'est la démonstration de ce second théor. qui n'est pas encore en noir sur blanc, mais après tout ce que j'ai vu, je ne puis plus en douter. Ce théor. donne cette fois De Rham *sans avoir besoin de ton recouvrement* ; et il donne ce que j'avais tant cherché : *la dualité*

sept pages dactylographiées, adressées à M. André WEIL, R. Belgica, 107, São Paulo (Brésil), AW : As et HC : SP

générale pour les variétés, sans aucune hypothèse de triangulabilité ou autre. Pour voir que la dualité des variétés est justiciable de mon théor. B, je me sers précisément de ce que j'avais établi dans les *Commentarii*⁽¹⁾ pour le « groupe de Lefschetz » de dimension n d'une variété de dimension n . A vrai dire, je ne m'occuperai ici que du cas d'une variété compacte, le théor. B n'étant fait que pour les espaces compacts, mais il n'y a pas de doute que ce théorème s'étend aux espaces localement compacts ; je m'en occuperai ensuite, quand j'aurai le temps.

D'autre part, mon théorème B (comme A d'ailleurs) me paraît également liquider la question des *produits* dans l'anneau de cohomologie, et plus généralement toutes les questions des *définitions* à choisir en topologie combinatoire. Vraiment, sans me vanter, ce théorème B me paraît éclairer toute la topologie algébrique sous son jour véritable. Mais il faut que je le démontre !

Tout d'abord, une notion de base essentielle est celle de *groupe à dérivation* (je souhaite que tu trouves un nom meilleur). Un groupe abélien G est un groupe à dérivation s'il est donné comme somme directe de sous-groupes G^n ($0 \leq n < +\infty$) [un élément de G^n est dit *homogène de degré* n] et s'il est en outre muni d'un endomorphisme $\alpha \rightarrow d\alpha$ appelé *dérivation*, qui applique G^n dans G^{n+1} , et satisfait à $d \circ d = 0$. Je ne suppose pas que G soit *libre*⁽²⁾. On a aussi la notion d'*anneau à dérivation* : aux hypothèses précédentes on ajoute la donnée d'une multiplication qui fait de G un anneau avec élément-unité de degré 0, le produit d'un élément de degré p et d'un élément de degré q étant de degré $p + q$, avec les hypothèses suivantes :

$$\beta\alpha = (-1)^{pq}\alpha\beta \text{ si } \alpha \in G^p \text{ et } \beta \in G^q$$

$$d(1) = 0, \quad d(\alpha\beta) = (d\alpha)\beta + (-1)^p\alpha(d\beta) \text{ si } \alpha \in G^p.$$

Bien entendu, les formes différentielles sur une variété différentiable forment un anneau à dérivation, à condition de bien préciser quelles sont les formes qu'on envisage, afin que l'opération soit partout définie. On prend les formes ω à coefficients *continus* telles qu'il existe une ϖ (à coefficients continus) qui satisfasse à $d\omega = \varpi$ au sens du théorème de Stokes.

Etant donnés deux groupes à dérivation G, G' , on définit sans peine une structure de gr. à dér. sur leur *produit tensoriel*, en posant

$$d(\alpha \otimes \beta) = (d\alpha) \otimes \beta + (-1)^p\alpha \otimes (d\beta) \text{ pour } \alpha \in G^p$$

(on a noté d l'opération de dérivation dans chacun des 2 groupes G, G' , ainsi que dans leur produit tensoriel)⁽³⁾.

⁽¹⁾L'article [72].

⁽²⁾Ajout d'Henri Cartan au crayon : (plus général^t [illisible] de *module* sur un anneau commutatif et d'*algèbre* sur un tel anneau).

⁽³⁾Cartan, au crayon et en marge : Il faut envisager les *trois* lois de dérivation.

D'autre part, on définit de manière évidente le *groupe de cohomologie* d'un groupe à dérivation G : un élément α de G étant dit *fermé* si $d\alpha = 0$, homologue à 0 s'il a la forme $d\beta$, on considère le quotient du sous-groupe des éléments fermés par le sous-groupe des éléments homologues à 0 (on devrait dire : cohomologues ! Tant pis !) En outre, si G est un anneau à dérivation, le groupe de cohomologie est muni évidemment d'une structure d'*anneau*.

3 En passant, je signale deux théorèmes :

1° Soit G un groupe à dérivation, et g un groupe abélien (ordinaire ou, si l'on veut, un groupe à dérivation dont tous les éléments sont de degré 0 et ont une dérivée nulle). Le produit tensoriel $G \otimes g$ est un groupe à dérivation ; son groupe de cohomologie sera appelé gr. de cohomologie de G à coefficients dans g . Cela étant, lorsque G est un groupe *libre* (les éléments de base étant homogènes de degrés déterminés), on sait déterminer le gr. de cohom. de G : c'est au fond ce que font Eilenberg et MacLane (Annals of Math., t. 43⁽⁴⁾). Le résultat s'établit directement et simplement, sans considérations topologiques (tous les groupes sont discrets). Le voici : le groupe de cohom. de G , pour le degré p , étant désigné par $\mathcal{C}^p$, le groupe de coh. « à coeff. dans g », pour le degré p , est somme directe de deux sous-groupes dont l'un est isomorphe à $\mathcal{C}^p \otimes g$ et l'autre isomorphe à $D(\mathcal{C}^{p+1}, g)$ ⁽⁵⁾. Ce dernier groupe, que j'appelle le p.g.c.d. de $\mathcal{C}^{p+1}$ et de g , peut être défini (à un isomorphisme près) comme suit. Soient deux groupes abéliens A et B ; mettons B sous la forme du quotient de 2 groupes libres B'/B'' et considérons la représentation canonique (Alg., ch. III) de $A \otimes B''$ dans $A \otimes B'$; le noyau de cette représentation est un groupe qui ne dépend (à une isomorphie près)

2/3 que de A et de B , est symétrique en A et B , et ne change pas si on remplace A et B respectivement par leurs sous-groupes formés des éléments d'ordre fini. C'est cela, le p.g.c.d. de A et B . Son dual est le groupe des *extensions* du dual de A par B , ou du dual de B par A . Mais, en procédant comme plus haut, on évite la notion d'extension, et tout recours aux groupes compacts et à la dualité.

2° Soient G et G' deux groupes à dérivation, et soit $\mathcal{C}'$ le groupe de cohomologie de G' . Le groupe de cohomologie de $G \otimes G'$ est isomorphe (canoniquement) au groupe de coh. de G à coefficients dans $\mathcal{C}'$. Résultat valable si on suppose G et G' *libres*⁽⁶⁾. Ce résultat, que j'avais pensé publier à un moment donné (Hopf l'ignorait), tranche la question du groupe de cohom. du *produit* de deux espaces compacts (théor. de Künneth). Car on peut voir que le groupe de coh. d'un espace compact est celui d'un certain groupe à dérivation (libre), et qu'en faisant le produit tensoriel des groupes à dér. attachés resp. à 2 espaces compacts E et E' , on obtient un groupe à dér. dont le groupe de coh. donne le groupe de coh. (à coeff. dans $\mathbf{Z}$) de l'espace produit $E \times E'$, cf. page 7, produit de deux carapaces. D'où le résultat : $\mathcal{C}$ et $\mathcal{C}'$ désignant les

⁽⁴⁾ C'est-à-dire [147].

⁽⁵⁾ Cartan, en marge et au crayon : pour l'homol *inférieure*, c'est $\mathcal{C}_p \otimes g$ et $D(\mathcal{C}_{p-1}, g)$.

⁽⁶⁾ Cartan, au crayon, en marge : Il suffit de supposer G *libre* et G' sans élément d'ordre fini.

groupes de coh. de E et E' (à coeff. entiers), le groupe coh. de $E \times E'$ (à coeff. entiers) pour la dimension n est somme directe de sous-groupes respectivement isomorphes aux produits tensoriels $\mathcal{C}^p \otimes \mathcal{C}'^q$ (pour $p + q = n$) et aux p.g.c.d. $D(\mathcal{C}^p, \mathcal{C}'^q)$ (pour $p + q = n + 1$). Ces p.g.c.d. ne dépendent que des *groupes de torsion* de E et E' .

Voilà, en passant, une question liquidée.

3/4

J'en viens maintenant à la notion de *carapace*, utile pour énoncer les théorèmes A et B ci-dessous. Etant donné un complexe cellulaire K (fini, isomorphe à un complexe de $\mathbf{R}^n$ formé de cellules convexes), et un groupe abélien g , une *carapace de K , relative à g* , est définie par la donnée : 1° d'un groupe à dérivation G , et d'un isomorphisme φ de g sur un sous-groupe de G , constitué d'éléments de degré 0 ; 2° d'une application $\alpha \rightarrow S(\alpha)$ qui, à tout élément α de G , fait correspondre un *sous-complexe* de K , noté $S(\alpha)$ et appelé *support* de α . En outre, on suppose satisfaites les conditions suivantes :

(a) $S(\alpha + \beta) \subset S(\alpha) \cup S(\beta)$; $S(d\alpha) \subset S(\alpha)$; $S(-\alpha) = S(\alpha)$; $S(0) = \emptyset$.

(b) Si on désigne, pour toute cellule C de K , par G_C l'ensemble des éléments de G dont le support *ne contient pas* C , G_C est un sous-groupe stable (d'après (a)), et l'on suppose que le groupe quotient G/G_C est *simple* (i.e : ses groupes de cohom. sont tous nuls, sauf pour le degré 0) et que, dans la représentation canonique de G sur G/G_C , le groupe $\varphi(g)$ s'applique biunivoquement *sur* le sous-groupe de G/G_C formé des éléments fermés de degré 0 ;

(c) $S(\alpha)$ n'est *vide* que si $\alpha = 0$; en outre, tout élément de G est somme d'éléments dont les supports sont respectivement contenus dans les « étoiles » des sommets de K [l'étoile d'un sommet se compose de toutes les sous-cellules des cellules admettant ce sommet].⁽⁷⁾

1^{er} exemple de carapace.— Soit K un complexe cellulaire, et g un groupe abélien donné arbitrairement. On prend pour G le groupe des formes (ou *cochaînes* de K) à coeff. dans g , la loi de dérivation étant celle de *cobord*. On prend pour $\varphi(g)$ l'ensemble des cochaînes de degré (dimension) 0 dont tous les coefficients sont égaux. On appelle *support* d'une cochaîne l'ensemble des cellules qui ont une surcellule commune avec au moins une cellule dont le coeff. n'est pas nul. Toutes les conditions d'une carapace sont remplies [parce que G/G_C est isomorphe au groupe des cochaînes du sous-complexe formé des cellules qui ont une surcellule commune avec G , et que ce sous-complexe est *simple*]. Le groupe de cohomologie de cette carapace est ce qu'on appelle d'habitude le groupe de cohom. du complexe K (relativement à g). Ceci prouve l'*existence* de carapaces.

2^e exemple de carapace.— Soit une variété différentiable E , avec un recouvrement par des fermés dont toutes les intersections non vides sont homéomorphes à des boules fermées. Soit K le complexe simplicial, *nerf* du recouvrement. Soit G le groupe (additif) des formes diff. (réelles) sur E . Prenons pour g le groupe additif réel $\mathbf{R}$, pour $\varphi(g)$

⁽⁷⁾Cartan, en marge, au crayon : *A modifier* : tout α est somme d'éléments α_i tels que les $S(\alpha_i)$ soient resp. contenus dans les *étoiles* des sommets de $S(\alpha)$.

le sous-groupe de G formé des constantes réelles. Si C est un simplexe de K , on lui associe comme d'habitude l'intersection A des ensembles du recouvrement associés à ses sommets. On définit G_C comme le groupe des formes qui s'annulent identiquement dans tout un *voisinage* de A (voisinage qui varie avec la forme). On obtient bien une carapace de K . [On a besoin de savoir qu'étant donnés 2 ensembles fermés disjoints A et B de E , il existe une fonction continûment différentiable, à valeurs entre 0 et 1, qui est égale à 0 dans un voisinage de A et à 1 dans un voisinage de B].

Troisième exemple de carapace.— E désignant un espace *compact* pour lequel on a 4/5 un recouvrement fermé fini par des ensembles dont toutes les intersections non vides sont *simples* (c'est-à-dire ont les caractères d'homologie d'un simplexe), on se donne arbitrairement le groupe g , et on prend pour G ce que Leray appelle le groupe des *formes* (à coefficients dans g) relatives à l'espace E [plutôt, c'est moi qui donne ce nom à ce que fait Leray]. On définit facilement $\varphi(g)$ et les sous-groupes G_C .

Quatrième exemple.— Soit, comme dans le 2^e exemple, une variété E avec un recouvrement *ouvert* fini dont les intersections non vides sont homéom. à des boules ouvertes. E étant en outre supposée *orientable*, donnons-nous arbitrairement un groupe g . On peut, dans le style Leray, définir un groupe G des chaînes (à coefficients dans g) relatif à l'espace E , la loi de dérivation diminuant d'une unité la « dimension »; on peut d'ailleurs s'arranger pour qu'il n'y ait que des chaînes de dimension $\leq n$. Cela fera un groupe à dérivation si on appelle *degré* d'une chaîne le complémentaire à n de sa dimension (ô astuce!). On définit sans peine les G_C (C = simplexe du nerf du recouvrement) et les G/G_C sont simples, car le groupe de cohom. d'un G/G_C est ce que j'ai appelé (dans les *Commentarii*) le groupe de Lefschetz d'une boule ouverte de dimension n ; ce groupe est nul pour toutes les dimensions, sauf la dimension n (degré 0) où il est isomorphe à g . Et j'ai prouvé que si E est orientable chaque élément du groupe de base g définit un « cycle » (chaîne fermée) de dim n (donc de degré 0) dont la trace sur toute boule ouverte de E définit un isom. sur g . C'est précisément une partie de la condition (b) des carapaces.

J'en viens enfin au théorème fondamental

Théorème (A). *Le complexe K et le groupe G étant donnés, toutes les carapaces de K relatives à g ont des groupes de cohomologie isomorphes (canoniquement) entre eux*⁽⁸⁾.

En vertu du 1^{er} exemple ci-dessus, tous ces groupes de cohomologie sont isomorphes au groupe de cohomologie du complexe K , relatif au groupe de coefficients g . L'application du théor. A au 2^e exemple donne le théorème de de Rham, au 3^e exemple le théorème de Leray, au 4^e exemple le théorème « de dualité » pour une variété orientable compacte (possédant un recouvrement du type susdit), sous la forme suivante :

⁽⁸⁾Cartan, en marge, au crayon : *faux* pour un *complexe* ! (cf cahier vert, top. alg. 1947, p.116–117).

isomorphisme canonique du groupe de cohomologie de dim p et du groupe d'homologie de dim $n - p$, quand on prend un même groupe de coefficients.

5/6

Il y a plus : le théorème A peut s'étendre (à vrai dire, j'aurai besoin de mettre au point la démonstration, mais je crois être sûr de mon affaire) au cas d'une *carapace multiplicative*. J'appelle ainsi une carapace du complexe K , telle que G soit un *anneau à dérivation*, g étant bien entendu un anneau à élément-unité. Il faut alors poser la condition que les G_C sont des *idéaux* (stables pour la dérivation), ou, ce qui revient au même, que le support d'un produit $\alpha\beta$ est contenu dans l'intersection des supports des facteurs (ce qui prouve qu'un produit est nul quand les supports des facteurs ne se rencontrent pas). Exemple : la loi de multiplication de Whitney dans un complexe simplicial ! Autre exemple : la multiplication extérieure des formes différentielles. Eh bien, dans ces conditions, les *anneaux de cohomologie* de toutes les carapaces multiplicatives de K , relativement à un même anneau g , sont isomorphes entre eux (et à l'anneau de cohomologie de K qui est ainsi défini).

Voici ce que devient le théorème A, quand on remplace le complexe K par un *espace compact* E . Il faut tout d'abord définir ce qu'on appelle *carapace d'un espace compact* E , *relativement à un groupe abélien* g . C'est défini par la donnée : 1° d'un groupe à dérivation G , et d'un isomorphisme φ de g sur un sous-espace de G , constitué d'éléments fermés de degré 0 ; 2° d'une fonction $\alpha \rightarrow S(\alpha)$, qui, à chaque élément α de G associe une partie *fermée* $S(\alpha)$ de E , dite support de α , de manière que soient satisfaites les conditions suivantes :

(a) $S(\alpha + \beta) \subset S(\alpha) \cup S(\beta)$; $S(d\alpha) \subset S(\alpha)$; $S(-\alpha) = S(\alpha)$; $S(0) = \emptyset$.

(b) pour chaque point $x \in E$, désignons par G_x le sous-groupe des α dont le support ne contient pas x ; alors, pour tout $x \in E$, le groupe G/G_x est supposé simple, et, dans la représentation canonique de G sur G/G_x , le groupe $\varphi(g)$ est supposé s'appliquer biunivoquement *sur* le sous-groupe de G/G_x formé des éléments fermés de degré 0⁽⁹⁾ ;

(c) $S(\alpha)$ n'est vide que si $\alpha = 0$; en outre, pour tout recouvrement *ouvert* fini de E , tout élément de G est somme d'éléments dont les supports sont respectivement contenus dans les ensembles du recouvrement (supports « arbitrairement petits »)⁽¹⁰⁾.

Voilà ce que j'appelle une carapace de l'espace compact E .

Théorème (B). *L'espace compact* E *et le groupe* g *étant donnés, toutes les carapaces de* E *relatives à* g *ont des groupes de cohomologie isomorphes (canoniquement) entre eux.*

6/7

⁽⁹⁾Cartan, en marge et au crayon : *Traduction* : $S(\varphi(u)) = E$ pour $u \in g$, et $\cap_{u \in g} S(\alpha - \varphi(u)) = S(\alpha u)$ pour $\alpha \in G^0$.

⁽¹⁰⁾André Weil a ajouté, au crayon, en marge de ces deux paragraphes : « *Traduction* $S(\varphi(E)) = E$ pour tout $u \in g$, et $\cap_{u \in g} S(\alpha - \varphi(u)) = S(d\alpha)$ pour tout α de degré 0 dans G . *Interprétation* lorsque α est une fonction, les points au vois. desquels α n'est pas constante sont les points du support de $d\alpha$ ».

Extension évidente aux carapaces *mutiplicatives* de E , et à leurs *anneaux* de cohomologie.

Application : les théorèmes de De Rham pour une variété différentiable sans aucune hypothèse restrictive relative à l'existence de recouvrements d'un type donné : on définit le support d'une forme différentielle comme l'ensemble des points de la variété au voisinage desquels elle n'est pas identiquement nulle ; tous les axiomes sont vérifiés (parce qu'il existe des partitions continûment différentiables de l'unité, arbitrairement fines)⁽¹¹⁾.

Si on veut comprendre, dans ce cas particulier, la raison pour laquelle le théorème B est vrai, il suffit d'essayer de refaire la démonstration des th. de De Rham, mais *en changeant de recouvrement à chaque étape de la récurrence*. Pour cela, plus besoin de supposer que les intersections des ensembles du recouvrement sont homéom. à des boules pour pouvoir conclure qu'une forme dont la dérivée s'annule au voisinage d'un tel ensemble y est une dérivée exacte. Je m'explique : on a affaire à une forme dont la dérivée s'annule au voisinage de tout point de A ; alors, dans un recouvrement plus fin, on aura, sur tout ensemble du recouvrement qui rencontre A , une dérivée exacte. Me fais-je comprendre ?

Autre application du théorème B : le grand théorème de dualité des variétés, sans aucune hypothèse de triangulabilité ou autre. Ici interviennent les « groupes de Lefschetz » en un *point* de la variété (limite inductive des gr. de L. des voisinages ouverts du point).

Enfin, voyons ce que donne le théorème B pour les *sous-espaces* et les *espaces produits*. Si A est un sous-espace *fermé* de E compact, et G une carapace de E , si G_A désigne le sous-groupe de G , formé des éléments dont le support ne rencontre pas A , le quotient G/G_A est, de manière évidente, une carapace de A .

Si G est une carapace de E , et G' une carapace de E' , le produit tensoriel $G \otimes G' = H$ est une carapace de $E \times E'$, en définissant $H_{x,x'}$ comme le sous-groupe engendré par les $\alpha \otimes \alpha'$ tels que $\alpha \in G_x$ ou $\alpha' = G'_{x'}$. En particulier, si $E = E'$, E étant identifié à la *diagonale* de $E \times E$, un certain *quotient* de la carapace $G \otimes G$ est une carapace de E ; donc, d'après le théorème B, il existe un isomorphisme canonique des groupes de cohomologie, ce qui définit précisément le *produit* dans l'anneau de cohomologie de E .

(FIN)⁽¹²⁾

Complément. Si, dans les axiomes d'une carapace, on laisse tomber (c), on a encore une *représentation canonique* du gr. de coh. de G dans le groupe de cohom. de l'espace E (relatif à g)⁽¹³⁾.

⁽¹¹⁾ Cette parenthèse ajoutée à la main.

⁽¹²⁾ Le reste de cette lettre est manuscrit...

⁽¹³⁾ ... et la suite est dans la marge.

P.S. Je crois aussi pouvoir démontrer que, étant donné une variété compacte de dimension n (sans autre hypothèse), il existe un complexe cellulaire *fini* dont l'anneau de cohomologie s'identifie à celui de la variété ; ce complexe est de dim n et les cellules de dim n sont des *cubes* !

Strasbourg, le 8 février 1947

(Suite de ma lettre du 5 février)

Non seulement les démonstrations de tout ce qui a été annoncé marchent bien, mais les faits se précisent, et la théorie de l'« homologie singulière » rentre dans le même ordre.

Je vais donc devoir tout reprendre, avec une terminologie un peu modifiée (en particulier, je ne me servirai plus du mot de « cohomologie »).

Groupe (ou anneau) à dérivation : comme auparavant (les degrés, ou dimensions, vont toujours de 0 à $+\infty$), mais il y a 2 sortes de tels groupes, ou anneaux : ceux pour lesquels d *augmente* le degré d'une unité, ceux pour lesquels d *diminue* le degré d'une unité (ce qui implique que les éléments de dimension 0 sont fermés). On dira, suivant le cas : gr. à dér. *supérieure*, ou gr. à dér. *inférieure*. On peut faire le produit tensoriel de 2 groupes à dér. *de même espèce*.

Dans un cas comme dans l'autre, un élément dont la dérivée⁽¹⁾ est nulle sera dit *fermé*, un élément qui est le dérivé d'un autre sera dit *homologue à 0*. D'où : *groupe d'homologie* (supérieure ou inférieure).

CARAPACE d'un espace localement compact (plus supposé nécessairement compact).

Il y a : carapace supérieure, carapace inférieure. Soit E loc. compact et soit g un groupe abélien (resp. un anneau commutatif à élément-unité). Une carapace de E relative à g est défini *[sic]* par la donnée : 1° d'un groupe à dérivation G (sup. ou inf.) et d'un isomorphisme φ de g dans le groupe d'homol. de dimension 0 de G [si g est un anneau, on suppose que G est un anneau à dérivation, et que $\varphi(1)$ est la classe de l'élément-unité de G]; 2° d'une fonction $\alpha \rightarrow S(\alpha)$ qui, à chaque α de G , associe une partie *fermée* $S(\alpha)$ de E , dite *support* de α , de manière que soient satisfaites les conditions suivantes :

$$S(0) = \emptyset, \quad S(-\alpha) = S(\alpha), \quad S(\alpha + \beta) \subset S(\alpha) \cup S(\beta), \quad S(d\alpha) \subset S(\alpha)$$

[et $S(\alpha\beta) \subset S(\alpha) \cap S(\beta)$ si G est un anneau].

^{1/2} C'est tout ce que nous poserons comme conditions dans le cas général. De cette manière, on peut définir l'image directe et l'image réciproque d'une carapace, pour une applic. continue de E , tout au moins dans certaines conditions qui se préciseront d'elles-mêmes ultérieurement.

J'envisage en outre les deux systèmes de conditions supplémentaires suivantes :

quatre pages dactylographiées, adressées à M. André WEIL, R. Belgica, 107, São Paulo (Brésil), HC : SP et AW : As

⁽¹⁾Ici, quelques ratures : Cartan a hésité entre « la dérivée » et « le dérivé », tranchant sans doute pour ce dernier mais sans corriger « nulle ».

(a) $S(\alpha) = \emptyset$ entraîne $\alpha = 0$, et tout élément de G est somme d'éléments dont les supports sont arbitrairement petits (au sens de la structure uniforme de E rendu compact par l'adjonction d'un point à l'infini) ;

(b) Si, pour chaque x de E , on considère G_x , sous-groupe (resp. idéal) stable des éléments de G dont le support ne contient pas x , le groupe G/G_x est simple (i.e : tous ses groupes d'homologie sont nuls, sauf pour la dimension 0), et, en composant φ et la représentation canonique du groupe d'hom. de G dans celui de G/G_x , on obtient un *isomorphisme* de g sur le gr. d'hom. de dim 0 de G/G_x ⁽²⁾.

La propriété (a) se conserve par *image directe* de carapace, et la propriété (b) se conserve par *image réciproque*.

Théorème fondamental.— Soient deux carapaces supérieures G et G' (resp. inférieures) de E relatives au même groupe g . Supposons que G' satisfasse à (a) et (b). Si G satisfait à (a), il existe une représentation canonique du groupe d'hom. de G' dans celui de G s'il s'agit de carapaces *supérieures* (resp. du groupe d'hom. de G dans celui de G' s'il s'agit de carapaces *inférieures*). Si G satisfait à (b), il existe une représentation canonique du groupe d'hom. de G dans celui de G' , s'il s'agit de carap. *supérieure* (resp. de G' dans G pour les carap. *inférieures*). Enfin, si G satisfait, comme G' , à (a) et (b), les deux représentations précédentes sont des *isomorphismes réciproques l'un de l'autre*⁽³⁾. Si G et G' sont des *anneaux*, on obtient des représentations (resp. isomorphismes) pour la structure d'*anneau*.

Toute la théorie de l'homologie est là-dedans !

Tout espace localement compact possède des carapaces *supérieures* satisfaisant à (a) et (b), comme le montre la théorie de Čech ou celle de Leray (recouvrements ou couvertures). Par contre, pour prouver l'existence de carapaces *inférieures*, on a besoin de supposer E *localement connexe en toute dimension*, et alors on a une carapace avec les *chaînes singulières* [(a) est remplie grâce aux *subdivisions* d'un complexe simplicial ; (b) est remplie grâce à la locale connexité en toute dimension]. 2/3
Comme tout se retrouve !

Bien entendu, on a aussi une théorie des carapaces, non plus d'un *espace* E , mais d'un *complexe cellulaire* fini ou infini. Comme carapace *inférieure*, prendre l'habituel groupe des chaînes infinies, le support d'une chaîne étant cette fois la réunion des cellules dont le coefficient n'est pas nul et de leurs sous-cellules.

Je m'aperçois que dans ma hâte, j'ai oublié de dire que le théorème fondamental ci-dessus vaut pour un espace E *compact* (resp. un complexe cell. *fini*). Dans le cas général d'un espace E localement compact (resp. d'un complexe infini, mais localement fini), il faut prendre un sous-groupe G_0 de G (resp. G'_0 de G') : celui des éléments dont le support est un *sous-complexe fini*. Ce sont les groupes de cohomologie de ces sous-groupes qui satisfont au théorème fondamental.

⁽²⁾Cartan, en marge et au crayon : A refaire entièrement pour les carapaces inférieures.

⁽³⁾La phrase suivante ajoutée en marge et manuscrite.

On retrouve notamment : une application continue de E dans E' définit une représentation du groupe d'homologie inférieure (s'il existe) de E dans celui de E' , et si l'image réciproque d'un compact est un compact, une représentation du groupe d'homologie supérieure de E' dans celui de E .

Etant donnés un espace E et un sous-ensemble fermé A , de complémentaire ouvert U , on a la cascade des trois représentations fondamentales des 3 groupes d'homologie en cercle, dans un sens pour l'homologie inférieure, dans l'autre pour l'homologie supérieure⁽⁴⁾.

Même lorsqu'il existe une *carapace inférieure* de E satisfaisant à (a) et (b), rien ne prouve qu'il existe une carapace *multiplicative* inférieure) [tandis qu'une telle carapace existe toujours pour l'homologie *supérieure* : il y a un *anneau* d'hom. sup. pour tout anneau de coefficients]. Mais lorsqu'il existe une carapace inférieure multiplicative, alors la multiplication des classes d'homologie inférieure est *unique* : on peut parler de l'*anneau d'homologie inférieure*. C'est ce qui arrive si E est l'espace d'un groupe de Lie compact (multiplication de Pontrjagin); donc, de quelque façon qu'on obtienne une multiplication, on est sûr que c'est celle de Pontrjagin. Précisément, par l'introduction
3/4 d'une métrique riemannienne biinvariante dans l'espace du groupe, on identifie les classes de formes fermées aux classes d'homologie (inférieure) : donc la multiplication extérieure (habituelle) des formes diff. donne le produit de Pontrjagin pour les cycles!

En y réfléchissant, tu apercevras peu à peu toi-même la portée de cette nouvelle théorie, qui englobe, en les simplifiant considérablement, tous les aspects connus, en apparence si divergents, de la topologie algébrique (tout au moins pour l'homologie). A remarquer qu'il ne reste plus trace de la théorie de la *dualité* des groupes localement compacts. Les théories de l'hom. sup. et de l'hom. inférieure peuvent néanmoins se trouver en dualité (pour une même dimension) dans le cas d'espaces particuliers. A cet effet, il y aurait lieu de se demander s'il ne conviendrait pas d'envisager des *topologies* sur les groupes à dérivation *inférieure* (topologies compactes, probablement); mais pas obligatoirement, puisque pour une variété on doit envisager les groupes d'homologie inférieure sur l'anneau des entiers). A ce propos, en définissant comme ci-dessus les groupes d'homologie d'un espace loc. compact, on obtient le théor. de dualité (sous forme d'isomorphisme) pour les variétés *non compactes*⁽⁵⁾.

P.S. Bien entendu, le groupe d'homologie d'un espace produit se détermine à l'aide des groupes d'homologie des facteurs, aussi bien pour l'homologie inférieure que pour la supérieure. Idem pour l'*anneau* d'homologie (quand il existe)⁽⁶⁾.

⁽⁴⁾Cartan, au crayon, en marge : Attention au cas *inférieur* : A ne satisfera pas aux conditions!

⁽⁵⁾Le P.S. qui suit est manuscrit (et seulement sur l'exemplaire d'André Weil).

⁽⁶⁾Et la phrase suivante est un ajout manuscrit sur l'exemplaire d'Henri Cartan.

Etudier l'*invariance par homotopie*

A plus tard la suite. Très en hâte, et bien amicalement.

[signé] H. Cartan

10 février 1947.

manuscrit, crayon reçue le 3 février]

Mon cher Cartan,

1

Encore l'homologie. J'ai constaté que la théorie d'Alexander (Annals vol. 39 (1938) p. 883)⁽¹⁾ a une nette supériorité sur les autres, mais qu'elle n'est pas encore utilisable pour nous sans de sérieuses améliorations, que tu pourras peut-être m'aider à lui apporter.

Appelons « anneau de formes différentielles », ou pour abrégé anneau FD, un ensemble D muni d'une structure de l'espèce suivante : 1° D a une structure d'anneau, avec élément unité ; 2° son groupe additif est somme directe de sous-groupes D_n ($n = 0, 1, 2, \dots$), dont les éléments sont appelés respectivement formes de degré n ; le produit d'une forme de degré m et d'une forme de degré n est une forme de degré $m + n$; en particulier D_0 est un sous-anneau de D , qu'on suppose commutatif (mais on n'exige pas qu'il soit dans le centre de D) ; 3° on se donne un homomorphisme d du groupe additif de D dans lui-même, qui applique D_n dans D_{n+1} pour tout n et satisfait à $d(dX) = 0$ quel que soit $X \in D$ et à $d(XY) = dX \cdot Y + (-1)^n \cdot X \cdot dY$ pour $X \in D_n$, $Y \in D$; 4° D est engendré par $D_0 \cup d(D_0)$.

Cela posé, supposons qu'on ait attaché à tout espace topologique E ou, éventuellement, seulement à tout compact) un anneau FD, noté $D(E)$, de manière à satisfaire à :

(I) Si E est réduit à un point, $D(E)$ se réduit à $D_0 = \mathbf{Z}$.

(II) Pour toute application continue f d'un espace E dans un espace E' , on a un homomorphisme canonique, noté $\overset{-1}{f}$, de $D(E')$ dans $D(E)$. On suppose qu'il y a transitivité (i.e. $\overset{-1}{h} = \overset{-1}{g} \circ \overset{-1}{f}$ si $h = f \circ g$). Si en particulier f est l'application canonique dans E d'un sous-espace A de E , on suppose que $\overset{-1}{f}$ est un homomorphisme de $D(E)$ sur $D(A)$; on note, dans ce cas, X_A l'image dans $D(A)$ d'un $X \in D(E)$ par $\overset{-1}{f}$.

(III) ⁽²⁾ Si A et B sont fermés dans E , et qu'on ait $E = A \cup B$, alors (pour X, Y dans $D(E)$) $X_A = 0$ et $Y_B = 0$ entraîne $XY = 0$.

Cela étant, on peut définir l'anneau de cohomologie d'un espace E , relatif à une partie fermée A de E , comme le quotient du sous-anneau de $D(E)$ formé des X tels que $dX = 0$, $X_A = 0$, par l'idéal des X de la forme $X = dY$ avec $Y_A = 0$. On vérifie aisément par exemple, dans ces conditions, ton principe de la « cascade ».

Il y a une infinité de manières de satisfaire à ces conditions. Il s'agit d'éviter que ce qu'on obtient soit trivial. D'après ton papier des Commentarii, ou d'après le travail

deux pages, dactylographiées, HC : SP et AW : As

⁽¹⁾L'article [5].

⁽²⁾Cet item s'orne d'un point d'interrogation en marge.

(sensiblement équivalent) d'Eilenberg-Steenrod⁽³⁾ (ce dernier ayant l'avantage d'être formulé directement comme « axiomatique des anneaux de cohomologie »), l'essentiel est de faire en sorte que deux applications homotopes d'un espace E dans un espace E' induisent *le même* homomorphisme des anneaux d'homologie. Il est peut-être plus commode de formuler la condition suivante (équivalente) :

(IV) Soient E un espace quelconque, I l'intervalle $[0, 1]$; alors l'anneau de cohomologie (défini comme ci-dessus) de $E \times I$ relatif au sous-ensemble $E \times \{0\}$ se réduit à l'élément 0.

Si on satisfait à (I)-(IV), on sera donc assuré d'avoir la « bonne » théorie⁽⁴⁾, en tout cas pour les compacts (ce qui est l'essentiel).

Alexander procède un peu autrement il ne vérifie pas (IV), ni aucune condition équivalente, ce qui constitue une lacune fâcheuse de son exposé; il s'assure directement qu'il obtient bien la théorie habituelle pour les compacts, en attachant à tout espace (E) un anneau $D(E)$ satisfaisant à (I), (II), et à une condition (qui entraîne (III) ??)

(III') A tout $X \in D(E)$ est attachée une partie fermée de E , notée $|X|$, de manière que : 1/2

- a) $|X| = 0 \Leftrightarrow X = 0^{(5)}$;
- b) $|X + Y| \subset |X| \cup |Y|$, $|XY| \subset |X| \cap |Y|$;
- c) si f est une application continue de E dans E' , on a $|f^{-1}(X)| \subset f^{-1}(|X|)$ pour $X \in D(E')$;
- d) $p \notin |X| \Leftrightarrow \exists$ vois. fermé V de p t.q. $X_V = 0$. 2

L'objection à la méthode d'Alexander est que son anneau des scalaires $D_0(E)$ est de construction assez artificielle et compliquée; il est engendré par des éléments attachés d'une manière biunivoque aux *couples* de parties fermées A, B de E telles que $E = A \cup B$. Il faudrait jouer de l'arbitraire qui subsiste dans tout cela pour avoir un anneau défini d'une manière plus simple. J'ai l'impression qu'on peut y arriver comme suit :

Dans l'anneau des fonctions numériques sur E , à *valeurs dans* $\mathbf{Z}$, considérons le sous-anneau engendré sur $\mathbf{Z}$ par les fonctions caractéristiques d'ensembles fermés (ou, éventuellement, de fermés compacts?). C'est cet anneau qu'on prendra pour anneau $D_0(E)$. Les ensembles dont les fonctions caractéristiques sont dans cet anneau sont les réunions finies d'ensembles disjoints dont chacun est l'intersection d'un fermé et d'un ouvert; appelons-les ensembles annulaires. Nous poserons donc :

⁽³⁾ Il s'agit de [72] et de [147].

⁽⁴⁾ Cartan, en marge et au crayon; il y en a plusieurs!

⁽⁵⁾ Cartan, en marge : intéressant

(V) $D_0(E)$ est l'anneau engendré sur $\mathbf{Z}$ par les fonctions caractéristiques de fermés dans E ; de plus, si A est un ensemble annulaire, on a $|\varphi_A| = \overline{A}$ et $|d\varphi_A| = \text{frontière de } A$.

Avec cela, $D(E)$ n'est pas encore déterminé; on peut seulement affirmer que c'est le quotient, par un idéal convenable (idéal des « relations fondamentales »), de l'anneau libre engendré sur $\mathbf{Z}$ par les φ_A , $d\varphi_A$, pour A fermé dans E . Les conditions ci-dessus entraînent d'ailleurs déjà beaucoup de relations entre ces éléments. Il se peut même qu'en soumettant les éléments de $D(E)$ seulement aux relations qui sont conséquences de (I), (II), (III') et (V), on ait déjà une théorie qui satisfasse à (IV); en ce cas, le problème serait entièrement résolu; s'il n'en était pas ainsi, on peut espérer arriver à satisfaire à IV en introduisant de nouvelles relations (mais pas trop!) entre éléments de $D(E)$. En particulier, je n'ai pas supposé a priori que $D_0(E)$ soit dans le centre de $D(E)$, ni non plus qu'on a $dX \cdot dX = 0$ pour $X \in D_0(E)$; on peut concevoir qu'il convienne d'introduire ces relations (qui en tous cas, comme on le sait à posteriori, doivent être satisfaites dans les anneaux de cohomologie); cependant, la théorie d'Alexander rend cela peu vraisemblable (dans son anneau, X n'est pas permutable avec dX , pour $X \in D_0(E)$).

J'espère que tu daigneras t'exciter sur tout ça, et me faire bénéficier de nombreux petits papiers. Encore quelques remarques: d'abord en ce qui concerne les recouvrements de variétés, de l'espèce discutée dans mes lettres précédentes (toute intersection d'ensembles du recouvrement est une boule à n dimensions), il y a lieu d'observer que la variété a alors même type d'homotopie que le nerf du recouvrement (réalisé comme complexe euclidien), comme on le voit au moyen de l'application canonique (définie par toi) de la variété dans le complexe euclidien en question, et d'une application, facile à définir, de celui-ci dans la variété. N.B. Deux espaces E , E' ont même type d'homotopie s'il y a des applications continues f , g de E dans E' et de E' dans E telles que $f \circ g$ et $g \circ f$ soient homotopes aux applications identiques de E' resp. E ;
 3 ils ont naturellement alors mêmes groupes d'homologie et d'homotopie, etc.

D'autre part, en ce qui concerne Eilenberg-MacLane, il y a quelque escroquerie à leur utilisation de groupes topologiques non séparés (« generalized topological groups »); se donner un tel groupe G revient en effet entièrement à se donner la structure *algébrique* de G et le groupe topologique séparé associé à G .

N.B.⁽⁶⁾ d) entraîne $|dX| \subset |X|$ (ds d), $\rightarrow$ est conséq. de c).

N.B.⁽⁷⁾ Les axiomes (I)-(III) entraînent ce qui suit: soient A , B fermés dans E tels que $E = \overset{\circ}{A} \cup \overset{\circ}{B}$ (tout point de E est *intérieur* à A ou à B); alors,

$$\text{si } X \in D(A), \quad Y \in D(B), \text{ et } X_{A \cap B} = Y_{A \cap B},$$

⁽⁶⁾Cette remarque, en marge, en haut de la page...

⁽⁷⁾... et celle-ci, en marge, à gauche, sur l'exemplaire d'Henri Cartan.

il existe un $Z \in D(E)$ et un seul, tel que $Z_A = X$, $Z_B = Y$.

4

Amitiés

A Weil

12 février.[crayon 47]

Mon cher Cartan,

Je reçois ta lettre du 5, et t'envoie néanmoins la lettre ci-incluse que je venais d'achever – malgré les recoupements. En réponse à tes questions : (a) mon bouquin de géom.alg. devrait être déjà sorti ; de toute façon ça ne saurait tarder ; (b) ma démonstration de l'hypo. de R. (corps de f.alg.) est dans le premier des manuscrits 1 qui sont à Chartres (celui de 1945). Sur la cohomologie, je te félicite de tes progrès. Comme je n'ai toujours pas Leray ici, je ne puis juger de ce que tu en dis. En particulier, qu'est le « groupe des formes » dont tu parles (sur un compact!) ? Répond-il à mes desiderata ? D'ailleurs, l'anneau d'Alexander y répond aussi, et il n'y a rien à lui reprocher qu'une certaine complication, et l'impression qu'il laisse qu'on arriverait au même résultat par des moyens plus simples. Tu observeras que la construction d'Alexander repose (au fond) sur la substitution des cubes aux simplexes, motivée par une plus grande souplesse dans le traitement des produits (c'est exactement pour la même raison, et dans le même esprit, que dans mon bouquin de géo. alg. j'ai substitué, à la représentation classique des variétés dans les espaces projectifs, des représentations (par morceaux) dans des espaces affines). Alexander semble aussi introduire ce que tu appelles « gr. de Lefschetz » (chez lui, groupes des cycles compacts) ; Lefschetz aussi, d'ailleurs (dans son bouquin de 1942, *Algebraic topology*, p.262–263)⁽¹⁾, mais il s'est tellement emberlificoté dans son horrible technique qu'il a tout simplement oublié plusieurs des résultats essentiels, (tels que tu les donnes dans les *Commentarii*), tout en ayant, semble-t-il, tout le nécessaire en mains pour les obtenir.

Il y a une parenté visible entre ce que tu fais (et, déjà, entre ton mémoire des *Commentarii*), et la théorie « axiomatique » de Eilenberg-Steenrod (dont ils ont indiqué le principe dans les *Proc.Nat.Ac.*). En effet, tes « carapaces » donnent tout de suite une théorie satisfaisant à leurs axiomes, sauf que leur axiome relatif à l'homotopie est remplacé par ton hypothèse (b), qui est plus faible (sans quoi ton théorème (B) résulterait de leur travail)⁽²⁾. D'ailleurs, ton hypothèse (b) ne peut sûrement pas être réalisée pour un compact quelconque⁽³⁾, puisqu'elle suppose l'espace « localement simple » (il est, je pense, pratiquement équivalent à l'hypothèse HLC de Lefschetz, et un peu 2 plus faible sans doute que l'hypothèse de « rétracte absolu de voisinage »). Enfin, je ne vois pas du tout que tu donnes aucune indication de démonstration sur l'existence de « carapaces » ; peut-être l'anneau d'Alexander (ou l'anneau des « formes » de

une page dactylographiée, HC : SP

⁽¹⁾Le livre [206].

⁽²⁾Ici Cartan a fait un renvoi au crayon, au bout duquel il a écrit : « pas du tout ! Ils démontrent l'unicité pour l'espace (compact) d'un complexe simplicial !

⁽³⁾Ici, Cartan a ajouté, en marge et au crayon, d'abord « je ne crois pas », puis « erreur ! »

Leray ???) en fournit-il automatiquement ? ou peut-on en déduire de l'idée indiquée dans sa lettre ci-jointe ? (N.B. on n'a pas $XY = \pm YX$ dans l'anneau d'Alexander ; naturellement cette propriété se retrouve a posteriori dans l'anneau de cohomologie). Quand (b) n'est pas réalisé, il faudra renoncer à (c), et prendre une limite inductive de carapaces, si l'on suit ton système.

Tout ça me paraît assez proche d'aboutir à un ensemble cohérent. Continue à me faire part de tes réflexions.

Amitiés

[signé A Weil]

Strasbourg, le 14 février 1947

Mon cher ami,

1

2

Bien trouvé, à mon retour de Bruxelles, ta lettre du 2 février. Je ne veux pas tarder davantage à t'écrire, pour mettre au point les affirmations hâtives et fausses de ma lettre du 8, écrite en toute hâte avant de partir en voyage. Je voudrais encore pouvoir débrouiller plus à fond et mettre enfin au point toutes les démonstrations, mais si j'attends de l'avoir fait, je ne sais pas quand je t'écirai. Excuse donc par avance les erreurs que pourrait encore contenir cette lettre, et employons la méthode, parfois féconde, des approximations successives !

Tout d'abord, rien à reprendre en ce qui concerne la notion, fondamentale, de groupe à dérivation, ou d'anneau à dérivation : gr. à dérivation *sup.*, gr. à dérivation *inf.*, produit tensoriel de groupes à dér. de même espèce. A vrai dire, il y bien aussi un produit tensoriel (et même deux) pour 2 groupes à dérivation d'espèces différentes (cf. produit « intérieur gauche » et produit « intérieur droit »), mais je n'y comprends pas encore grand'chose, malgré quelques passages du grand mémoire Leray où ce genre de produit semble intervenir. D'autre part, je me demande s'il ne vaut pas mieux se placer systématiquement au point de vue : *module à dérivation* (sur un anneau com., pas nécessairement sur $\mathbf{Z}$), ce qui entraînerait une légère modification dans la définition des carapaces : le groupe g qui intervient dans la déf. serait toujours un *anneau* (com.), et G serait un *module unitaire sur g* (resp. une *algèbre* sur g s'il s'agit de carapace multiplicative) ; l'épithète de *simple* serait réservée aux *modules* à dér. dont le groupe d'homologie (ou plutôt le *module* d'homologie) est nul pour la dimension $\neq 0$, et possède une *base* d'un seul élément pour la dimension 0. Je suis de plus en plus convaincu de l'inutilité de considérer des g qui ne sont pas des anneaux, j'en demande pardon au groupe T du tore !

Mais revenons sur la notion de carapace (y compris les conditions (a) et (b) de ma lettre du 8). Dans les 2 cas, c'est-à-dire aussi bien pour les carapaces supérieures que pour les carapaces inférieures, on pose : espace E localement compact, module G sur un anneau g (G est un module à dérivation) ; on suppose définie une fonction $\alpha \rightarrow S(\alpha)$ qui, à chaque α de G , associe une partie *fermée* $S(\alpha)$ de E , dite *support* de α , avec les conditions

$$S(0) = \emptyset, \quad S(c\alpha) \subset S(\alpha) \text{ pour } c \in g, \quad S(\alpha + \beta) \subset S(\alpha) \cup S(\beta), \quad S(d\alpha) \subset S(\alpha),$$

$$[\text{et } S(\alpha\beta) \subset S(\alpha) \cap S(\beta) \text{ si } G \text{ est une algèbre}].$$

On envisage éventuellement le groupe de conditions :

dix pages dactylographiées, adressée à M. André WEIL, R. Belgica, 107, São Paulo (Brésil), HC : SP

(a) $S(\alpha) = \emptyset$ entraîne $\alpha = 0$, et tout élément α de G est somme d'éléments dont les supports sont arbitrairement petits *et contenus dans* $S(\alpha)$ [je crois que cette dernière restriction est indispensable]⁽¹⁾. D'autre part, on suppose donné :

- dans le cas d'une carapace *supérieure*, un élément u du groupe d'homologie de dim. 0 de G , de support E ;
- dans le cas d'une carapace *inférieure*, une forme *linéaire* f sur G° (sous-module 1/2 des éléments de dim. 0), nulle sur les éléments homologues à zéro.

Il reste à poser le groupe de conditions (b), qui se formule comme suit dans le cas *supérieur* :

- pour chaque point x de E , on appelle G_x le sous-module (resp. idéal) *stable* des éléments de G dont le support ne contient pas x ; on suppose que G/G_x est simple, et que, dans la représentation canonique du module d'homologie de G dans celui de G/G_x , l'élément u se transforme en l'élément de base du module d'hom. de dim. 0 de G/G_x ;

dans le cas *inférieur* :

- on suppose que l'espace E possède une *base* (de la topologie) formée d'*ouverts* U tels que le sous-module G_U formé des éléments de G dont le support est contenu dans U soit *simple* (au sens donné plus haut à ce mot) ; en outre, soit φ la représentation canonique du module d'homologie de G_U dans le module d'homologie de G (pour les dimensions 0) ; on suppose que la forme linéaire $f \circ \varphi$ transforme l'élément de base du mod. d'hom. de G_U dans l'*élément-unité* de l'anneau g .

Dans un cas comme dans l'autre (sup. ou inf.), soit G' le sous-module des éléments de G dont le support est *compact*. Alors le module d'homologie de G' est bien déterminé à une isomorphie près, si G existe ; plus précisément, si on a deux carapaces du même type, relatives au même anneau g , il existe un isomorphisme canonique entre les modules d'homologie des G' correspondants.

La notion de carapace existe aussi pour un *complexe cellulaire* (localement fini) au lieu d'un espace localement compact. En ce qui concerne le cas *supérieur*, je l'ai expliqué dans ma lettre du 5 février. Pour le cas *inférieur*, je rectifie ma lettre du 8 : ce qui joue le rôle des ensembles ouverts U , ce sont les *étoiles* des sommets du complexe K ; il existe toujours des carapaces inférieures, ne serait-ce que la suivante : le module G est le groupe des « chaînes » finies de K , le support d'une chaîne étant la réunion des cellules dont le coeff. n'est pas nul et de leurs sous-cellules ; la forme linéaire f est celle qui, à toute chaîne de dimension 0, fait correspondre la somme de ses coefficients.

Pour revenir au cas d'un espace localement compact E , considérons le module des *chaînes singulières* (finies !) à coefficients dans g . Le support d'une telle chaîne sera la réunion des images des simplexes de coefficient non nul, et la forme linéaire f se 2/3

⁽¹⁾Cartan, au crayon, a ajouté en marge sur son exemplaire : (il suffit sans doute d'énoncer cette condition pour les éléments de support compact).

définit comme ci-dessus. On doit supposer que chaque point de l'espace E possède un système fondamental de voisinages ouverts dont le module d'homologie (compté avec les chaînes singulières) est *simple*, hypothèse fort restrictive! Pour en revenir à G , il faut préciser qu'on définit, dans le module des chaînes singulières, la relation d'équivalence : 2 chaînes sont équivalentes si elles admettent une *subdivision* commune (à remarquer que cela n'empêche pas le module quotient G d'être un module *libre*!)

Une application continue d'un espace localement compact E dans un espace localement compact E' définit une représentation du module d'homologie inférieure de E dans celui de E' , et, si l'image réciproque d'un compact de E' est un compact de E , une représentation du groupe d'homologie supérieure de E' dans celui de E . Préciser l'invariance de ces applications par homotopie.

Soit E localement compact, et soit A fermé $\subset E$, de complémentaire ouvert U . Pour l'homologie *inférieure*, on a seulement une représentation du module d'hom. inf. de U dans celui de E . Rien à faire avec le sous-espace A , qui en général ne satisfait pas aux conditions d'existence d'un groupe d'hom. inférieure. Toutefois, s'il y satisfait, on a une représentation canonique du module d'homologie inf. de A dans celui de $E^{(2)}$. Pour l'homologie supérieure, tout marche toujours bien : représentation canonique du mod. d'hom. de U dans celui de E , du module d'hom. de E dans celui de A , et enfin du module d'hom. de A dans celui de U , cette dernière représentation augmentant la dimension d'une unité. Ces 3 représentations, qui satisfont au théorème de la « cascade », s'obtiennent très simplement en partant d'une carapace G de E (ou plutôt du sous-module G' des éléments de support compact) et en considérant le sous-module stable des éléments de G' dont le support est contenu dans U , sous-module qui constitue une carapace de U , et le module quotient (qui fournit une carapace de A).

Ce que j'ai dit le 8 février sur l'« anneau d'homologie inférieure » (p.3 de ma lettre) me semble erroné : même s'il existe, je ne vois pas comment prouver l'unicité de la structure multiplicative, unicité qui au contraire est très facile à établir dans le cas ^{3/4} de l'homologie supérieure (ce qui marche pour les quotients de produits tensoriels d'algèbres ne marche pas pour les sous-algèbres du produit tensoriel). Tant pis pour la multiplication de Pontrjagin dans les groupes : c'est dommage!

Je devrais te dire en quelques mots comment on peut arranger la méthode Leray pour définir une carapace supérieure d'un espace E localement compact. Considérons les recouvrements *finis* de E par des *fermés* tous compacts sauf un. Chacun d'eux possède un nerf, donc définit un module à dérivation (sur $\mathbf{Z}$ pour fixer les idées), dont les supports se définissent d'une façon évidente. Considérons tous ces modules et le produit tensoriel d'un nombre fini quelconque d'entre eux (il s'agit de prod. tensoriels

⁽²⁾Au crayon, dans l'exemplaire d'Henri Cartan : Si U ouvert $\subset E$, on a une carapace-quotient [prendre $S_U(\alpha) = S(\alpha) \cap U$, et passer au quot. par les supports des α tels que $S(\alpha) \cap U = \emptyset$], dont fait partie le *sous-module* des α tels que $S(\alpha) \subset U$.

sur $\mathbf{Z}$). Plus exactement, définissons les supports, dans un produit tensoriel, à partir des supports des éléments de base ; et ceux-ci, par l'*intersection* des supports des éléments dont l'élément considéré est le produit (tensoriel). Certains supports peuvent être vides ; on passe au quotient par le sous-module (stable) des éléments de support vide ; ce module quotient a une *base*. On obtient ce que Leray appelle une *couverture*, et qui serait une *carapace* si la condition (a) était satisfaite⁽³⁾. Dans la somme directe de *tous* les groupes à dérivation ainsi obtenus, [remarquer qu'un produit $G \otimes G'$ doit être identifié à $G' \otimes G$ par l'isomorphisme canonique défini par $\alpha \otimes \alpha' \rightarrow (-1)^{pq} \alpha' \otimes \alpha$ (si α est de dim. p et α' de dim. q)], on définit la relation d'équivalence : un élément α d'un module à dér. G (qui est peut-être lui-même un élément du produit tensoriel d'autres modules à dér.) et un élément α' de G sont équivalents si G et G' ont la forme $\Gamma \otimes G_1$ et $\Gamma \otimes G'_1$ (G_1 ou G'_1 peut être réduit à l'« unité », c'est-à-dire être le mod. à dér. associé au recouvrement de E formé du seul ensemble E), et s'il existe un $\beta \in \Gamma$ tel que $\alpha = \beta \otimes u_1$ et $\alpha' = \beta \otimes u'_1$ (u_1 désigne la *forme unité* de G_1 , c'est-à-dire la somme des éléments de base de dim. 0, affectés du coef. 1 ; définition analogue de u'_1)⁽⁴⁾. Avec cette relation d'équivalence, un élément d'un des G ne peut être équivalent à zéro que s'il est nul (dans G). Mais il peut être homologue à 0 dans le groupe quotient sans être homologue à 0 dans G . La relation d'équivalence ne change d'ailleurs pas le *support* : d'où les supports dans le groupe quotient, qui constitue évidemment une carapace de E , satisfaisant à (a) et (b). Le plus curieux, comme je viens de m'en apercevoir [j'espère que je ne vais pas dire une blague]⁽⁵⁾, c'est que ce groupe quotient a une *base* ! Cela facilite bien des problèmes ultérieurs !

3
4/5

Par exemple, cela prouve que la connaissance du groupe d'homologie sup. (d'un espace localement compact) pour les coefficients entiers détermine entièrement le gr. d'hom. sup. pour un groupe quelconque de coefficients (problème laissé en suspens par Eilenberg, qui ne l'a résolu que pour les espaces compacts *métriques* !) La formule est donnée dans ma lettre du 5 février, bas de la p.2. Il y intervient une somme directe de 2 groupes, et c'est précisément le point que Steenrod et Eilenberg n'avaient pu établir : ils trouvaient bien un sous-groupe (de structure connue), mais sans pouvoir montrer que le sous-groupe possède un supplémentaire. De même, le fait que la carapace « de Leray » possède une *base* entraîne la détermination du gr. d'hom. sup. du *produit* de 2 espaces, pour les coefficients entiers (et par suite pour tout groupe de coeff.) : car le produit tensoriel des carapaces « de Leray » (à coeff. entiers) est une carapace de l'espace produit ; or (voir ma lettre du 5 février, p.3) on sait déterminer le gr. d'hom. du produit tensoriel de 2 groupes *libres* (à dérivation sup.) quand on connaît le gr. d'hom. de chacun d'eux.

⁽³⁾Cette dernière phrase ajoutée, manuscrite, dans la marge.

⁽⁴⁾Cartan, en marge : *parfaitement* !.

⁽⁵⁾Cartan, en marge : (dém. p. 17–19 du cahier vert).

D'ailleurs, il en va de même pour l'homologie *inférieure*, puisque là aussi on a une carapace (pour les coeff. entiers) qui a une base. D'où la détermination du groupe d'hom. à coeff. quelconques, et du groupe d'homologie d'un espace-produit. Le premier problème avait été résolu par Čech pour l'homologie (inférieure) d'un complexe infini ; l'énoncé était compliqué, faute du langage des produits tensoriels (Voir Fundamenta, t.25, 1935, p.33⁽⁶⁾).

Pendant que j'y pense, je te signale encore quelques conséquences du théorème de la cascade (relatif aux 3 groupes d'hom. sup. d'un E loc. compact, d'un sous-espace fermé A et de son complémentaire ouvert U) : si E est *simple* (c'est-à-dire si les gr. d'hom. sont nuls pour les dimensions non nulles, et si le gr. d'hom. pour la dim 0 est isomorphe à $\mathbf{Z}$ [si E est compact] ou est nul [si E n'est pas compact]), et si A est simple, alors U est simple. Application : soit par exemple E compact, avec un recouvrement par un nombre fini de fermés dont toutes les intersections non vides sont simples (par ex. homéomorphes à des boules) : dans $E \times E$, le produit tensoriel (« couverture » de $E \times E$) a ses *supports* simples, et leurs traces sur la diagonale définissent une couverture
5/6 de E à supports simples. Il en résulte que tous les invariants liés à la considération simultanée de $E \times E$, de la diagonale, et du complémentaire de la diagonale dans $E \times E$, peuvent être calculés quand on connaît le recouvrement initial de E ; entre autres, bien entendu, le *produit* dans l'anneau de cohomologie peut être déterminé pour tout anneau de coefficients : il suffit de considérer la représentation canonique du groupe d'hom. de $E \times E$ dans celui de la diagonale. Cette question touche de près
4 à un travail de Bockstein, où est traitée la détermination du produit dans l'anneau d'homologie pour un anneau de coeff. quelconques, lorsqu'on connaît ce produit pour les entiers et les entiers mod. m quelconque, avec en outre des représentations plus ou moins compliquées de ces anneaux les uns dans les autres. Dans un ordre d'idées voisin se pose la question de la détermination du *produit* dans l'anneau d'homologie d'un produit d'espaces, connaissant les *anneaux* d'hom. de ces espaces ; en vertu du théor. B de ma lettre du 5 février, cela revient à : connaissant les anneaux d'homologie de 2 anneaux à dérivation, trouver l'anneau d'homologie de leur produit tensoriel ; problème purement algébrique⁽⁷⁾.

Mais que tout cela donne de peine à mettre au point ! C'est déjà ce qui m'avait découragé l'an dernier. Et en ce moment même, après l'euphorie de la semaine dernière, je patauge lamentablement pour mettre sur pied le détail des démonstrations, ce qui est pénible. Il faudra que tu m'encourages efficacement avec quelque idée féconde ou quelque question bien posée ! Je te signale notamment que, pour l'homologie *inférieure*, malgré les mises au point indispensables que je t'ai indiquées plus haut pour corriger ma lettre du 8, je n'ai pas encore en détail la démonstration du théorème

⁽⁶⁾ Il est question de l'article [95].

⁽⁷⁾ Cartan, en marge : (A creuser).

d'unicité (analogue du th.B du 5 février). C'est elle qui doit fournir, en somme, l'équivalence de l'homologie singulière et de l'homologie « simpliciale » pour un complexe (« déformations »!), et doit donner la « dualité » des variétés dans le cas général. C'est pourquoi je voudrais bien mettre cela au net. Je me suis assuré que Leray ne sait rien faire de plus que les autres pour les variétés non triangulées.

Je réponds maintenant à quelques points de ta lettre du 2. Tu as sans doute remarqué que ta correspondance entre cocycles et formes fermées (correspondance définie par une partition continûment différentiable de l'unité) fournit automatiquement l'isomorphisme des *anneaux* (c'est-à-dire pour la multiplication), car le produit extérieur des formes correspond au produit de Whitney des cocycles (zut, une fois ceci écrit, je n'en suis plus très sûr, et je suis trop abruti pour décider si c'est vrai ou faux). Tu poses la question d'un théorème d'assemblage donnant les groupes de cohomologie d'une variété V connaissant un recouvrement par des A_i homéomorphes à des boules fermées, sans hypothèse sur leurs intersections; là, rien à fire! *[sic]* Mais voici ce qu'il faut faire, dans l'esprit du post-scriptum manuscrit de ma lettre du 5 février : une fois V recouverte par des boules fermées en nombre fini, on agrandit un peu les boules fermées en boules ouvertes sans changer le « nerf » du recouvrement; puis on prend un second recouvrement avec des boules fermées, assez petites pour qu'une boule qui rencontre une boule fermée du premier recouvrement soit tout entière dans la boule ouverte correspondante. Sur ce second recouvrement, on opère comme sur le premier, d'où un troisième. On s'arrête au $(n + 1)$ -ième recouvrement, si n est la dimension de V . Le produit tensoriel des groupes à dérivation des $n + 1$ nerfs fournit une « couverture » de V (au sens de Leray); elle a le schéma d'un sous-complexe du produit de $n + 1$ complexes simpliciaux; en se bornant aux cellules qui sont contenues dans un produit de n arêtes et d'un sommet, on obtient un complexe cellulaire, de dimension n , dont l'anneau d'homologie (sup.) donne l'anneau d'homologie de la variété V que j'ai supposée compacte, sans hypothèse de triangulabilité ou différentiabilité [si je ne me suis pas trompé; là aussi, il faudrait faire une pénible mise au point, et je ne suis pas suffisamment en état de grâce pour cela].

Question du mémoire d'Eilenberg-MacLane : il y a en effet un fatras formidable, pour arriver à un résultat en somme négatif : puisque la considération de tous ces groupes ne fournit finalement pas d'invariant topologique nouveau ! Il fallait le montrer une fois. Ce qui complique, c'est qu'Eil. traite simultanément les points de vue duaux, parlant simultanément deux ou trois langues. Je crois qu'il suffit de s'en tenir à la cohomologie et aux groupes *discrets*, sans s'embarrasser (c'est le mot) de la dualité de Pontrjagin. Toutefois, il faudrait que je regarde ensuite une fois Eilenberg à la lumière de mes idées récentes. Je ne connais pas les Michigan Lectures, que je tâcherai de me procurer. Il faut aussi que j'étudie le formalisme algébrique de l'*homotopie*, ⁽⁸⁾ que j'ai bien négligée jusqu'à présent, et pour laquelle il y a peut-être quelque chose à

⁽⁸⁾À partir d'ici, exemplaire d'Henri Cartan.

faire dans le genre des théorèmes A et B. Je commencerai par le mémoire d'Eilenberg sur la théorie de l'homologie singulière, où il parle, je crois, d'homotopie. Je souhaite que tu contribues à débrouiller toutes ces questions, car avec mes seules forces je n'y arriverai pas ; et, comme tu le dis, cela réagit de manière grave jusque sur les débuts de la Top. algébrique.

- 6 J'ai poursuivi cette lettre aujourd'hui 16 (jour du vote au Collège ?), et j'en viens maintenant à une foule de questions dont je dois vous parler, à Dieudonné et à toi. D'abord, ta situation future : je crois qu'il est vain d'espérer quoi que ce soit à Nancy, car j'ai l'impression que Capelle ne lâchera pas sa chaire, tout en s'en allant ; il veut pouvoir la retrouver le cas échéant ! Reste l'espoir, plus problématique que jamais, d'une création de chaire ; j'en ai redit deux mots à Auger lors de la réunion du Comité consultatif, en janvier. J'approuve fort la solution d'attente d'une Direction de recherche, mais vu les expériences décevantes du passé, je me montre prudent dans l'estimation des chances. Pour préciser, tu sais qu'une telle nomination doit être approuvée par le « Directoire » du CNRS ; or Teissier, qui est directeur, est un être buté, qui du reste a voté l'autre jour contre Pisot, et je crains son hostilité à ton égard. Il ne servirait de rien que la Commission des math. vote pour ta direction de rech. si Teissier devait l'arrêter. C'est pourquoi j'ai pris les devants : passant juste quelques heures à Paris dimanche dernier, j'ai joint Pérès, qui est un type bien, et est sous-directeur au CNRS. Il doit se charger de sonder Teissier et de lui parler raisonnablement. J'attends ce que Pérès me dira. Il y a assez *urgence*, car, en vertu d'un nouveau règlement, les demandes non parvenues le 31 mars ne pourront plus être envisagées non seulement en mai, mais même en octobre, et il faudra attendre un an ! Je pense donc t'envoyer bientôt par avion les papiers nécessaires dès que je les aurai. D'autre part, étant donné ce que je viens de t'expliquer, je ne crois pas que tu aies une chance quelconque d'obtenir une Direction (même purement honorifique) si tu devais rester à l'étranger ; et tu me mettrais dans une position délicate, puisque mon grand argument est qu'il faut absolument que tu puisses rentrer en France. Quant à ton classement comme prof. titulaire, je m'en étais précisément préoccupé lors du Comité consultatif, et j'avais demandé qu'on étudie la question de ton « reclassement » en accord avec le versement rétrospectif pour la retraite. Mais il faudra que j'aie vu moi-même quelle suite aura été donnée à ma demande.

- 7 *Questions Bourbaki* : tout d'abord, Süß soulève la question d'une éventuelle traduction en allemand. Je ne sais pas si c'est bien sérieux pour l'avenir immédiat, étant donné la quasi-impossibilité actuelle des publications en Allemagne. Il est vrai que Süß suggère que Hermann se charge de l'impression ! Mais je pense que vous estimerez comme moi que c'est déjà bien assez d'avoir à lui faire imprimer la version originale ! Toutefois, j'aimerais avoir votre avis sur la question de principe, avant d'en parler à Freymann sans qui nous ne pouvons rien décider.

Je suis terriblement en retard pour le compte rendu du Congrès des 18–20 janvier, et je vais me faire gronder par Dieudonné. Qu'il veuille bien considérer que j'ai toute la charge du travail Bourbaki (bien que Chabauty m'aide dans le travail des comptes rendus de Congrès, grâce aux notes détaillées qu'il prend en séance). Depuis le 20 janvier, j'ai encore eu deux voyages à faire (Paris le 27, puis Bruxelles), chaque fois en rentrant à la maison je trouve le travail qui s'accumule (on n'est pas si tranquille qu'à Sao Paulo), et enfin, avec ta topologie algébrique, tu m'as fait consacrer le temps qui me restait à tout autre chose ! Mais je vais m'y mettre ; seulement, Dieudonné va avoir une grosse déception, car nous n'avons pas examiné les Chap. I et II du Livre élémentaire : il ne pouvait pas en être question. Vous rendez-vous compte de ce que c'est que d'aller en hâte à Paris pour 3 jours, d'y être occupé chacune des 3 après-midis par le séminaire Bourbaki (qui, entre parenthèses, a un succès croissant), et de devoir travailler d'arrache-pied les 3 matinées pour venir à bout sérieusement du Chap. X de Topologie ? C'est de ce dernier que j'ai à vous parler dans mon compte-rendu ; et ce ne sera pas vite fait. On tâchera d'examiner le Livre élém. à la prochaine occasion. De même, vous rendez-vous compte que le travail que nous avons fait à Nancy au Congrès de décembre, et qui du reste a eu la chance de vous plaire, nous avons dû nous y mettre sans répit pendant 2 jours et demi, seul délai dont nous disposions ? Voilà pourquoi, à côté du travail fait sur le Chap. III d'Algèbre, notre Congrès a eu un point faible : celui de la répartition du travail futur. Nous le savions avant que vous nous le disiez : cela a dû être improvisé pendant un dîner chez Delsarte, et avant de courir reprendre le train pour arriver à minuit à Strasbourg. D'ailleurs, il est apparu qu'une très grosse difficulté dans le choix des travaux à donner aux gens provient de ce que la plupart des sujets sont chasse gardée pour Dieudonné. Quant à Roger, je fais mon mea culpa : dans la foule de choses qu'on a à se dire chaque fois qu'on écrit par-dessus l'Océan, j'avais oublié celle-là, dont j'aurais dû vous parler après le Congrès de Strasbourg en juin (pardon : le Caucus !), mais qui s'est trouvée noyée dans le grand drame qui a suivi et m'a fait oublier cette question. Roger avait manifesté le désir d'entrer dans Bourbaki, personne n'y avait vu d'inconvénient a priori, tout le monde (y compris Chevalley) semblant dire : qu'il vienne à *l'essai* au prochain Congrès. Il y a peut-être du vrai dans ton interprétation de la conduite de Roger, mais je crois qu'elle est un peu poussée du côté de la malveillance. A vrai dire, R. se sent isolé mathématiquement, il s'aperçoit qu'il est sur une voie de garage, et que, contrairement à ce qu'on avait cru autrefois, on apprend chez Bourbaki beaucoup de choses utiles pour faire de bonne mathématique. D'où son désir, dont il s'était d'abord ouvert à Pisot l'été dernier, à Bordeaux. Au dernier Congrès de janvier, où Roger était présent, nous lui avons expliqué le désir de Dieudonné de se réserver la rédaction (état 4) du Livre élémentaire, et lui avons fait part de ta suggestion en vue d'un débrouillage. Les choses en sont là ; il est entendu qu'il ne sera admis définitivement que plus tard, suivant la contribution qu'il aura fournie.

8/9

8

Toujours au point de vue de la répartition du travail, Pisot maintient son désir de se borner aux fonctions d'une variable, et pas du point de vue des séries entières ! Je ne vois pas au juste à quoi il pense, mais je crois que ce que Pisot peut avoir à dire n'est jamais dénué d'intérêt ; quant aux rapports antérieurs sur la question, ils doivent être bien lointains, et Delsarte, malgré ma demande, n'a pas été capable d'en
9/10 retrouver un pour l'envoyer à Pisot !

Quelques mots sur les différents papiers reçus ces derniers temps. Le Chap.V d'Algèbre a aussitôt été confié à Godement, qui se charge, en l'absence de Delsarte, de faire faire le tirage. Les modifications au Chap.III d'Algèbre attendent, ô honte, que je fasse le nécessaire, car il y a encore quelques détails à mettre au point. Je vais faire cela le plus tôt possible, en en référant au besoin à Dieudonné. Je n'ai pas encore revu le Chap.IX de Topologie, ni le dépliant du Chap.II ; j'ai à communiquer des propositions pour les errata au Chap.I d'Algèbre. Quoi encore ? j'ai par moments l'impression que Dieudonné va me rendre fou ! Et il y a les épreuves en train du fascicule de Topologie. Bussière rouspète au sujet de mes demandes typographiques, d'où correspondance compliquée par l'intermédiaire de Freymann. A propos, t'ai-je dit que ce dernier n'est pas arrivé à joindre le dénommé RUBEN, au siège de la Cie Philipps, car il est, paraît-il, inconnu au siège de la dite Société à Paris ! J'ai bien dit à Freymann d'envoyer les épreuves via Rosenberg-Mineur, mais comme toujours j'ignore s'il l'a fait.

Pour le Chap.VII de Topologie (en épreuve) : ne serait-il pas correct de citer Marcel Riesz, au moins dans la Note historique, puisque nous avons adopté sa méthode (par dualité) pour les théorèmes de Kronecker ? Répondez par une suggestion précise.

Autre point de détail *pour Dieudonné* : sa machine à écrire ne faisant pas la différence entre le chiffre 1 et la lettre l, on est terriblement canulé à la correction des épreuves. Avis à lui !

On souhaite des *Tables des matières* plus détaillées, surtout pour les gros Chap. d'Algèbre où il est peu utile de se borner à indiquer la liste des paragraphes. Nous demandons que désormais (pas pour le volume de Top. en cours d'impression, mais pour tous les volumes suivants) on indique dans la Table *tous les titres de numéros*. Réponse ?

Pour le Chap.III d'Algèbre, nous jugeons inutile de poursuivre une vaine querelle de principes sur ce que c'est qu'une *structure de produit tensoriel*. Mais, pour cette raison, je demande que la note de bas de page (p.5 et p.48) soit *supprimée* sans explication, puisqu'elle ne sert qu'à provoquer des schismes. Réponse ?

Enfin, Dieudonné pourrait-il me donner une référence exacte pour le « théorème de Stone » qui donne l'approximation uniforme des fonctions continues numériques sur un compact, par les fonctions d'un *anneau* qui contient les constantes et « sépare » les points de l'espace ? Cela me serait bien utile, en vue de l'impression de mon article
9 (en commun avec Godement⁽⁹⁾) sur la dualité et Fourier.

⁽⁹⁾L'article [91].

J'oublie encore évidemment une quantité de choses, mais tant pis, je vais aller me coucher. J'espère que Nicolette pousse bien sans souffrir de la chaleur (ici il n'a pratiquement pas dégelé depuis plus de 2 mois!) et que sa maman ne sent pas la fatigue que comportent inévitablement les fonctions de mère de famille. Que va faire Dieudonné pour son logement ? Lui suffit-il de payer plus cher pour rester où il est, ou va-t-il devoir déménager pour un temps si bref ?

Meilleures amitiés de ménage à ménages.

H. Cartan

P.S.- Je n'ai pas encore pris possession de ce que vous avez envoyé au beau-frère de Janet, car en janvier il n'avait pas encore fini de déballer ses malles. Je pense qu'il n'y a pas de denrées périssables ?

10

18 février [au crayon 1947
(reçue le 4 mars)]

Mon cher Cartan,

Je reçois ta lettre du 8 ; tout cela a l'air de progresser à grands pas. Cependant, bien que je sois loin de vouloir refroidir ton enthousiasme (qui ne peut manquer de profiter grandement à Bourbaki), je ne puis jusqu'ici le partager que jusqu'à un certain point, pour les motifs suivants : 1) je n'arrive pas encore à voir comment la méthode Čech prouve l'existence de ce que tu nommes si pittoresquement une carapace (« supérieure ») sur un compact⁽¹⁾ ; on ne peut passer à la limite inductive sur les cochaînes des nerfs des recouvrements, parce que les applications simpliciales canoniques de ces nerfs les uns dans les autres (d'un nerf dans un autre moins fin) ne sont pas déterminées d'une manière unique (bien qu'elles déterminent des homomorphismes complètement définis sur les anneaux de cohomologie des nerfs) ; on pourrait convenir de faire là un choix arbitraire, mais je ne vois aucune raison pour que ce soit possible de manière à avoir la transitivité des applications, indispensable pour un passage à la limite. Tu es si affirmatif sur ce point que je suppose que tu as vu une manière d'échapper à la difficulté ; communique moi ça au plus tôt. D'autre part, il y a tout lieu de présumer que la méthode Alexander (« gratings ») fournit des « carapaces », bien que la vérification de ta condition (b) puisse encore faire difficulté ; mais, pour une théorie bourbachique fondée sur les « carapaces », il y a l'objection de la complication et de l'artificialité – à laquelle je ne sais si la méthode Leray échappe (tu dis qu'elle fournit aussi des « carapaces ») : j'en doute, d'après Math.Rev. ; d'ailleurs, toute théorie qui introduit des complexes généraux (cellulaires) et non pas seulement simpliciaux me paraît condamnée d'avance, pour un exposé bourbachique, à cause

1 des horribles matrices d'incidence⁽²⁾.

2) Ne te fais pas trop d'illusions : en matière d'homologie, il n'est plus guère possible de réaliser beaucoup de progrès substantiels, il ne reste plus à faire que la bourbachisation ; à la vérité, c'est là un gros travail, et des plus utiles. Je retiens surtout, quant à moi, en fait de progrès substantiel, ce que tu m'as écrit au sujet des espaces produits ; la « cascade » des homomorphismes canoniques en constituait un aussi (d'ailleurs, la priorité au point de vue publication en revient, semble-t-il, à

2 W.Mayer, Ann. of Math.vol.46, mémoire daté de 1943, avant Eil.-St. et avant toi)⁽³⁾. Si tu pouvais, par exemple, déduire de ce que tu fais le calcul complet des anneaux de cohomologie des groupes de Lie compacts (y compris la torsion!), ce serait bien

deux pages dactylographiées, HC : SP

(1)Cartan, en marge : elle ne le prouve pas.

(2)ici, Cartan a mis deux points d'exclamation en marge.

(3)Il s'agit de [236].

autre chose. 3) Mais tu ne sembles pas encore avoir liquidé la dualité d'Alexander-Pontrjagin : celle-ci n'est elle-même, si je ne me trompe, que la combinaison de la « dualité de Kolmogoroff » (cas très particulier de la « cascade »)⁽⁴⁾, et de la dualité de Poincaré pour les variétés avec bords qu'on obtient en enlevant d'une variété un voisinage (convenable, c'est-à-dire pas trop irrégulier ?) d'un ensemble fermé donné⁽⁵⁾ ; c'est là que la question de la triangulation devient le plus sérieuse. Ta lettre du 8 ne revient pas sur la triangulation. Tu avais annoncé qu'à une variété (non triangulée, non différentiable) tu savais associer un complexe de même dimension, ayant même anneau d'homologie ; j'ai été incapable de retrouver ça ; je présume que tu as dû te tromper⁽⁶⁾, car ce qu'on atteint d'une manière naturelle (et qui était connu, d'après Lefschetz et Borsuk), c'est la représentation de l'anneau d'un rétracte absolu de voisinage (plus précisément d'un HLC, ou même d'un « quasi-simplexe » cf. le bouquin de Lefschetz p.322) comme *quotient* de l'anneau d'un certain complexe. Pour une variété, sans triangulation, j'ai même vérifié un résultat qui me paraît un peu plus fort, et que voici ; si V est une telle variété, et R un recouvrement assez fin de V , il y a une application g du nerf de R dans V (nerf pris dans sa réalisation comme complexe euclidien) telle que, si f est l'application « canonique » de V dans le nerf, $g \circ f$ soit aussi voisine qu'on veut de l'application identique (au sens de la structure uniforme habituelle), et soit par suite (d'après Borsuk, Fundam.vol. 19)⁽⁷⁾ homotope à celle-ci ; donc l'anneau d'homologie de V est appliqué d'une manière isomorphe sur son image par $\bar{g}^{-1}$ dans celui de R , et, si on l'identifie avec cette image, $\bar{f}^{-1}$ est un homomorphisme de l'anneau de R dans lui-même qui, sur l'anneau de V , se réduit à l'application identique. De plus, cela implique aussi que le groupe de Poincaré de V est contenu dans celui de R , et de même pour les groupes d'homotopie. Mais, comme personne n'a jamais vu de variété non différentiable, on peut se demander si ça a un intérêt. Ce qui est intéressant, c'est le résultat beaucoup plus simple et beaucoup plus fort que je te communiquais précédemment, à savoir que, si R est un recouvrement simple de V (tous les ensembles de R , et toutes leurs intersections non vides homéomorphes à des boules), on peut prendre g telle que $g \circ f$ et $f \circ g$ soient homotopes aux applications identiques de V dans V , resp. de R dans R , d'où identité des caractères d'homologie et d'homotopie ; et, comme je te l'indiquais, l'existence d'un recouvrement simple se démontre très facilement pour toute variété deux fois différentiable. Je doute fort, d'ailleurs, que toute variété (topologique) soit triangulable (ou différentiable, ou susceptible d'avoir un recouvrement simple) ; par malheur on ne voit pas trop comment on pourrait

3
1/2

⁽⁴⁾Cartan, en marge : oui.

⁽⁵⁾Cartan, en marge : complication inutile.

⁽⁶⁾Cartan, en marge : à vérifier.

⁽⁷⁾L'article [40].

espérer fabriquer un contre-exemple ; mais il serait étonnant qu'une simple difficulté technique ait arrêté si longtemps tant de gens distingués⁽⁸⁾.

Je ne crois pas nécessaire d'introduire des carapaces inférieures ; le cas intéressant est celui des variétés, où les degrés des éléments de la carapace inférieure sont bornés a priori (par la dimension de la variété), et où il suffit de retourner la carapace, en écrivant le degré $n - p$ au lieu de p (et annulant tout ce qui est de degré $> n$ dans ce qu'on obtient) pour la rendre supérieure. En revanche, il pourrait être intéressant, suivant W.Mayer⁽⁹⁾, d'avoir des anneaux satisfaisant à $d(XY) = a \cdot dX \cdot Y + b \cdot X \cdot dY$, où a et b sont des entiers dépendant du degré de X et de Y (Mayer, ib.p.29–57) ; ce qui me le fait penser, c'est la manière de prendre la multiplication de Pontrjagin (dans les groupes) ; or, il me semble que, dans l'extension donnée par Hopf des résultats de Pontrjagin, on a des multiplications analogues (cf. Hopf, Ann.of M.vol.42, p.30–31), qui, je pense, donnent des coefficients a, b non égaux à ± 1 .

Continue à me tenir au courant. Meilleures amitiés

[signé A Weil]

- 4 P.S. Que penses-tu de demander pour moi une direction de recherches ?
- 5 P.S.2. Kosambi me demande de faire savoir à ton père que le livre qu'il devait lui dédier a été accepté par les Annals of Math.Studies, et paraîtra l'été prochain. Veux-tu transmettre ça, avec bien entendu mes respectueuses amitiés, et celles de Kosambi.
- 6

⁽⁸⁾Henri Cartan a relié, d'un trait dans la marge, ce passage avec celui, que l'on peut trouver légèrement contradictoire, dans lequel André Weil disait que le cas des variétés non différentiables n'est pas intéressant.

⁽⁹⁾Toujours l'article [236].

24 février [au crayon 1947
(reçue le 4 mars)]

Mon cher Cartan,

Je reçois ta lettre du 14. 1° Pour mes affaires personnelles : il me paraît indiqué de poser *de toute manière* ma candidature à une direction de recherches, *même si* 1
tes sondages donnent un pronostic défavorable. Si (comme il est naturel) les staliniens et leurs associés ont décidé que je ne dois pas rentrer en France, et si (ce qui est tout de même un peu étonnant) les non-staliniens sont trop lâches pour mettre bon ordre à tout ça (ce n'est pas, bien sûr, pour Bourbaki que je parle, mais pour tous ceux qui, à divers titres, se salissent les doigts à vouloir caresser des leviers de commande qu'ils sont bien incapables de prendre en main), il vaudrait mieux être fixé là-dessus une bonne fois ; si je l'avais été un peu plus tôt, je n'aurais peut-être pas méprisé si dédaigneusement l'offre de Chicago ! D'ailleurs, je n'envisagerais en aucun cas une direction de rech. « à titre honorifique » ; je posais la question de savoir si la nomination ne pourrait être quelque peu anticipée pour que mon traitement pendant que je suis encore au Brésil en bénéficie. De toute façon, je resterais d'ailleurs ici jusqu'à fin novembre (approximativement) ; et, bien entendu, je demanderais le renouvellement de mon contrat ici (à moins que vous n'ayez quelque chose de palpable à m'offrir), avec un congé qui me permette d'aller faire le métier (?) de directeur de rech. en France pendant une année scolaire. 2° Questions Bourbaki : D. et moi ne considérons pas comme une excuse bien valable le fait que vos congrès aient été trop rapides pour le programme assez modeste qui avait été convenu ; c'était à vous de sacrifier vos convenances (ou problèmes) personnelles (comme nous l'avons toujours tous fait) pour que ces congrès puissent durer à peu près le temps qu'il fallait. C'est là en particulier que se sent le poids mort de membres nombreux et inactifs ; faute de pouvoir fixer des dates qui conviennent à tous, on rogne sur le temps des congrès ; il vaudrait mieux revenir à notre principe ancien : on fixe les congrès d'après les nécessités du travail à fournir, en tenant compte autant que possible des convenances individuelles ; après cela, ceux qui ne se plient pas à l'horaire fixé sont expulsés. Pour le programme de travail futur, j'avais pourtant (ainsi que D.) suffisamment insisté, dans notre correspondance depuis juin dernier, sur la suprême importance de le fixer d'une manière adéquate ; à mon avis, cela aurait dû venir en tout premier lieu dans l'ordre d'urgence. Sur Pisot, s'il a des idées nettes sur ce qu'il veut faire, qu'il le fasse, bien entendu ; suggère lui cependant de nous en envoyer une esquisse rapide, pour lui éviter de travailler en pure perte. Pour Roger, s'il peut faire un *bon* débrouillage des choses de Morse (par exemple), qui ne se borne pas à une resucée de Seifert-Threlfall sur ce sujet, cela méritera peut-être son admission ; mais qu'il ne soit plus question

quatre pages dactylographiées, HC : SP

de lui s'il ne donne des preuves *matérielles* de ses convictions bourbachiques, sous
 2 forme d'un bon rapport ; *de même pour Chabauty et pour Pisot*. Il est ridicule que
 toi, déjà débordé de tous côtés, aies à t'infliger la correction des épreuves ; que font
 Charles, Chabauty, Godement, Schwartz ? Freymann s'est payé ta tête à propos de
 3 Rubin (non Ruben) et de la Philips, il est trop tard maintenant. Pour une traduction
 allemande, nous sommes d'avis de dire qu'il ne saurait en être question tant que les
 difficultés matérielles d'édition sont ce qu'elles sont actuellement ; réservons l'avenir.
 Une traduction anglaise serait bien plus intéressante, mais personne ne nous la pro-
 pose ! Nous ne comprenons pas votre remarque sur les sujets qui sont « chasse gardée »
 1/2 pour Dieudonné. Le travail de mise au point finale, en vue de rédaction état 4 (ou
 même état 3) est un genre de travail très particulier et très délicat, où D. excelle, et
 que personne que lui n'a su faire jusqu'ici ; il nous paraît indiqué de reconnaître la
 chose franchement, et il est particulièrement contre-indiqué de vouloir faire l'expé-
 rience de confier une telle rédaction à un nouveau venu, ce qui n'aboutirait qu'à une
 perte complète de temps et d'efforts pour celui-ci et pour Bourbaki. A cela près, il
 n'y a pas de chasse gardée pour qui que ce soit (mais éventuellement des questions
 d'opportunité, à examiner dans chaque cas d'espèce).

Passons à la topologie. Ce que tu me communique cette fois semble un peu dé-
 cevant. Pour moi, le point décisif si on doit envisager d'adopter ta méthode, c'est la
 démonstration d'existence des « carapaces » ; or, ce que tu indiques d'une manière très
 sommaire et pas trop convaincante, et qui est basé sur la méthode Leray, est d'une
 complication effroyable qui le rend bien inférieur à la méthode Alexander (à laquelle
 je reprochais déjà sa complication) ; tant qu'à faire, il vaudrait mieux adopter celle-ci.
 Si, par l'une ou l'autre méthode, tu mettais au point la démonstration du point laissé
 en suspens par Eil.St. (le groupe qui est somme directe de deux autres), ça serait un
 assez bon signe ; Eil. semble attacher quelque importance à cette question, car il la
 fait figurer parmi les « Problèmes de topologie » de sa conférence (avec ce titre) du
 bicentenaire de Princeton ; je vais écrire à Delsarte qu'il te fasse envoyer les résumés
 4 photocopiés de toutes ces conférences, s'il ne l'a déjà fait. Mais, sur tout ça, mon point
 de vue reste celui de ma lettre du 10 février : si on veut la théorie sur un anneau de
 formes à structure simple et pas trop artificielle, c'est la méthode qu'il faut adopter ;
 sinon, s'en tenir à tes rapports de 1944. Sur la dualité, je m'aperçois (mieux vaut
 tard que jamais) que le mémoire de Begle (Amer. Journal vol.64, 1942, p.553)⁽¹⁾ four-
 nit une démonstration déjà extrêmement simplifiée, et qu'il n'y aurait presque rien à
 faire pour en tirer un exposé bourbachique. Tâche d'avoir les Michigan Lectures (titre
 complet : Lectures in Topology, University of Michigan Press, Ann Arbor 1941). Mais
 ce qui me paraît *très intéressant*, c'est de faire rentrer dans notre théorie de l'homolo-
 gie les méthodes et résultats de W. Gysin (Commentarii vol.14, 1941–42, p.61)⁽²⁾ ;

⁽¹⁾L'article [27].

⁽²⁾L'article [163].

d'après la conférence de Steenrod au bicentenaire de Princeton, on ne sait même pas encore si ces résultats sont indépendants de la triangulation (il faudrait définir son opération H' d'une manière purement topologique). J'avais, de mon côté, à peu près la même chose pour les variétés différentiables, en utilisant la théorie de de Rham (mais en se bornant nécessairement aux coefficients réels) ; mais, comme de Rham me l'avait fait observer il y a longtemps, c'est « à peu près la même chose » de trianguler une variété ou de mettre dessus une structure différentiable^{*(3)} (et, dans les deux cas, la question de l'invariance topologique des résultats obtenus est du même ordre de difficulté, cf. Hauptvermutung). Il est probable qu'avec un « anneau de formes différentielles » un peu maniable on y arriverait. Il y a aussi la question très intéressante de l'invariance topologique des invariants de Reidemeister-Franz-de Rham, toujours en suspens (as-tu des nouvelles de Franz ?). En suivant tes indications, j'avais bien 5 reconstitué le perfectionnement de ma première démonstration de de Rham par n raffinements successifs du recouvrement initial ; mais je n'avais pas vu, et ne vois pas encore, comment on peut en déduire un complexe dont l'anneau d'homologie soit isomorphe à celui de l'espace donné ; j'obtiens seulement (en accord avec Lefschetz, Begle, Borsuk) ce dernier comme *quotient* de l'anneau d'homologie du nerf du dernier recouvrement. Envoie-moi des détails, si ton raisonnement n'est pas canulé.

Meilleures amitiés

[signé A Weil

2/3

PS 1. Tu as tort de dire que Teissier est un être buté. Il applique les consignes du « Parti », et voilà tout ; de même les Joliot, Roubault, et tutti quanti ; les uns les 6 appliquent d'une manière cassante, les autres d'une manière sournoise, mais, même là, les consignes jouent un rôle aussi important que le tempérament personnel de l'individu. Par malheur, l'affaire du Collège, entreprise par vous avec (évidemment) les meilleures intentions (et au prix d'un sacrifice personnel de ta part) mais aussi avec quelques illusions sur la bonne foi des gens à qui vous aviez affaire, a attiré l'attention sur moi ; peut-être le Parti n'avait-il pas formulé de consigne à mon sujet avant cette affaire (ce n'est d'ailleurs pas sûr), il en a sûrement maintenant.

PS 2. Je t'écirai sans doute prochainement au sujet de Gysin, qui ne me paraît pas si difficile à débrouiller ; penses-y de ton côté. Je souligne que je considère comme très important de faire rentrer ça dans la théorie bourbachique de l'homologie (avant tout, son chap.II, avec évidemment les applications de son chap.III) ; ce même genre de considérations sur les espaces fibrés (ch.III de G.) est à la base des méthodes de

(3)La note appelée par cette astérisque est manuscrite, dans la marge, et dit « *plus exactement un ds^2 , mais on sait toujours en mettre sur une variété différentiable, et ils sont tous topologiquement équivalents (ils forment un ensemble convexe, donc connexe). »

Chern en géométrie différentielle (cf. e.g. ch.III, § 2 de Chern, Hermitian manifolds, Ann.of M. 1946 : p.103)⁽⁴⁾.

PS 3. D'après ce que tu me dis de la « méthode Leray », la méthode Alexander (gratings) n'est au fond pas autre chose que l'application de cette méthode (avec quelques années d'antériorité!) à l'ensemble des recouvrements binaires (je veux dire, formés chacun de deux ensembles seulement) de l'espace étudié; c'est donc, dans son principe une *simplification* de la « méthode Leray »; d'où résulte que si celle-ci (comme tu affirmes) donne des « carapaces », celle que donne la méthode d'Alexander doit *certainement* être plus simple. (J'ai même l'impression qu'Alex. a dû penser à une technique genre Leray, et est arrivé à la sienne par simplification de celle-ci). Il reste possible qu'Alexander se soit néanmoins emberlificoté dans des complications adventices, et qu'en appliquant directement aux recouvrements binaires l'idée de ta lettre du 14, tu arriveras à des simplifications définitives. En somme, le monstre Leray serait un rejeton bâtard issu de l'union incestueuse du cube et du simplexe (ou encore : d'Alexander et de Čech)!!!

PS 4. Ta méthode, ou celle de Begle, etc., donnent bien la dualité de Poincaré pour les variétés non triangulées, mais pas encore celle d'Alexander-Pontrjagin. En effet, celle-ci repose, il me semble, sur la combinaison des faits suivants : 1) la « dualité de Kolmogoroff, cas particulier de la cascade, qui est donc définitivement éclaircie ; 2) une dualité de type Poincaré, mais pour les complémentaires, dans la variété V , de voisinages ouverts arbitrairement petits U de l'ensemble fermé F plongé dans V , complémentaires pris modulo frontières; c'est-à-dire, une dualité pour les groupes $G(\mathcal{C}U/\mathcal{C}U \cap \overline{U})$; mais les U , pour qu'il y ait une telle dualité, ne doivent pas être arbitraires, mais au contraire « suffisamment réguliers ». En effet, il n'y a pas de difficulté de principe à étendre ta méthode, ou celle de Begle, à des groupes « relatifs » $G(E/A)$, pourvu que E/A satisfasse aux conditions locales requises par la nature du problème (localement connexe dans toutes les dimensions). C'est dans la construction de voisinages U arbitrairement fins de F , dont les complémentaires satisfassent localement, en tout point frontière, à ces conditions locales, qu'on ne sait pas encore, il me semble, se passer de triangulation; naturellement, au lieu d'une triangulation de V , il suffirait de savoir trianguler *un* voisinage de U ; sans doute (cf. principe de de Rham sus-énoncé) se débrouillerait-on aussi bien sur une V différentiable (e.g. en introduisant un ds^2 et par la construction de Cantor-Mink.); au besoin on pourrait se limiter à ce cas, si la difficulté était essentielle⁽⁵⁾.

PS 5. Je viens en effet de vérifier que l'anneau d'Alexander (Gratings) est construit exactement d'après ta méthode, à partir de cochaînes sur les nerfs des recouvrements

⁽⁴⁾L'article [102].

⁽⁵⁾En marge de ce quatrième post-scriptum, Cartan a écrit au crayon : « (!) » en face de « mais pas encore celle d'Alexander-Pontrjagin » et « c'est bien plus simple ! » en face de la suite.

binaires (chacun de ces nerfs étant bien entendu un segment avec ses deux extrémités, dans le cas connexe, ou éventuellement un couple de points si l'espace n'est pas supposé connexe), à cela près qu'*avant* de passer au produit tensoriel il commence par faire, des cochaînes sur le nerf de *chaque* recouvrement binaire, un anneau par le produit de Whitney (en ordonnant les deux sommets). Comme c'est là une des circonstances qui compliquent la structure de son anneau, il est à espérer qu'en renonçant à cette complication (inutile, puisque le produit tensoriel est justement fait pour qu'on puisse y faire les multiplications qu'on ne pouvait faire dans le système initial), on obtiendra une simplification appréciable, mais qui ne modifie pas profondément les bases de sa méthode. Cela ne donnera peut-être pas encore ce que je demandais dans ma lettre du 10 fév., mais ça donnera peut-être déjà quelque chose d'acceptable. De toute manière, ça devrait liquider l'illustrissime professeur au Collège (à ce propos, quid du non moins illustrissime porphyrogénète, comme disait Paul Dupuy, je veux dire Francis ? déguisé en neutron ?). Bien entendu, si on prend pour base le système des recouvrements binaires, cela n'empêche pas, après coup, de pouvoir étudier, quand on le désire, un recouvrement quelconque, avec son nerf, en déduisant de celui-ci un système (évident) de recouvrements binaires⁽⁶⁾.

PS 6. Ce qui, bien sûr, n'est pas liquidé, dans les idées (?) dudit illustrissime, c'est l'idée des groupes de coefficients locaux. Si c'est bien là ce que j'ai cru comprendre en 1945, c'est là une idée très féconde, mais d'une telle généralité et d'une telle portée qu'on ne peut guère espérer la mettre en œuvre, pour l'instant, que dans des cas particuliers. Voici de quoi il s'agit (dans mon esprit tout au moins). A chaque partie ouverte Ω (p.ex.) d'un compact E , supposons attaché un groupe (resp. anneau) G_Ω , et, à chaque couple $\Omega \supset \Omega'$, un homomorphisme de G_Ω dans $G_{\Omega'}$ (il y a des manières évidentes de réaliser ça ; p.ex. par une application dans E d'un autre espace E' , ou de toute autre façon, et des variantes évidentes aussi). Considérons un recouvrement ouvert fini de E , et, sur le nerf de ce recouvrement, des cochaînes, étant entendu que le coefficient de chaque « simplexe » dans une co-chaîne est pris dans le groupe attaché à l'intersection des « sommets » du simplexe ; pour former le cobord, on applique naturellement à chaque coefficient l'homomorphisme adéquat. Comme on suppose bien entendu qu'il y a transitivité des homomorphismes des G_Ω dans les $G_{\Omega'}$, le cobord d'un cobord est bien nul. *Si* c'est là l'idée de Leray, et *si* il l'a déjà mise en œuvre⁽⁷⁾, il serait de première importance pour nous de savoir où il en est ; sinon il faudrait explorer nous-mêmes le terrain, bien que ça semble difficile^{*(8)}. Il semble qu'on puisse faire rentrer là-dedans les choses de Reidemeister (cf. Steenrod, Ann. of

⁽⁶⁾Cartan, en marge : Pourquoi s'obliger à cette complication ?

⁽⁷⁾Cartan, en marge : Notes dans CR.

⁽⁸⁾Cette astérisque renvoie à une note manuscrite : « *Mine inépuisable de sujets de thèse, pour élèves (astucieux !) de Bourbaki. »

M. vol.44, 1943, p. 610)⁽⁹⁾ ; peut-être aussi (???) les choses de Morse, en prenant pour E un intervalle fermé sur $\mathbf{R}$, et déduisant les groupes G_Ω d'une application dans E d'un espace quelconque E' (i.e. d'une fonction numérique bornée dans E').

PS 7. Quand je parle de « ta méthode » pour construire une carapace (p.4 de ta lettre du 14), je m'abstiens charitablement d'observer que ta relation d'équivalence ne m'a pas l'air d'être transitive⁽¹⁰⁾ ! Mais le fait que la méthode d'Alexander marche me donne à penser, par analogie, que la tienne peut s'arranger.

PS 8.⁽¹¹⁾ On m'écrit que mon bouquin⁽¹²⁾ est sorti.

⁽⁹⁾L'article [315].

⁽¹⁰⁾Cartan, en marge : (!!)

⁽¹¹⁾Celui-là est manuscrit.

⁽¹²⁾C'est [354].

1^{er} mars 1947.

[Manuscrit, crayon reçue le 13 mars]

Mon cher Cartan,

Pas de topologie aujourd'hui (je n'aurais rien à ajouter encore à ma dernière lettre) ; mais les dernières nouvelles des gangsters de Chicago.

Je t'avais parlé de poker ; je ne croyais pas si bien dire. J'ai reçu maintenant, 1
successivement, une lettre de Stone m'annonçant que l'offre de janvier était de la frime, et que l'offre véritable était cette fois en route ; puis, l'offre en question. Il s'agit d'une chaire de 10.000 dollars, avec contrat d'un an, à transformer en contrat permanent vers la fin de la première année scolaire. Quant à ce dernier point, Stone m'explique que c'est là un usage invariable à Chicago, et une pure formalité (ça a d'ailleurs l'avantage de me laisser libre de mon côté). Pour le chiffre, ce n'est pas d'une générosité folle (étant donné le langage grandiloquent dont Stone se sert encore cette fois), mais c'est nettement bien. Reste à leur faire accepter mes conditions sur l'enseignement que j'aurai à faire ; mais il est peu probable qu'il y ait d'accrochage là-dessus. Il est donc très probable que, d'ici quelques semaines, j'aurai signé.

Je devrais, je suppose, être très content ; mais, après notre correspondance à ce sujet, tu devines aisément mes véritables sentiments ; de mon côté, j'imagine assez bien les tiens. Naturellement, n'abandonne pas encore tes démarches à mon sujet avant la conclusion définitive de mes négociations avec Chicago ; il n'est d'ailleurs pas absurde de penser que dans un an, si les perspectives en France s'améliorent et que j'en aie moi-même marre de Chicago, un retour en France soit à envisager, et il y a lieu de préparer à tout hasard les voies pour ça (en particulier en ce qui concerne mon reclassement). Mais, comme tu n'as déjà que trop passé de temps à t'occuper de mes intérêts, tâche, autant que possible, d'ajourner tout ce qui n'est pas urgent, en attendant confirmation de ma nomination à Chicago.

Il va falloir maintenant que j'organise mon programme pour 1947, de manière à concilier autant que possible les intérêts de la Fac. de S.Paulo, ceux de Chicago, les miens propres, et ceux de Bourbaki (auxquels Dieudonné veille!). Veux-tu me faire savoir *de suite* à quelle date exacte se place votre conférence, ou colloque, ou beuverie (symposium) de topologie, prévue si je ne me trompe pour juin ? Il n'est pas absolument impossible que je puisse y assister, et ce serait même assez important pour Bourbaki. 2

Meilleures amitiés

[signé A Weil]

deux pages dactylographiées, HC : SP

PS. Tout ça, bien entendu, est strictement confidentiel jusqu'à nouvel ordre (j'en avise Delsarte directement).

PS 2. Tu ne manqueras pas, j'imagine, de trouver répugnants ces procédés américains. Je partage bien cet avis. Mais au nom de quoi, dis-moi, irions-nous les critiquer ? Auprès d'affaires comme celle du Collège, ces négociations de Chicago sont un petit jeu innocent (destiné simplement à fixer mon prix exact par la loi de l'offre et de la demande)... En Angleterre, paraît-il, tout ça se passe proprement (en Allemagne aussi, pendant la période qui a précédé Hitler, c'était relativement propre, dans l'ensemble).

PS 3. Tu as bien en mains, j'espère, le Lefschetz, Algebraic Topology, de 1942 (Colloquium vol.27) ? Ce n'est *pas du tout* une 2e édition de sa Topologie de 1930, mais un ^{1/2} bouquin tout différent (et d'ailleurs horriblement mal foutu, mais on y trouve beaucoup de choses quand on a le fil conducteur, ce qui commence à peine à être mon ³ cas).

Strasbourg, le 4 mars 1947

Mon cher Weil,

Dans l'incertitude de l'adresse actuelle de Dieudonné, je crois plus prudent de t'envoyer à toi les 2 feuilles ci-jointes, contenant le résultat du dernier examen du Chap.III d'algèbre, que j'ai terminé enfin hier soir. Dieudonné devrait savoir que je suis incapable d'organiser mon temps ; il devrait songer, lorsqu'il suppute les heures de mes occupations, que ma femme a eu trois fois des accès de fièvre depuis 20 jours (je ne parle pas de son otite double de décembre), que moi-même j'ai eu la grippe, ce qui est évidemment le signe d'une bien mauvaise organisation. Il a tendance à oublier la vie tracassière à laquelle nous soumet le « dirigisme » toujours en progrès ; pour ne donner qu'un exemple, je viens de perdre deux matinées rien que pour arriver à toucher les feuilles d'alimentation de la bonne, parce qu'il manquait sur sa carte d'alimentation un tampon de l'Office du Logement ! Mais assez sur ce sujet ! J'ai pensé 1 qu'en matière de Bourbaki le plus urgent était encore la correction des épreuves du fascicule de Topologie ; je l'ai fait passer *avant* la dernière révision du Chap. III d'Alg., et celle-ci avant le compte rendu de l'examen du Chap.X de Topologie.

Précisément, j'ai reçu aujourd'hui la lettre d'eng. de Dieud., jointe à ta lettre du 24 ; et en même temps m'est arrivée ta lettre du 18 février, qui n'a pas fait preuve d'une grande célérité. J'avais reçu le 24 ta lettre du 10 février. Je n'ai pas aujourd'hui à t'apporter de révélation sur l'homologie, que j'ai laissée en sommeil, et d'ailleurs j'aurais besoin de réfléchir à tout ce que tu me dis. Je vais me borner à quelques mises au point de détail, et à quelques commentaires nécessaires sur tes lettres.

Mais d'abord, diverses questions Bourbaki. Au Chap.V de top. (actuellement en épreuves), § 3, th. 1, petits caractères, virage dangereux : on souhaiterait ici un exemple de 3^e espèce, sans attendre le Chap.VIII : cela reviendrait à faire passer la remarque *après* la démonstration du th.1. Quel est votre avis ? Il faudrait aussi indiquer en remarque que le groupe G n'est pas supposé abélien a priori.

N'ayant pas ici le texte du Ch.II d'Alg. (à l'impression), je ne puis vérifier une question de notation qui se pose à propos de la correction des épreuves des Ch.V-VIII de Top : où a été introduite la notation $M_{m,n}(\mathbf{R})$ pour les matrices sur $\mathbf{R}$? Et surtout, est-ce $M_{n,n}(\mathbf{R})$ ou $M_n(\mathbf{R})$, la notation pour les matrices *carrées* ?

Pour l'index term. des Chap.V-VIII de Top., y aurait-il inconvénient à y faire figurer : *bissectrices* d'un angle de droites, et d'un angle de demi-droites (pas seulement d'un angle solide) ? Idem : *rang rationnel* ?

Question relative au *dépliant* du Chap.II d'Algèbre : il ne faut pas dire que les ensembles d'indices des lignes et des colonnes d'une matrice sont nécessairement les intervalles $[1, m]$ et $[1, n]$; même dans un dépliant, il est préférable de prendre comme

quatre pages dactylographiées, SW

ensembles d'indices des parties finies de l'ensemble des entiers naturels⁽¹⁾, de manière à pouvoir considérer les sous-matrices. Etes-vous d'accord ? Il y a aussi la déf. d'une matrice carrée (dans le dépliant) il *faut* dire que les lignes et les colonnes ont le *même* ensemble d'indices. Etes-vous d'accord ?

Question des structures universelles (à propos ton appendice me paraît fort séduisant) : on pourrait donner, en 3^e espèce, le cas où S est la structure de groupe topologique, T celle de gr. top. *compact*, d'où la notion de groupe compact associé à $1/2$ un groupe top. (cf. ton bouquin et les fonctions presque périodiques). Autre exemple de structure universelle, que j'ai trouvé en examinant des recherches de RISS (Dieud. doit le connaître) sur les représentations continues d'un groupe abélien dans la droite réelle : S est la structure de groupe abélien topologique, T la structure d'espace vectoriel (sur $\mathbf{R}$) topologique, localement convexe et complet ; une (S, T) -application est une représentation continue, une T -application une application linéaire continue. On attache à tout groupe abélien topologique G un espace vectoriel E , localement convexe et complet, et une représentation continue de G dans E ; la recherche des repr. continues de G dans $\mathbf{R}$, par exemple, revient à celle des formes linéaires continues sur E . D'ailleurs, l'existence de cette structure universelle n'est pas triviale à démontrer.

Passons à tes affaires personnelles. Tout à fait d'accord pour poser *de toute manière* ta candidature à une Direction de recherche. Je pense que tu as bien reçu les formulaires que je t'ai envoyés par avion le 28 février, et même que, lorsque tu liras ces lignes, tu me les auras retournés [Ah ! j'allais oublier de te dire que tu as eu *Une* 3 voix au Collège, j'ignore laquelle. Jamais le neutron Francis ne m'a donné le moindre signe de vie, à croire qu'il n'a pas reçu la lettre que je lui avais écrite. Que je te dise aussi que Leray et Mand. semblaient très préoccupés de trouver un candidat pour la 2^e ligne. Ils se sont adressés à Brelot, qui a dignement refusé sous prétexte qu'il y avait déjà deux candidats, toi et Leray. Alors ils ont fini par trouver quelqu'un qui n'a su résister à la perspective de pouvoir mettre plus tard sur sa Notice qu'il a été 4 présenté au Collège : je veux dire Lichné.] Revenons au CNRS Ma démarche auprès de Pérès n'a pas été inutile, car elle m'a donné l'occasion d'une nette prise de position : 5 en effet, j'ai reçu de Pérès une lettre alambiquée, disant que « l'ambiance n'est pas très favorable » et qu'il ne lui paraissait pas indiqué que tu poses officiellement ta candidature. Mais (comme il est plein de bonnes intentions) il suggère que « la question soit posée » lors de la réunion de la Comm. de Math., celle-ci émettant un « vœu » (!) qui serait soumis au Directoire du Centre. On « préparerait » ainsi l'avenir (!) Bref, personne ne tient à prendre franchement la responsabilité d'un refus à ton sujet, mais on manœuvre doucement pour t'écarter. J'ai répondu aussitôt :

1^o d'accord pour que la question soit posée, mais pas par une procédure détournée, un « vœu » n'engageant la responsabilité de personne, pas même celle de la Commission qui l'aura émis et dont la composition peut d'ailleurs changer ;

⁽¹⁾ André Weil a rayé « parties finies » et ajouté en marge « ens. finis ».

2° il ne s'agit pas de l'avenir, mais du présent ! Chacun devra dès maintenant prendre ses responsabilités.

3° vous connaissez mon point de vue dans cette affaire, mais c'est l'opinion de toute une génération de mathématiciens, dont je suis en fait le porte-parole, opinion qu'on ne pourra pas braver indéfiniment (tout cela dit avec quelques nuances, mais fort nettement). Les choses en sont là.

Quant à *mes* affaires personnelles, il va falloir que je me décide à consacrer un temps non négligeable à apprendre une bonne fois l'anglais, car j'ai accepté une invitation de Harvard pour le terme février-juin 1948. Auparavant, il faudra que je déménage cet été, si je trouve un appartement à Paris, car à la rentrée prochaine je vais réintégrer cette chère Sorbonne (ou plutôt l'Ecole, ce qui est plus sympathique) ; je ne prolonge pas davantage mes deux ans à Strasbourg, où il est clair maintenant qu'on ne peut me donner aucune situation fixe, vu la rigidité du système, et les économies qui empêchent toute création de poste.

Question de l'imprimeur de Chartres : il ne donne plus aucun signe de vie, bien que je l'aie relancé quatre fois depuis le début de décembre ! Ah ! si vous croyez que les choses sont faciles !⁽²⁾

2/3

Encore une question semi-Bourbaki : ayant un peu sérieusement réfléchi à la théorie des formes différentielles, je me suis aperçu que Schwartz a fort bien débrouillé la question, dans le cadre général de ses opérateurs de dérivation, et que la théorie a atteint un stade nettement bourbachique. Mais Schwartz s'était bien gardé de le dire, et encore plus de fournir à Bourbaki un rapport sur la question. Je propose qu'on lui inflige un blâme, avec pour punition la rédaction du chap. (ou du livre ?) sur les formes différentielles. Pour le moment, il rédige enfin son grand mémoire sur les « distributions » (opérateurs de deriv.), dont un chapitre doit du reste être consacré aux formes différentielles. Il en est au chap.III et à la page 100, et il doit y avoir 9 chapitres !!! Te voilà enfoncé !

6

Et maintenant, venons à l'homologie. Je vais étudier Alexander ; pour les Michigan Lectures, cela sera plus difficile à trouver. Je ne vois pas comment mon théorème d'unicité relatif aux carapaces (sup. ; pour les inférieures, je ne suis pas très fixé) pourrait résulter de la théorie axiomatique de Eil.-St., car ils ne démontrent l'unicité de leur fourbi que pour l'espace d'un *complexe* ! Pour les espaces compacts plus généraux, il n'y a pas d'unicité, tandis qu'on a toujours le théorème d'unicité relatif aux anneaux d'homologie des carapaces. D'ailleurs tu sembles un peu avoir perdu de vue l'importance de ce théor. d'unicité, t'étant surtout attaché à la question d'*existence*, que tu croyais devoir résoudre par la négative en général. Je pense que maintenant tu es convaincu de cette existence, puisque tu as retrouvé Leray chez Alexander ! Mais, si je juge d'Alexander par ce que tu m'en dis, la différence avec Leray (ou plutôt ce que je t'ai dit de Leray) est bien minime ; et cela ne vaut pas la peine de s'exciter pour

⁽²⁾Cette exclamation est manuscrite.

savoir si on proscrira entièrement les complexes simpliciaux pour ne plus tolérer que les sous-complexes d'un cube (car c'est cela que tu réclames avec tes recouvrements binaires d'Alexander). Dire que dans ta lettre antérieure (du 18), tu voulais bannir tous les complexes autres que simpliciaux, pour antibourbachisme ! Tu passes un peu d'un extrême à l'autre. Mon opinion est qu'on a *besoin* des complexes simpliciaux *et de leurs produits* ; avec cela, on peut tout faire. Et c'est à cela que j'ai réduit la méthode Leray pour obtenir une carapace, alors que lui envisage plus généralement *tous* les groupes à dérivation ayant une base finie, avec des supports tels que le quotient du groupe par le sous-groupe des éléments dont le support ne contient pas un point (quelconque de l'espace) soit « simple ». C'est évidemment beaucoup plus qu'il n'en faut.

Tout de même, il est regrettable que tu ne puisses pas consulter le gros mémoire de Leray, car les Math.Reviews ne suffisent pas : en général, les comptes rendus des mémoires importants y sont si mal faits que le lecteur ne peut même pas se douter qu'il passe à côté de quelque chose d'important. Pour Gysin, je sais qu'il y a là quelque chose qu'il faut à tout prix élucider, mais je ne m'en suis pas encore senti capable. Leray prétend qu'il a intégré cela dans sa théorie des coefficients variables, il a déjà paru de Leray, l'été dernier, 3 ou 4 notes très compliquées et difficilement pigeables ; il faudrait plusieurs mois pour débrouiller cela. Il obtient des résultats que je ne suis pas à même d'apprécier, mais qui ont vivement intéressé Hopf l'été dernier (Hopf ayant auparavant séché vainement sur les mêmes questions). Il va de soi qu'il nous faut débrouiller cela ; si Charles voulait s'y mettre et renoncer à son effroyable technique de l'homologie singulière ! Koszul pourra m'aider, car il a déjà sérieusement étudié la question, comme cela se doit puisqu'il en a à la topologie des groupes de Lie compacts, et de leurs sous-groupes et groupes quotients.

Je vois que tu n'as pas encore bien saisi en quoi consiste la dualité dite de Poincaré pour les variétés ! C'est pourtant expliqué dans mon rapport Bourbaki de 1944, intitulé « Théorie de l'homologie » (je ne connaissais pas la cohomologie !), et que Dieudonné au moins doit avoir. Regarde page 34. Je traduis en cohomologie : pour une variété V de dimension n , orientable [variété non nécessairement « close », on suppose seulement que chaque point possède un voisinage ouvert homéomorphe à la boule ouverte de dim. n], il y a isomorphisme entre le groupe de coh. pour la dim. p (gr. au sens « Lefschetz ») et la limite inductive des groupes d'*homologie* (pas cohom.) pour la dim. $n - p$ et le même groupe (discret) de coefficients. Il ne faut surtout pas s'occuper de variétés *avec bord*. Le théorème précédent, facile dans le cas des variétés triangulées, démontré dans mon mémoire des Comm. pour les variétés générales⁽³⁾ et le seul cas $p = n$, doit s'obtenir dans le cas général par les carapaces, bien que, depuis mes illuminations initiales, je ne sois pas arrivé à mettre la question tout à fait au point. Eh bien, en combinant ce théorème de dualité « de Poincaré » et le théorème

⁽³⁾Il s'agit des *Commentarii* et de l'article [72].

de la cascade (auquel on peut donner ici le nom de Kolmogoroff), on obtient immédiatement Alexander-Pontrjagin. C'est d'ailleurs ce que j'ai fait aux Comm. pour le cas particulier du th. de Jordan-Brouwer (qui ne nécessite la dualité de Poincaré que pour $p = n$).

J'aimerais savoir si nous sommes enfin d'accord sur ce point.

Quant à la fabrication du complexe qui donne l'anneau d'hom. d'une variété compacte, dès que j'aurai un moment, je vais me mettre en devoir de vérifier les choses et d'écrire en détail la démonstration. Mais je ne crois pas m'être trompé sur ce point.

Je t'écirai aussi en noir sur blanc la démonstration du fait que ma *relation d'équivalence* (dans la construction Leray d'une carapace) en est bien une. Mais peut-être t'en seras-tu convaincu toi-même ! Je dois ajouter que Leray ne se préoccupe pas d'exploiter la relation d'équivalence qu'il définit : il pose que certains éléments doivent être équivalents, après quoi le lecteur n'a plus qu'à appliquer la transitivité. Mais on ne sait pas où ça conduit. J'ai explicité, voilà tout.

Assez pour aujourd'hui. Donne-moi des nouvelles des tiens, et aussi du logement de Dieudonné. Meilleures amitiés.

[signé] H. Cartan

4 mars 1947.

[au crayon reçue le 12 mars]

Mon cher Cartan,

- Je n'ai guère travaillé ces jours-ci (examens, voyage à Santos pour récupérer ma belle-mère, et abrutissement général). Mais je me suis enfin décidé à regarder les fameuses notes de Kolmogoroff (C.R.1936)⁽¹⁾ (nous n'avons pas les CR à la Fac., et, comme Lefschetz disait que c'était identique à Alexander, je ne m'étais pas encore décidé à aller les consulter à l'Ecole Polytechnique). Cela me paraît bien supérieur comme simplicité à Alexander, et c'est peut-être à cela qu'il conviendrait de s'arrêter en définitive pour la démonstration d'existence des « carapaces » (N.B. dans sa première note, p.1146, ligne 12 du bas, au lieu de « tels que : 1° on a » il faut visiblement lire « tels que l'on a » ; de plus, à la même ligne, « bicomact » signifie « à adhérence compacte », et peut donc être omis s'il s'agit d'un espace compact). A la vérité, cela ne donne pas une « carapace multiplicative », donc pas encore l'*anneau* de cohomologie ; pour obtenir celui-ci, il faut, ou bien ordonner totalement l'ensemble des points de l'espace (!) et faire le produit de Whitney, ou, mieux, employer l'artifice indiqué tout à la fin de ta lettre du 5 février (passage de E à $E \times E$ par produit tensoriel, puis de là à la diagonale ; comme cet artifice ne m'est pas encore bien clair, envoie-moi des détails.

Il me semble donc que les meilleures chances d'arriver à un exposé satisfaisant seraient de combiner les idées de tes deux dernières lettres avec celles de Kolmogoroff.

D'autre part, je viens de tomber, dans l'Amer.Journal, vol.67 (1945), p.59, sur un mémoire de Begle⁽²⁾ (faisant suite à celui que je t'indiquais dernièrement) qui me semble liquider *toute la question des théorèmes de dualité*, et cela dans le système Čech ; j'ai bien l'impression qu'il n'y aurait presque rien à faire pour faire rentrer ça dans le cadre de tes rapports de 1944 et bourbachiser ça définitivement, sans aucune triangulation bien entendu (N.B. D'après Wilder, Bull.Am.Math.Soc. vol.52 (mai 1946), p. 445, la condition b) de Begle, p.63, Def.3.1, serait superflue ; Wilder indique qu'il a un volume prêt à paraître, sans doute dans le Colloquium, sous le titre

- 3 Topology of manifolds, où il traitera entre autres de ce genre de questions).

Tout ça devrait bien nous mâcher la besogne – et confirme ce que je t'écrivais, qu'il ne faut pas s'attendre à trouver du nouveau en matière de topologie, mais seulement un grand fatras à débrouiller.

Je t'ai écrit il y a peu de jours, sur la nouvelle offre de Chicago (au cas où la lettre se serait perdue, ce qui continue à arriver de temps en temps à ce qu'il semble,

une page dactylographiée, HC : SP

⁽¹⁾ Il y a quatre notes de Kolmogoroff en 1936 : [188, 190, 189, 187].

⁽²⁾ Il est question de l'article [28].

je précise : offre très satisfaisante ; 10.000 dollars, c'est-à-dire l'une des 3 ou 4 plus belles chaires de math. des Etats-Unis en dehors de l'Institute et de la chaire de Stone lui-même). Ce que je m'apprête à proposer, aux Brésiliens et aux Américains, c'est 4 la combinaison suivante (que je ne suis pas encore sûr de pouvoir faire accepter, aux uns et aux autres) : je quitterais S.Paulo dans la première quinzaine d'octobre pour la France, où je resterais jusqu'à la fin décembre ; et ma nomination à Chicago serait reportée au 1^{er} janvier. Ça permettrait de faire du Bourbaki de manière intensive en novembre-décembre. Observe d'autre part que mon acceptation de l'offre de Chicago 5 ne compromet pas nécessairement l'avenir, en ce qui concerne un éventuel retour en France, soit en 1948, soit dans quelques années d'ici ; sauf l'hypothèse de bouleversements majeurs en France, je ne vois pas que je puisse avoir un intérêt quelconque à me faire naturaliser Américain, et tant que je garderai ma nationalité toutes les possibilités restent ouvertes. 6

Meilleures amitiés

[signé A Weil]

Indique-moi néanmoins la date *exacte* de votre colloque de juin (topologie)⁽³⁾.

⁽³⁾Cette phrase en marge et manuscrite.

7 mars 1947.

Mon cher Cartan,

Je reçois les formulaires de la rech., et te les retourne ci-joints ; mais, dans l'esprit de mes lettres de ces derniers jours, c'est uniquement à titre de contre-assurance, et pour le cas peu probable où mes négociations avec Chicago échoueraient au port ; borne-toi donc à transmettre ma demande, en ajournant pour l'instant toute autre démarche. Il est très probable que j'aurai signé avec Chicago d'ici un mois, auquel cas je t'avertirai immédiatement pour que tu retires ma candidature à la recherche.

Meilleures amitiés

[signé A Weil]

PS. Je n'ai pas rempli, dans la Notice (p.4) la rubrique « Travaux » puisque j'en fais une liste séparée, conformément au papier que tu me communique, et que je te renvoie. Si c'est utile, tu peux y insérer mes principales publications. Conformément
 1 à l'imprimé joint à ta lettre (et qui dit que les demandes doivent parvenir avant le 15 Mars ???), je joins aussi une demande « personnelle » (mais évidemment, ni extrait de naissance ni tirés à part).

PS 2. Je t'avertis que si tu n'envoies pas bientôt le C.R. de congrès Bourbaki, les foudres de Dieudonné viendront à nouveau te réduire en poudre.

PS 3.⁽¹⁾ Et Le Lionnais ? Mort sans doute ???

PS 4. *As-tu des nouvelles de Kähler ?*

une page dactylographiée, avec une liste de publications

⁽¹⁾La suite est manuscrite.

Strasbourg, le 11 mars 1947

Mon cher ami,

Tant que Dieudonné ne m'aura pas confirmé son adresse, c'est à toi que j'adresserai les papiers Bourbaki. Aujourd'hui c'est, enfin, les observations sur le Ch. X de Topologie⁽¹⁾. Vous les trouverez peut-être quelque peu décevantes : à côté de simples remarques stylistiques, il y a des considérations très générales et trop vagues à mon gré, preuve que le Congrès a manqué de temps, et surtout que les questions n'avaient pas été suffisamment méditées à l'avance par chacun. Pour le Ch.III d'Algèbre, cela allait mieux pour deux raisons : 1° j'avais, personnellement, mieux préparé mes affaires avant le Congrès (vous ne sauriez croire combien la plupart des participants sont amorphes) ; 2° ce chapitre avait atteint un degré de maturité qui manque encore à quelques parties du Chap.X de Top., bien que d'autres parties aient visiblement atteint leur état définitif. Nous attendons maintenant vos réactions.

A peine ma lettre du 4 mars était-elle partie, que je recevais enfin une longue lettre de l'imprimeur de Chartres, et, depuis, l'échange de correspondance a repris activement, et les choses semblent vraiment emmanchées. Nous avons un devis pour le volume de 1945, dont la composition va être commencée incessamment (il contiendra le mémoire de Dieud. et les 2 premières parties du tien, la troisième, de 150 pages, devant remplir le volume de 1946 qui sera, j'espère, commencé sitôt l'autre achevé). Nous avons notre papier, ce qui est énorme, et toutes sortes de questions de détail sont réglées. Les lettres de Durand (tel est le nom de l'imprimeur) me donnent très bonne impression, et aussi sa réalisation des Annales de Grenoble, pour lesquelles j'ai corrigé des épreuves d'un mémoire sur le potentiel. Il y a encore une question à régler, mais qui ne risque pas de retarder l'impression : Freymann aurait vivement désiré ne pas perdre la collection des Publ. de Strasbourg pour ses Actualités ; et si nous acceptons qu'il fit tirer les exemplaires en supplément à ses frais et en fournissant le papier (et les vendît ensuite à son profit), il serait disposé, en principe, à reprendre l'impression pour le volume de 1947 (qui contiendra le grand mémoire de Schwartz, au moins en partie) ; nous lui proposons, nous, de partager *par moitié* les frais d'impression. Il fait attendre sa réponse, mais ça nous est égal, car s'il refuse ou lanterne, nous le laisserons tomber définitivement.

Une question encore à ce sujet : que faire pour vos épreuves ? Qui peut se charger de les corriger convenablement ? Peut-être désirez-vous d'ailleurs les revoir vous-mêmes ; mais il faudrait pouvoir aller *vite*, sinon nous perdrons tout crédit auprès de Durand si nous le faisons attendre longtemps chaque fois. Suggérez vite une procédure.

deux pages dactylographiées, copie, adressée à Prof. André WEIL, R. Belgica, 107, S. PAULO (Brésil), HC : SP

⁽¹⁾En marge : (elles sont dans une envel. affectée au Ch. X).

Question de la Direction de recherches : j'espère recevoir *bientôt* tes papiers et notice pour ta candidature. Je t'avais mis au courant de la réponse que j'avais faite à la lettre dilatoire de Pérès. Il a réagi 12 jours plus tard : « il ne saurait être question d'un veto absolu de la Direction du Centre dans l'éventualité d'un vote favorable de la Section de mathématiques ». Et d'un ! Mais on fera ce qu'on pourra pour empêcher ce vote favorable (c'est moi qui le dis, et le pense), car : « Je pense que nous demanderons à la Section de math. d'en discuter toutes sections réunies [Math. pures, Statistiques et Théories physiques]. Mais cela n'aura pas le caractère d'une mesure spéciale au cas particulier de Weil, car cette procédure serait appliquée pour les désignations de Maîtres et Directeurs de recherches. D'autre part nous demanderons aussi l'avis de l'Enseignement Sup. et l'idée a été émise que le problème serait moins délicat si l'E.Sup. pouvait réintégrer W., de sorte qu'il n'y aurait plus ensuite qu'une question de détachement au CNRS » (fin de la citation). J'ai aussitôt répondu à Pérès pour lui dire ce que je sais de ta réintégration, et conclure qu'il n'y aura donc pas de difficulté d'ordre administratif. A ce propos, je crois que je n'ai pas eu tort de faire régler cette question de réintégration dès la Libération ! Reste à attendre la suite ; il faudra que le plus grand nombre de mathématiciens prennent aussi nettement que possible leur position ; j'ai alerté Delsarte.

Pour finir, quelques mots rapides sur l'homologie. En ce qui concerne le complexe qui doit donner l'anneau d'homologie d'une variété compacte, je commence à croire que je me suis trompé et que tu as raison : je peux seulement montrer que l'anneau de la variété est un quotient de celui-là ; cela a seulement l'avantage de prouver que cet anneau a un nombre fini de générateurs, comme on pouvait s'en douter, mais peut-être était-ce déjà démontré ? Quant à la relation d'équivalence de la carapace système Leray, j'ai mis au point une démonstration de l'existence d'une *base* dans le groupe (resp. l'anneau) quotient, ce qui liquide la question. Depuis, j'ai regardé de près les « gratings », et il me semble que la forme canonique d'Alexander revient à la recherche d'une base, précisément. Mon opinion actuelle sur les « gratings » : c'est un *procédé* particulier pour définir un anneau de cohomologie, tout comme celui de Leray (avec évidemment plusieurs années d'antériorité), mais presque tout le mémoire est consacré à un exposé algébrique du procédé, et il en tire peu de chose, pas même la cascade (et pourtant, c'est de cette manière qu'elle se présente très intuitivement). Leray lui, en tire des tas de choses, ne serait-ce que son théorème sur la détermination de l'anneau d'homologie par celui d'un recouvrement à « supports » simples. D'autre part, pas plus que Leray, Alexander ne semble vouloir se donner la peine de confronter ses définitions avec d'autres définitions existantes, telles que celle de Čech. Enfin, il se trouve que les « gratings », comme les trucs de Leray, donnent des *carapaces*, mais il y en a d'autres, comme celles de De Rham avec les formes différentielles. Donc, si Alexander (ou Leray, ou une synthèse des deux) peut et doit servir à prouver l'existence de carapaces (sup., bien entendu), le théorème d'*unicité* de l'anneau d'hom. des carapaces est une pièce

essentielle, qu'on ne trouve pas chez Alexander ni ailleurs, pas plus que chez Eilenberg ; et il donne immédiatement, de la manière la plus simple, le théorème de la cascade. A propos, voici une conséquence immédiate du théorème d'unicité des carapaces : pour un espace *localement compact* A plongé dans une variété différentiable, les formes différentielles de la variété ambiante donnent l'anneau d'homologie de A relativement au groupe $\mathbf{R}$: on considère les formes diff. qui sont nulles en dehors d'un compact [il va s'agir de l'anneau d'hom. genre Lefschetz], en considérant comme identiques 2 formes dont la différence est nulle dans tout voisinage de A ; d'où les notions de forme fermée et de forme homologue à 0 ; on passe au quotient.

J'essaie de revenir à la théorie des carapaces inférieures, ne serait-ce que pour avoir enfin effectivement le théorème de dualité des variétés. J'ai fait des progrès appréciables, mais ce n'est pas fini. A ce propos, ce que tu disais à la fin de ta lettre du 18 février n'est pas justifié : pour les variétés de dim. n , on « retourne la carapace », en écrivant le degré $n - p$ au lieu de p , et en annulant tout ce qui est de degré $> n$ dans ce qu'on obtient. Or cela ne va pas : 1° parce qu'on ne sait pas que les degrés des éléments de la carapace inf. sont bornés⁽²⁾ par n ; 2° parce que les « supports » de la carapace retournée ne satisfont plus aux conditions voulues. Mais, pour cette deuxième objection, je crois savoir la surmonter.

La chaleur est-elle plus supportable ? Ici, il dégèle enfin.

A bientôt la suite, et meilleures amitiés pour vous.

H.C.

⁽²⁾La suite est manuscrite et en marge.

Strasbourg, le 12 mars 1947

Mon cher ami,

Je reçois aujourd'hui ta lettre du 4 mars, et j'apprends par elle que tu m'avais écrit auparavant pour me mettre au courant des nouvelles offres de Stone. Je n'ai pas reçu cette lettre antérieure mais elle peut encore arriver avec du retard. Dans ces conditions, je te précise de mon côté que mes dernières lettres sont :

– d'hier 11 mars : envoi des observations du congrès de janvier sur le Ch.X de Top. générale ; état de nos relations avec l'imprimeur de Chartres (cela va marcher) ; qui devra corriger les épreuves de vos mémoires, à Dieud. et toi ?⁽¹⁾ Il faudra pouvoir faire vite. Etat des pourparlers avec Pérès pour ta Direction de recherches. Commentaire sur les « gratings ».

– du 4 mars : envoi de mes observations sur les derniers remaniements au Ch.III d'Algèbre. Diverses remarques et questions d'ordre bourbachique, notamment au sujet des Ch.V-VIII de Top. en épreuves. Question de ta Direction de R. Mes projets pour l'an prochain (Harvard). Schwartz et la théorie bourbachique des formes diff. Commentaires homologiques sur tes lettres du 18 et du 24 février.

Si l'une de ces lettres s'est égarée, dis-le moi. De ton côté, si dans ta lettre du X (légèrement antérieure à celle du 4) il y avait des choses importantes (en dehors de la nouvelle des 10.000 dollars de Stone), communique-les moi à nouveau.

Avec la vague promesse (et encore!) d'une Dir. de rech. il est difficile de lutter contre Chicago, et je vois avec mélancolie arriver le dénouement de l'affaire, quoique, d'un certain point de vue, je ne puisse que me réjouir de te savoir à l'abri des soucis matériels désormais. Tout de même, fixe-moi clairement, le plus tôt possible, sur la conduite à tenir vis-à-vis du CNRS ; je verrai d'ailleurs si tu me renvoies sans tarder les notices que je t'ai expédiées le 28 février. Par ailleurs, je continue à m'occuper de ton « reclassement » au Ministère de l'Educ. Nat., et de ta retraite. Enfin, je me réjouis de l'éventualité de ta présence en nov.-décembre, bien que je sois un peu affolé d'avoir un travail Bourbaki à une époque où je devrai m'occuper à la fois de ma réinstallation à Paris, de la préparation de mon voyage aux U.S.A. (cours à mettre au point, langue à apprendre), et où j'aurai des cours d'autant plus nombreux que je serai absent au second semestre !

Il me semble que tu t'emballes bien vite sur les Notes de Kolmogoroff, que j'ai rapidement regardées tout à l'heure. C'est plus *simple* parce que c'est rédigé en Note aux C.R., mais essaie de mettre cela en œuvre, et tu verras ; sa relation d'équivalence est bien pire à utiliser que celle de Alexander-Leray, qui, elle, est en somme la relation

deux pages, dactylographiées, adressée à Prof. André Weil, R. Belgica, 107, S. Paulo (Brésil), HC : SP et AW : As

⁽¹⁾Il s'agit du fascicule [132] de Dieudonné et [359, 360] d'André Weil.

d'équivalence définie, dans un anneau, par l'idéal engendré par certains éléments. En outre, le groupe à dérivation de Kolm. a-t-il une *base*? cela n'apparaît guère, et c'est un point décisif dont il conviendrait de s'assurer : décisif, car c'est l'existence d'une carapace *avec une base* qui permet la démonstration de l'*unicité* de l'anneau d'homologie des diverses carapaces (avec ou sans base) ; décisif aussi, puisque l'existence d'une carapace avec base entraîne le théorème vainement cherché par Eilenberg et aussi la détermination de l'anneau d'homologie d'un espace-produit. Je suis persuadé que la méthode Alexander-Leray est la bonne, aux détails de présentation près. Ce sont ces détails qui décideront de sa « simplicité » ou de sa « complication » apparentes. En tout cas, je suis bien revenu de la méthode Čech ; il y a tout avantage à opérer directement sur un groupe à dérivation (a fortiori sur un anneau) et à ne pas avoir à faire des passages à la limite proj. ou inductive par les groupes quotients. Ce qui m'avait séduit dans la méthode Čech, quand j'ai conçu mon article des Commentarii, c'est qu'elle donnait le théorème de la cascade (et sous sa forme simple, celle où le groupe d'homologie de E modulo A ne dépend que de l'espace topologique $E - A$, ceci sans aucune restriction sur la nature topologique de l'espace E localement compact (A étant fermé dans E)). Mais je sais maintenant que la cascade s'obtient encore plus simplement avec Alexander-Leray-carapaces. Et surtout, la cascade ne marchait par Čech qu'avec un groupe de coefficients *compact* (pour l'*homologie*, c'est-à-dire ce que tout le monde appelle ainsi, par opposition à la cohomologie), parce que certains théorèmes sur les limites projectives ne valent que pour les groupes compacts ; au contraire, avec le système des carapaces, le théorème de la cascade vaut quel que soit le groupe de coefficients, car c'est simplement une histoire de sous-groupe stable et de groupe quotient dans un groupe à dérivation. Cela peut sembler paradoxal : cela tient à ce que les définitions de Čech et celles d'Alexander-Leray ne donnent *pas* nécessairement les mêmes groupes d'*homologie*⁽²⁾ quand le groupe de coefficients n'est pas compact.

Ce que tu me dis des mémoires de Begle m'intrigue et m'intéresse. Je tâcherai de consulter l'Amer. Journal à Paris. Pour les Michigan Lectures, j'ai fini par savoir que Charles les a ici ! Mais je n'ai pas encore pu me les faire prêter (il en a un besoin urgent), pas plus que je n'ai pu obtenir de lui un entretien sérieux sur toutes les questions d'homologie ! Il est trop occupé !

Tu me questionnes au sujet de la définition du *produit* dans l'anneau de (co)homologie, par la diagonale de $E \times E$. Il me semble que c'est de Rham qui a indiqué cette méthode pour la multiplication extérieure des formes différentielles ! Leray la reprend, bien entendu. Dans mon langage de carapace, soit G une carapace (*libre* pour éviter tout ennui) de l'espace E . Alors $G \otimes G$ est une carapace de $E \times E$, parce que la condition (b) (la seule qui n'aille pas de soi) tient à ce que le produit tensoriel de 2 groupes à dér. *simples* est simple (au moins si ce sont des groupes

⁽²⁾En marge : celle de Čech est plus grossière.

libres). Il est clair que le produit tensoriel de 2 éléments fermés de G est un élément fermé de $G \otimes G$, d'où définition du *produit* de deux éléments du groupe de cohomologie de E , comme élément du groupe de cohom. de $E \times E$. Ensuite, par l'application canonique de la diagonale (identifiée à E) dans $E \times E$, on a une représentation du groupe de cohom. de $E \times E$ dans celui de E . A ce sujet, je te renvoie à ma lettre du 14 février, 1^{ère} moitié de la p.6 ; on obtient des invariants plus complets que ceux définis par le produit (dans l'anneau de cohomologie), en considérant tous les invariants homologiques de position de la diagonale dans l'espace $E \times E$; et lorsqu'on connaît, de E , une « couverture » à supports *simples*, on peut déterminer tous ces invariants (ceci est de mon crû).

Encore une remarque à propos des Notes de Kolmogoroff : il semble qu'il avait parfaitement compris comment devait être envisagé le théorème de Poincaré pour les variétés, afin d'en tirer le théorème de dualité d'Alexander-Pontrjagin ; ce que je t'expliquais p.4 de ma lettre du 4 mars.

Assez pour ce soir. Meilleures amitiés.

[signé] H. Cartan

P.S.⁽³⁾ Pourrais-tu (toi ou Dieudonné) me suggérer des noms de gens à qui je pourrais envoyer des tirages à part de mes 2 Notes aux C. R. sur la théorie de Galois non commutative ? Gens, veux-je dire, qui seraient susceptibles de s'y intéresser⁽⁴⁾.

P.S.2. Le colloque de Topologie algébrique aura lieu à Paris du 26 juin au 2 juillet ;
 5 celui de l'analyse harmonique (à Nancy) l'aura précédé, du 15 au 22 juin.

⁽³⁾La suite est manuscrite.

⁽⁴⁾Il s'agit de [74, 75].

14 mars [ajouté 1947
(reçue le 21)]

Mon cher Cartan,

Reçu hier ta lettre du 4. Nous espérons que vos accrocs de santé se sont bien arrangés sans laisser de trace. Ici tout va bien ; on a traversé une période de pluies torrentielles (plus fortes même qu'il ne serait normal en cette saison) ; il pleuvait dans la chambre à coucher des Dieudonné. Ceux-ci quitteront leur maison fin mai, et vivront de droite et de gauche jusqu'à leur départ (qui coïncidera sans doute avec le mien, si les projets que je t'ai communiqués se précisent).

Tu auras reçu, je pense, les papiers de ma candidature à une Dir. de rech. (renvoyés par retour du courrier). Jusqu'à nouvel ordre, il est essentiel de maintenir ferme cette candidature ; après confirmation de Chicago (début avril ?) on pourra voir si on doit la retirer, sans plus, ou la laisser quelque temps encore suivre son cours. Ce que tu écris de Pérès (« un type bien », disais-tu dans ta précédente lettre !) confirme bien que je suis maintenant sous le coup d'une exclusive du P.C., avec toutes les conséquences que ça comporte. Grâce à l'esprit de Bourbaki, qui m'a visiblement protégé en toute 1 circonstance, je ne serai sans doute plus à la merci de ces gens-là. J'espère du moins que je ne risque rien à venir passer 2 mois en France à la fin de l'année ? Qu'en penses-tu ? Ce n'est pas du tout par plaisanterie que je pose la question. Quant à toi, nous n'avons pas été surpris de ton retour prévu à Paris ; et je trouve ça fort naturel. Non seulement ta situation personnelle l'exigeait, mais tout espoir d'avoir un centre mathématique important à Strasbourg me semble perdu ; dans ces conditions, il vaut mieux que tu sois à l'Ecole. Je regrette presque que tu aies accepté l'offre de Harvard, car certainement je t'aurais obtenu une offre analogue de Chicago – et, après un semestre passé aux USA en 1948, je crains que tu n'auras plus guère envie de remettre ça en 1949 ou 1950 ? (en supposant qu'on puisse faire des prévisions à 2 ans de distance !). En tout cas, je pense que tu réserveras pour Chicago quelques semaines de ton séjour là-bas.

Sur l'imprimeur de Chartres : ça devient vraiment excessif. Je croyais aider à dépanner les mathématiques françaises, en vous confiant ces mémoires que j'aurais eu toute facilité pour caser aux USA. Mais puisque la France préfère imprimer les 2 Œuvres de Monsieur Paul Montel et autres sornettes ! C'est faire un tort sérieux, non pas à moi (qui m'en fous), mais à la géométrie algébrique, que de laisser un trop grand intervalle entre la publication de mon bouquin sorti le mois dernier et celle de mes deux mémoires. Si maintenant je les envoie aux Transactions, ils auront tout naturellement à prendre leur tour à dater de maintenant. Je te donne mission de faire là-dessus comme tu ferais pour toi-même : attends encore un peu si tu veux, mais s'il

deux pages dactylographiées, HC : SP

n'y a rien de neuf d'ici un délai raisonnable (quelques semaines ?), mets le tout sous pli recommandé et expédie-le à Zariski (Prof. O. Zariski, Dept. of Mathematics, University of Illinois, *Urbana*, Illinois, U.S.A.), en disant que c'est pour les Transactions, que c'est d'accord avec moi, et en lui indiquant exactement à quelles dates ces manuscrits t'ont été remis. Pour Dieudonné, je pense aussi qu'en ce cas une publication aux Etats-Unis sera indiquée.

Sur l'homologie, je n'ai rien à ajouter pour l'instant à mes lettres précédentes, vu que ta lettre n'apporte non plus rien de nouveau. Il n'y a aucun espoir pour moi de voir les mémoires de Leray avant mon retour en France, à moins que tu ne me les envoies (sur la question des périodiques français, comme sur tout le reste, la pauvre Mme Mineur, sur laquelle nous avons fondé de si grands espoirs, s'est montrée d'une nullité totale). Pour le Grand Œuvre, je crois que ça ne vaut guère la peine et les frais d'un envoi (il sera bien temps en octobre), mais tu pourrais bien acheter les numéros des C.R. où tu dis qu'ont paru ses notes sur les coefficients variables, et m'envoyer les notes en question dans ta prochaine lettre.

Revenons à Mme Mineur : par sa faute et celle de l'ambassadeur et du service des relations culturelles, il n'y a plus aucun intérêt (et il est même devenu passablement désavantageux) pour des français de venir, soit à la Faculté de S. Paulo, soit à celle de Rio, *sauf* pour des cours de quelques mois (dits « d'extension universitaire ») pendant la période des grandes vacances françaises (juillet-octobre). Il y a des possibilités de tels cours pour 1948, probablement à Rio, peut-être aussi à S. Paulo ; nous suivons l'affaire, d'autant plus qu'il est possible avec les gens un peu fuyants auxquels on a affaire ici, et nous espérons en tout cas pouvoir obtenir une invitation pour Charles le moment venu. Par ailleurs, la question de mon remplacement se posera (puisque j'ai une chaire, à la différence de Dieudonné qui n'a qu'un cours d'extension, bien qu'avec un contrat de 2 ans) ; D. et moi sommes d'avis que ce qui vaudrait le mieux pour la Faculté, compte tenu de toutes les données du problème, ce serait de faire venir un mathématicien allemand, dont on pourrait espérer qu'il s'établirait ici définitivement ; personnellement, je verrais pour cela Kähler, Köthe ou Maak (je ne connais personnellement que Kähler) ; as-tu un avis ? Si tu veux, tu peux parler de ça à Charles, mais en lui demandant de garder ça *strictement* confidentiel. D'ailleurs, que devient Kähler ? Je t'ai transmis, il y a déjà fort longtemps, une lettre pour lui ; je ne me souviens pas que tu m'en aies accusé réception, mais je pense que tu l'auras bien reçue et transmise ? Je n'ai jamais eu de réponse. Nous l'avions indiqué à Rocard en janvier, car R. disait avoir certains pouvoirs pour le récupérer, mais je n'ai plus rien entendu dire de ce côté là non plus.

Je ne comprends pas trop ce que tu dis, que la question des formes différentielles est débrouillée par Schwartz. Il me semblait pourtant que celui-ci ne peut pas faire grand-chose, à moins d'être sur une variété de classe C^∞ (*indéfiniment* différentiable), et il serait fort choquant et antibourbachique de faire cette hypothèse pour définir les

formes différentielles. Mais je ne vois que des avantages à ce que Bourbaki lui inflige, comme tu dis, un blâme et l'ordre de faire un rapport sur la question.

Meilleures amitiés

[signé A Weil]

8

P.S. Pour la beauté du fait, je serais bien curieux de savoir qui est le héros, ou le distrait, qui m'a accordé sa voix au Collège???

9

21 mars. [au crayon 1947
reçue le 28]

Mon cher Cartan,

Bien reçu toutes tes lettres. Diverses choses que tu m'écris sur l'homologie ne me paraissent que faiblement convaincantes ; mais je n'en dis rien, étant moi-même passablement abruti ces jours-ci (bien que la température soit redevenue agréable), et ayant repris mes cours (intégrales et fonctions abéliennes, et un cours élémentaire d'arithmétique). De plus, je me suis remis à l'aspect espaces fibrés, et m'y suis un peu embourbé. J'espère que tu auras pu étudier Begle. Quant aux Mich.Lect., il n'y a presque rien dedans sur la théorie générale de l'homologie. Pour la méthode Kolm., il se peut qu'un exposé complet soit difficile (encore n'en suis-je pas sûr), mais tu avoueras que sa *définition* de la cohomologie est sans comparaison plus simple que toutes les autres. Pour les épreuves des Publ. de Str. : c'est fort canulant, d'autant plus que Mme Mineur, sur qui nous avions fondé de si grands espoirs, s'est révélée d'une nullité totale à tous points du vue (bien au-dessous même de son prédécesseur, qui n'était guère brillant), et, ayant totalement échoué dans toutes les questions qui nous touchaient (notre situation administrative, le lycée de S.Paulo, les commandes de bouquins et de périodiques, etc.) se garde bien de nous donner signe de vie, de sorte qu'on ne peut plus espérer faire d'envoi par son intermédiaire. Le meilleur système nous paraît que tu t'adresses à *Rocard* pour faire passer vos envois, et les nôtres, par la Marine (Rocard les faisant expédier à l'Attaché naval à Rio, et nous les envoyant à celui-ci à l'adresse de Rocard au Service de Recherche de la Marine) ; tu devrais voir Rocard le plus tôt possible, pour lui demander de faire immédiatement le nécessaire, et de veiller personnellement à ce que la Marine envoie des instructions à l'Attaché naval pour que tout ce que nous enverrons à celui-ci à l'adresse de Rocard lui soit expédié par priorité sur le premier avion. Cela nous permettra, dès maintenant, de t'expédier divers chapitres de Bourbaki qui attendent le tirage. Cela devra aussi nous permettre de faire l'envoi et le retour des épreuves dans des délais raisonnables. Cependant, comme il faudra sûrement *au moins* trois épreuves (deux avant mise en page, et une après), nous proposons le système suivant : 1) pour la première épreuve, tu nous l'enverras, mais tu feras faire la correction sur place, par un étudiant *soigneux* (Dieudonné suggère Riss ?) qu'on pourrait éventuellement payer

1 (au tarif tapir), d'après le manuscrit ; il n'y aura pas lieu d'attendre nos propres corrections sur cette épreuve ; 2) les épreuves suivantes devront être corrigées par nous, quel que soit le délai que ça pourra entraîner ; si le travail a été bien fait la première fois, il suffira sans doute que nous te renvoyions des listes de corrections, que tu feras

deux pages dactylographiées, HC : SP

transcrire sur un autre exemplaire des épreuves (inutile de nous envoyer le manuscrit, dont nous avons des doubles, ni même les épreuves antérieures). Qu'en dis-tu ? Si je ne me croyais pas à peu près sûr de mon affaire à Chicago, ce que tu écris de « ma » dir. de rech. m'inquiéterait énormément. Je t'ai renvoyé les formulaires, par retour du courrier ; et il convient de maintenir ma candidature, à titre d'assurance contre l'éventualité peu probable où mes négociations avec Chic. échoueraient au port (tant que le contrat n'est pas signé, ils sont théoriquement libres de retirer leur offre). J'ajoute que, même en ce cas, j'aurai toujours la ressource de demander le renouvellement de mon contrat ici (il serait fort peu vraisemblable qu'il y ait la moindre difficulté à cela). Mais, je le répète, ne perds plus de temps en démarches à mon sujet. Pour mon reclassement et ma retraite, cela conserve un vague intérêt 1/2 dans l'hypothèse (non invraisemblable) d'un retour ultérieur en France, mais, sur ce sujet aussi, tu feras bien, pour le moment, de réserver ton temps aux questions plus urgentes (homologie !). Ce qui ne veut pas dire que je ne te sois pas reconnaissant de toutes les corvées que tu t'es déjà infligées pour mon compte ! Sauf changement de programme, le plus probable est que je passerai novembre-décembre en France. En ce cas, il faut prévoir pour cette période un intensif travail bourbachique. Il t'est donc tout particulièrement recommandé (et même ordonné ! scrongneugneu ! sinon gare à l'adjudant !) d'avoir ton installation terminée à ce moment-là, ainsi que tous travaux qui ne concernent pas Bourbaki. Je te conseille vivement de te mettre d'accord avec les gens de Harvard pour savoir s'ils ont des objections à ce que tu fasses ton cours en français (on m'a plusieurs fois répété là-bas que seule la politesse les avait empêchés de supplier Denjoy de parler français, plutôt qu'un charabia que Denjoy se figurait être de l'anglais et auquel personne n'a jamais compris un mot), plutôt qu'en mauvais anglais. Quant à la préparation mathématique, que comptes-tu donc leur faire d'extraordinaire et qui ait besoin d'une pareille mise au point ? Nous espérons aussi que tu n'auras pas la bêtise de doubler tes cours à la Sorbonne (ou à l'Ecole ?) sous prétexte que tu seras absent au 2e semestre ? Tes collègues Sorbonnicoles seraient les premiers, je pense, à trouver que c'est là gâcher le métier. De toute façon, ne compte sur aucune indulgence de la part de Bourbaki en cas de défaillance !

Meilleures amitiés

[signé A Weil]

Strasbourg, le 23 mars 1947

Mon cher ami,

C'est encore à toi que j'écris, car j'aurai quelques détails à te donner sur tes affaires personnelles. Depuis ma lettre du 12 mars, qui suivait celle du 11 dans laquelle j'envoyais les observations sur le chap.X de Topologie, j'ai reçu le 13 mars ta lettre du 1^{er} mars (retardée) relative à l'offre de Stone, puis ton envoi fait le 7 mars, des papiers du CNRS, et enfin j'ai eu, le 21, l'enveloppe contenant ta lettre et celle de Dieudonné du 14 mars.

- 1 Aujourd'hui, je vous communique les observations de notre tout récent Congrès sur les chap.I et II du Livre élémentaire. Pour le Chap.III d'Algèbre, j'ai fait aussitôt les dernières modifications et le manuscrit (sans les Appendices) est parti hier chez Freymann. [Est-ce que j'aurai un bon point ?] J'ai noté tous les desiderata de détail de Dieudonné au sujet d'autres chapitres de Bourbaki.

Pour les Public. de Strasbourg, vous avez dû être rassurés par ma lettre du 11 mars. Dites-moi ce que je dois faire pour les épreuves, quand je les aurai. Freymann a rejeté notre proposition de partager par moitié les frais d'impression ; il veut que nous fassions tous les frais, après quoi il s'entendrait avec notre imprimeur pour un surtirage (qui lui coûterait environ 5 francs par exemplaire), en lui fournissant le papier ; il tirerait à 1.000 exemplaires, mettrait le volume dans sa collection d'Actualités, et le vendrait entièrement à son profit, en payant, il est vrai, des droits d'auteur. Tout de même, nous trouvons qu'il exagère ; qu'en pensez-vous ? La question, si nous ne marchons pas, sera celle de la diffusion des ouvrages que nous publierons ; nous pourrions les vendre (outre nos échanges et les exemplaires d'auteur), mais il y a la question de la publicité. A ce sujet, nous sommes en pourparlers avec le Centre (i.e. Pérès) qui, nous subventionnant, a son mot à dire dans l'affaire.

- 2 J'ai déposé mardi dernier ton dossier au CNRS, au complet (Mlle Bastien a fait diligence pour le tirage de la liste des travaux). Je suis aussi allé au Ministère m'occuper de ton « reclassement ». Malheureusement, le résultat de ma démarche est négatif : l'arrêté du 28 juin 1945 qui te réintègre n'annule pas celui de janvier 40 qui te révoquait ; il lui fait suite, simplement. Comme celui de juin 45 ne précise pas de date pour ta réintégration, celle-ci doit être considérée comme partant de la date de l'arrêté de réintégration. Tu as donc une interruption de services de 5 ans et demi. Aurais-je pu éviter cela en discutant plus en détail, par avance, en 1945, de la rédaction de l'arrêté de réintégration ? Ce n'est pas sûr, car même le cabinet du ministre, à cette époque, ne considérerait pas qu'on pût agir dans ton cas comme dans celui d'une révocation par Vichy. Bref, reste en pratique cette sanction de 5 ans et demi perdus, et je ne crois pas

deux pages dactylographiées, copie, adressée à Prof. André Weil, R. Belgica, 107, SAO PAULO (Brésil), HC : SP

qu'on y puisse grand'chose. Je pourrai d'ailleurs faire valoir cet argument devant ceux (il faut tout prévoir) qui pourraient se scandaliser que tu aies été réintégré [car jusqu'à présent beaucoup de gens semblent l'ignorer ; ou est-ce une feinte ?]. Je résume : tu as, au 1^{er} janvier, 10 ans 11 mois d'ancienneté totale de service, et 1 an 10 mois d'ancienneté dans la quatrième classe des titulaires. - J'ai aussi parlé des versements pour ta retraite (qui, entre parenthèses, devront être interrompus pendant la période de ta révocation). Mais, pour cela, il fallait m'adresser à un service qui s'occupe spécialement de cela, et je n'ai pas eu le temps d'y aller cette fois-ci ; ce sera pour mon prochain voyage.

1/2

J'ai vu Francis Perrin au Jubilé Montel. C'est lui qui a voté pour toi, et il ne s'est pas contenté de voter, mais il a parlé en ta faveur lors de la discussion ; et il l'a fait en termes très nets. Ton nom n'a donc tout de même pas été escamoté dans cette affaire, comme je le craignais à un moment. Tu me diras que ça ne change guère le résultat !

3

La Sorbonne en a décidé : Janet passe avec 28 voix contre 16 à Dubreil, qui du reste avait commis la faute de dire qu'il n'était pas candidat. J'ai fait ce que j'ai pu : discussion à la réunion préalable des mathématiciens (à laquelle j'ai assisté lundi dernier), propagande auprès de divers collègues, et mon bulletin de vote par correspondance. Cela ne pouvait évidemment pas suffire contre la clique Chazy-Valiron-Darmon-Fréchet-Châtelet-Bouligand, à laquelle Favard a jugé utile de se joindre, « Janet n'ayant pas démérité ». J'allais oublier : Denjoy, qui ne rate pas une occasion de se conduire comme un loufoque, t'avait donné sa voix à la Commission des mathématiciens ! Et maintenant, la situation me paraît grave pour Nancy !

4

Sois rassuré, d'une manière générale, sur le sort des papiers que tu me transmits. Dans le cas particulier de la lettre à Kähler et de la copie, à lui destinée, de ta lettre à De Rham [dont, entre autre parenthèses, ce dernier m'a montré des épreuves avant-hier, lors d'un bref passage à Strasbourg], le tout a aussitôt été transmis à l'intéressé. Mais Kähler, apparemment, ne peut plus écrire à cause des restrictions de correspondance. Je ne reçois plus jamais de lettres de lui, mais de sa mère, qui m'écrit de Leipzig pour me transmettre les désirs de son fils (par exemple, de recevoir d'Hermann ton livre sur les groupes). Rocard, à son retour d'Amérique, s'était vanté à moi de pouvoir le faire libérer, mais je n'ai plus entendu parler de rien.

5

Charles et moi n'avons pas grand avis sur le choix de ton successeur à Sao Paulo. Je doute que Kähler, s'il était libéré, consentirait à se séparer de sa vieille mère. De Köthe, je n'ai plus de nouvelles depuis l'automne. Je ne connais pas Maak.

Vu Le Lionnais, qui m'annonce les épreuves pour « bientôt » !

6

Pour les formes différentielles : il faut d'abord faire la théorie sur une variété indéfiniment différentiable, ce qui donne le choix des formes pour un choix déterminé des variables. Les résultats peuvent ensuite être appliqués au cas où l'on effectue un changement de variables continûment différentiable ; d'où les résultats concernant les variétés différentiables (une fois). Pour mieux pouvoir juger de l'affaire, il faudrait

que tu puisses voir le détail. Bien entendu, Schwartz obtient une théorie unitaire des « courants » de De Rham sur une variété différentiable (une fois).

J'ai profité de mon voyage à Paris pour entrer enfin en possession des gâteries alimentaires (hum ! le savon ne se mange pas) que Dieudonné et toi nous avez envoyées. Je t'en remercie de tout cœur, ainsi que Dieudonné.

Meilleures amitiés de ménage à ménages.

P.S. – Je vais m'occuper de te procurer les Notes de Leray. D'après Koszul, la question des groupes d'homologie à coeff. variables se ramène en fait à l'étude d'un produit tensoriel de deux groupes à dérivation, produit dans lequel on envisage 3 lois de dérivation⁽¹⁾ évidentes. Pour préciser : on a affaire à deux espaces E et F et une application continue f de E dans F ; les 2 groupes à dérivation sont : une carapace de E et l'image réciproque par E [*sic, plutôt f*] d'une carapace de F . Bien entendu, ce n'est pas tout à fait le produit tensoriel qu'on étudie, mais un⁽²⁾ mais un *quotient* de ce produit tensoriel, défini en considérant les « supports ».

⁽¹⁾La suite est manuscrite.

⁽²⁾La suite en marge.

26 mars 1947.

[crayon reçue le 5 avril]

Mon cher Cartan,

Je viens de recevoir une lettre de Delsarte, et une de Stone. Il paraît que ça va mal pour Pisot. Que se passe-t-il ? Au besoin, on pourrait envisager de le faire nommer à ma chaire ici à S.Paulo. Stone me précise la portée de l'offre de Chicago ; il s'agit en réalité d'une chaire de 12000 dollars (le malentendu (?) vient de ce que l'offre disait : « vous êtes invité pour un an, avec 10000 de salaire et 2000 de frais de voyage, contrat permanent à débattre en cours d'année » ; j'en avais conclu que le salaire permanent serait de 10 ; S. dit que l'intention est qu'il soit de 12, et, en raison de la position de S., cette affirmation vaut un engagement formel). De plus, il m'explique le système assez particulier en vigueur à Chicago : l'université fonctionne 50 semaines par an, l'année étant répartie en 4 trimestres, et chaque professeur individuellement fonctionnant 3 trimestres sur 4, le trimestre de vacances étant choisi suivant les convenances de chacun et par accord mutuel. Ceci a beaucoup d'avantages évidents, et me permettra en principe de passer chaque année en France un trimestre qui ne sera pas celui des grandes vacances (au prix, il est vrai, d'un été passé chaque fois à Chicago, ce qui doit être plutôt chaud) ; il me semble aussi que ça me permettrait assez facilement, le cas échéant, de proposer un jour à Chicago de ne fonctionner que 2 trimestres par an (avec traitement réduit d'un tiers) et d'accepter une demi-chaire à Nancy, par exemple. Dans l'immédiat, ça me permet d'envisager le programme suivant, qui me paraît présenter toute sorte d'avantages sur celui que je t'avais fait prévoir, et qui a l'approbation de l'adjudant Dieudonné (!) : j'irais directement d'ici à Chicago pour le début d'octobre, et je viendrais passer en France le 2e trimestre 1948 (avril à début juillet) ; vous auriez un congrès (sans moi, ou peut-être même avec moi) à Noël ; on en ferait un, sans toi (mais j'aurais tes avis, car je t'aurais vu aux Etats-Unis) en avril dès mon arrivée, et on aurait un congrès général entre ton retour des USA et mon départ, fin juin. Qu'en dis-tu ?

Ce qui amène à « ma » dir. de rech. ! Comme Delsarte le constate de son côté, il est bien évident que, dans cette fameuse séance « toutes sections réunies », vous seriez mis en minorité, après quoi, bien sûr, vous pourriez prononcer quelques paroles bien senties et donner votre démission ; pour la beauté du fait, ce ne serait pas mal, mais le bénéfice serait maigre. J'aperçois, quant à moi, trois méthodes : 1) retirer dès maintenant ma candidature, puisqu'après la lettre de Stone, on peut considérer que l'affaire de Chicago est réglée ; 2) laisser courir, en considérant que je n'ai pas à retirer ma candidature tant que le contrat avec Chicago n'est pas effectivement signé, ce qui aboutira à la séance où vous serez mis en minorité et démissionnerez avec éclat ;

deux pages dactylographiées, HC : SP

- 3) une solution intermédiaire, dont je serais assez partisan, qui consisterait à laisser courir *jusqu'à la séance* ; toi, ou Delsarte, arriveriez en séance avec une lettre de moi en poche, annonçant ma nomination à Chicago et retirant ma candidature, lettre que vous liriez dès que la question de ma candidature viendrait sur le tapis, sans laisser s'engager la discussion, et en l'accompagnant de commentaires appropriés. Pour fixer les idées, je t'envoie ci-joint la lettre en question non datée (tu y mettrais la date de manière à paraître l'avoir reçue le jour même, malice cousue de fil blanc qui ne tromperait personne, mais peu importe). Au lieu d'avoir le plaisir de vous faire battre, vous auriez celui de voir s'allonger considérablement un certain nombre de visages, ce qui est appréciable. Il n'est même pas impossible qu'à la faveur du désarroi vous puissiez faire voter séance tenante un vœu platonique, du genre de celui qu'envisageait
- 1/2 Pèrès, sur l'intérêt qu'il y aurait pour les mathématiques françaises à me récupérer un jour ; un tel vœu pourrait renforcer beaucoup la position d'Auger le jour où il voudrait proposer une création de chaire en ma faveur (cf. sa conversation récente
- 3 avec Delsarte). Bref, c'est ce dernier parti que je te propose ; j'écris dans le même sens à Delsarte, avec qui tu n'as qu'à te mettre d'accord.

Autre question importante. Depuis que Chicago est revenu sur le tapis, Dieudonné et moi songeons à la possibilité de créer une branche américaine de Bourbaki (dite, pour abrégé, Bourbakam). Il y a un tas d'objections évidentes. Néanmoins, la présence là-bas, à titre à peu près permanent, de Chev. et de moi, et ta visite l'an prochain, permettent sans absurdité d'envisager un démarrage sérieux, et, par la suite, un travail efficace. J'ai établi une liste de membres possibles, sur lesquels j'ai demandé à Delsarte de chercher à se faire une opinion (sans leur parler de rien). Je ne te nomme qu'Ahlfors, le seul (je crois) que tu connaisses personnellement assez bien ; d'ailleurs je l'avais déjà sondé sur l'idée d'une collaboration limitée et technique, dans le domaine des fonctions analytiques, et il a réagi favorablement. Je crois aussi qu'on peut envisager d'embaucher Stone ; j'espère que celui-ci va inviter Delsarte à un *laïus* à Chicago, ce qui permettra à Delsarte de se faire une opinion ; Stone doit passer l'été à Rio, et Dieudonné et moi le verrons ; le cas échéant, nous lui ferions des offres, en lui expliquant franchement les difficultés variées de l'entreprise ; cela, bien entendu, en supposant que Delsarte et toi soyez d'accord. Remarque que cette idée n'a rien de commun, sinon en apparence, avec l'idée, que nous avons repoussée l'an dernier, d'embaucher Eilenberg (à une époque où Chev. était le seul représentant de Bourbaki

4 aux USA).

- Delsarte dit qu'il a consulté Eckmann (sur ma demande) au sujet de la triangulation de Gysin, et E. aurait répondu que cela ne devait faire aucune difficulté « par
- 5 l'homologie continue singulière ». N'ayant pas eu le temps d'y penser, je te transmets ça, sans plus. Il y a d'ailleurs deux questions : a) détriangulation ; b) est-il nécessaire qu'il s'agisse de *variétés* (triangulées ou non), ou autrement dit l'usage de la dualité de Poincaré est-il essentiel ? Gysin, dans son introduction, dit que non, mais je ne

vois guère comment on pourrait l'éliminer. Note soigneusement cette question, pour la poser aux participants de votre colloque de juin (où je n'assisterai sûrement pas) si tu n'arrives pas à la tirer au clair par toi-même d'ici là ; je la crois assez importante pour nous. As-tu reçu la lettre où je te demandais de m'envoyer les notes de Leray sur l'homologie à coefficients variables ?

Meilleures amitiés

[signé A Weil

Voudrais-tu m'indiquer, aussi exactement que possible, les dates de ton séjour en Amérique⁽¹⁾ ?

6

⁽¹⁾Cet ajout est manuscrit.

1^{er} avril [crayon 47
reçue le 9]

Mon cher Cartan,

Nous recevons ta lettre du 23, avec C.R. du congrès de Paris. Je te réponds immédiatement, pour que tu ne perdes plus de temps⁽¹⁾ au sujet de ma retraite, et questions similaires. Tout ça n'a plus aucun intérêt pour moi, en aucun cas.

Pour les Public.de Str., envoie promener Freymann, qui se paye notre tête de plus en plus. Nous sommes persuadés qu'il sera possible de résoudre les problèmes de publicité, vente, etc. sans lui ; nous allons y réfléchir, et t'écrirons prochainement.

Tâche de relancer Rocard à nouveau, au sujet de Kähler. Pourrais-tu aussi sonder vaguement K ? ; dès maintenant, au sujet de S.Paulo⁽²⁾ ? Je suis persuadé que ce serait même le meilleur moyen pour lui de récupérer sa famille (mère, femme et enfants) que le Brésil réclamerait par voie diplomatique.

Ce que je t'ai écrit précédemment, au sujet de ma candidature au CNRS, reste valable (maintien de la candidature jusqu'à la séance, et retrait, par toi ou Delsarte, avant l'ouverture de la discussion).

Meilleures amitiés

[signé au crayon A Weil]

page dactylographiée, HC : SP

⁽¹⁾membre de phrase souligné au crayon par Cartan.

⁽²⁾Cartan a ajouté en marge : fait le 13 avril.

6 avril 1947.

Mon cher Cartan,

J'ai déjà répondu, sur un ou deux points, à ta lettre du 23 mars, en particulier pour te dire de ne plus t'occuper de ma retraite (au cas, d'ailleurs peu probable, où ça semblerait avoir encore un intérêt, il serait bien temps que je m'en occupe moi-même à mon prochain voyage en France). Nous voudrions aussi avoir des nouvelles de Pisot, dont Delsarte nous a écrit que « son affaire s'aggrave » (?). Il n'est pas impossible, éventuellement, qu'on puisse le diriger sur S.Paulo si c'était nécessaire. Pour LeLionnais, pourrais-tu me renvoyer, par l'avion Rocard (début mai), la copie 1 de mon manuscrit, que je t'avais envoyée (je n'en ai pas gardée *[sic]*) ? J'ai fortement envie, de toute manière, de donner cet article à mes collègues pour leur Bulletin local, 2 en prévenant LeL. (qui serait bien mal venu de s'y opposer) ; ça me permettrait d'en avoir des tirages à part, que LeL. ne m'a jamais promis. Dieudonné t'écrit d'autre part sur Bourbaki et les Public. de Str. ; Freymann se paie notre tête ; il convient désormais de lui tenir la dragée haute, car ma position à Chicago me permettra sûrement d'obtenir des conditions raisonnables des Américains (Stechert ?), par exemple 3 pour la publicité et la diffusion de vos public. Je pense que tu auras reçu ma lettre au sujet de la correction des épreuves (pour la 1^e, trouver quelqu'un de sérieux, sur place, tout en nous envoyant une épreuve à nous aussi ; les 2^e et 3^e ici, malgré le retard que cela peut causer en prenant Rocard comme intermédiaire). Je pense que tu as aussi reçu la lettre où je t'envoyais ma lettre de retrait de candidature au CNRS, avec mon avis sur le scénario à suivre (laisser aller jusqu'à la séance, sortir la lettre sans laisser s'entamer la discussion, et profiter de la situation pour faire émettre un vœu, platonique, mais qui pourra être utile plus tard). Je ne me souviens plus si je t'ai dit, positivement, ou seulement fait prévoir, que j'ai maintenant envoyé à l'univ. de Chicago mon acceptation officielle ; cet échange de lettres entre eux et moi constituant, sinon légalement, en tout cas pratiquement l'équivalent d'un contrat signé.

Où en es-tu de l'homologie ? Il me paraît essentiel que tu rédiges le plus tôt possible, très brièvement mais complètement, ta théorie carapatique, avec, non seulement le théorème d'unicité mais le théorème d'existence ; sans quoi nous n'avancerons pas. Essaie de faire ça à temps pour l'envoyer par l'avion Rocard. Je te signale les points suivants, sans lesquels ta méthode reste en l'air : 1^o il est évident que les groupes de (co)homologie définis par les « carapaces » satisfont à la cascade, mais *il ne l'est pas* que les homomorphismes de la cascade soient indépendants du choix des carapaces ; cela demande un supplément au théorème d'unicité, qui est indispensable ; 2^o l'un des résultats les plus frappants et les plus sympathiques, pour les groupes définis par la méthode Cech, est ton théorème (les éléments en sont aussi dans Lefschetz, mais

trois pages dactylographiées, HC : SP et AW : As

- celui-ci n'a jamais su le dégager de son fatras ; tu ne m'as pas dit, d'ailleurs, si tu as en mains l'Algebraic Topology de L., qui n'est pas du tout une 2e édition de sa
- 4 Topologie de 1930 ? en revanche, nous n'avons pas celle-ci ici) que les groupes (et même l'anneau ?) de $E \bmod A$ ne dépendent que de $E - A$ (i.e. que, si une application continue de E dans E' , appliquant A dans A' , détermine un homéomorphisme de $E - A$ dans $E' - A'$, elle détermine un isomorphisme des groupes de $E' - A'$ sur ceux de $E - A$). Il ne me paraît pas du tout certain que ce théorème se retrouve pour les groupes définis par « carapaces » ; en tout cas il faudrait le vérifier.
- 5 Si d'ailleurs tu as les confé. de Princeton, tu auras pu constater dans celle d'Eilenberg que celui-ci sait démontrer son théorème sur les produits directs (que toi
- 1/2 tu attrapes par tes carapaces) pour la « théorie singulière » (je suppose que c'est dans son mémoire des Annals sur cette théorie⁽¹⁾, mais je n'ai pas encore pris la peine de le vérifier), et qu'il ne pose cela comme problème que pour les groupes de Čech. Donc provisoirement, tu n'as pas résolu son problème – ni celui de savoir si les groupes définis par carapaces coïncident avec les groupes de Čech, ou avec les groupes de la théorie singulière, etc. Il y a aussi les groupes de Steenrod (Michigan Lectures), etc. Ce qu'on demande en somme, ce sont des groupes *universels* en ce sens que *tous* les autres s'en déduisent, ainsi que les relations algébriques entre ces groupes, relations qui sont d'une extraordinaire complexité. Essayons de faire une liste provisoire (sans doute incomplète) de ces relations ; il y a :
- 1) l'homomorphisme inverse, du gr. de (co)h. de $E' \bmod A'$ dans le gr. de $E \bmod A$, déterminé par une application continue de E dans E' appliquant A dans A' ;
 - 2) la dérivation (opérateur de la cascade) appliquant le gr. de (co)h. de A dans celui de $E \bmod A$;
 - 3) les mêmes opérateurs, pour groupe (ou plutôt anneau ?) de coefficients quelconques ; se déduisent-ils des précédents qui sont relatifs à $\mathbf{Z}$? ;
 - 4) il y a une cascade, entre le groupe de $E \bmod A$ pour l'anneau $\mathbf{Z}$ et le groupe de $E \bmod A$ pour $\mathbf{Z}/(n)$;
 - 5) il y a la structure algébrique si particulière des groupes de (co)h. d'un produit d'espaces, telle qu'elle se déduit de tes résultats ; je pense que cela marche d'une manière analogue pour le gr. de $E \times F \bmod A \times B$? ;
 - 6) il y a le produit ordinaire, de l'anneau de (co)h., et les choses plus précises qu'on peut y attacher ; par exemple, en suivant la méthode Čech, je crois constater que, si $E \supset A \supset B$ et $E \supset A' \supset B'$, on peut définir le produit d'un élément du gr. de $(A \cap A') \cup B \cup B' \bmod B \cup B'$; d'autre part, Pontrjagin, à propos d'espaces fibrés, fait intervenir un opérateur qu'il écrit $x \rightarrow y = x^2$, qui, à un élément x du gr. de coh. modulo 2 (i.e. avec l'anneau de coefficients $\mathbf{Z}/(2)$), fait correspondre un y dans le gr. modulo 4 ; Dans la méthode Čech, il me semble d'autre part que, si x est un élément du gr. de coh. de dimension 1, pour l'anneau de coef. $\mathbf{Z}$, on a nécessairement

⁽¹⁾C'est l'article [145].

$x^2 = 0$; je n'ai pas réussi à le vérifier pour toute dimension impaire (et, même pour la dimension 1, ni Whitney ni Pontrjagin n'ont l'air de s'en être aperçus, ce qui fait que je n'ose pas trop m'avancer).

6

Pour mémoire, j'ajoute que Steenrod vient d'annoncer qu'il a une nouvelle opération bilinéaire, sur les éléments du gr. de coh., qui n'est pas le produit, et qui joue un rôle dans l'étude de l'extension des applications (applications d'un complexe dans un autre). Il y aurait intérêt à chercher à simplifier, suivant ton idée (ou plutôt, comme tu le dis, suivant celle de de Rham) en réduisant le produit 6) au produit tensoriel 5), avec passage à la diagonale. Autre question : quand est-il possible de définir sur un espace une carapace dont les groupes se réduisent à 0 au-dessus d'une certaine dimension n ? Il en est bien ainsi pour les complexes de dimension au plus n , mais y a-t-il d'autres cas ? Ce point me paraît jouer un rôle essentiel dans les résultats de Gysin, dont je vais dire un mot maintenant. Plus exactement, je vais indiquer une idée, qui me paraît (sauf vérification) contenir, entre autres choses, la définition de l'homomorphisme H de Gysin. Je prends (comme Gysin) deux complexes finis E de dimension m , F de dimension n , et une application simpliciale f de E dans F ; je considère les cochaînes de E et de F , j'ordonne les sommets de E et ceux de F de manière que f , prise sur les sommets, soit croissante, et j'utilise le produit (cup-produit) de Whitney entre cochaînes, noté $u \cdot v$. Soient u, v deux cocycles de F , de dimensions respectives p, q , telles [sic] que l'on ait $n \leq p + q - 1 \leq m$, et satisfaisant à $f^{-1}(u) \sim 0, f^{-1}(v) \sim 0$; on aura donc $f^{-1}(u) = dw, w$ étant une cochaîne de E ; 2/3 posons $z = w \cdot f^{-1}(v)$; alors z est un cocycle de E , dont la classe de cohomologie dépend seulement de celles de u et de v (comme on le vérifie immédiatement). Si je ne me trompe, on doit déduire de là l'homomorphisme de Gysin, en supposant que E et F sont des variétés, prenant $p + q = n + 1 > n$, et utilisant les isomorphismes de la dualité de Poincaré dans E et dans F . Il faudrait naturellement encore s'assurer que tout cela est a) invariant topologiquement, b) invariant par homotopie de f . De plus, ça peut se généraliser de plusieurs manières : A) si on ne suppose pas $f^{-1}(v) \sim 0$, la classe de z est définie modulo l'idéal principal ($f^{-1}(v)$) dans l'anneau de cohomologie de E ; B) on peut aussi prendre x, y cocycles de E, u, v cocycles de F tels que $x \cdot f^{-1}(u) = dw \sim 0, y \cdot f^{-1}(v) \sim 0$, les dimensions p, q , de u, v étant comme ci-dessus, puis $z = w \cdot y \cdot f^{-1}(v)$; l'hypothèse en ce cas revient à dire que $x \otimes u$ et $y \otimes v$, considérés comme cocycles dans $E \times F$, induisent sur le graphe (= ensemble représentatif) de l'application f des cocycles ~ 0 , d'où d'autres possibilités de généralisation, et aussi le lien de ces considérations avec la méthode Leray, d'après l'interprétation que tu m'en donnes d'après Koszul (méthode apparemment liée à l'étude homologique du graphe d'une application, considéré comme plongé dans le produit des deux espaces). Ce qui rend fort plausible qu'en effet Leray doit, de son côté, aboutir à l'homomorphisme

H de Gysin. Resterait aussi à voir si les théorèmes, fort intéressants, que donne Gysin sur son homomorphisme H , dans le cas général et dans le cas d'un espace fibré, sont des conséquences faciles des définitions ou si ce sont au contraire des résultats plus cachés. Par ailleurs, il s'agira d'éclaircir, comme je te l'ai déjà dit, les rapports des « coeff.variables » de Leray avec la méthode Morse (pour le cas d'une application d'un espace dans $\mathbf{R}$), celle-ci n'étant qu'un chapitre ou plutôt un § de la théorie de l'homologie (cf. Morse, Mémorial 7 ou Seifert-Thr., Var.-r.i.G.7 nous n'avons ni l'un ni l'autre ici)⁽²⁾ ; je pense aussi que les coeff. variables de L., relatifs à une application d'un espace dans un autre, ne sont qu'un cas particulier d'un principe de définition plus général qui comprendrait aussi les Überdeckungen de Reidemeister sous la version qu'en a donnée Steenrod (Homologies with local coefficients, Annals 1943, je crois)⁽³⁾.

En tout cas, tâche de rédiger au plus tôt tes carapaces – bien que je n'y sois point du tout encore converti, tant que je n'aurai pas vu d'une manière concrète à quoi
 8 elles servent ; je te répète que Begle obtient la dualité par la méthode Čech, et sans grande difficulté semble-t-il ; n'importe quelle méthode doit donner aussi tes résultats sur les espaces produits ; quant à de Rham, il faudrait voir ta méthode rédigée pour la comparer avec celles de mes lettres précédentes, mais celles-ci doivent être plus directes.

Meilleures amitiés

P.S. *Ordre* au soldat Schwartz de rédiger au plus tôt les formes diff. – Ne pourrait-il déjà m'envoyer copie de ce qu'il a rédigé⁽⁴⁾ ?

⁽²⁾Il s'agit du fascicule [240] et du livre [281].

⁽³⁾L'article [315].

⁽⁴⁾Ce post-scriptum seulement dans l'exemplaire d'Henri Cartan (qui est signé).

17 avril [crayon] 1947

Mon cher Cartan,

Mes projets sont maintenant définitivement fixés ; j'arriverai à Chicago dans les premiers jours d'octobre ; et j'y prendrai mes vacances du 31 mars au 20 juin (environ). Ce qui est très fâcheux, c'est que, d'après tes indications, cela ne laissera que fort peu de temps pour un congrès général (entre ton retour et mon départ, en juin), temps qui coïncide d'ailleurs avec l'époque des licences. Il est vrai que je t'aurai vu, sans doute, aux Etats-Unis, ce qui permettra sans trop d'inconvénient de discuter certains sujets sans toi, avant ton retour. Mais il n'en serait pas moins désirable que tu puisses adapter tes plans à nos nécessités. De toute manière, quelles sont les dates de départ et de retour que tu avais prévues ? et comment au juste était faite l'invitation ? Je vois, en ce qui me concerne, les possibilités suivantes : 1° avancer ton départ, et ton retour ; si tu arrivais aux Etats-Unis vers le 1^{er} janvier, ça te permettrait de venir d'abord passer 8 ou 10 jours à Chicago (où on t'inviterait officiellement, bien entendu), puis aller à Harvard pour le 10 ou 15 janvier, et y rester jusqu'à la mi-mai environ, ce qui (surtout si tu voyages par avion, comme je présume) donnera tout le temps dont nous avons besoin ; 2° proposer franchement aux gens de Harvard d'avancer ton invitation du 2^e au 1^{er} semestre, ce qui, j'imagine, ne ferait pas grande difficulté pour eux ; tu resterais d'octobre au 15 janvier environ ; 3° à la rigueur, tu pourrais aussi, en alléguant des raisons personnelles, proposer de reporter l'invitation au 1^{er} semestre de l'année suivante.

As-tu étudié le mémoire d'Eilenberg sur l'homologie singulière (Annals vol.45, p 407)⁽¹⁾ ? Il est intéressant à plusieurs égards. Il convient d'ailleurs d'observer que ce que Tucker, Lefschetz et Eilenberg appellent « complexe » n'est en réalité pas autre chose qu'un groupe à dérivation en ton sens), avec base explicitée (les éléments de la base étant qualifiés de « cellules », éventuellement « simplexes »). Pourquoi la base joue chez ces MM. un rôle important (en apparence) est d'ailleurs un mystère.

Meilleures amitiés

[signé A Weil]

 une page dactylographiée, HC : SP
⁽¹⁾L'article [143].

Strasbourg, le 20 avril 1947

Mon cher ami,

Bien reçu : ta lettre du 21 mars, celle de Dieudonné du 24 mars (réponse aux observ. sur le Chap.X de Topologie, ta lettre du 26 mars, celle de Dieud. du 31 mars (avec le projet d'Appendice au Chap.IX de Top., que j'ai envoyé au tirage), la lettre
 1 de Dieud. du 5 avril (réponse aux observations sur le Livre élém.), ton mot du 1^{er} avril (j'ai écrit à Kähler pour le sonder au sujet de S.Paulo, mais ne pense pas en obtenir de réponse, au moins directe), enfin ta lettre du 6 avril où tu reviens sur les problèmes concernant l'homologie. J'espère n'en avoir pas oublié!

De mon côté, ma dernière lettre remonte au 23 mars. Je me suis complètement reposé pendant les vacances de Pâques; j'en avais besoin (et ma femme aussi); je me suis contenté de lire le volume de Lefschetz (Algebraic Topology), où je crains qu'il n'y ait finalement pas grand'chose à apprendre pour nous. Depuis le retour de vacances (nous avons été dans un petit coin des Vosges, où nous avons eu froid, pluie
 2 et vent), j'ai du mal à reprendre le travail, harcelé par mille courses et démarches.
 3 Dans 5 jours, je pars pour Paris (séminaire Bourbaki).

4 Je t'envoie aujourd'hui le texte des deux premières Notes de Leray⁽¹⁾. Elles sont épuisées, paraît-il; c'est Koszul qui, les ayant tapées pour son usage personnel, m'en a remis un exemplaire à ton intention. Les deux autres suivront. Quant à leur longueur inusitée, n'oublie pas que Leray est correspondant de l'Académie (section de mécanique). Tu as dès maintenant de quoi exercer ta réflexion.

Rocard n'a répondu à aucune des deux lettres que je lui ai écrites sur vos injonctions : la première pour lui demander l'usage de la Marine pour nos communications,
 5 la deuxième pour lui demander la date du départ de la mission de l'éclipse. Je tâcherai de le relancer à Paris dans huit jours.

J'attends toujours vos épreuves; j'ai demandé à Durand si elles seront prêtes avant le 10 mai, pas encore de réponse.

Pour Bourbaki, nous sommes attelés à la fin des deuxièmes épreuves du fasc.V (Topologie), et j'ai aussi commencé la correction des troisièmes épreuves (mise en pages), que j'ai l'intention de confier aussi à la mission Rocard. En outre, Freymann m'annonce l'envoi, le 18 avril, des 3 premières épreuves du fasc.VI (Chap.II d'Algèbre). Vous voyez que le travail ne manque pas; dites-moi donc comment on s'y prend pour faire travailler les autres!

A propos de la correction de vos propres épreuves, sur quel fonds comptez-vous que puisse être rétribué (au tarif tapir) l'« étudiant soigneux »?

trois pages manuscrites, copie, adressée à Prof.André WEIL, R. Belgica, 107, *Sao Paulo* (Brésil), HC : SP

⁽¹⁾Sans doute [216, 217].

Freymann, à qui j'ai fait part de la suggestion de Dieud. relative à la publicité pour Bourbaki, me répond qu'il la trouve « très pertinente », mais qu'il attend quelques semaines, pour que l'ensemble des fascicules à l'impression soit plus avancé et qu'on puisse avoir une idée de la date de parution.

Au sujet de l'approximation des fonctions continues numériques, (Chap.X), je suis prêt à me rallier à vos propositions ; le théorème de Dini me paraît tout à fait à sa place, et judicieusement utilisé. Seule la démonstration de l'approximation de $|x|$ par des polynômes me semble quelque peu artificielle, mais cela est sans doute inhérent à la question, faute des moyens classiques appropriés.

6

J'attends avec quelque curiosité communication des idées de Chevalley qui vous ont décidés à différer la publication du Ch.X.

D'accord, personnellement, pour que l'on traite avant le Livre V (Espaces vect. top.) des ensembles *convexes* dans les espaces $\mathbf{R}^n$, en regrettant comme vous qu'on ne l'ait pas fait au Chap.VI de Topologie. Les inconvénients que cette solution (partage en deux morceaux du bloc convexe) comporte (quelques redites sur les ensembles convexes généraux du Livre V) me paraissent négligeables.

Enfin, encore un point de détail (question posée par D. dans sa lettre du 5 avril) : pour la rectification (au Chap.IV de Top.) relative à la limite à droite d'une fonction numérique [il s'agit précisément de supprimer le mot « numérique »], je croyais avoir indiqué cette rectification à Dieud. dans ma lettre du 1^{er} juin 1946, et j'avais cru qu'il avait donné son accord à celles de mes propositions au sujet desquelles il n'avait pas formulé de réserves. Il n'y a aucun malentendu à ce sujet, je suppose ?

Au sujet de Pisot, Delsarte m'a écrit la même chose qu'à vous, me disant seulement tenir ses informations de Pierre Auger, mais sans précision, et depuis il n'a plus écrit. Je suis donc aussi perplexe que vous au sujet de cette affaire, Chabauty de même ; au diable les gens qui font des mystères !

Pour mon séjour à l'Université Harvard, je dois en principe y rester de début février à fin juin ; c'est assez long, et incompatible avec ma présence supposée à un grand Congrès Bourbaki à Paris en juin 1948.

7

Quant à la branche américaine de Bourbaki, dite Bourbakam (ô horreur !), je ne sais pourquoi j'éprouve une répulsion a priori. Nous en parlerons entre nous à l'occasion de la réunion de la semaine prochaine.

8

Je suis tout à fait convaincu de la nécessité de rédiger tout ce qui concerne les « carapaces », d'autant plus que j'ai promis d'en parler au fameux colloque de fin juin. Mais je voudrais bien surmonter d'abord quelques difficultés, notamment celles relatives au théorème de dualité de Poincaré (généralisé) pour les variétés. A ce propos, j'ai dû oublier de te dire mon impression sur le mémoire de Begle, que j'ai regardé lors de mon précédent voyage à Paris (il s'agit de la dualité des variétés, t.67 de l'Amer. Journal 1945)⁽²⁾. Je ne suis pas si sûr que toi que les choses soient vraiment

9 10

⁽²⁾Toujours [28].

démontrées, en tout cas d'une manière satisfaisante ; c'est relativement bref et simple, parce que les démonstrations sont souvent à peine esquissées, ou qu'il laisse au lecteur le soin de démontrer par la même méthode que... En ce qui concerne plus précisément le théorème d'isomorphisme du groupe des « cycles compacts » (limite inductive des groupes d'homologie des compacts contenus) pour la $\dim.n - p$, et du groupe des « cocycles compacts » (groupe de cohomologie « de Lefschetz ») pour la dimension p , les 2 groupes étant relatifs à un même groupe de coefficients, voici ce que fait Begle, si j'ai bien compris : il définit une représentation Φ du premier groupe dans le second, puis il prouve que c'est une représentation *sur*, ensuite il laisse au lecteur le soin de démontrer qu'il existe aussi une représentation du second groupe *sur* le premier. Et c'est tout !! Il remarque que si le groupe de coefficients est un *corps*, les 2 groupes en question sont isomorphes [la question d'un isomorphisme *canonique* ne semble même pas posée]. En outre, si chacun des 2 groupes a une *base finie* (coeff. dans un corps?), la représentation Φ est un *isomorphisme* (« aisé à voir », dit Begle). Que penses-tu de tout cela ? Regarde à nouveau toi-même, et dis-moi si tu trouves que cela liquide vraiment la question.

Je réponds maintenant, au moins en partie, aux questions de ta lettre homologique du 6 avril, — sans attendre une rédaction complète de ma part ! 1° pour une carapace, 1/2 tu as raison de dire qu'il n'est pas évident *a priori* que les représentations de la cascade soient indépendantes de la carapace particulière ; idem, d'ailleurs pour la représentation définie par une application continue. Mais ce supplément au théorème d'unicité (à savoir que les représentations en question sont « naturelles », comme dit 11 Eilenberg) est facile : affaire de représentation d'un produit tensoriel. 2° je vois que tu ne sembles pas convaincu que la méthode des carapaces donne pour la *cohomologie* (et aussi pour l'homologie à coeff. dans un groupe compact) la même chose que la méthode Čech. Il en est bien ainsi : il existe un isomorphisme canonique entre le groupe Leray et le groupe Čech, mais Leray ne s'était pas soucié de le montrer ; j'en avais fait la démonstration l'an dernier, toujours avec le même lemme qui sert à prouver l'unicité du groupe des carapaces ; d'ailleurs, on arrive à cet isomorphisme canonique par le théorème d'unicité du groupe des carapaces, car en faisant la théorie de Čech avec des recouvrements fermés d'un type particulier (des ensembles fermés dont les intérieurs non vides ne se rencontrent pas), la représentation π_μ^λ (notation de Lefschetz) est *unique*, et par suite le groupe de cohomologie de Čech s'identifie à celui du « spectre » (Lefschetz, p. 229), qui est une *carapace* !

En conséquence, tous les résultats de la théorie de Čech valent avec les carapaces, ce qui, j'espère, te satisfera. En ce qui concerne spécialement le point 2° de ta lettre [le groupe de $E \bmod A$ ne dépend que de l'espace $E - A$], ce fait se démontre le plus simplement par la méthode des carapaces ; le groupe à dérivation, quotient de la carapace de E par le sous-groupe stable des éléments dont le support est contenu dans $E - A$ (ouvert), constitue une carapace de A (fermé) ; d'où aussitôt le résultat.

Ceci liquide aussi le problème d'Eilenberg sur la décomposition du groupe de cohom. en produit direct, dans la théorie de Čech ; je croyais te l'avoir déjà dit... mais tu as une certaine dose de scepticisme.

Le fait que le carré d'un élément de dim. *impaire* du groupe de cohomologie (carré dans l'*anneau* de cohom.) est *nul* tient tout simplement à ce que $a^p b^q = (-1)^{pq} b^q a^p$ [cette remarque évidente m'a été faite par Koszul !].

Je voudrais bien connaître la nouvelle opération bilinéaire de Steenrod, dans le groupe de cohomologie.

Sur un espace de dimension n , existe-t-il une carapace de dimension n ? Question qui m'a préoccupé et me préoccupe. Je ne sais pas dire grand'chose de général. Naturellement, il faut distinguer le problème relatif aux carapaces *multiplicatives* du problème dans lequel on n'exige pas de multiplication dans le groupe de la carapace.

Pour Gysin, je prends note de ce que tu dis, mais suis encore trop peu initié pour avoir un avis personnel. Celui de Koszul est que ta suggestion est sans rapport avec ce que fait Leray dans ce domaine.

Tout récemment, Koszul (mais je n'ai pas encore vu de rédaction) prétend retrouver tous les résultats de Leray, et quelques autres sur l'anneau d'homologie d'une représentation, dans le cas de la représentation d'un groupe de Lie compact sur l'espace homogène défini par un sous-groupe fermé, par une nouvelle méthode, *basée uniquement sur la considération des formes différentielles invariantes* (il s'agit donc, évidemment, de l'anneau d'homologie relatif aux coefficients réels). C'est encore une histoire de quotients de produits tensoriels. Je te quitte pour aujourd'hui. A bientôt, j'espère, d'autres détails.

2 mai 1947.

[crayon reçue le 9 mai]

Mon cher Cartan,

Bien reçu ta lettre du 20 avril. Ahlfors, consulté sur les dates des « terms » de Harvard, m'écrit : « Cartan will be free to leave Cambridge near the end of May ». Voyageant par avion, tu dois donc pouvoir être avec nous, pour un congrès à Nancy, pour le 1^{er} juin. Je dois moi-même être de retour à Chicago peu après le 20 juin ; je voyagerai par avion également. Il sera indispensable que pendant cet intervalle tu te rendes libre de toutes corvées (universitaires, familiales ou autres).

Tu ne m'as pas dit ce que tu avais fait ou comptais faire de ma lettre retirant ma candidature à la Rech. Je pense que Delsarte ou toi m'en donnerez des nouvelles, ainsi que de l'« affaire Pisot ».

Sur les carapaces, je conserve provisoirement, comme tu dis, une certaine dose de scepticisme, et ce n'est pas sans raison... Le fait que, si x est de dimension impaire dans l'anneau de cohomologie, on a $x^2 = 0$, ne résulte pas du tout (suivant la remarque « évidente » de K., qui ne m'était pas particulièrement nouvelle...) du fait que $a^p b^q = (-1)^{pq} b^q a^p$; cela donne $2x^2 = 0$, ce qui est bien différent ! A la vérité, on obtiendrait le résultat en question si l'on avait une « carapace » satisfaisant à la loi $a^p b^q = (-1)^{pq} b^q a^p$, et où $2x = 0$ entraîne $x = 0$. Mais, tant que je n'aurai pas vu une telle « carapace » (ou, dans le langage usuel

(excuse le papier déchiré)⁽¹⁾

un tel « complexe »), je douterai de son existence, malgré l'esquisse que tu m'en as donnée d'après Leray, et cela d'autant plus qu'Alexander, qui connaît à fond ce genre de questions, émet des doutes analogues dans une longue lettre que je viens de recevoir de lui, et dont Delsarte t'aura, je pense, communiqué la copie (sinon, réclame-la lui d'urgence). Je lui avais écrit en février, à peu près dans les mêmes termes qu'à toi, en sollicitant ses avis ; sa lettre, insuffisamment affranchie par erreur, est venue par bateau, et je viens seulement de la recevoir ; il y annonce un article du Bulletin⁽²⁾, que je n'ai pas encore, mais que Delsarte semble avoir déjà vu. Tu verras dans cette lettre qu'après 10 ans passés à réfléchir sur ces sujets, Alex. ne croit plus à la possibilité de définir une « carapace » satisfaisant à la loi en question, et cela malgré Leray. A ce propos, quand tu observais qu'Alex., dans son mémoire des gratings, ne « tirait rien » de ses définitions, tandis que Leray « tirait beaucoup de choses » des siennes, tu semblais oublier qu'Al. n'avait mis dans ce mémoire qu'une petite partie de ses idées et

deux pages dactylographiées, HC : SP

(1) Il l'est en effet.

(2) L'article [6].

de ses résultats sur l'homologie. Il est regrettable, évidemment, qu'il n'arrive toujours pas à pondre l'exposé complet de ses méthodes et de ses résultats, qu'il promet depuis si longtemps.

Pour Begle, tes critiques sont, matériellement, justifiées, mais je suis persuadé que, pour un expert, elles doivent être faciles à lever ; comme, jusqu'à nouvel ordre, l'aspect technique de ces questions ne m'intéresse guère, je ne compte pas me casser la tête là-dessus pour l'instant ; fais-toi expliquer ça, par Eilenberg ou Freudenthal, à votre colloque de juin.

Je ne sais pas comment j'avais perdu de vue, au cours de toute notre correspondance 1/2 de ces derniers mois, le fait bien connu (et sur lequel Lefschetz, dans son jargon très spécial, insiste assez longuement) que, pour les recouvrements par des fermés dont les intérieurs sont sans point commun, on peut passer à la limite sur les chaînes et cochaînes, ce qui donne, dans ton jargon, une « carapace ». Il est vrai que si, suivant le schéma classique, on prend, sur le nerf de chaque recouvrement, des cochaînes $(a_{i_0, i_1 \dots i_m})$ où $a_{(i)}$ est fonction alternée des indices, on est plus ou moins forcé de prendre le produit à la Whitney, qui ne permet pas de passer à la limite (donc ne donne pas de « carapace multiplicative ») ; mais cela devient possible si on adopte l'idée d'Eilenberg (Homol.singul.) de prendre $a_{(i)}$ fonction non alternée des indices. Tu remarqueras que cette idée semble avoir une parenté avec l'idée d'Alexander, qu'il faut abandonner la loi $a^p b^q = (-1)^{pq} b^q a^p$.

Dans ce qui précède, je vois un argument en faveur d'une méthode genre Čech.

Remercie Koszul pour les notes de Leray (les deux jointes à ta lettre du 20 a. ; j'attends les suivantes). Les définitions de ces notes sont exactement ce que j'avais reconstitué de mon côté ; les résultats qu'il y donne ne semblent pas aller très loin pour l'instant, et ce qu'il dit des applications qu'il a en vue est un peu décevant aussi ; mais l'idée est à retenir. Je serais particulièrement désireux de savoir s'il applique ça à la théorie de Morse ; sur celle-ci, cf. l'exposé dudit Leray au séminaire Julia en 1939 (exposé qui t'intéressera à plus d'un titre ; je ne sais si tu l'as en mains ; tâche de te le procurer ; on y trouve, en particulier, quelque chose qui ressemble fort à la « cascade »). Il ne paraît pas dire que sa méthode redonne tous les résultats de 2 Gysin, mais seulement ceux qui concernent les fibrés à fibre sphérique, et qui, à mon goût, sont loin d'être les plus intéressants. Je ne suis pas du tout surpris que Koszul retrouve, au moyen des formes différentielles, les résultats de Leray pour le cas des espaces homogènes ; il est à présumer qu'il pourrait, non moins facilement, obtenir tous les résultats de Leray, et de Gysin, sur les espaces fibrés, où la fibre est un espace homogène déduit d'un groupe de Lie compact (= esp. fibrés d'Ehresmann = fibre-bundles de Whitney), et où la base est une variété. Conseille-lui d'étudier la question, si ce n'est déjà fait.

En ce qui concerne ton séjour aux USA, je ne saurais trop te recommander de te mettre en route vers le 1^{er} janvier, pour pouvoir passer 10 ou 15 jours à Chicago, aller

à Princeton, etc. *avant* de commencer tes cours à Harvard. Je vais écrire à Stone qu'il te fasse inviter officiellement à Chicago. Si tu t'es mis dans la tête l'idée saugrenue et cartanesque de faire en 3 mois, à la Sorbonne (ou à l'Ecole), tes cours de toute une année scolaire, tu fais mieux d'abandonner cette idée dès maintenant.

Meilleures amitiés

[signé A Weil]

Il paraît que MacLane a accepté l'offre que lui avait faite Chicago. Tu trouveras Harvard réduit à sa plus simple expression.

P.S.⁽³⁾ J'écris à Alexander qu'il t'avertisse s'il allait en France cet été ; tu aurais grand profit à le voir. Il est un peu étrange que ni lui ni Eilenberg ne semblent figurer parmi
3 les invités de votre « colloque » (ou Symposium ?!)]

⁽³⁾Ce post-scriptum est manuscrit et en marge.

9 mai 1947.

[crayon reçue le 16]

Mon cher Cartan,

Je me suis mis à l'étude des notes Leray ; c'est fort intéressant, d'ailleurs pas difficile, et je t'en recommande l'étude. Ce qui est essentiellement nouveau, ce sont les homomorphismes canoniques définis dans la 2e note (N.B. j'attends pour bientôt les suivantes). Il me semble que ce sont des généralisations des homomorphismes de la cascade, auxquels je pense qu'ils se réduisent dans le cas suivant : on applique l'espace (localement compact) E dans un espace à 2 points, « discret » au sens d'Alexandroff, c'est-à-dire un ensemble ordonné de 2 éléments pourvu de sa topologie gauche ; une telle application est évidemment déterminée par la donnée du sous-ensemble fermé de E image réciproque du premier élément de l'ensemble ordonné (élément qui est fermé dans cet ensemble). Il est à présumer (d'après le laïus Leray du séminaire Julia, du 24 avril 1939) qu'en remplaçant l'ensemble en question par un ensemble totalement ordonné de n points, resp. par le segment $[0, 1[$ avec son ordre naturel, pourvus de leur topologie gauche (le cas du segment correspondant à une fonction numérique semi-continue sur E), on doit obtenir la théorie de Morse. Tu observeras qu'il y a là un argument très fort en faveur de l'idée d'Alexander de ne pas se limiter aux espaces formés de points, et de développer la topologie combinatoire pour les lattices.

Je compte voir Stone à Rio peu après son arrivée (en juin) et lui demander de te faire inviter à Chicago pour une quinzaine de jours en janvier. C'est la seule manière dont nous pourrions nous voir sans bousculade. On pourrait commencer par se retrouver, avec Chevalley, à Princeton (ou New York) au début de janvier, et aller ensemble à Chicago.

Je pense que Delsarte t'aura transmis une copie de la lettre d'Alexander, au sujet de laquelle je t'ai déjà écrit dernièrement. Je n'ai pas encore reçu le n° du Bulletin qui contient son article sur les gratings (nouvelle version).

Meilleures amitiés

[signé A Weil]

Suggère à Koszul d'essayer de retrouver les résultats de Leray, au moyen des formes différentielles, pour un fibré quelconque, ça me paraît faisable, et ne peut manquer de donner des résultats intéressants.

Bien entendu, le fait que Leray utilise, dans ces notes, sa technique des « couvertures » (sic) n'est pas un argument en faveur de celles-ci ; il n'y a pas de difficulté

deux pages dactylographiées, HC : SP

à transposer tout ça dans n'importe quel système (Cech, Alexander, « carapaces ») qu'on pourra décider d'adopter. Il ne me semble pas, pour l'instant, qu'il y ait un rapport quelconque entre Leray et Gysin (sauf que Leray affirme qu'il retrouve les résultats de G. relatifs aux fibrés à fibre sphérique).

Problème intéressant (pour Koszul ?) : sur un fibré dont les fibres sont seulement supposées *homéomorphes* à la sphère S^n , peut-on toujours mettre une structure de « sphere-bundle » de Whitney (fibré dont les fibres sont des sphères métriques) ? Là-dessus, cf. l'article de Feldbau, signé Laboureur, dans le Bull. (que je ne connais que d'après le compte-rendu de Math.Rev., d'après lequel l'article serait canulé)⁽¹⁾.

^{1/2} P.S. Au sujet des Publications de Strasbg : 1° Dieudonné dit que tu lui as écrit, il y a déjà assez longtemps, que tu comptais réunir son mémoire, et mon premier mémoire, en un seul fascicule. Cela nous paraît, à tous deux, assez fâcheux ; il serait bien préférable de faire deux fascicules séparés ; 2° En ce qui concerne mon fascicule, je commence à me demander s'il est prudent de laisser corriger, même une première épreuve par un type qui n'y comprendra forcément rien (l'objection ne se pose pas pour le mémoire de Dieudonné, qui ne demande aucune connaissance spéciale). Le plus simple serait peut-être de faire imprimer d'abord Dieudonné (suivant la procédure que nous t'avons indiquée précédemment), et de s'arranger pour n'avoir pas d'épreuves du mien avant septembre ; à ce moment, me les envoyer directement à Chicago. Une autre possibilité (?) serait de les faire corriger par Samuel, qui justement paraît désireux d'apprendre ces questions ; je lui écris pour savoir si ça l'intéresse.

PSⁿ. Il y a un nommé Le Lannou, prof. de géographie à la Fac. de Rennes, qui doit venir à S.Paulo en juillet, pour un semestre. Vous devriez éventuellement vous entendre avec lui pour papiers Bourbaki (ou épreuves) à nous apporter.

⁽¹⁾En marge, manuscrit : « Réponse affirmative pour $n = 1$ et $n = 2$ ».

Strasbourg, le 29 mai 1947

Mon cher Weil,

Au soir d'un départ pour Paris, et au lendemain de longues corrections d'épreuves de Bourbaki, je ne veux pas tarder à t'envoyer la lettre ci-jointe de Kähler, déjà assez vieille. Mais, pour l'essentiel, tu étais déjà fixé. D'autre part, j'ai bien reçu ta lettre du 2 mai me donnant l'opinion d'Ahlfors sur les dates de mon séjour à Harvard, et me faisant part une fois de plus de ton scepticisme au sujet des carapaces (à propos, Delsarte ne m'a transmis aucune lettre d'Alexander, bien que je la lui aie réclamée par l'intermédiaire de Godement). Puis j'ai reçu ta lettre du 9 mai, celle de Dieudonné du 12 (programme de travail pour Bourbaki, liste de corrections aux épreuves des fasc.V et VI). Enfin, reçu avant-hier la lettre de Dieud. du 19 avec ta lettre pour Lichné (remercie-le des nouvelles familiales qu'il me donne, et tâche d'imiter son exemple), et ce soir sa liste de corrections aux deuxièmes épreuves (antérieures) du fasc.V. Cette dernière liste m'a été utile, bien qu'une bonne partie des corrections indiquées ait déjà été faite par nous ; et j'ai constaté, non sans satisfaction je l'avoue, que D. avait laissé passer beaucoup d'autres fautes que nous avions vues ! Entendu, je vais tâcher, à Paris, de vous faire envoyer les épreuves plus récentes ; D. ne s'affolera pas de constater que certaines fautes que j'ai corrigées ce soir d'après ses indications subsistaient évidemment dans ces épreuves. – Quant à Durand, toujours rien, il ne répond pas quand je le relance, mais je veux espérer que cela signifie qu'il est en plein travail de composition.

Reçu avant-hier à corriger les épreuves de ton article pour Le Lionnais (c'est corrigé, sans changer une virgule à ton texte), et une lettre de ce dernier, où il parle d'une modification à ton texte que tu l'aurais chargé de faire par lettre du 5 août 46 (il s'agit d'un passage concernant l'URSS). Actuellement le texte imprimé n'est pas modifié, 1
mais L.L. se propose de le changer. J'aimerais une confirmation de ta part.

Le CNRS s'est réuni dès le 14 mai, plus une séance plénière le 17 où ta demande devait, entre autres, être examinée après avoir passé en commission des math. le 14. Je ne pouvais y aller, n'ayant été prévenu de la date que 5 jours à l'avance, et étant retenu à Strasbourg par un colloque où nous avions invité Freudenthal et Stiefel, avec Godement, Braconnier et Koszul. D'autre part, étant donné que, auparavant, j'avais 2
mis Pérès personnellement au courant de ta demande, il m'a semblé que la correction exigeait que je le prévienne, trois jours à l'avance, du retrait de ta candidature. Ce que j'ai fait par lettre avant la séance, en le priant de transmettre au « Directeur » ta lettre officielle que je lui envoyais en même temps.

Au sujet du programme de travail de la lettre du 12 mai de D., quelques remarques : 1° au sujet des « Ensembles », je trouve parfaitement superflu [sic] une discussion en

deux pages dactylographiées, copie, HC : SP

Congrès, alors que tout le monde se désintéresse de la question ! Tout au moins, il est inutile de parler de ces questions en séance plénière tant qu'une discussion détaillée et un accord précis ne se seront pas faits entre *toi*, Dieudonné et moi, en admettant que tu veuilles bien t'intéresser à la question, autrement que pour démolir nos propositions. Il serait stupide que, Dieud. et moi étant parvenus à un accord provisoire, tu viennes tout démolir (devant un public indifférent) en mon absence. Ce serait simplement du temps perdu. – 2° quant au Chap. des *corps*, il me paraît inconcevable que nous 1/2 puissions le discuter utilement en ton absence : tu es le promoteur de modifications considérables, dues à tes vues sur la géométrie algébrique, ce chapitre est devenu presque un diplotocus, et il faut s'attendre à une résistance sérieuse si tu n'es pas là pour défendre ton point de vue, expliquer ceci ou cela, et éventuellement faire des concessions que Dieudonné tout seul ne pourra pas faire de ta part. Mon opinion personnelle est qu'après les énormes chambardements que ce chapitre a subis, il se trouve fort loin d'un « état » dernier.

Remarque à propos du Chap.II d'Algèbre : placard 6, p.4, nous supprimons (sous réserve de votre approbation que je vous demande) la dénomination de « dimension linéaire », qu'en fait on n'utilisera pas en théorie des corps ; pourquoi ne dirait-on pas *rang*, puisqu'aussi bien le rang d'une partie d'un espace vectoriel vient d'être défini à cet endroit ? C'est une terminologie qui ne me semble prêter à aucune confusion, et que j'ai trouvée commode en théorie de Galois (le mot *rang* me paraît bien préférable au mot *degré*, souvent employé pour désigner la dimension d'un surcorps sur un sous-corps).

Enfin, au sujet du Chap.I d'Algèbre, la top.algébrique m'amène à regretter que, dans la définition des *anneaux à opérateurs*, on ait dès le début posé les axiomes $\alpha(xy) = (\alpha x)y = x(\alpha y)$. Ces hypothèses restrictives sont évidemment intéressantes en théorie des algèbres, elles permettent de faire, p.118, une remarque extrêmement 4 bourbachique (en petits caractères), mais elles sont superflues pour l'essentiel : notion de sous-anneau (p.121), idéaux et anneaux quotients (pp.123 à 128), homomorphismes d'anneaux (sauf la prop.5 de la p.129), enfin les th.4 et 5. Si vous êtes d'accord, il y aura lieu de modifier ce § pour la seconde édition, de manière à pouvoir l'appliquer aux « anneaux à dérivation ».

Faute de temps je renonce à te parler de l'homologie, du moins je le croyais en commençant à t'écrire⁽¹⁾. Ci-joint deux rédactions partielles, la suite viendra. Je suis talonné par l'échéance du colloque de juin, et la mise au point me demande beaucoup de peine, mais je crois que j'en serai récompensé. Tu avais raison, en ce sens que j'ai renoncé à $a^p b^q = (-1)^{pq} b^q a^p$. Je me suis aperçu que Leray, dans son grand mémoire, où il adoptait cette loi, avait une multiplication qui n'était pas partout définie dans son « anneau » de formes ! Cela glissait suprébatement, sans qu'on s'en aperçoive. La théorie telle que je l'entrevois donnera toute l'homologie, je veux dire que le joint

⁽¹⁾Ce membre de phrase a été ajouté dans la marge.

sera fait, avec la plus grande aisance, avec les diverses théories existantes, qui viendront s'y insérer naturellement. La théorie des Notes de Leray s'y insérera aussi, de la manière suivante : d'une carapace d'un E localement compact, on suppose connus les anneaux d'homologie *en chaque point de E* , et la façon dont ils s'imbriquent *localement* les uns dans les autres (il y a une notion de « système cohérent d'anneaux ponctuels », analogue à une notion que j'ai introduite pour les idéaux de fonctions analytiques); le problème consiste alors à savoir dans quelle mesure est déterminé « l'anneau d'homologie compacte » (terminologie de la rédaction ci-jointe) de la carapace en question. En somme, de données locales, que peut-on conclure de global? La réponse est simple si les anneaux d'homologie en chaque point sont *de degré 0* : alors l'anneau d'hom. compacte de la carapace est entièrement déterminé [ceci généralise mon théorème antérieur d'unicité relatif aux carapaces]. Cet anneau d'hom. est ainsi attaché intrinsèquement à l'espace E et au système cohérent d'anneaux ponctuels (de degré 0), ce n'est en somme pas autre chose que celui que définit Leray avec ses coefficients variables. Et maintenant, si les anneaux d'hom. ponctuels de la carapace, supposés connus, sont de degrés divers, alors, ce qu'on peut dire de l'anneau d'hom. de la carapace, c'est ce que⁽²⁾ Leray dit dans ses Notes : dans les groupes d'homologie $G^{p,q}$ de l'espace relativement au système cohérent *connu* des anneaux ponctuels de degré p , il existe des sous-groupes, etc..., *inconnus*, mais dont on sait qu'ils jouissent de certaines propriétés (homomorphismes, etc...), et avec lesquels on peut, en partie du moins, reconstituer l'anneau d'homologie *inconnu* de la carapace. Dans le cas de Leray, l'anneau d'homologie inconnu, c'est celui de l'espace qu'on applique, par exemple celui de l'espace fibré (la carapace étant envisagée sur l'espace de base). 5

Je suis d'accord avec toi pour que la⁽³⁾ théorie de l'homologie déborde le cadre des espaces topologiques, au moins celui des espaces loc. compacts *séparés*. J'essaie de la faire coller pour les espaces séparés, tel l'espace « discret » d'un « complexe simplicial », il *faut* que, considéré comme espace topologique, cet espace (dont les points sont les cellules du complexe) ait même anneau d'homologie que le complexe. Mais il y a de *sérieuses difficultés* à vaincre, du fait que ces espaces ne sont pas *normaux*. La théorie d'Alexander elle-même ne s'applique pas. 2/3

A bientôt la suite et meilleures amitiés,

H. Cartan

⁽²⁾La suite est manuscrite et en marge de cette page.

⁽³⁾La suite de cette suite est dans la marge de la première page.

30 mai 1947.

[crayon reçue le 9 juin]

Mon cher Cartan,

Voilà assez longtemps que nous n'avons de tes nouvelles, et nous n'avons rien eu de Delsarte depuis son départ des USA. Je pense que ça ne tardera pas.

Sur l'homologie, rien de neuf de mon côté. Je pense que tu rédiges ferme tes « carapaces » (quel nom !). L'examen des notes de Leray (qui, du fait de ces notes, commence à remonter dans mon estime, mathématiquement parlant) montre que c'est là un chapitre de la théorie de l'homologie (théorie homologique des applications), complétant fort heureusement la théorie homologique des espaces. Le fait qu'il a rédigé ça avec sa technique des « couvertures » (dont la correction n'est d'ailleurs pas garantie, cf. lettre d'Alexander) n'a évidemment aucune importance ; cela peut aussi bien se transcrire en Čech, en « carapaces », en Alexander, etc. Les notes sont d'ailleurs clairement rédigées, et je t'en recommande l'étude ; certainement tu dois pouvoir améliorer ça.

Sur Harvard : 1° je t'ai écrit qu'Ahlfors m'a fait savoir que tu pourrais partir vers la fin mai (la date du 30 juin indique la date « officielle » de la fin du semestre, mais les cours finissent toujours beaucoup plus tôt) ; 2° pour un « visiting professor », l'obligation de 6 h. par sem. me paraît nettement excessive ; t'es-tu au moins assuré que tu étais maître de choisir librement le sujet de tes cours ? 3° finalement, MacLane n'ira à Chicago que pour le 1^{er} juillet 1948, et reste jusque là à Harvard ; tant mieux pour toi.

Samuel m'écrit qu'il passe l'été en France (il prend l'avion le 20 juin) ; et que, désirant travailler en géométrie algébrique, il corrigerait volontiers les épreuves de mon mémoire des Pub. de Str. Dans ces conditions, loin de les retarder comme je te le suggérais, il conviendrait plutôt des les accélérer. De toute manière, il se mettra en rapport avec toi à son arrivée en France (je lui ai conseillé, d'ailleurs d'assister au colloque de topologie, et d'y prendre des notes) ; fais donc pour le mieux. Je t'envverrai dans ma prochaine lettre deux ou trois corrections de détail à apporter au mémoire en question (ça peut se faire sur épreuves). Je suppose que le 2^e mémoire (les Var. Abél., que je t'ai expédiées l'an dernier) ne paraîtra que plus tard ? Préviens-moi à temps, car je désire récrire la très courte introduction.

LeLionnais m'écrit qu'il a les épreuves de mon article, et qu'il te les envoie. Merci encore une fois de te charger de cette corvée !

Dieudonné quitte sa maison cette semaine. Sers-toi donc, pour nous deux, de mon adresse, jusqu'à mon départ tout au moins.

une page dactylographiée

Le nommé Lannou, que nous t'avions signalé comme porteur possible, est déjà en route. Dieudonné t'écrit sur divers autres canaux à utiliser.

1

Amitiés

[signé A Weil]

Zariski est nommé à Harvard à dater de septembre 1947⁽¹⁾.

⁽¹⁾Cet ajout est manuscrit.

Le 9 juin 1947.

[crayon reçue le 18 juin]

Mon cher Cartan,

Je m'étonne un peu de ne toujours avoir rien de toi. (En revanche j'ai eu une lettre de Delsarte des jours-ci). Il paraît que vous avez eu une réunion de mathématiciens à Strasbg le mois dernier ; on voudrait bien que vous nous fassiez un peu profiter de ce genre de réunions en nous transmettant l'essentiel de ce qui s'y est dit.

- 1 Nous n'avons pas encore reçu de Chevalley son projet sur le Chap.X de Topologie. En revanche, nous avons reçu de Samuel un papier sur les applications universelles ; sans doute Delsarte t'en aura transmis une copie ; de toute manière, il conviendra que Samuel (qui, bien entendu, devra être convoqué à vos réunions, Bourbaki, Topologie, etc.) vous fasse un laïus là-dessus, et que vous fassiez une opinion sur l'opportunité d'insérer ça dans Bourbaki et où. Si on adopte le tout en bloc, alors ça devient trop important pour un simple appendice de chapitre, et Dieudonné suggère en ce cas d'en faire un Appendice à l'ensemble des livres II et III, à insérer en fin de livre III. C'est une solution. Une autre solution consiste à observer qu'en définitive, l'essentiel de l'idée de Samuel tient en ceci : dans presque tous les cas, on peut *limiter la puissance* des ensembles à structure T dans lesquels on peut faire une (S, T) -application d'un ensemble donné à structure S (exemple : application d'un espace uniforme dans un espace uniforme complet ; une telle application peut être remplacée par l'application du premier espace dans l'adhérence de son image dans le second, la puissance de cette adhérence étant limitée a priori). Cela posé, on a le droit de parler de *la famille de toutes ces applications* ; cela définit une application dans un espace produit ; dans des circonstances très générales, c'est cette dernière qui est l'application universelle. Le papier de Samuel fournit sous forme axiomatique des conditions suffisantes pour qu'il en soit ainsi, mais je crois qu'une fois qu'on a (comme ci-dessus) l'idée du procédé, on a plus de facilités à vérifier une par une les conditions de Samuel. Si on suit cette idée, il suffira d'insérer, dans ma rédaction de l'Appendice en question, ce que je viens de dire, en l'illustrant par quelques exemples ; cela n'allongerait guère, et on pourrait maintenir l'Appendice à la place prévue (Alg.ch.III?). En revanche, je conseillerais
- 2 assez à Samuel de publier son papier, de préférence aux USA ; cela lui fera beaucoup plus vite sa « réputation » en cet heureux pays que des travaux plus solides et plus mûris (d'où accroissement de sa « valeur marchande » et autres avantages qui après tout ne sont pas à dédaigner !). De tout ça, il conviendra que vous parliez en détail.

Après nouvel examen des notes du sieur Leray, je constate que l'essentiel est que le graphe d'une application d'un espace A dans un espace B est une image homéomorphe de A , dans $A \times B$; ce qui donne les homomorphismes de Leray si on tient compte de la

deux pages dactylographiées, HC : SP

structure si particulière des produits directs. Dans la notation des formes différentielles (qui m'est plus familière que les « couvertures », « carapaces » et autres animaux bizarres), si $\omega(x, y)$ est une forme de degré m dans $A \times B$ (avec $x \in A$, $y \in B$), on a une décomposition « intrinsèque » $\omega = \sum \omega_\mu$, où ω_μ est de degré μ dans les dx_i , de degré $m - \mu$ dans les dy_j (intrinsèque, je veux dire qu'elle ne dépend pas du choix des coordonnées locales x_i dans A , y_j dans B) et l'opérateur d se décompose en une somme de deux opérateurs d_x, d_y (différentiation par rapport aux x seulement, et par rapport aux y seulement). En tenant compte de ça, on arrive à exprimer fort bien les groupes Leray dans le langage des formes. Je pense que Koszul a dû penser à ça de son côté. Dans tout ça, il n'y a en somme pas grand mystère, mais seulement un chapitre nouveau, et intéressant, de la théorie classique de l'homologie, qui généralise les homomorphismes de la « cascade » aux sous-ensembles fermés d'un produit de compacts. 1/2

Voici les modifications qu'il faudra faire dans les introductions de mon mémoire des Publ. de Str. :

(Introduction de la I^e Partie). Mettre le sous-titre « I^{ère} Partie, Théorie des Courbes après l'introduction (juste avant le titre du § 1).

Ligne 10, au lieu de « reprise ensuite par Severi », lire « reprise ensuite par les géomètres italiens, et en particulier Castelnuovo et Severi ».

Ligne 11, au lieu de « comme ce dernier auteur l'a bien mis », lire « comme ces derniers l'ont bien mis ».

P.2, ligne 9, au lieu de « cette I^{ère} partie », lire « la I^{ère} partie ».

P.2, ligne 14, au lieu de « La II^{ème} partie sera », lire « La II^{ème} partie est ».

P.2, ligne 18, au lieu de « Dans les parties suivantes », lire « Dans le mémoire suivant ».

(NB. bien entendu, ces corrections supposent que tu imprimes *ensemble* la I^e partie (25 pages du manuscrit) et la II^e (55 pages), comme je crois qu'il était convenu).

(Introduction de la II^e partie). Ligne 8, au lieu de « des travaux de Severi », lire « des travaux de Castelnuovo et Severi ».

Ibid., au lieu de « Avec cet auteur », lire « Avec Severi ».

Meilleures amitiés

[signé A Weil]

Je fais porter cette lettre par la mission de l'éclipse.

Je te rappelle que Samuel a accepté de corriger les épreuves de mon mémoire. Je pense qu'il vous verra, ou du moins vous écrira, sitôt après son retour en France (21 juin), mais de toute façon, voici son adresse : 3 rue Mably, *Grenoble*.

10 juin 1947.

[crayon reçue le 18]

Mon cher Cartan,

Je te réponds séance tenante, pour ne pas laisser plus longtemps Kähler dans l'attente ; il n'y a malheureusement rien à faire pour lui ici, la Fac. semble s'orienter vers Maak ou Köthe. Je suis beaucoup moins sceptique sur tes carapaces maintenant que tu abandonnes $a^p b^q = (-1)^{pq} b^q a^p$; je vais étudier ton papier. Pour mon article chez LeLionnais, je lui avais en effet, sur sa demande, envoyé une rectification de détail à la phrase sur l'URSS. Je viens aussi de lui envoyer, directement, deux ou trois corrections, de détail aussi, sur des passages techniques, à insérer seulement si ça l'atteint à temps pour être fait sur placards. Pour le CNRS, c'est une occasion perdue de protester avec bruit ; mais tout ça est si platonique, et ça n'est sûrement pas moi qui te reprocherai d'avoir préféré à ces séances du CNRS un colloque avec Fr. et St.⁽¹⁾ ; ce que je te reproche, c'est de ne jamais daigner nous communiquer rien de ce que tu apprends dans ces réunions. Sur le programme de travail, établi par Dieudonné d'accord avec moi, je réponds à tes objections : 1) loin d'avoir l'intention de démolir une rédaction des Ensembles établie d'accord entre toi et lui, je me suis rallié, en gros, à la rédaction Dieudonné, et en défendrai le principe ; une lecture détaillée en congrès me paraît indispensable ; 2) le chapitre des corps n'est pas du tout un diplodocus, comme tu l'en accuses injustement ; non seulement il est, jusqu'à un certain point, basé sur la rédaction Chev. et sur mon bouquin, mais il représente, par rapport à l'une et l'autre, une excellente bourbachisation, que pour ma part j'incline à considérer comme sensiblement définitive. Si tu veux, suspends ton jugement jusqu'à ce que D. t'ait expliqué ça.

Je te réécrirai dans quelques jours sur l'homologie ; et D. t'écrit sur tout le reste.

Puisque tu réclames des nouvelles familiales, sache : 1° que chez moi tout est sensiblement constant, c'est-à-dire satisfaisant ; je vais partir avec ma femme pour un voyage de vacances (3 semaines à Bahia, Rio, Ouro Preto, etc.) ; ma belle-mère est avec nous jusqu'en août et emmènera Alain en août ; probablement il ira chez Kirrmann, et rentrera en seconde à Strasbourg. 2° La famille de Dieudonné se trouve déjà à la montagne, et D. ira les rejoindre dans quelques jours, pour les vacances.

Meilleures amitiés

[signé A Weil]

une page dactylographiée, HC : SP

⁽¹⁾Freudenthal et Stiefel, note 229.2.

Strasbourg, le 15 juin 1947

Mon cher Weil,

Voici enfin la suite de ma rédaction sur les carapaces ; la fin n'est pas encore suffisamment au point, mais il me faut présentement aboutir, à cause du colloque du 28, pour lequel j'ai dû envoyer un texte qui sera tiré à l'avance ; ce n'est pas le texte que je te communique, mais un autre, plus condensé. Quant à celui que je t'envoie (je t'en ai expédié le début le 29 mai), j'espère qu'il provoquera de ta part des réactions qui m'aideront à surmonter les difficultés qui restent et améliorer le tout.

1

Dis à Dieudonné que son mémoire de Strasbourg est presque entièrement composé (jusqu'à la p.71 du manuscrit, ce qui fait 64 pages d'impression). Le mieux serait qu'il puisse faire la correction lui-même ; dans ce but, je fais envoyer un jeu d'épreuves à M.Silvestre dans l'espoir qu'il parviendra rapidement. Si cela devait tarder, je n'aurais plus qu'à faire la correction moi-même. J'espère que vous avez reçu, ou allez recevoir les épreuves Bourbaki que j'avais fait adresser à Silvestre le 31 mai (fin des premières épreuves d'Algèbre, et fin de la mise en pages du fasc.V) ; j'attends vos corrections pour rendre à Freymann les épreuves du fasc.V, car ce seront les dernières avant le tirage, sauf pour 2 ou 3 placard. Quant à votre envoi du Formose, *toujours* rien de

2

3

Pour l'impression de ton mémoire (c'est-à-dire : 1^{re} et 2^e parties, qui paraîtront en volume séparé selon ton vœu), j'ai eu tout un échange de correspondance avec l'imprimeur, qui, entre parenthèses, paraît animé de la meilleure volonté. Il s'agit, naturellement, des « caractères allemands courants » *qui ne doivent pas être du gothique*. Après nous être concertés, il nous a semblé que ce que tu désirais, ce sont les caractères penchés et pointus de l'écriture manuscrite ; en effet, toutes les autorités consultées ont été unanimes à affirmer que tout caractère d'imprimerie allemand est du gothique (« Fraktur »). Si notre interprétation est bonne, ton désir est absolument irréalisable ; même chez les imprimeurs de Strasbourg, de tels caractères d'écriture manuscrite n'existent pas ; la librairie *Istra*, spécialisée dans l'impression des livres scolaires, n'en avait pas du temps allemand, et se bornait à les dessiner et à en faire un cliché. Mais cette solution est impossible pour ton mémoire, car il faudrait alors photographier presque toutes les pages. Devant cette situation, et pour ne pas reculer encore la composition de ton mémoire, j'ai pris sur moi de décider que les caractères allemands de ton texte seraient imprimés en caractères allemands d'impression courante (donc gothiques), ce qui du reste ne peut prêter à aucune confusion puisque tu n'utilises qu'une sorte de caractères allemands ; ce sont des caractères non gras, assez simples, et qui rendront, je crois, les formules parfaitement claires. Dis-moi maintenant si j'ai bien fait, ou si je dois donner un contre-ordre.

4

deux pages dactylographiées, copie, HC : SP

J'ai oublié l'autre jour, à propos de ton article Le Lonnais, de te demander de la part de ce dernier de quels titres tu désires voir ton nom suivi! Sao Paulo, Chicago, que sais-je?

J'ai bien reçu ta lettre du 30 mai. Entendu pour Samuel. Pour ton « deuxième mémoire » (la « 3^e partie », de 150 pages, je suppose?), envoie *dès maintenant* la nouvelle version de ton introduction.

Nouvelle triste et joyeuse à la fois : nous venons d'élire Kirmann comme doyen à Strasbourg, à la majorité de 26 voix sur 34 dès le premier tour (en avril, nous avions, à grand peine, débarqué Henri Weiss, qui semblait faire passer les intérêts du pétrole et les siens propres avant de ceux de la Faculté). Je m'en réjouis pour la Faculté, qui sera enfin utilement défendue à Paris ; seul Kirmann est à plaindre dans cette affaire. Dieu merci, on nous a évité Dubois, qui pourtant ne rêvait qu'au décanat ; bien qu'il ait pratiquement fait acte de candidature (pas Kirmann), il n'a eu que 4 voix!

J'ai oublié, dans ma lettre précédente, de répondre à Dieudonné (et à toi aussi, je suppose) au sujet du Séminaire Bourbaki de l'an prochain. Il faut s'entendre : entre le séminaire Hadamard et le séminaire Julia il y a toute une gamme intermédiaire ; c'est une question de nuances. Ce que nous voulons éviter, ce sont les exposés de mémoires américains sans intérêt choisis par X^* ou autres, à qui on ne peut pas faire confiance pour nous dire : c'est sans intérêt et je n'en parle pas. Ce que nous voudrions au contraire, c'est par exemple comprendre quelque chose à la série des mémoires de Siegel ; ceci ne peut se faire que dans le cadre d'exposés qui se suivent avec un minimum de cohérence. Si vous avez des suggestions à faire pour atteindre ce but, elles seront les bienvenues.

Deux points de détail pour les épreuves Bourbaki, sur lesquels je demande une réponse à Dieudonné aussitôt que possible :

1° les 3 dernières lignes de l'exercice 5 (Alg., ch.II, § des algèbres) sont *impigeables*. Nouvelle rédaction ?

2° Dans l'Appendice du Chap.II d'Algèbre, la dernière ligne du n° 3 a disparu (papier froissé et déchiré) et n'a pu être composée. Envoyez-en le texte.

Nous venons de vivre une semaine de festival Bach (festival international donné à Strasbourg, mais auquel la grève des chemins de fer a fait quelque tort, bien que le recrutement local ait aussitôt bouché les trous laissés par les étrangers ; il faut dire que les Parisiens sont venus en autocar, comme Hadamard, qui, toujours aussi alerte, est reparti par l'avion). Des exécutions magnifiques (Klemperer dans les Suites d'orchestre, Enesco dans les Sonates de violon, Bour dans les Cantates profanes ; d'autres plutôt mauvaises, comme Ch.Münch dans les Brandebourgeois ; et d'autres assez bonnes, comme Ch.Münch dans le Magnificat, Dupré à l'orgue. Nous avons encore ce soir une série de Concertos, avec Edwin Fischer et Le Roy. Je sécherai la Messe demain soir, car le Colloque d'analyse harmonique commence demain. J'y

relaierai Godement dans l'exposé général de l'analyse harmonique pour les groupes loc. compacts abéliens ou non.

A propos de Godement, il vient, paraît-il, de simplifier sur plusieurs points les démonstrations du chap. des corps, qu'il a étudié en détail. Son rapport sur les algèbres normées avance, et il se propose d'en faire un sur les anneaux d'opérateurs, car si on attend Schwartz... Quel malheur de songer qu'un être aussi doué va de plus en plus sacrifier les maths à la politique!

11

J'arrête mon bavardage. Meilleures amitiés pour D. et toi, avec nos pensées de ménage à ménage.

10 juillet 1947
 [crayon reçue le 18]

Mon cher Cartan,

Ma femme et moi sommes rentrés hier d'un voyage de vacances (Bahia, Rio, Ouro Preto ; ma belle-mère gardait les enfants pendant ce temps). J'ai trouvé ici ta lettre du 15, et ta lettre à D. du 24, que j'ai ouverte (D. ne devant revenir ici de Campos de Jordão que la semaine prochaine⁽¹⁾). J'ai trouvé aussi, transmises par l'Ambassade (?), les placards 10 à 17 de l'Alg. chap.II. Il paraît enfin que le nommé Silvestre a téléphoné en mon absence, apparemment pour des épreuves ; je vais lui téléphoner demain.

Je suis désolé que la question des « caractères allemands non gothiques » t'ait tant canulé ; ce que je désirais, c'est exactement ce que tu as décidé de faire, c'est-à-dire les caractères allemands d'impression courante (Fraktur). Savoir s'ils doivent ou non être qualifiés de « gothiques » est un problème délicat. Ce qu'il y a de sûr, c'est que, dans la terminologie de beaucoup d'imprimeurs français, p.ex. Gauthier-Villars, on qualifie de « gothiques », et on emploie dans les textes mathématiques, des caractères baroques et compliqués qui n'ont jamais été employés en Allemagne, que je sache ; c'est seulement cela que je désirais éviter.

Pour l'article Le Lionnais, je ne vois nullement la nécessité d'ajouter à mon nom un titre quelconque ; mais, s'il y tient absolument, tu peux mettre « professeur à l'Université de Besse-en-Poldevie », ou bien, comme dans ma note de 1945 au Bull.A.M.S., « professeur à l'Université d'Erewhon ».

Je te signale l'article de Steenrod, qui vient de paraître dans les Annals, où il développe la théorie de ses « produits » baroques (dont je t'avais parlé), et en donne des applications ; ça me paraît intéressant. J'ai aussi lu en épreuves, à Rio, un article d'Eilenberg (à paraître dans les Transactions) sur l'homologie (singulière !) lorsqu'on a un groupe G d'homéomorphismes de l'espace étudié en lui-même, et que G opère en même temps sur le groupe (abélien) des coefficients avec lesquels on forme les chaînes. Il obtient un tas de cascades qui s'entrecroisent en tous sens. Ça peut peut-être se rejoindre avec Leray.⁽²⁾ Ça paraît assez maladroitement exposé, et doit se simplifier.

J'ai vu Stone à Rio, assez longuement. Tu es naturellement invité à Chicago pendant ton séjour ; le voyage te sera remboursé ainsi que (probablement) tes frais de séjour pour quelques jours. Si, comme on l'espère tu peux séjourner un peu longtemps (entre 8 et 15 jours, p.ex.), on s'arrangera pour que tu n'aies pas de frais. Comme je te l'ai écrit précédemment, le mieux sera que tu arrives aux Etats-Unis le plus tôt possible en janvier, que tu passes quelques jours à Princeton, que tu viennes

une page dactylographiée, HC : SP

⁽¹⁾Ici un exceptionnel oubli de fermer la parenthèse !

⁽²⁾C'est des articles [316] et [144] qu'il est question.

de là à Chicago, et que tu ailles de là à Harvard. Tu sais sans doute que MacLane va à Zürich, avant de rejoindre Chicago fin juin.

Félicitations à Kirmann. Je lui écris d'ailleurs par ce même courrier, pas seulement pour le féliciter, mais au sujet d'Alain qu'il va probablement héberger pendant une année scolaire. Comme les lettres se perdent parfois, et ont souvent du retard, veux-tu bien lui dire : 1) que je viens de lui écrire ; 2) que ma femme a bien reçu une lettre de Mme Kirmann ; 3) que je n'ai rien reçu de lui, mais que je présume que les questions concernant Alain (principalement son inscription au lycée, en 2e sciences-langues), sont ou vont être réglées.

Meilleures amitiés

[signé A Weil]

D'où Kähler écrit-il⁽³⁾ ?

⁽³⁾Cette question est en marge et manuscrite, ainsi que la réponse, au crayon, d'Henri Cartan : Seedorf (Holstein).

R.Belgica 107
S.Paulo, 14.7.47.

Mon cher Cartan,

Je t'ai déjà écrit un mot rapide pour t'accuser réception de ta lettre (et de celle à D.) ; reçu également divers paquets d'épreuves, au sujet desquels D. fait le nécessaire (il vient de descendre de Campos do Jordão pour trois jours).

Je t'écirai plus tard au sujet de tes carapaces. J'avoue que je commence à m'es-souffler un peu à te suivre, et je ne te promets rien de bien utile. Une question que me pose Chern : comment déduit-on l'*anneau* d'homologie avec coeff. quelc. du même anneau pris sur $\mathbf{Z}$? A part ça, je suis vraiment effrayé de voir une si lourde technique, qui en définitive ne semble servir qu'à atteindre un degré de généralité dont en réalité on se passerait fort bien la plupart du temps.

- Ce que tu écris, et ce que Samuel écrit, sur le séminaire Bourbaki de l'an prochain, nous paraît complètement incompréhensible. Vos *trois* sujets me paraissent mal choisis. Le troisième : « Géométrie algébrique : normalisation, uniformisation locale » me paraît, provisoirement, et sous réserve de nouvelles découvertes de Zariski dont je n'ai pas connaissance, une impasse complète. La normalisation est un artifice qui n'est pas sans intérêt en tant que tel, et peut se traiter en un laïus ; l'uniformisation locale est un tour de force, d'une complication extraordinaire, et qui n'a jusqu'ici servi à rien (sinon à la démonstration de l'existence de modèles non singuliers pour les dimensions 2 et 3, ce qui ne sert absolument à rien non plus). Pour l'instant, je considère que l'intérêt de tout ça n'est que dans la difficulté vaincue (qui est grande) ; je n'ai, personnellement, pas grande confiance non plus dans la formidable technique Zariski-Chevalley, valuations, idéaux, anneaux locaux, etc., qui me paraît la plus mauvaise manière possible d'introduire les gens dans la géométrie algébrique (même en admettant qu'elle soit utile ou nécessaire pour certains problèmes très spéciaux) ; j'ai vaguement indiqué tout ça, avec beaucoup de discrétion, dans la préface et en divers endroits de mon bouquin, et il faudra des arguments solides pour me faire changer d'avis. Il me paraît donc saugrenu de consacrer à ce sujet une partie de votre séminaire. Pour la géométrie des matrices (Hua) ton père t'expliquera sans peine que ça se réduit à assez peu de choses ; il n'en est pas de même des fonctions automorphes, mais c'est dans Siegel qu'il convient d'étudier ça. Les formes quadratiques, de Siegel, sont un sujet formidable, dont vous ne vous dépêtrerez jamais. Il ne faudrait tout de même pas s'imaginer qu'un type qui connaît un sujet ça fait un cours, et un tas de types qui ne connaissent pas un sujet ça fait un séminaire... (c'est ce que j'avais dit à Denjoy au cours de la réunion, chez lui autrefois, qui avait suivi sa célèbre circulaire « Les séminaires sont à la mode, et il est vrai qu'ils rendent de grands services »). Bref, il me semble que votre choix

deux pages dactylographiées, HC : SP

même des sujets prouve abondamment que vous vous condamnez à un échec complet, alors que la formule « séminaire Hadamard » représente quelque chose de nécessaire et de viable. Naturellement, cette formule doit reposer sur un choix et une distribution judicieux des mémoires à analyser ; elle n'est pas incompatible non plus avec le choix d'un ou plusieurs « centres d'intérêt » (comme disent les pédagogues) autour desquels se grouperaient certains mémoires. Par exemple, si vous voulez aborder un jour l'étude des grands mémoires de Siegel, vous pourriez préparer les voies en mettant à votre programme divers mémoires de Siegel, dont chacun d'eux peut être analysé, en une ou au plus deux séances, indépendamment des autres. Je vous en préparerai une liste d'ici quelques semaines. Il y a aussi les travaux de Hecke sur les fonctions modulaires, très importants, d'abord plus faciles et qui aboutissent aussi aux formes quadratiques (sous un autre aspect). D'une manière générale, D. et moi sommes tout disposés à vous fournir des listes de mémoires, qui n'ont certes pas besoin d'être tous américains, ni d'être tous parus l'année dernière. Si, concurremment avec cela, vous tenez à consacrer une séance sur trois (p.ex.) à un sujet suivi, D. vous suggère de consacrer cette série de séances aux travaux de R. Brauer ; on donnera une bibliographie, et cela ne demande aucune connaissance préalable sinon des principes généraux (classiques) de la représentation des groupes finis et de l'algèbre hypercomplexe ; et ces travaux ont déjà des applications extrêmement intéressantes (fonctions L).

Apparemment nous sommes tous d'accord sur l'appendice des applications universelles (à laisser comme je l'avais rédigé, ou à peu près, et à la fin d'Alg. ch.III). Je pense que tu as reçu ma lettre te rassurant sur les caractères « allemands non gothiques » de mon mémoire ! A bientôt la préface pour la partie suivante.

Meilleures amitiés

[signé A Weil]

Die (Drôme), le 5 août 1947

Mon cher Weil,

Bien reçu tes lettres des 10 et 4 juillet, les lettres de Dieudonné des 17 et 21 juillet, et enfin la liste des corrections de Dieud. pour le fasc. VI de Bourbaki (Alg., Ch. II) et pour son mémoire sur les groupes classiques. Je suis en vacances dans la Drôme, avec les miens, jusqu'au 19 août ; de là nous irons à Dolomieu, puis ma femme et moi rentrerons à Strasbourg le 10 septembre pour nous occuper de notre déménagement pour Paris. Le plus sûr est que vous m'écriviez toujours à Strasbourg, 22 rue de Verdun ; le courrier suivra. A Paris, nous [rayé allons] nous installerons finalement dans l'appartement de mes parents ; nous serons un peu tassés. Je ne peux pas disposer de « mon » appartement (sur le même palier) car ma belle-sœur y est installée avec ses enfants et une de mes tantes depuis la mort de mon frère Louis. Ici je me repose, sans faire de maths jusqu'à présent, si ce n'est, chaque jour, une ou plusieurs heures de correction d'épreuves ! Je fais de l'anglais et commence à savoir quelques rudiments ; mais il me reste beaucoup à apprendre !

Je parle à Dieud. des épreuves Bourbaki. Durand sort au compte-gouttes, placard par placard, ton premier mémoire de Strasbourg ; il y en a actuellement 3 placards seulement. J'attends qu'il y en ait d'autres pour te les envoyer par Silvestre ; les corrections que tu m'indiqueras pourront être reportées, éventuellement, sur les deuxième épreuves. D'ailleurs, le travail de composition est fait avec soin ; mais je suis encore tracassé par les caractères allemands, Durand ayant utilisé un corps *trop petit* par comparaison avec les autres caractères qui figurent dans les formules. Voilà 4 fois que je le lui dis, sans obtenir de réponse. Samuel se charge de la correction, mais chaque fois je revois ce qu'il a corrigé et je double ou triple le nombre des corrections !

J'ai communiqué à Samuel le texte de ton « encyclique » (comme il dit) concernant nos projets de séminaire sur la topologie algébrique. Il semble en résulter qu'on ne peut pas compter sur un séminaire pour s'initier à cette branche des mathématiques ? Par contre on peut fort bien, dans un séminaire, analyser des mémoires qui se rapportent à un tel sujet ? Je laisse à Chabauty et à Samuel le soin de dégager de ton encyclique des règles pratiques de conduite. Pour le reste, j'attends les textes des conférences du colloque de Topologie. Celle de Whitney fut plutôt décevante, bien que lui-même semble persuadé que d'ici quelques années on ne se servira plus que de son intégration ; et il faut tout un bouquin, paraît-il, pour en exposer la théorie ! Décevante aussi celle de Hodge. Très intéressante, celle de Whitehead, mais Whitney semble dire qu'il n'est pas possible que ses résultats soient exacts ; ce qui est plus troublant, c'est que Whiteh. lui-même ne semble pas persuadé qu'ils soient exacts ! Leray ne m'a rien appris d'essentiellement nouveau, sauf peut-être le supplément qu'il a fait pour

 six pages manuscrites, AW : As

un cours du colloque et qui se rapporte aux espaces dans lesquels opère un groupe d'automorphismes. Il faudra que je tire au clair les quelques indications sibyllines qu'il donne ; ces questions se rattachent au mémoire d'Eilenberg des Transactions, que j'ai pu lire rapidement avant de quitter Strasbourg.

Delsarte ayant enfin reçu sa malle vient de m'envoyer le texte de la fameuse lettre d'Alexander du mois de mars. Je crois avoir compris ce qu'il dit, étant de mon côté arrivé à des conclusions analogues. D'ailleurs ma théorie des carapaces comprend en particulier celle d'Alexander. A propos, si tu as le texte de ma conférence du colloque, il y a vers la fin (systèmes cohérents d'anneaux ponctuels) plusieurs lignes sautées, à 2 reprises, de sorte que le texte est parfaitement inintelligible. Malheureusement, je n'ai pas ce texte avec moi, de sorte que je ne puis t'indiquer les corrections à faire.

Je ne vois vraiment pas ce que ma théorie a d'« essouffant » *[sic]*. Il y a là quelques notions simples, très simples, qui remplacent avantageusement près de la moitié du livre de Lefschetz de 1942⁽¹⁾. La technique est aussi légère que possible, et n'a pas pour but d'atteindre un degré de généralité maximum, mais de simplifier au maximum les démonstrations de théorèmes indispensables, qui étaient compliqués même lorsqu'on restreignait la généralité des hypothèses. Il se trouve qu'on atteint du même coup un grand degré de généralité. Autant que j'ai pu comprendre de ce que m'a dit Leray, on a une *définition*, fort simple de l'anneau de cohomologie d'un espace (mettons *compact*), qui s'apparente à celle de Kolmogoroff mais n'est pas tout à fait la même, et qui est peut-être indiquée dans le cas d'espaces où opère un groupe : on considère les fonctions f [à valeurs dans un groupe g , ou plutôt dans un anneau a , si on veut avoir la multiplication] des systèmes de $n+1$ points $x_0, \dots, x_n$ de l'espace E (points rangés dans un ordre déterminé) ; définies seulement lorsque $x_0, \dots, x_n$ sont *assez voisins* les uns des autres ; on considère que f est nulle quand $f(x_0, \dots, x_n) = 0$ chaque fois que les $n+1$ points sont assez voisins. On définit d'une manière évidente l'addition ; pour la multiplication $h = fg$ est définie par $h(x_0, \dots, x_{p+q}) = f(x_0, \dots, x_p)g(x_p, \dots, x_{p+q})$. La dérivation est définie comme chez Eilenberg. On peut définir des *supports* fermés : un point $x \notin S(f)$ si $f(x_0, \dots, x_n) = 0$ dès que $x_0, \dots, x_n$ sont assez voisins de x . On constate que mes axiomes sont vérifiés ; donc l'anneau d'homologie de cet anneau de fonctions est isomorphe à l'anneau de cohom. de l'espace. Je remarque ceci : si G est un *groupe*, et qu'on affecte l'espace G de la topologie la moins fine (*non séparée* !), l'anneau de cohom. de l'espace ainsi obtenu s'identifie à ce qu'Eilenberg appelle l'*anneau de cohom. du groupe G* . Il faudrait peut-être utiliser ce fait dans une bonne théorie de l'homologie des espaces munis de groupes d'opérateurs. Pour cela, il faudrait modifier convenablement le dernier mémoire d'Eil. (Trans.)⁽²⁾ pour le faire rentrer dans le cadre général de la théorie.

2/3

⁽¹⁾Le livre de topologie algébrique [206].

⁽²⁾C'est [144].

La théorie de Leray, Koszul vient de lui donner une forme plus générale et plus simple en même temps ; il l'utilise dans la théorie des espaces homogènes des groupes de Lie compacts [j'ai dû mal m'expliquer, auparavant, sur ce point : Koszul considère non pas les formes diff. invariantes sur l'espace homogène, mais seulement les formes diff. invariantes à g. de G , et l'idéal de celles qui s'annulent sur le sous-groupe g qui donne naissance à l'espace homogène G/g]. Voici, avec quelques modifications de mon crû, que Koszul a adoptées en vue d'autres applications, le contenu *algébrique* essentiel 7 de la th. de Leray. Du moins je vais essayer de reconstituer cela de mémoire.

On part d'un *anneau* A , où la notion de *degré* est remplacée éventuellement par une notion plus générale : on suppose donnés des *idéaux* B^n (n entier quelconque, ≥ 0 ou même < 0), tels que $B^n \supset B^{n+1}$, $\cup_n B^n = A$, $\cap_n B^n = \{0\}$. [Par ex. dans un anneau avec degrés ≥ 0 , B^n serait l'ensemble des éléments dont toutes les composantes homogènes sont de degré $\geq n$]. On suppose, pour le produit, $B^p B^q \subset B^{p+q}$.

On suppose en outre, dans A , un *automorphisme involutif* ω et un opérateur « de dérivation » d [dans le cas d'un anneau à dérivation ordinaire, $\omega(x) = (-1)^n x$ si x est homogène de degré n] ; on suppose : $\omega d + d\omega = 0$, $dd = 0$, $d(xy) = (dx)y + \omega(x)dy$. Enfin on suppose que chaque B^n est *stable* pour ω et pour d .

Introduisons les notions suivantes, qui généralisent celles de *cycle* et d'élément *homologue* à 0 : pour chaque entier r ,

$$x \in C_r^p \text{ si } x \in B^p \text{ et } dx \in B^{p+r}; \quad \begin{cases} x \in C_\infty^p & (\text{plus brièvement : } C^p) \\ \text{si } dx = 0. \end{cases}$$

$$x \in D_r^p \text{ si } x \text{ a la forme } dy, \text{ où } y \in C_r^{p-r}; \quad \begin{cases} x \in D_\infty^p & (\text{plus brièvement : } D^p) \\ \text{si } x \text{ a la forme } dy. \end{cases}$$

On a évidemment

$$\cdots D_r^p \subset D_{r+1}^p \subset \cdots \subset D^p \subset C^p \subset \cdots \subset C_{r+1}^p \subset C_r^p \subset \cdots \subset C_0^p = B^p.$$

Remarquer que $C_r^p \cap B^{p+1} = C_{r-1}^{p+1}$, $D_r^p \cap B^{p+1} = D_{r+1}^{p+1}$...

Le produit d'un élément de C_r^p et d'un élément de C_r^q appartient à C_r^{p+q} ; mieux, si on considère le quotient

$$E_r^p = C_r^p / (C_{r-1}^{p+1} + D_{r-1}^p) \sim (C_r^p / C_{r-1}^{p+1}) / (D_{r-1}^p / D_r^{p+q}),$$

la multiplication, dans A , définit, par passage au quotient le produit d'un élément de E_r^p et d'un élément de E_r^q comme un élément de E_r^{p+q} ; d'où un *anneau* E_r , somme directe des E_r^p , avec des *degrés* p (qui s'ajoutent quand on multiplie). En outre, ω et d opèrent dans E_r , par passage au quotient. En particulier, d donne naissance à un opérateur d_r , tel que $d_r(E_r^p) \subset E_r^{p+r}$: d_r augmente le degré de r unités. Il y a mieux : 3/4 il existe un isomorphisme canonique de E_{r+1} sur l'*anneau d'homologie* de l'anneau E_r muni de l'opérateur de dérivation d_r .

Le premier des anneaux E_r est l'anneau E_0 , *isomorphe à A* , mais où l'opérateur de dérivation d_0 *conserve le degré*. Le dernier des anneaux E_r est $E_\infty = E$, somme directe des

$$C^p / (C^{p+1} + D^p) \sim (C^p / C^{p+1}) / (D^p / D^{p+1}) \sim (C^p / D^p) / (C^{p+1} / D^{p+1}),$$

facile à interpréter dans ses relations avec l'anneau d'homologie de l'anneau A lui-même pour l'opérateur d initial ; dans E_∞ , l'opérateur d_∞ est *nul*. Le cas intéressant est celui où $E_\infty = E_r$ pour r assez grand.

Le cas envisagé par Leray est celui où A est un quotient d'un produit tensoriel $A' \otimes A''$ de 2 anneaux à dérivation (dans mon sens) A' et A'' , alors on fixe son attention, par exemple, sur les *degrés dans A''* . On retrouve ainsi les définitions et résultats de Leray. L'anneau E_2 est précisément ce que Leray appelle l'« anneau d'homologie d'une représentation ». A remarquer qu'ici, l'opérateur d , dans A , est la somme de 2 opérateurs d_0 et d_1 , dont le premier d_0 conserve le « degré » (dans A''), et le second d_1 augmente le degré d'une unité. Dans le cas étudié par Koszul (espace homogène), d est la somme de *trois* opér. de dérivation d_0, d_1, d_2 .

Que penses-tu de tout cela ? En ai-je dit assez pour que tu puisses reconstituer ? Pour ma part, cela m'a aidé à mieux comprendre ce que fait Leray, et, en particulier, à comprendre par quels « calculs » on peut « déterminer » le groupe de cohomologie d'un espace fibré lorsque, par exemple, sa base est une variété dont on a un recouvrement fini par des ensembles qui sont, ainsi que leurs intersections non vides, homéomorphes à des boules fermées (de dim. égale à celle de la variété), et sont tels que leurs images réciproques (dans l'espace fibre) soient homéomorphes au produit topologique par la fibre.

C'est que j'oubliais de te dire une chose essentielle : lorsque l'anneau A de Koszul est somme directe de A^n ($n \geq 0$) tels que $A^p A^q \subset A^{p+q}$ (B^n étant réunion des A^p pour $p \geq n$), autrement dit lorsqu'il y a des *degrés* dans A , et lorsqu'en outre les groupes additifs des A^n sont *libres* (comme $\mathbf{Z}$ -modules), alors le *groupe* d'homologie du groupe additif de A est isomorphe au *groupe* additif de $E = C/D$ (notations ci-dessus) [pour la structure multiplicative, c'est malheureusement plus compliqué]. Ceci redonne, en particulier, le résultat relatif à la détermination du groupe de cohom. d'un produit d'espaces, connaissant les gr. de coh. de chacun d'eux (dans ce cas, $E_\infty = E_2$).

Et ceci m'amène à la question : que peut-on dire de l'anneau de cohom. d'un produit d'espaces connaissant l'anneau de coh. de chacun d'eux ? Question qui conduit à celle que te pose Chern : que peut-on dire de l'anneau de cohom. d'un espace E , pour un anneau a de coef., connaissant l'anneau de coh. de E relatif à l'anneau $\mathbf{Z}$ des entiers ? *Il n'est pas déterminé*, encore que je sois bien en peine de te dire pourquoi ou de te fournir un contre-exemple.

4/5

Je sais cela par *Bockstein* (notes aux Doklady, 1944)⁽³⁾, qui a introduit dans ce but le « spectre modulaire » d'un espace compact E : c'est l'ensemble des *anneaux* de coh. relatifs à $\mathbf{Z}$ et à tous les $\mathbf{Z}_m = \mathbf{Z}/(m\mathbf{Z})$, ensemble muni de 2 sortes d'homomorphismes des groupes additifs de ces anneaux les uns dans les autres. Bockstein démontre, en principe, que la connaissance de ce spectre modulaire *détermine la multiplication* dans l'anneau de cohom. de E relatif à n'importe quel anneau de coefficients. Bockstein prouve aussi que la connaissance des spectres modulaires de 2 espaces E_1 et E_2 détermine le spectre modulaire de $E_1 \times E_2$. Mais ces notes de Bockstein sont très succinctes et sibyllines, il faudrait s'attacher à leur étude. Je ne les ai pas entre les mains, les ayant prêtées à Koszul il y a fort longtemps, dans l'espoir qu'il en tirerait parti.

Je serai heureux de passer une huitaine de jours à Chicago en janvier. Je tâcherai de prévoir une date précise lorsque, fin septembre, je mettrai sur pied mes projets
 8 de voyage (par bateau pour l'aller). Certes j'accepterais le remboursement de mon voyage à Chicago, car je risque d'être à cours de devises si, comme me l'ont laissé entendre les Rel. culturelles, je dois supporter moi-même les frais de la traversée de l'Atlantique : les R. Cult., après avoir passé une période de générosité, n'ont plus de sous !

J'ai écrit à Kirmann et lui ai fait tes commissions. Mais je n'ai reçu aucune réponse, ce qui du reste n'a rien d'inquiétant.

5/6 L'adresse de Kähler est : *Seedorf* (Kreis Segeberg), Holstein (brit. Zone)

J'espère que vos vacances vous ont fait du bien à tous, que Nicolette prospère et que sa maman va tout à fait bien. Chez nous, cela va, malgré une chaleur torride : après avoir été congelés cet hiver pendant des mois entre -8° et -13° , nous sommes grillés cet été depuis 15 jours, entre 35° et 40° ou plus ! Personne ne pourra plus dire qu'« il n'y a plus de saisons » en France.

Meilleures amitiés de ménage à ménage.

[signé] H. Cartan

P.S. Veux-tu transmettre à Dieudonné la lettre ci-jointe ?

P.S.2. Encore une question. En géométrie algébrique, il y a des conditions pour qu'une variété de dim. p soit une intersection complète dans l'espace à n dimensions ; par exemple ($n = 3$) pour qu'une courbe soit l'intersection de 2 surfaces. Peut-on donner une forme *topologique* à ces conditions, par ex. en faisant intervenir des propriétés de pseudo-enlacement ?

⁽³⁾Il s'agit ici de la troisième [34] d'une série de notes.

16 août. [crayon 1947
(reçue le 27, dans lettre Dieudonné)]

Mon cher Cartan,

Reçu hier ta lettre du 5 ; également les conférences du colloque (et ta carte relative aux déplacements à cloche-pied dans les esp. compacts, ce qui m'a paru un plagiat du fameux vol à voile dans les espaces de Banach !). D'accord avec tes appréciations sur les laïus du colloque : Whitney assez banal, Hodge d° et de plus déconcertant (un nombre mod.1 qui est $> 0!$) ; sur Whitehead, j'ai plusieurs fois, en effet, entendu émettre des doutes sérieux sur son mémoire de 1939 (on commence à se demander si la topologie n'est pas en train de prendre la place de la géométrie algébrique comme sujet « où on ne sait pas de quoi on parle et où on ne sait pas si ce qu'on dit est vrai »), mais il est surtout intéressant, ne serait-ce qu'à titre d'hypothèse, de voir attribuer le rôle fondamental à la structure algébrique très complexe formée par le « spectre modulaire » de Bockstein (car c'est bien de ça qu'il s'agit, conformément à la définition que tu me donnes de ce dernier) *plus* le « carré » de Pontrjagin. La topologie algébrique est visiblement en train de conduire à l'étude de structures algébriques d'une complexité considérable, infiniment plus compliquées que les éternels corps, anneaux, modules, étudiés en algèbre jusqu'ici (et dont l'étude est d'ailleurs très loin d'être achevée). Les très intéressantes idées de Koszul, que tu esquisse dans ta lettre, en donnent un autre exemple ; il semble que K. est en train d'attraper là quelque chose de très important. Mais je dois dire que je ne vois pas comment il trouve *trois* opérateurs de dérivation dans la théorie des espaces homogènes. Je continue aussi à ne pas voir (malgré l'affirmation renouvelée de Leray) comment Gysin est absorbé par Leray ; peut-être K. et toi pourriez-vous m'expliquer ça ? Toujours dans votre colloque, le genre de questions dont parle Freudenthal est certainement intéressant (mais, bien entendu, à étudier désormais à la lumière de mon bouquin, dont F. ne semble pas encore connaître l'existence). Fort intéressants aussi Hopf et Ehresmann ; je vois avec plaisir que ce dernier se remet à des problèmes spécifiques relatifs à des espaces fibrés particuliers, ce qui vaut mieux, dans ce domaine, que des laïus généraux.

Je reçois une lettre de Samuel, me disant être arrivé de son côté à la conclusion que la seule partie exécutable de votre fameux programme de géométrie algébrique est la normalisation, c'est-à-dire un laïus unique (qui sera certainement intéressant). Pour le reste, voici déjà des suggestions : 1) Siegel, Einheiten quad. Formen, Hamb. Abhandl. 13 (1939) p.209 (2 laïus ?) ; 2) Siegel, Discontinuous groups, Ann. of Math. 44 p.674, première partie à compléter au moyen de la 2e partie de mon mémoire de la Summa Brasiliensis, deuxième partie commentée par H. Weyl dans la Festschrift de Speiser et dans les Commentarii Vol.17 ; 3) la 1^e partie de mon mémoire susdit ; 4) travaux

deux pages dactylographiées

récents de R. Brauer, en particulier sur les fonctions L (Ann. of Math., 48, p. 502)⁽¹⁾, et sur la possibilité d'écrire toutes les représentations d'un groupe fini dans le corps des racines N -ièmes de l'unité si N est le p.p.c.m. des ordres des éléments du groupe ; naturellement, avant de se lancer là-dedans, il faut se convaincre que cela n'exige pas tout l'appareil des travaux de Brauer des dix dernières années, mais seulement un minimum qui puisse être fait en un ou deux laïus ; je ne garantis pas a priori que ce soit bien le cas, mais ça me semble assez probable pour mériter qu'on lance quelque'un

3 sur cette étude.

1/2 Peut-être, quand je serai familiarisé avec ta théorie carapatique la trouverai-je aussi « très simple ». Mais, pour l'instant, si j'avale sans aucune difficulté les notions d'anneau à dérivation et de complexe, je trouve encore quelque peu essoufflant de me voir flanquer à la tête : 1) les complexes « basiques » (où, semble-t-il, la donnée de la base fait partie de la structure ?), et, qui pis est, les complexes basiques *infinis* (où la structure comporte la donnée des sous-complexes basiques finis *avec leurs bases* respectives ?!) 3) les couvertures, les couvertures basiques infinies, les carapaces, les car.b., les car.b.inf. !

Je n'ai toujours pas de passages pour les USA. Il faudra sans doute que nous prenions
4 l'avion, ce qui est désagréable à cause des bagages.

Meilleures amitiés

5 [signé A Weil]

⁽¹⁾ Les références complètes de ces articles figurent dans la note 250.3.

PARIS-CHICAGO 1947–1958



FIGURE 1. Eveline, Sylvie, André et Nicolette Weil sur le bateau à Santos, avec deux collègues brésiliens

Le 5 octobre [crayon 1947
(reçue le 14)
(répondu le 30 oct.)]

Mon cher Cartan,

Trouvé ici, transmise par D., ta lettre du 8 septembre. Nous sommes débarqués à Boston après un voyage agréable de 14 jours, et, après 5 jours à Cambridge, sommes arrivés ici, où le problème du logement menace d'être insoluble. Nos premières impressions de Chicago confirment celles que nous en avons gardées, c'est-à-dire que ce patelin est moche, moche, moche... Ceci n'est pas dit pour t'en dégoûter, car nous comptons ferme sur ta visite ici en janvier ; tu seras payé 100 dollars, ce qui couvre largement le voyage aller et retour ; je serais heureux, à tous points de vue, de pouvoir t'offrir un gîte, car cela voudrait dire que j'en aurais un moi-même... Mais d'ici là, tout est possible. En plus, Stone songe à combiner ici un petit colloque sur les représentations des groupes, où tu serais invité (d'où ressources supplémentaires). Fixe donc au plus tôt la date de ton départ, et avertis-nous ; j'espère que tu pourras séjourner au moins 8 jours ici, peut-être même 12 à 15 jours.

A Cambridge, j'ai vu longuement Ahlfors ; également, Whitney, Zariski et quelques autres. A. me dit que tu seras entièrement libre de quitter Cambridge et rentrer en France aussitôt après avoir fait passer les examens, la date de ceux-ci pouvant varier du 11 au 24 mai ; dès que ceux-ci seront fixés, tu pourras fixer la date de ton voyage, mais de toute manière cela laisse toute la marge qu'il faut pour nos congrès.

Sur l'Union Mathématique Internationale, Stone me dit qu'il n'y a absolument rien de prévu sur la question qui te paraît si sérieuse (membres individus ou sociétés) ; son avis personnel est qu'il convient d'admettre les deux ; son avis personnel est aussi qu'il paraît impraticable de chercher à exclure les ex-nazis, vu l'impossibilité d'une formule adéquate ; je suis tout à fait de cet avis ; de plus, lorsqu'on oblige les Américains à avaler Julia, je vois difficilement comment on pourrait leur demander l'exclusion de Hasse (pour fixer les idées). Mais, je le répète, il n'y a rien de ferme là-dessus pour l'instant. On en reparlera quand tu seras ici.

D. t'aura écrit que mes épreuves sont parvenues à S.Paulo après mon départ, et qu'il me les fait suivre par bateau. Je ne les aurai donc que dans un mois ou plus.

A bientôt ; meilleures amitiés

[signé A Weil]

une page dactylographiée, HC : SP

J'envoie ceci par avion ; mais, par la suite, je présume que le courrier bateau est
5 suffisant, pour toutes communications non urgentes.

Paris, le 18 décembre 1947

Mon cher ami,

Il faut que je me décide à t'écrire si je veux que ma lettre t'arrive avant moi. J'aurais voulu te dire pas mal de choses, et, le temps manquant, les jours passant... Bien reçus 2 lettres contenant des lettres ou messages pour Dieudonné ; je les lui ai remis, et depuis je ne peux plus remettre la main sur ces lettres, qu'il a dû perdre. Reçu aussi la Note historique des Chap. II-III, qui m'a semblé très intéressante, mais que je n'ai pas lue en grand détail [peut-être la lirons-nous au Congrès ? Nous commençons 1 demain ; la présence de l'adjudant se fait sentir !]. Cette lettre du 8 est venue en 3 jours à peine : un record.

Dieud. ne met plus en doute que l'Appendice sur les produits tensoriels infinis, sous sa forme primitive, doit tomber et être remplacé par celui que je t'ai soumis. Nous allons mettre au point les derniers détails. L'impression avance à grands pas : non seulement le Chap. III d'Alg. est entièrement composé (tu le sais déjà, je crois, mais, après les Chap. V-VIII de Topologie, le Chap. II d'Alg. vient de sortir en librairie [Frey. doit t'envoyer les 2 volumes], et en outre le Chap. IX de Topologie est entièrement composé. Notre Congrès de 8 ou 9 jours va, entre autres, étudier sérieusement les Chap. IV et V d'Algèbre.

Voici mes projets *actuels* : mon avion d'*Air-France* (ligne 061) part le 2 janvier au soir, pour arriver, en principe, à New York, à 11^h10 (heure locale). Evidemment, je serais très content de te trouver à mon arrivée là-bas. Je pense rester 2 ou 3 jours 2 à N.Y., puis aller à Princeton, où Samuel m'avait affirmé qu'on rencontre pas mal de gens au début de janvier, gens du lieu ou venus d'ailleurs. J'ai écrit à Chevalley pour lui faire part de mon intention. Je n'ai pas de réponse, ce qui du reste n'a rien d'étonnant étant donné les délais postaux.

J'ai bien négligé l'étude de l'anglais tous ces temps-ci, au profit de la topologie algébrique [impulsion consécutive au passage de MacLane, qui est maintenant à Zürich]. J'ai résolu le problème général de l'homologie des espaces où opère un groupe G discontinu sans point fixe ; comme on pouvait s'en douter, ce problème est bien justiciable 1/2 des méthodes Leray-Koszul. Le tout était de trouver le joint ; une fois que c'est fait, c'est simple. On retrouve, bien entendu, les résultats d'Eilenberg-Eckmann-MacLane, y compris ceux, non encore publiés, d'Eil. ML. L'homotopie n'a rien à voir là-dedans. C'est une « suite d'homologies » de Koszul qui est un invariant qui compte (espace topologique, groupe γ opérant), et dont le dernier terme donne (après remaniement de la loi multiplicative) l'anneau de cohomologie de l'espace quotient.

En même temps, il y a une théorie *axiomatique* (genre « carapaces ») de « l'anneau de cohomologie d'un groupe G relativement à un anneau $\mathfrak{a}$ sur lequel opère G ». Eil.

deux pages manuscrites, AW : As

en avait donné une *définition* constructive particulière ; il est intéressant d'en avoir une caractérisation axiomatique ; les résultats d'Eil. et Eckmann sur l'homologie des espaces dont le revêtement universel est acyclique, sont une conséquence de cette caractérisation.

Peut-être aurai-je la possibilité de te donner plus de détails de vive voix. En attendant, je suis bien embarrassé pour choisir un sujet précis pour le Colloque de Chicago. Notre théorie de la dualité, à God. et à moi, c'est un peu long à exposer sans préliminaires, et surtout pas très neuf. God. a des résultats plus récents, par ex. sur les
3 relations d'orthogonalité de Bergman, dont il serait peut-être intéressant de parler.

Meilleures amitiés.

[signé] H. Cartan

12 fév. [ajouté par Cartan 48]
(reçue le 16)

Mon cher ami,

Je suis surpris que tu veuilles retarder ton départ jusqu'au 2 juin. Le 27 mai, il me 1
semble, serait bien préférable. Evidemment on peut mettre à l'ordre du jour, pour le
début du congrès, les sujets où ta présence sera la moins indispensable; néanmoins,
nous risquons d'être fort canulés. Probablement, à ton retour, tu auras des problèmes
familiaux qui tendront à accaparer ton attention pendant plusieurs jours; nous ne
pourrons donc rien tirer de toi pendant ce temps-là, et peut-être te verrons-nous à
peine. Je serais donc fortement d'avis que tu révises tes projets en conséquence, même
au prix de quelque bousculade. Le problème d'argent peut se résoudre aisément en
te faisant avancer le nécessaire, par un de ces MM. de Harvard qui sont fort à l'aise;
moi-même je pourrais le faire facilement si tu le désires.

J'ai naturellement envoyé à D. le C.R. du caucus. Quant à ton histoire de paracom- 2
pact⁽¹⁾ : il me semble qu'un complexe simplicial connexe, localement fini, est toujours
dénombrable; il porte d'ailleurs une structure uniforme « naturelle », celle où toutes
les arêtes de tous les simplexes sont de longueur 1. D'ailleurs, quand on étudie (p.ex.)
les variétés différentiables non compactes, il y a toujours un point où on est amené
à introduire une structure uniforme (par un ds^2 , ou par une triangulation, etc.) qui
entraîne (si la variété est connexe) une condition de dénombrabilité à l'infini. Cela
suggère que l'uniformité joue là un rôle essentiel. 1/2

La famille va cahin-caha. Mais la radio de Sylvie a été tout à fait rassurante. C'est 3
évidemment l'essentiel.

Meilleures amitiés (ainsi qu'aux Ahlfors)

[signé] A Weil

PS. Tu te plaignais de n'avoir pas de cartes de Chicago; en voici une collection,
plus belles les unes que les autres.

deux pages dactylographiées sur papier à en tête de l'Université de Chicago

⁽¹⁾En haut à gauche, au crayon, Cartan a écrit : Un espace loc. compact connexe ne peut être
paracompact que s'il est réunion dénombr. de compacts

16 février 1948

Mon cher ami,

- 1 Je reçois aujourd'hui ta lettre du 12 qui s'est croisée avec la mienne du 14. En ce qui concerne les espaces paracompacts, je n'ai rien à ajouter à mon papier précédent, si ce n'est que je n'avais pas songé au fait suivant, qui est naturellement suggéré par ta lettre :

Si un espace localement compact et *connexe* est paracompact, il est réunion dénombrable de compacts (Prendre un recouvrement de type fini par des ouverts relativement compacts, et raisonner comme d'habitude).

Par conséquent : pour qu'un espace localement compact et connexe soit paracompact, il faut et il suffit qu'il soit « dénombrable à l'infini ».

Comme les espaces localement compacts et connexes sont pratiquement les seuls intéressants en Topologie algébrique, on voit que quand on aura besoin de la paracompacité, on se bornera aux espaces dénombrables à l'infini. Et ceci enlève presque tout intérêt à l'étude de la paracompacité pour elle-même. Néanmoins, je serai content d'avoir ton avis sur mon précédent papier, du point de vue de son utilisation possible par Bourbaki.

Quant à la structure uniforme « naturelle » dont tu parles (pour un complexe simplicial connexe, localement fini), ce n'est pas autre chose que la structure uniforme maximum compatible avec la topologie.

- Je vais réfléchir à la question de la date de mon retour en avion, et en parler à Ahlfors. Mais même si ça n'est pas modifié, je ne pense pas que cela provoque une catastrophe pour le Congrès Bourbaki. Qu'est-ce qui te fait croire qu'à mon retour vous ne pourrez rien tirer de moi pendant plusieurs jours ? Précise-moi donc à quelle
- 2 date tu cesseras d'être disponible pour Bourbaki en juin.

- Je suis heureux que la radio de Sylvie ait été tout à fait rassurante. J'espère que
- 1/2 cela influe heureusement sur tes propres dispositions d'esprit. Courage, l'hiver se tire. Meilleures amitiés.

- 3 P.S.— Tu es bien gentil d'avoir pensé à mes gosses avec ces belles cartes en couleur.
- 4 On ne trouve rien de si beau en France.

deux pages dactylographiées, copie, Cartan a indiqué son adresse Faculty Club, 20, Quincy Street, Cambridge (Mass)

8 juillet 1948.

Mon cher Cartan,

Toujours rien pour Schwartz, comme tu sais sans doute, malgré les énergiques interventions de Stone et de l'Université, qui finiront bien tout de même, je présume, 1
par produire un effet, mais peut-être trop tard pour Chicago.

Koszul m'a envoyé des papiers, fort intéressants, mais il y a quelques points que je comprends mal. Avec Chern, Spanier et Samelson (celui-ci est ici pour l'été) nous faisons un séminaire sur ces question *[sic]*.

J'ai parlé à Stone des comités d'Analyse du congrès de Harvard. Pour ce qui le concerne personnellement, il ne voit aucune raison pour que tu n'acceptes pas de faire partie du comité Godement, ce qui signifie simplement que tu donneras tes avis à Godement quand l'occasion s'en présentera, verbalement ou par écrit. Pour la question soulevée par Godement (ligne de démarcation entre « représentations » (comité Godement), « algèbres normées » (comité Kaplansky) ou « théorie spectrale » (comité Stone)), la réponse est que, bien entendu, de telles lignes de démarcation sont artificielles, et que c'est aux trois « spokesmen » ou secrétaires de ces comités de correspondre entre eux pour assurer une répartition vaguement raisonnable, et coordonner leurs rapports respectifs.

Meilleures amitiés

[signé] AW

aérogramme dactylographié, posté à Chicago, HC : Camb

Topology caucus (Madison, Wis., Sept.8, 1948)

Present : Eilenberg, Steenrod, Weil

The American dialect of the English language was adopted as an auxiliary official language for the use of Bourbaki. A diversionist attempt from the enemies of Bourbaki had localized success in depriving the caucus of the benefit of Steenrod's advice at a non-crucial point. Such sabotage notwithstanding, the following plan was provisionally adopted for Part I of Algebraic Topology :

1. Fibre-bundles.
 2. Covering space.
 3. π_1 (groupoids !); fundamental groupoid.
 - 3 a. Existence of coverings.
 4. Complexes; computation of π_1 .
 - 5 Homotopy groups (use cubes; prove axioms). $\pi_q(S^n)$, $q < n$; $\pi_q(S^1)$. Definition of π_n by function spaces.
 - 6 $\pi_n(S^n)$ by induction on n .
 - 7 Alternative definition of π_n using other objects.
 - 8 Operators of π_1 ; J.H.C.W product (cf. Fox).
 - 9 Relations between π and bundles. $\pi_n(S^3) = \pi_n(S^2)$.
 - 10 Additivity theorems.
-

Madeline Island

Le 13 sept.1948.

Mon cher ami,

Me voici sur une île du lac Supérieur, dans les meilleures conditions pour ramer, nager, me promener, mais peut-être pas pour écrire le chap. de la divisibilité. Ci-dessus le compte-rendu d'un caucus tenu à Madison pendant le meeting de l'A.M.S. Je crains qu'il ne soit pas très clair (je le transcris littéralement des notes prises par Eilenberg), mais c'est plutôt un aide-mémoire pour l'usage d'Eil. et le mien, et il faudrait trop d'explications. Eil. est plein de zèle et compte se mettre au travail prochainement.

A part ça rien de neuf, sinon que mon ami hindou Kosambi (que ton père connaît bien de nom) va venir aux USA pour 5 ou 6 mois, via Europe, et compte s'arrêter une semaine à Paris, principalement (d'après ce qu'il m'écrit) a) pour présenter ses respects à ton père, b) pour voir le Louvre. Il craint de se trouver un peu perdu à

une page dactylographiée, caucus Bourbaki

Paris (ce n'est guère à craindre, car il est assez débrouillard, et a des connaissances de français suffisantes), et je lui ai promis que s'il t'écrit à l'avance pour te prévenir, tu lui réserverais une chambre d'hôtel et t'occuperais un peu de lui ; je suis sûr que tu le trouveras fort sympathique et intéressant (à tous égards, il a un peu des lumières sur tout).

A quand des nouvelles de ta topologie à toi ???

1

Meilleures amitiés

[signé A Weil]

28 septembre 1948.

[ajouté reçue le 19 oct.]

Cher ami,

Me voici rentré de 15 jours dans mon île, où mes désirs refoulés de me foutre à l'eau ont trouvé à se satisfaire trois ou quatre fois par jour. Mon activité bourbachique a été sensiblement négligeable, sauf lecture du chap. des corps commutatifs, sur lequel j'envoie mes observations à Dieudonné.

- J'ai trouvé ici Kakutani, tout frais arrivé du Japon, et en route pour Princeton
- 1 où il compte rester au moins un an, sans doute deux. Il est porteur, pour toi, de la lettre et du manuscrit ci-joints de Oka, que je te transmets. Qu'en faire ? C'est un peu embarrassant (il faudrait d'abord le traduire en français !). J'y ai à peine jeté un coup
 - 2 d'œil, et attends que tu me dises de quoi ça parle. Il paraît que Oka est un type bizarre (ça se voit du reste), qui a fini par lasser la patience de son université (il s'absentait pour plusieurs semaines sans prévenir, etc.), et qui vit maintenant à la campagne, à
 - 3 cultiver (littéralement) son jardin. Peut-être est-ce un sage, tout simplement...

Meilleures amitiés

4 [signé A Weil]

une page dactylographiée, sur papier à en tête de Chicago, HC : Oka

Le 15 juillet 1949.
 [au crayon] reçue le 18

Mon cher Cartan,

Notre action au sujet de Schwartz a eu tout au moins le résultat d'obliger les animaux du State Department à abattre cartes sur table. Stone vient d'être informé de Washington qu'il n'y a aucun espoir, ni maintenant, ni plus tard (sauf, bien entendu, en cas de changement complet de leur part). Officiellement, bien entendu, le visa n'aura été refusé qu'à partir du jour où ce refus aura été notifié à Schwartz par le consulat ; mais cette notification ne peut plus tarder (peut-être a-t-elle eu lieu déjà).

J'ai longuement discuté avec Stone tous les aspects de la situation, et nous sommes d'accord sur ce que je vais t'écrire, bien que Stone, provisoirement, ne désire pas qu'on fasse usage de son nom ; il se réserve de prendre position publiquement quand les choses auront encore un peu évolué. Il est certain qu'une action aussi énergique que possible est éminemment souhaitable, dans l'intérêt des USA aussi bien que dans l'intérêt général. On peut songer à une protestation diplomatique ; si les gens des Rel. Cult. n'étaient pas les nouilles que nous savons, c'est eux qui devraient en prendre l'initiative, car ce qui se passe (il y a le cas de Schwartz ; il y a le cas de P. Emmanuel, le poète, dont me parlait Chinard ; il y a Wyart ; sans doute il y en a d'autres) équivaut 1 à un sabotage des relations culturelles franco-américaines, et ne peut, par dessus le marché, qu'alimenter et renforcer la propagande communiste en France. Je ne crois pas qu'on puisse rien tirer des Rel. Cult. ; mais il vaudrait peut-être la peine de voir comment Dennerly réagirait à cette idée. Il est vrai qu'il paraît qu'il est devenu très 2 « Quai », mais on peut essayer. Je vais aussi écrire à Chinard là-dessus.

Ce qui est plus directement intéressant pour nous, c'est la possibilité de réagir sur le plan scientifique. Stone serait très content d'avoir des lettres personnelles de mathématiciens français, et particulièrement de toi, exprimant leurs réactions à l'affaire Schwartz (je veux des lettres qu'il puisse montrer le cas échéant). On peut envisager aussi une lettre officielle de la Société Mathématique à l'American Math.Society⁽¹⁾. Surtout, il faut poser la question du congrès de 1950. Je t'envoie ci-joint un brouillon de lettre que je songe à envoyer à Kline dès que le visa de Schwartz aura été officiellement refusé. Je ne suis pas encore décidé à l'envoyer, car je ne désire pas donner 3 un coup d'épée dans l'eau, et, si ma protestation devait rester un geste complètement isolé, elle manquerait de portée. Ce qu'il faut sérieusement envisager (et là-dessus, Stone autorise qu'on fasse savoir qu'il est de cet avis), c'est la possibilité de déplacer le Congrès, soit au Canada, soit en Europe ; dans ce dernier cas, il faudrait un pays

deux pages dactylographiées, la lettre porte aussi au crayon, de la main d'Henri Cartan, la mention « Chatelet sera absent du 23 au 31 juillet », HC : Camb

⁽¹⁾Cette phrase est cochée au crayon dans la marge.

où l'invitation aux délégués allemands ne puisse créer de difficulté du même ordre ; si la France peut garantir qu'il en sera ainsi, on pourrait envisager la France ; sinon, il vaudrait mieux penser au Danemark. En tout cas, il faudrait provoquer, dans le plus bref délai possible, des lettres, soit personnelles (principalement de ceux qui ont reçu des invitations au congrès), soit collectives (Sociétés Mathématiques, etc.), demandant qu'on examine d'urgence cette possibilité, en raison du fait qu'il devient de plus en plus évident qu'un congrès tenu en Amérique ne saurait avoir le caractère international qu'on désire lui donner ; le choix de Cambridge pour le congrès a été fait en 1936, quand personne ne pouvait penser qu'une pareille situation pourrait se produire ; on peut dire que les mathématiciens européens qui penchent le moins vers le communisme ne sauraient néanmoins admettre d'être soumis à un tri basé sur
1/2 leurs opinions politiques (je me rappelle la fureur concentrée avec laquelle Davenport, qui est un brave Tory fort réactionnaire, évoquait l'entrevue qu'il avait eue avec le
4 consul américain pour son visa) ; etc. Je peux te citer le précédent du congrès des astronomes : au dernier congrès, tenu l'an dernier en Suisse, la délégation soviétique a invité le congrès à se réunir en URSS la prochaine fois ; la délégation américaine (qui avait des instructions à ce sujet) a accepté sous réserve que la délégation russe puisse garantir l'octroi de visas aux délégués de tous pays membres de l'union astronomique (ce qui comprend l'Espagne, entre autres). La délégation russe n'avait pas d'instructions à ce sujet, et a demandé à consulter Moscou. Pendant le cours des négociations, les délégués américains ont donné à entendre que, si la réponse russe était défavorable, ils comptaient inviter le congrès à se tenir en USA ; là-dessus quelqu'un leur a demandé s'ils pouvaient, eux, garantir l'octroi de visas, à quoi, fort embarrassés, ils ont dû répondre qu'ils n'en savaient rien... (Finalement, il paraît que les astronomes
5 tiendront leur congrès en Finlande, terrain neutre ou presque...)

J'oubliais d'ajouter que Kline a consulté, paraît-il, le State Department sur la question des visas, et n'a absolument rien pu en tirer ; on lui a seulement dit que les délégués qui viendraient avec passeport de service seraient admis automatiquement, suivant l'usage, et que les autres seraient soumis à la procédure habituelle et qu'on ne pouvait rien garantir à leur sujet. Après le cas de Schwartz, nous savons maintenant comment nous devons interpréter la situation. Il y a donc lieu d'agir, et au plus vite. Stone pense qu'il ne serait pas trop tard, encore maintenant, pour déplacer le congrès, mais il faut se hâter.

Je n'ai pas le temps de te parler d'autre chose, et d'ailleurs il n'y a rien de neuf. Peut-être es-tu en Allemagne, si tu n'es pas rentré déjà.

Meilleures amitiés

[signé] A Weil

Dolomieu, le 21 juillet 1949

Mon cher Weil,

Bien reçu tes lettres du 15 et du 16 (copie d'une lettre à Dieudonné) juste avant que je ne quitte Paris. Entièrement d'accord avec toi sur tous les points, bien entendu. Mais la première question est d'abord de savoir si la réponse de Washington à Stone n'est pas basée sur le rapport du Consul de Strasbourg sur Schwartz, rapport dans lequel cet imbécile disait qu'il est « stalinien ». Il n'y a évidemment aucune chance que cet idiot fasse un nouveau rapport pour dire qu'il s'est trompé. Ce tout petit espoir mis à part, le cas particulier de Schwartz semble bien désespéré; et en tout cas, le problème général que tu soulèves reste posé de toute façon. 1

Je suis prêt à écrire à Kline une lettre dans le genre de la tienne, dès que nous serons sûrs que cela a quelque chance d'être efficace. Ce qui est très difficile ici, c'est de savoir qui a effectivement reçu jusqu'à présent une invitation officielle au Congrès, parmi les Français. Je sais Dieudonné (pour l'algèbre), Leray (pour l'analyse), mais il ne faut pas trop compter sur lui; mais quant à mes éminents collègues de la Sorbonne, je ne sais rien, et Châtelet, à qui j'ai posé la question avant-hier, m'a déclaré ne rien savoir non plus. La question est délicate à poser à chacun; c'est toi qui pourrais, mieux que nous, savoir du Comité d'organisation quelles invitations à des Français ont déjà été faites. Tout ce que je sais, c'est que Marcel Riesz, vu avant-hier, est très vexé de n'avoir rien reçu, et qu'il se proposait d'écrire à Stone pour lui dire que, dans ces conditions, il n'avait pas l'intention de se rendre au Congrès. Jusqu'à quel point M. Riesz est-il capable de s'élever au-dessus de son cas particulier pour envisager la question générale dont je lui ai parlé? Je l'ignore. 2

Je crois que la seule chose que nous, mathématiciens, pouvons faire, c'est de tenter de faire déplacer le Congrès; et si on y arrive, ce sera déjà beaucoup. Mais il faut que nous fassions tout ce qui est en notre pouvoir dans ce sens, sinon nous serons aussi coupables, sur le plan de la collaboration internationale, que les Allemands qui ont admis la dictature hitlérienne. Ce qui pourrait beaucoup nous faciliter les choses, ce serait que nos collègues américains comprennent la nécessité d'une telle action et soient disposés à nous aider; ce que tu me dis de Stone à ce sujet est déjà favorable. De notre côté, il faut qu'il soit bien entendu que nous ne leur reprochons rien, que nous rendons hommage aux efforts qu'ils ont déjà faits pour organiser ce Congrès. A vrai dire, n'y aurait-il pas moyen que ces efforts n'aient pas été dépensés en pure perte? Stone croit-il que les américains *[sic]* pourraient continuer à s'occuper de l'organisation scientifique du Congrès, même si celui-ci devait se réunir géographiquement dans une ville canadienne voisine de la frontière des Etats-Unis? Une telle réunion aurait un effet spectaculaire énorme, ce que nous souhaitons. Mais soulève-t-elle de graves

deux pages dactylographiées, copie, HC : Camb

objections pratiques ? Je ne m'en rends pas compte, et j'aimerais que tu me répondes à ce sujet. Quand j'y verrai plus clair, et quand Schwartz m'aura informé du refus officiel, j'écirai à Stone.

- Reste à savoir comment des initiatives peuvent se manifester pratiquement. La Société mathématique de France ? Avec les vacances, elle se trouve pratiquement paralysée ; j'ai en hâte mis au courant, avant de quitter Paris, Châtelet et Janet (les deux derniers présidents), avec mission de discuter avec Brard (président en exercice). Mais je ne sais s'ils voudront prendre une initiative sans avoir réuni le Conseil de la Société,
- 3 ce qui ne peut se faire en cette période de vacances. D'autre part, nous n'avons pas encore d'union mathématique internationale, hélas ; mais il y a de petits comités nationaux chargés de négocier la formation de l'Union. Le comité français se compose de Borel, Montel, Valiron, Brelot (secrétaire) et du Président de la soc. math. de France. Je viens d'écrire longuement à Brelot. Je n'ai pu voir Valiron à Paris car il était au
- 4 Congrès de l'AFAS à Clermont. Je lui écris aujourd'hui pour le mettre au courant. Je n'ai pu joindre Montel. Quant à Borel, sa position est surtout honorifique, je crois. Je vais demander à Valiron de consulter Montel, et j'ai chargé Brelot de les asticoter.
- 5 Ce qui n'empêche pas Brelot d'écrire à Stone à titre personnel, s'il le désire.

- Je te tiendrai au courant de ce que je saurai ; fais de même pour moi. J'écris aujourd'hui à Whitehead, comme tu me le demandes. J'ai perdu bêtement deux jours, à cause du départ en voyage de toute ma famille ; ma mère semble avoir bien supporté de *[sic]* transport ; moi-même j'ai été plutôt handicapé par mon récent accident, qui
- 6 me laisse une épaule douloureuse et incapable de tout effort.

J'oubliais de te dire que je n'ai rien essayé du côté d'une action diplomatique éventuelle. J'avais trop peu de temps, et cela me paraît d'avance voué à l'échec. Tandis que notre action, sur le plan professionnel, peut être efficace ; les mathématiciens, au lieu de demander à d'autres de les plaindre et de protester, doivent donner la preuve qu'ils sont décidés à agir eux-mêmes.

25.7.49

Mon cher Cartan,

Je reçois ta lettre du 21 :

a) Washington était *parfaitement* informé sur le cas Schwartz (donc l'accusation de « stalinisme » n'a pas opéré) ; d'ailleurs le consulat de Strasbourg s'était dessaisi de l'affaire, au profit de Washington, dès le 28 juin !

b) Tant que le refus n'a pas été officiellement notifié à Schwartz, il n'y a pas de refus à proprement parler ; et il est impossible de baser une action officielle sur quelque chose qui n'existe pas [j'ajoute qu'après correspondance avec les gens de Princeton, on a renoncé à faire pression sur Washington et il y a peut-être une chance (une sur mille) pour que Wash. revienne sur sa décision ; cela est purement théorique, mais suffisant pour que nous ayons recommandé à Schw. de faire transférer son dossier de Strasbourg à Vancouver si rien ne lui est notifié avant son départ de France]. En ce sens, il vaudrait mieux que le refus ait lieu ; mais d'autre part, cela nous donne le temps de tout mettre au point pour agir sans perte de temps le moment venu.

c) Pour les « grands laïus » du congrès, il n'y a pas d'autres français que Schwartz et toi (et moi, si on me compte comme français !). Pour les « conférences », il y a comme tu sais Godement (et toi) pour l'Analyse ; en algèbre Dieudonné (et Chevalley et Krasner si on les compte comme « français ») ; en Topologie, il me semble avoir vu les noms de Ehresmann, Lichné (et Leray ?). Je vais revérifier, mais c'est tout ce dont je me souviens pour l'instant.

1

d) Pendant les vacances, on ne peut évidemment envisager que des lettres individuelles, rédigées de manière à ne pas prendre de position irrévocable, mais suffisamment fermes pour que les américains comprennent la nécessité d'examiner la question d'un transfert possible très sérieusement. *Il faut qu'ils soient obligés de discuter la question à fond à la réunion d'été de l'A.M.S.* (à Boulder, Colorado, fin août et début sept.). Les difficultés pratiques sont certainement non négligeables. Sont-elles insurmontables ? Stone dit avec raison qu'il est impossible de le savoir si on ne se décide pas à étudier le problème avec le désir de le résoudre. Si les collègues américains comprennent le caractère sérieux de la situation et, après une étude approfondie du problème, décident qu'un transfert serait impraticable, alors il sera raisonnable de tenir compte de leur effort, et de faire éventuellement notre possible pour qu'une espèce de congrès puisse tout de même avoir lieu ; si au contraire ils préfèrent rester sur leurs positions, alors il sera légitime de répondre à cette attitude par un boycott aussi complet que possible. Le Canada n'est peut-être pas, a priori, la solution à envisager de préférence ; le cas Schwartz montre que le Canada est plus libéral que les USA, mais (à moins d'assurances formelles du ministère canadien), la situation n'y est

une page dactylographiée, HC : Camb

pas en principe très différente. Il semble que le Danemark serait une bonne solution : il est vraisemblable en effet que (si le principe était adopté) les collègues danois se prêteraient sans grande difficulté à adopter toute l'organisation prévue, telle qu'elle a été mise au point par les Américains (invitations, invitations de « conférences », etc.) ; car, s'il fallait tout remettre en question de fond en comble, on n'en sortirait pas. En tout cas, il faut examiner ces possibilités de très près, et je le répète, avec le désir d'aboutir ; la seule manière pour nous de créer ce désir est de faire voir très
1/2 clairement que toute participation française est compromise par le cas Schwartz ; si des participants venant d'autres pays européens s'associent à cette attitude, ce serait encore mieux ; il est certain que des lettres fermes de J.H.C. Whitehead et de Hopf produiraient un très gros effet.

Ci-joint l'avis par lequel Stone a fait connaître aux étudiants que les cours de
2 Schwartz n'auraient pas lieu ; ça t'indiquera à peu près son état d'esprit là-dessus.

Amitiés

3 [signé A Weil]

31.7.49

[au crayon reçue le 6 août]

Cher ami,

Dans le cas Schwartz, il semble que le State Dept., malgré la décision négative de principe dont nous avons été informés ici, persiste dans sa tactique dilatoire. Cela a le douteux avantage de permettre de continuer les démarches, ce dont Oppenheimer se charge à présent (avec fort peu d'espoir de succès) : nous avons fait savoir à Schwartz qu'à son départ de France, il doit faire transférer son dossier de Strasbourg à Vancouver ; si, même là, il n'obtient pas de réponse, je pense qu'il fera bien, à son retour en France, de déposer aussitôt une demande de visa en vue du congrès, afin que le cas reste ouvert.

Il est clair néanmoins qu'en ce qui concerne le congrès, *même une décision favorable de dernière heure (bien improbable) pour Schwartz ne changerait rien au fond de la question*⁽¹⁾. Stone est extrêmement satisfait de deux lettres qu'il vient de recevoir de Brelot, l'une où Brelot prend position personnellement d'une manière très ferme, l'autre où il cite Montel qui lui a écrit qu'à moins de garanties formelles que les visas seront accordés à tous [les] mathématiciens sans distinction d'opinion politique (strictement en vue du congrès, bien entendu, et au besoin en échange d'un engagement de ne pas faire de politique au cours du séjour aux USA), la Soc.Math.de France et l'Acad. des Sc. seront obligées de refuser leur concours. C'est là poser la question sur son véritable terrain.

Il est probable d'ailleurs que, si on laissait simplement aller les choses, le State Dept. adopterait, pour le congrès, la même tactique que pour Schwartz, c'est-à-dire de faire traîner les choses jusqu'à ce qu'il soit trop tard, ou en tout cas de ne rien refuser jusqu'au dernier moment (comme il est arrivé dans le cas de Wyart, qui était délégué officiel du gouvernement français au congrès de minéralogie de Harvard en 1946, *et dont le visa avait été demandé par les Affaires Etr.*). Il est utopique d'espérer des assurances du State Dept. ; ils ne sont d'ailleurs pas en état d'en fournir, puisque théoriquement, c'est le service d'Immigration qui est chargé des questions de visas (ce qui fournit aux deux services des prétextes fort commodes de rejeter chacun la responsabilité sur l'autre). A ce sujet, j'ai vu une lettre fort inquiétante de Kline à Albert ; Kline et 2 ou 3 collègues (dont Eilenberg) ont été reçus, fin mai, par un fonctionnaire du State Dept. ; celui-ci a dit, en substance, que rien ne pouvait être changé à la procédure « habituelle » (celle dont Schwartz et Wyart ont été victimes) ; il a dit que « probablement » (??) les mathématiciens de la zone d'influence russe

trois pages dactylographiées, HC : Camb

⁽¹⁾Le soulignement au crayon (rendu ici comme toujours, par des italiques) est sans doute de la main d'Henri Cartan, qui a ajouté en marge : c'est ce que j'ai déjà écrit à Stone.

recevraient de leurs gouvernements des passeports de service, et que « par conséquent » ils auraient leurs visas automatiquement. Tout cela ne signifie rigoureusement rien, bien entendu. En France, en pareil cas, on ne donne pas de passeport de service ; il n'y a pas de raison, que je sache, de croire que la Pologne en donnerait plus facilement (pourquoi le feraient-ils ? pour tirer d'embarras le State Dept. ???) ; même s'il en était ainsi, cela ne vaudrait tout au plus que pour un ou deux délégués gouvernementaux, qui ne sont pas nécessairement les gens qu'on désire de préférence voir au congrès. D'ailleurs, il est tout à fait faux que les détenteurs de passeports de service reçoivent des visas américains automatiquement (comme il ressort du récent témoignage d'un fonctionnaire du State Dept. devant un comité d'enquête du Sénat) ; cf. d'ailleurs le cas Wyart (qui, il est vrai, n'avait pas de passeport de service). D'autre part, Zygmund me dit que Kuratowski lui a dit avoir discuté de la question visa, en vue du congrès, avec Kolmogoroff lors de la visite de celui-ci à Varsovie en sept. ou oct. 1948 ; ils sont arrivés en substance à la conclusion suivante (d'ailleurs évidente a priori) : s'il y a un seul cas où le visa est refusé pour motifs politiques (et même, je crois, s'il y a un cas où la question politique soit posée), alors les mathématiciens de la zone d'influence ^{1/2} russe ne pourront que s'abstenir collectivement.

A mon avis, il ne faut plus beaucoup tarder à agir, pour la raison suivante. La seule possibilité pratique de transférer le Congrès ailleurs est que le comité d'organisation en décide ainsi à la réunion de l'American Math.Soc. qui doit se tenir à Boulder, Colorado, fin août et début septembre ; plus exactement, il faut qu'à cette réunion le comité prenne une décision ferme de faire le nécessaire, d'urgence, pour se renseigner sur les possibilités pratiques d'un tel transfert, p.ex. au Danemark, ou peut-être au Canada ; il faudra qu'ils étudient d'urgence, d'une part la possibilité matérielle, d'autre part la possibilité d'obtenir, des pays qu'on peut envisager a priori, les assurances nécessaires sur la question visas (qui ne font pas de doute pour le Danemark, mais on ne peut en dire autant du Canada, malgré leur attitude plus libérale dans le cas Schwartz). Si on laisse passer cette réunion, alors il sera visiblement trop tard. Ni Stone ni moi ne serons à Boulder (Stone part au Japon, et moi en France comme tu sais). Le seul sur lequel on puisse compter est MacLane, à condition qu'il ait un dossier. Je pense qu'Eilenberg sera aussi à Boulder, mais j'ignore son attitude (tu devrais lui écrire ; cela vaudra mieux que si je lui écrivais).

Dans ces conditions, il ne faut pas attendre au-delà de la date de départ de Schwartz pour le Canada (5 août), soit qu'il ait été informé du refus avant cette date, soit qu'il n'ait rien reçu. Dès que je saurai que Schwartz a quitté Paris, avec ou sans réponse du consulat, j'écirai à Kline une lettre beaucoup plus courte que le projet que je t'ai communiqué, et où je dirai seulement qu'en raison du cas Schwartz et de ses répercussions auprès de mes collègues français, je désire « reconsidérer » la question de ma participation, et que je ne serai en état de lui donner une réponse ferme qu'après avoir discuté personnellement avec mes amis en France à l'occasion

de la conférence d'algèbre fin septembre. En revanche, je propose que tous ceux qui devaient aller à Harvard, soit comme invités (Henri Cartan, Dieudonné, Godement) soit à tout autre titre (Brelot p.ex., comme secrétaire de la commission française pour l'union internationale) écrivent à Kline, aussitôt après le 5 août, pour lui dire en substance : a) que jusqu'ici ils ne s'étaient pas rendu compte de la gravité de la question visa, ni de l'incapacité des mathématiciens de défendre les intérêts de leurs collègues étrangers auprès du State Dept., et que le cas Schwartz leur a ouvert les yeux ; b) que personnellement ils ne peuvent envisager leur participation à un Congrès International qui se tiendrait dans un pays dont les autorités ne seraient pas disposées à donner toutes garanties nécessaires au sujet de l'octroi de visas (en vue du congrès) à tous les mathématiciens quels que soient leurs pays d'origine, leurs opinions politiques, leur religion, race, etc. ; c) qu'ils recommandent la même ligne de conduite à la Soc.Math. de France dès que celle-ci aura l'occasion d'en discuter, c'est-à-dire dès la rentrée ; d) qu'en attendant ils réservent leur attitude définitive. On peut nuancer cela de diverses manières ; plus on sera énergique, mieux cela vaudra ; mais à mon avis il faut peser ses termes soigneusement, et ne rien dire qu'on n'ait l'intention d'exécuter jusqu'au bout sans compromis ; mieux vaudrait, au besoin, en dire un peu moins qu'on ne pense, quitte à renforcer sa position par la suite après qu'on aura eu l'occasion d'en discuter de vive voix et après qu'on sera mieux renseigné.

En même temps qu'à Kline, envoyer une copie à Stone, MacLane ou moi ; et en tout cas Dieudonné et toi devriez écrire à MacLane personnellement, de manière qu'il puisse montrer vos lettres à Boulder. Dans des lettres personnelles, on peut en dire plus que dans une lettre officielle, évidemment, et on peut s'exprimer plus librement.

Quelqu'un a-t-il écrit à Hopf ? Il serait intéressant de connaître ses réactions (qui seront sans doute fort réservées au début).

2/3

J'envoie une copie des deux pages ci-dessus à Dieudonné et Brelot.

Quoi de neuf sur les algèbres de Lie ? Je suis loin, pour ma part, d'avoir encore assimilé complètement les nouveaux papiers de Koszul (du 1^{er} juillet) et de Chevalley (du 24 juillet), ni même ceux que tu m'avais passés à Paris ; à plus forte raison n'ai-je rien de nouveau pour l'instant. Il y a aussi la note du 20 juin, de l'illustre Leray⁽²⁾. À titre de simple curiosité : est-ce pure coïncidence que l'illustre géomètre a « découvert » les tenseurs symétriques entre le 13 et le 20 juin ? ou bien les conversations qu'il a pu avoir, entre ces dates, avec Koszul et toi lui auraient-elles été de quelque secours ??? Il mentionne, dans cette note, que Koszul a « vérifié » l'hypothèse de Hirsch pour les espaces symétriques (en s'abstenant soigneusement de faire allusion aux étroites ressemblances entre la démonstration de K. et la sienne). En tout cas, nous avons un séminaire sur la question où Chern et moi nous partageons les exposés, devant un public essentiellement réduit à Spanier, Samelson et MacLane. J'ai exposé la dernière fois mon intégrale simple et mes intégrales doubles, à la profonde stupeur de

⁽²⁾La note [219].

l'auditoire (mais, même maintenant, je ne vois pas le moyen de s'en passer, du moins pour les intégrales doubles, où toute démonstration directe serait d'une complication effroyable).

Meilleures amitiés

[signé A Weil]

3.viii.49.

Mon cher Cartan,

Je m'aperçois que le théorème (abstrait) de Hopf, et le tien, peuvent être réunis en un seul théorème, caractérisant les produits tensoriels d'algèbres de Grassmann et d'algèbres symétriques, comme suit :

Théorème.— Soient $A = \sum_0^\infty A_n$, $A' = \sum A'_n$ deux algèbres graduées (A_n sous-espace formé des éléments de degré n , est supposé de dimension finie pour $0 \leq n < +\infty$, A_0 est l'ensemble des multiples scalaires de l'unité 1 ; mêmes hypothèses pour A') ; on suppose A_n , A'_n de même dimension, et mis en dualité l'un avec l'autre au moyen d'un produit scalaire $\langle x, x' \rangle$. On suppose⁽¹⁾, pour x, y de degré p, q dans A ,

$$xy = (-1)^{pq}yx \text{ et } x^2 = 0 \text{ si } p \equiv 1 \pmod{2};$$

même hypothèse⁽²⁾ pour A' . Soit f l'application de A dans $A \otimes A$ transposée de $(x', y') \rightarrow x'y'$. On suppose que f est un homomorphisme (d'algèbre). Dans ces conditions, il existe des systèmes de générateurs e_i pour A , e'_i pour A' , avec les propriétés suivantes :

- a) e_i, e'_i , sont homogènes, de même degré n_i .
- b) les e_i ne satisfont à aucune relation qui ne soit conséquence de

$$e_i e_j = (-1)^{n_i n_j} e_j e_i, \quad [e_i^2 = 0 \text{ pour } n_i \equiv 1 \pmod{2}]$$

de même⁽³⁾ pour les e'_i . A est donc produit tensoriel de l'algèbre de Grassmann engendrée par les e_i de degrés impair [sic], et de l'algèbre de polynômes engendrée par les e_i de degré pair ; de même pour A' ; A' est donc isomorphe à A .

c) si e, f sont deux monomes formés au moyen des e_i, e', f' les monomes correspondants formés de même au moyen des e'_i , on a $\langle e, f' \rangle = 0$ chaque fois que $f \neq \pm e$ et $\langle e, e' \rangle = 1$ (si $e \neq 0$).

d) il s'ensuit que l'ensemble P' des éléments primitifs de A' (éléments z' satisfaisant à $\langle z', xy \rangle = 0$ pour x, y de degrés > 0) est le sous-espace de A' engendré par les e'_i ; et l'ensemble P des éléments primitifs de A est l'espace engendré par les e_i ; P peut aussi être caractérisé comme l'ensemble des $z \in A$ tels que $f(z) = 1 \otimes z + z \otimes 1$.

trois pages dactylographiées, AW : As

⁽¹⁾Pour en faciliter la lecture, la disposition des formules dans cette lettre a été beaucoup aérée.

⁽²⁾Le membre de phrase entre crochets de la ligne précédente ajouté en marge, a été rayé au crayon par Weil qui a commenté : carac. 0. Ceci anticipe sur la lettre suivante. Rappelons que ceci est la copie conservée par Weil et sur laquelle il a dû travailler.

⁽³⁾La formule entre crochets de la ligne précédente a été rayée, au crayon, sans doute postérieurement à l'envoi de l'original de cette lettre.

Si on suppose A de dimension finie, on obtient bien le théorème de Hopf. Si on suppose $A_n = 0$ pour tout n impair, on obtient ton théorème sur les algèbres symétriques (il suffit de doubler le degré). Comme je n'ai pas ta démonstration de celui-ci, ni du th. de Hopf, je donne ci-dessous un aperçu de ma démonstration, bien que vraisemblablement elle ne puisse différer beaucoup de la tienne :

(1) il est immédiat qu'on a, pour tout $x \in A_n$,

$$f(x) = 1 \otimes x + x \otimes 1 + \sum u_i \otimes v_i \text{ où } u_i, v_i \text{ sont de degré } > 0 \text{ et } < n.$$

(2) P étant défini comme ci-dessus (ensemble des z tels que $\langle z, x'y' \rangle = 0$ pour x', y' de degrés > 0), on vérifie facilement, comme d'habitude, que $z \in P$ équivaut à $f(z) = 1 \otimes z + z \otimes 1$.

(3) soit e_i une base de P , formée d'éléments homogènes (de degrés respectifs n_i). Adoptons la notation suivante : soit $\bar{A}$ une algèbre engendrée par un élément unité 1, et par des éléments X_i en correspondance biunivoque avec les e_i , et assujettis aux seules relations⁽⁴⁾

$$X_j X_i = (-1)^{n_i n_j} X_i X_j, \quad [X_i^2 = 0 \text{ pour } n_i = 1 \text{ (2)}],$$

si F est un élément de $\bar{A}$, l'élément de A correspondant à F dans l'homomorphisme de $\bar{A}$ sur A qui applique X_i sur e_i pour tout i sera désigné par $F(e)$; F lui-même, d'après cette notation, pourra être noté $F(X)$; si on convient que les X_i sont respectivement de degrés n_i , $F(e)$ sera de même degré que $F(X)$ si $F(X)$ est homogène. Montrons que l'homomorphisme ci-dessus de $\bar{A}$ sur A est un isomorphisme, donc, par récurrence sur le degré n , que, si $F(X)$, homogène de degré n dans $\bar{A}$, satisfait à $F(e) = 0$, on a $F(X) = 0$. En effet : pour simplifier les notations, identifions A avec son image dans $A \otimes A$ par l'isomorphisme $x \rightarrow x \otimes 1$, et posons $\bar{x} = 1 \otimes x$; $A \otimes A$ sera engendrée par les éléments $x, \bar{x}$, avec les seules relations (pour x, y homogènes de degrés p, q) $x\bar{y} = (-1)^{pq}\bar{y}x$. Cela posé, supposant qu'on ait $F(e) = 0$, on aura $f[F(e)] = F(e + \bar{e}) = 0$; mais on peut, d'une manière unique, décrire $F(e + \bar{e})$ sous la forme $F(e) + F(\bar{e}) + \sum_I H_I(e) \cdot \bar{f}_I$, où, pour $I = \{i_1, \dots, i_r\}$, $i_1 \leq \dots \leq i_r$, et $i_\rho \neq i_{\rho+1}$ pour $n_{i_\rho} \equiv 1 \text{ (2)}$, f_I désigne le monome $e_{i_1} \cdots e_{i_r}$. L'hypothèse de récurrence implique que $H_I(X) = 0$ pour tout I (non vide, et tel que $H_I(X)$ soit de degré > 0), ou autrement dit (dans le produit tensoriel $\bar{A} \otimes \bar{A}$) $F(X + \bar{X}) = F(X) + F(\bar{X})$; mais cela est impossible si F n'est pas de la forme $\sum c_i X_i$, et F ne peut être de cette forme puisque les e_i sont linéairement indépendants.

(4) Montrons que les e_i engendrent A , ou autrement dit que l'isomorphisme $F \rightarrow F(e)$ de $\bar{A}$ dans A applique $\bar{A}$ sur A . Supposons que l'image de $\bar{A}$ par cet isomorphisme contienne A_i pour $0 \leq i < n$; soit $x \in A_n$.

Identifions $(A \otimes A) \otimes A$ avec $A \otimes A \otimes A$; identifions $A \otimes A$ avec son image dans $A \otimes A \otimes A$ par l'isomorphisme $u \rightarrow u \otimes 1$; posons $\bar{\bar{x}} = 1 \otimes 1 \otimes x$. Soient f_1 et f_2 les

⁽⁴⁾La partie entre crochets de la ligne suivante, rayée, comme ci-dessus.

applications linéaires de $A \otimes A$ dans $A \otimes A \otimes A$ définis⁽⁵⁾ par

$$f_1(x \otimes y) = f(x) \otimes y, \quad f_2(x \otimes y) = x \otimes f(y).$$

On a $f_1 \circ f = f_2 \circ f$, parce que les deux membres sont respectivement les transposées des applications $(x' \otimes y' \otimes z') \rightarrow (x'y')z'$ et $(x' \otimes y' \otimes z') \rightarrow x'(y'z')$ de $A' \otimes A' \otimes A'$ dans A' et parce que A' est associative.

Avec $x \in A_n$ comme plus haut, on aura $f(x) = x + \bar{x} + F(e, \bar{e})$, où F est un élément de l'algèbre $\bar{A} \otimes \bar{A}$. Ecrivons qu'on a $f_1[f(x)] = f_2[f(x)]$, cela donne

$$f(e + \bar{e}, \bar{e}) + F(e, \bar{e}) = F(e, \bar{e} + \bar{e}) + F(\bar{e}, \bar{e}).$$

De là on conclut facilement⁽⁶⁾ que F est de la forme $F(e, \bar{e}) = F(e + \bar{e}) - G(e) - G(\bar{e})$, où $G(X)$ est un élément de $\bar{A}$: il s'ensuit que $x - G(e)$ est primitif.

(5) Cela étant, les monomes formés au moyen des e_i forment une base de A_n ; on considère la base de A'_n , duale de celle-ci. Comme l'application $x' \otimes y' \rightarrow x'y'$ est ^{1/2} duale de l'application f , et que celle-ci est entièrement définie par $f(e) = e + \bar{e}$, il est facile de former la table de multiplication pour la base de A' qu'on vient de définir ; cela complète la démonstration du théorème.

Je n'aperçois pas bien quelles conséquences tout ceci peut avoir ; tu le verras sans doute mieux que moi. J'envoie une copie de ceci à Chevalley et à Koszul.

[Ici se termine cette copie.. Dans ce qu'il restait de place, Weil a fait quelques ajouts au crayon, qui s'expliquent dans la lettre du 11 août et que voici

(carac. 0)

$$F(e, \bar{e}) = G(e + \bar{e}) - G(e) - G(\bar{e}) + \sum_{i,j} c_{i,j} e_i \bar{e}_j$$

il faut tenir compte de

$$F(e, \bar{e}) = F(\bar{e}, e)!$$

(transposée de $x'y' = (-1)^{pq}y'x'$)

⁽⁵⁾ Applications linéaires a remplacé homomorphismes, d'où le mauvais accord.

⁽⁶⁾ Ici Weil a ajouté en marge : Non, page 3.

Die, le 10 août 1949

Mon cher Weil,

Bien reçu ta lettre du 31 juillet, retransmise de Dolomieu à Die, où nous sommes venus passer 3 petites semaines, laissant à Dolomieu mes parents sous la garde de
1 personnes dévouées.

Si tu as vu la lettre que j'ai écrite à Stone le 3 août, tu auras constaté que, de mon côté, j'étais arrivé à la même conclusion que toi : quelle que soit l'issue de l'affaire Schwartz, le problème du Congrès de 1950 reste posé et réclame une solution d'urgence. Je l'ai dit à Stone avec toutes les formes voulues, lui laissant le soin de conclure pour une action pratique. Depuis, j'ai su le départ de Schwartz (toujours sans réponse) et j'ai reçu ta lettre. Je viens te dire ce que j'ai fait depuis deux jours ; j'ai écrit à Kline pour lui demander la permission de reconsidérer mon acceptation et de réserver mon attitude définitive. Tu pourras lire le texte de ma lettre, que j'ai communiqué directement à MacLane avec un mot personnel d'envoi. Tu me diras ce que vous pensez de la formule que je propose à la fin de cette lettre, concernant les garanties qu'il conviendrait d'obtenir du gouvernement du pays où se tiendra le Congrès.

J'ai écrit aussi à Eilenberg une lettre un peu plus détaillée que celle à MacLane, en lui communiquant également le texte de ma lettre à Kline. De plus, dans l'ignorance de
2 ce qu'a pu faire ou ne pas faire Charles, j'ai écrit à Hopf ; on verra bien s'il réagit. En outre, j'ai récrit à Whitehead pour le mettre au courant de l'évolution de la situation, et lui suggérer d'écrire ou de faire écrire à des collègues américains, sur la base de la formule de ma lettre à Kline.

Maintenant, une petite question : pourquoi donc n'assisterais-tu pas au moins au début de la réunion de Boulder, si elle se tient vraiment fin août et début septembre ??? Quand donc as-tu l'intention de prendre l'avion pour Paris ?

Je n'ai rien à te dire sur l'homologie des espaces fibrés, n'y ayant plus songé. Je liquide tout un arriéré de besognes, en guise de vacances ; je voudrais notamment rédiger un article de mise au point de la théorie des idéaux de fonctions analytiques.

A bientôt de tes nouvelles ; tiens-moi toujours au courant. Bien amicalement.

Adresse jusqu'au 20 août : le Chalet, DIE (Drôme)

du 20 août au 20 septembre : Villa Cartan, DOLOMIEU (Isère)

P.S. J'allais oublier : Whitehead m'avait écrit le 27 juillet une courte lettre d'Ecosse, où il était en vacances ; il disait communiquer ma lettre à Newman, Hodge « and

une page dactylographiée, HC : Camb

others » ; il me récrivait, disait-il, quand il se serait concerté avec eux ; « but I thoroughly agree that this near-fascism must be opposed as vigorously as possible », disait-il pour terminer.

De Valiron, réponse plutôt favorable du 31 juillet : « en ce qui concerne le congrès de 1950, je pense que, à la suite de cette affaire, qui n'est pas la première, nous pouvons attirer individuellement l'attention de nos collègues américains sur les difficultés qui vont se présenter pour l'entrée aux Etats-Unis...., et sur l'opportunité d'étudier le transfert du congrès dans un pays qui ne soit pas obligé de prendre des mesures aussi strictes vis-à-vis des étrangers ». Valiron me dit que Denjoy allait écrire à Stone à titre individuel, et lui-même lui écrivait de son côté.

11 août 1949.

Mon cher Cartan,

Voilà longtemps, il me semble, que je n'ai eu de tes nouvelles.

Il y avait une lacune dans ma démonstration du théorème (généralisé) de Hopf (du 3.viii. 49). Pour mettre les choses au point, il faut d'abord observer :

Sur un corps *de caractéristique* 0, soit $\bar{A}$ l'algèbre engendrée par 1 et par des X_i de degrés respectifs n_i , satisfaisant aux seules relations $X_i X_j = (-1)^{n_i n_j} X_j X_i$. Alors (notations de ma lettre précédente) :

- a) $F(X + \bar{X}) = F(X) + F(\bar{X})$ entraîne $F = \sum c_i X_i$.
- b) $F(X + \bar{X}, \bar{X}) + F(X, \bar{X}) = F(X, \bar{X} + \bar{X}) + F(\bar{X}, \bar{X})$ entraîne

$$F(X, \bar{X}) = G(X + \bar{X}) - G(X) - G(\bar{X}) + \sum c_{i,j} X_i \bar{X}_j;$$

si de plus on a $F(X, \bar{X}) = F(\bar{X}, X)$, alors

$$F(X, \bar{X}) = G(X + \bar{X}) - G(X) - G(\bar{X}).$$

Comme MacLane me l'a fait observer, il s'agit là évidemment de la détermination de « groupes de cohomologie » d'une espèce particulière. Dans ma lettre du 3 août, p.1, l.8 du bas, j'ai oublié de faire usage de l'hypothèse que, dans l'algèbre duale A' , on a supposé $x'y' = (-1)^{p^q} x'y'$, ce qui en l'espèce se traduit par $F(e, \bar{e}) = F(\bar{e}, e)$, grâce à quoi le raisonnement est correct pourvu qu'on soit en caractéristique 0.

Il est intéressant d'observer que toutes les hypothèses du théorème de Hopf sont encore satisfaites par l'anneau de cohomologie *mod. p* d'un groupe de Lie compact (p premier). Il me paraît très probable qu'il y a encore un « théorème de Hopf » dans ce cas, c'est-à-dire qu'on doit pouvoir donner une classification complète des algèbres satisfaisant à ces conditions, bien que cette classification soit sans aucun doute plus compliquée, et demande une technique *[sic]* p -adique appropriée (j'ai essayé les vecteurs de Witt, mais sans succès jusqu'ici). Les « groupes de cohomologie » déterminés ci-dessus (a et b) doivent être ici modifiés comme suit :

- a) l'hypothèse entraîne $F(X) = \sum c_i X^{p^{\nu_i}}$.
- b) l'hypothèse, pour $F(X, \bar{X}) = F(\bar{X}, X)$, entraîne

$$F = G(X + \bar{X}) - G(X) - G(\bar{X}) + \sum c_i H(X_i^{p^{\nu_i}}, \bar{X}_i^{p^{\nu_i}}),$$

où $H(X, \bar{X})$ est le polynôme obtenu, par réduction modulo p , à partir du polynôme à coefficients entiers $1/p \cdot [(X + \bar{X})^p - X^p - \bar{X}^p]$.

deux pages dactylographiées plus trois annexées, AW : As

Malheureusement cela ne suffit pas pour faire marcher la récurrence, les choses devenant de plus en plus compliquées à chaque pas.

Meilleures amitiés

Pour économiser sur les frais de poste, je t'envoie deux copies ci-jointes, à transmettre à Koszul et Chevalley resp.⁽¹⁾

⁽¹⁾L'exemplaire de cette lettre reçu par Henri Cartan porte un commentaire manuscrit (d'André Weil) : « ci-joint aussi la copie que j'ai envoyée à Kline. Ma lettre précédente était adressée à Dolomieu. J'espère qu'elle t'aura suivi ».

13.viii.49

[au crayon reçu le 20]

Mon cher Cartan,

Je reçois ta lettre du 10. Je pense que tu auras reçu entre temps ma lettre du 3 (adressée à Dolomieu) sur le théorème de Hopf, ainsi que ma lettre du 11 (adressée à Die) sur le même sujet.

Qu'advient-il de la rédaction des dernières séances de ton séminaire homologique ?

- 1 Cela fait-il partie aussi de ton programme de vacances ?

Ta lettre à Kline (que MacLane m'a montrée) me paraît excellente. Elle place la question sur son véritable terrain. Il faut pousser à fond une action dans ce sens à la Soc.Math. de France (ton père serait-il disposé éventuellement à soumettre une proposition analogue à l'Ac. des Sc. ? Celle-ci a encore un certain prestige à l'étranger...). C'est là le seul moyen de s'élever au-dessus des cas individuels.

- 2 Je ne puis aller à Boulder, devant prendre l'avion le 1^{er} septembre. D'ailleurs cela ne servirait à rien, puisque je ne suis membre d'aucun comité, et ne pourrais par conséquent que me promener de long en large devant la porte des salles où ces Messieurs seront en délibération. MacLane, en revanche, est membre du Organizing Committee, de sorte que son rôle peut être décisif ; Doob en est membre aussi, mais il n'est pas sûr qu'il puisse aller à Boulder. MacLane vient d'ailleurs de s'apercevoir qu'aucune réunion du Organizing Committee du Congrès n'a été prévue jusqu'ici pour le meeting de Boulder, et vient d'écrire à Kline pour faire le nécessaire d'urgence. Kline persiste dans une inconscience complète ; il vient de me répondre un tas d'histoires qui ne signifient rien, un vague laïus que leur a raconté (à lui, Veblen, Morse et Eilenberg, en mai dernier) un fonctionnaire du State Department, d'après lequel les mathématiciens n'avaient qu'à se faire donner par leurs pays respectifs des passeports de service, après quoi on leur accorderait (soi-disant) des visas sans difficulté. La chose certaine, c'est que les USA ne donneraient pas de passeports de service à des mathématiciens se rendant à un congrès à l'étranger ; la France, que je sache, ne le ferait pas non plus ; il y a peut-être des pays qui le font dans certains cas ; mais il est faux et mensonger que le visa soit accordé automatiquement aux possesseurs de tels passeports ; et tout laisse penser que le State Dept. userait en pareil cas des mêmes tactiques dilatoires dont il s'est servi pour Schwartz. Il importe donc de persister dans la formule que tu as proposée et de refuser toute participation à un congrès « international » qui serait organisé dans un pays dont les autorités ne donneraient pas à l'avance, et en temps voulu, toute garantie que les visas seront bientôt accordés (quelle que soit la nature

aérogramme dactylographié, HC : Camb

des passeports!) à tous les mathématiciens quelle que soit leur origine et leur opinion politique.

Meilleures amitiés

[signé A Weil]

3

12 novembre 1949

Mon cher Cartan,

1

Tu as sans doute reçu comme moi, ou tu vas recevoir, un paquet de tirages à part d'Oka, avec l'adresse : K.Oka, Université nationale des jeunes filles de Nara, Nara, Japon ; en même temp, Kodaira m'écrit : « Prof.Akizuki, of Kyoto University, writes that K.Oka is recently in very good condition and has obtained important results concerning Cartan's theory of ideals of functions of sev. complex var... » Dans ces conditions, il va bien falloir que tu lui écrives...

2

3

Rien de neuf ici, ni concernant le congrès de 1950. J'ai passé un mois à rédiger les chap. VI et VII d'Alg. pour Bourbaki, y compris des innovations dont Dieudonné t'informerait sans aucun doute ; inutile de te dire qu'il y est opposé !

Meilleures amitiés

[signé] A Weil

aérogramme dactylographié, adressé à Monsieur H. Cartan, 95 boulevard Jourdan, Paris (14e), France, le cachet de la poste est de Chicago, le 14 novembre, HC : Oka

Le 1^{er} décembre 1949

Mon cher Cartan,

Dieudonné m'écrit que tu t'inquiètes au sujet des fameux problèmes de visas, et que l'illustre Leray menace de faire des siennes. Tout ce que je sais de neuf, c'est qu'Albert m'a fait voir un compte-rendu d'une réunion du « Organizing Committee », tenue (si je me souviens bien) fin octobre, compte-rendu qui m'a semblé relativement satisfaisant pour trois raisons : 1^o il semble que les américains ont maintenant compris le caractère sérieux du problème ; en particulier, Garrett Birkhoff aurait, d'après ce compte-rendu, vigoureusement insisté sur la *nécessité* d'obtenir un visa pour Schwartz, compte-tenu du fait que celui-ci aura un visa de service mais n'aura ni passeport ou visa diplomatique ni même passeport de service ; le ton général du compte-rendu indique une ferme intention de pousser les démarches aussi loin qu'il faudra ; 2^o le compte-rendu indique aussi (sans donner la source de cette information) que le State Dept. se préoccupe déjà depuis quelque temps de la répercussion de sa politique de visas sur les congrès internationaux, et a mis la question « à l'étude » (??) ; 3^o enfin, le comité promet une mise au point pour la Noël, dans des termes qui suggèrent qu'ils comptent terminer leurs sondages pour cette date. Cela autorise, semble-t-il, un optimisme modéré, et en tout cas l'espoir qu'on saura assez prochainement à quoi s'en tenir. En tout cas, il serait fort ridicule que la Soc.Math. de Fr., sans attendre les résultats de ces négociations, prenne maintenant une position en contradiction complète avec son attitude antérieure.

MacLane m'a dit, comme une chose toute simple, qu'après t'avoir expédié un mémoire de Hochschild à examiner, il t'écrivait maintenant pour te dire de n'en rien faire et de lui renvoyer le manuscrit ! J'ai essayé de le convaincre qu'il pourrait avoir la décence de t'épargner ce genre de corvée, dont tu n'es que trop accablé, et que tu as la mauvaise habitude de prendre par trop au sérieux ; mais il n'a rien voulu entendre : apparemment il faut que ce soit toi qui le lui dises. Je te conseille donc de lui écrire franchement de ne plus s'adresser à toi pour ce genre de besogne, dont tu as déjà très largement ta part, et qui peut être fait par d'autres tout aussi bien. Je te le recommande d'autant plus vivement que tu ne saurais croire à quel point tu seras empoisonné si les « editors » des périodiques américains s'aperçoivent que tu es taillable et corvéable à merci.

As-tu rédigé quelque chose sur les algèbres de Lie ? Sais-tu ce que fait Koszul ?

Meilleures amitiés

[signé] A Weil

aérogramme dactyographié, HC : Camb

6 décembre 1949

Mon cher Weil,

Merci de ton mot du 12 novembre, auquel je réponds bien tardivement. Moi aussi, j'avais reçu des tirages à part de OKa, et aussi une lettre d'octobre, où il me donnait sa nouvelle adresse. Le plus curieux, c'est que le tirage à part que j'avais envoyé en juillet à son adresse précédente, en même temps que la lettre qui m'est revenue après 3 mois, lui était bien parvenu; pourquoi l'un et pas l'autre? Quoi qu'il en soit, il reconnaissait qu'il y avait des points communs entre mon mémoire de 1944 et son manuscrit de 1948 (que tu m'avais fait parvenir), et il me demandait de lui renvoyer son manuscrit dont il avait « perdu la copie » et qu'il voulait « exposer au Japon ». Je le lui ai renvoyé, mais en précisant qu'il était imprimé déjà en France et qu'il allait paraître au Bulletin de la Soc. Math. J'ignore si ma lettre et son manuscrit sont arrivés. Mais, à quelque temps de là, j'ai reçu une enveloppe par avion, portant Oka comme nom d'expéditeur, de sa propre main, et dont le contenu m'a troublé : c'est un bout de papier coupé au ciseau, que je te retranscris :

Orientation

Par K. Oka avec des jeunes fille et fils

Prob de *H. Cartan* ([trois points XX] avec la raison d'être)

Cond de K. Oka

(f, δ) *Element* de K. OKa

([trois points] Freedom)

1949. 11. 12

(Suivent 2 lignes en japonais; au début de la première, on y lit ton nom en français, au milieu de la deuxième on y lit le mien).

C'est tout. Ceci semble hélas confirmer qu'il est fou, et je ne me sens pas du tout envie, dans ces conditions, de le faire venir en Europe. Que peux-tu apprendre à ce sujet, de ton côté?

Les résultats des négociations du Comité d'organisation du congrès tardent à être connues. Le Conseil de la Société Math. de France évitera (malgré les manœuvres de Leray) à *[sic]* prendre un engagement quelconque tant qu'on n'aura reçu aucune assurance. Cependant, sur le plan pratique, on ne peut plus tarder à agir : la Soc. Math. prend en mains l'organisation des affaires françaises (recensement des gens ayant envie de participer, démarches diverses en vue des crédits de voyage, etc.), et, de mon côté, d'accord avec Bourbaki, j'écris à Kline pour lui communiquer le titre de ma conférence, sans m'engager, et avec toutes les réserves nécessaires.

deux pages dactylographiées, copie, HC : AW

Oui, j'ai entendu parler par Dieudonné de ta rédaction du Chap. de divisibilité, et d'une manière peu favorable, je t'assure. Il paraît que cela dépasse encore le rapport SEAW. De ce dernier, j'ai extrait quelques bribes assimilables, sous le titre « En picorant dans SEAW », pour mon usage et celui du cobaye Serre, lequel, entre parenthèses, a l'air de vouloir démarrer. Il démontre qu'un espace fibré principal (non supposé « propre ») de base et de fibre localement compactes, est localement compact (généralisation d'un résultat de Vilenkin sur les extensions de groupes) ; il suppose l'axiome (FP 3) de la p.30 de ton rapport. Le résultat de Serre provient d'un résultat général relatif aux espaces à groupe d'opérateurs. 1/2

De mon côté, je crois avoir démontré qu'un espace fibré principal (même axiome) ayant pour base un cube de dimension n est *trivial*, du moins si le groupe structural est localement compact, localement connexe et métrisable ; donc, pour un tel groupe, si la base est une variété, l'espace est « propre ». Ceci a aussi des conséquences pour le relèvement des homotopies de polyèdres, comme Serre l'a remarqué. La démonstration est assez délicate, et j'attendais d'avoir eu le temps de la vérifier dans tous ses détails ; en tout cas je suis sûr du résultat pour $n = 1$ (espace fibré ayant pour base un segment).

Comment vont ta femme et les enfants ? Ici, ma mère est en progrès par rapport à l'été dernier ; mais mon père se déplace difficilement et il reste assez confiné à la maison, ne sortant plus guère que pour aller à l'Académie, en taxi, et accompagné.

Bien amicalement

P.S. Je pars jeudi pour Münster et Mayence, pour remplacer mon voyage manqué de juillet. Cela va m'empêcher d'assister à une cérémonie organisée en mémoire de Rapkine, sous la présidence de Coulomb.

28 décembre 1949

Mon cher Cartan,

J'ai fait de mon mieux. Tout le monde se trouvant enrhumé chez nous, j'ai eu ta lettre (du 17) seulement le soir du 23, apportée par un collègue (NB. si jamais il y avait de nouveau un cas d'urgence, voici mon adresse personnelle : 6019 Ingleside Avenue (Apt.104), Chicago 37, Ill. ; pour la correspondance habituelle écris comme toujours à Eckhart Hall). J'ai donc dû faire appel à la complaisance de Chern pour faire l'envoi par avion samedi matin (le 24). D'après l'employé de la poste, un médicament de ce genre a besoin, pour être admis en France, d'une licence d'importation délivrée par le Consulat de France ; Chern m'ayant consulté par téléphone, je lui ai dit de marquer l'envoi comme « Vitamin pills » sur la déclaration de douane, puisque dans le cas contraire tout aurait été remis à une date indéterminée de cette semaine, dans le cas la plus favorable. J'espère que cette « fausse déclaration » n'aura pas empêché l'envoi d'arriver à destination. Il a donc été expédié le 24, directement à Lyon suivant tes instructions ; il n'a pas été recommandé (ça ne sert à rien, à mon avis qu'à quelques délais supplémentaires). Quant aux dix flacons par poste ordinaire, je m'en occuperai dès que mon rhume me permettra de sortir, c'est-à-dire, j'espère, d'ici la fin de la semaine. L'envoi de samedi a coûté \$ 9.69, que tu pourras me rembourser en mars ; il y a, comme tu me l'as demandé, 2 flacons de 100 tablettes. S'il n'était pas arrivé à destination d'ici la fin de la semaine (à cause de la « fausse déclaration », ou pour toute autre raison), je ne vois qu'un moyen pour toi d'en faire venir très rapidement, c'est de te mettre en rapport avec un pilote d'Air-France. Il est vrai qu'il y faut une ordonnance de médecin ; mais Air-France doit avoir un médecin à N.Y., ou bien il y a Jacqueline Chevalley (tél. RH48246 chez elle, ou FL. 37500 à son hôpital). J'espère

1 que ces complications ne seront pas nécessaires.

Meilleures amitiés

[signé] A Weil

aérogramme dactylographié [toujours envoyé de Chicago], HC : AW

Paris, le 5 janvier 1950

Mon cher Weil

Mille mercis à toi (et à Chern) pour ton intervention pharmaceutique. J'ai attendu, pour t'écrire, de savoir le paquet bien arrivé : il est arrivé hier à Lyon, et je viens de l'apprendre au téléphone. Tu vois que le délai est assez long, même par avion ([raturé 12] 11 jours), et que j'ai bien fait de patienter ; mais j'avoue que je commençais à croire le paquet perdu, ou confisqué. Pour les 10 flacons, si tu n'as pas pu encore t'en occuper (à propos, j'espère que vous êtes tous remis de vos grippes), je t'envoie à tout hasard une ordonnance médicale ; te sera-t-elle de quelque utilité ? Encore une fois, merci infiniment ; je te paierai mes dettes à Pâques.

Je pense que tu as bien reçu ma lettre du 6 décembre. Depuis, j'ai fait le voyage de Münster ; Stein me semble un type d'avenir, qui a des idées intéressantes sur les problèmes où la topologie et les fonctions analytiques sont étroitement mêlées.

Ici, Serre continue à travailler, en partie en collaboration avec le jeune Borel, élève de Stiefel, à Paris cette année. Et Thom a trouvé quelque chose de très intéressant : les classes de Stiefel-Whitney d'un espace fibré par des sphères s'expriment en termes de i -carrés de Steenrod (ce qui permet du reste de les définir sans faire intervenir ni groupe structural, ni triangulation sur la base) ; en même temps, il démontre que, dans le cas où la base est une variété différentiable et où la fibration est celle des vecteurs tangents (classes de Stiefel proprement dites) les classes sont des *invariants topologiques* (indépendants de la structure différentiable). Wu Wen-Tsün va plus loin, et donne pour les classes W^i (dans le cas d'une variété compacte) une expression explicite en termes de i -carrés dans la variété elle-même ; il obtient ainsi de nouvelles propriétés des classes W^i de Stiefel. La formule de Wu, qui s'appuie bien entendu sur les résultats de Thom, utilise aussi une formule donnant les i -carrés (modulo 2) dans un espace produit, connaissant les i -carrés dans les espaces facteurs. Sa démonstration est d'ailleurs canulée, mais je peux démontrer cette formule pour l'espace produit en faisant rentrer les i -produits dans mes faisceaux ; cela marche très bien, et donne ainsi une caractérisation axiomatique (mais pas comme celle cherchée par Steenrod, mais au stade des cochaînes, comme toujours dans ma théorie). Voici la formule de Wu (peut-être quelqu'un la connaît-il déjà aux U.S.A. ?) ;

$$\mathrm{Sq}_i(x \otimes y) = \sum_{j+k=i} \mathrm{Sq}_j(x) \otimes \mathrm{Sq}_k(y)$$

(x et y : classes de cohomologie modulo 2, dans chacun des espaces facteurs).

As-tu reçu d'autres nouvelles de OKA ?

une page dactylographiée, copie, HC : AW

Que penses-tu de mon théorème sur la trivialité des espaces fibrés dont la base est un cube? Serre semble en tirer des conséquences qui ont peut-être quelque intérêt.

J'aimerais savoir si on a enfin quelque information sur le résultat des négociations entreprises depuis trois mois au sujet des visas pour le Congrès. A la longue, ce silence m'inquiète un peu. Il me semble que les négociateurs *[sic]*⁽¹⁾ doivent maintenant savoir pratiquement ce qu'on peut espérer et ce qu'il ne faut pas espérer. Il n'est pas impossible qu'ils aient posé explicitement la question particulière de Schwartz, et qu'ils sachent à quoi s'en tenir sur son cas. Nous aimerions alors le savoir aussi. Tâche de t'informer.

Meilleurs vœux à tous, petits et grands, pour cette année déjà entamée. Je me réjouis de te revoir dans un délai plus trop éloigné. Et merci encore.

⁽¹⁾Il y a très peu de fautes de frappe dans ces lettres.

Le 9 janvier 1950.

Mon cher Cartan,

Je viens de recevoir ta lettre du 5, et suis considérablement rassuré de savoir l'envoi arrivé à Lyon en temps utile. Pour avoir les 10 autres flacons, il a fallu un certain délai (en tenant compte des gripes et autres menus incidents), de sorte que je ne compte les expédier que d'ici 2 ou 3 jours. Pour les deux envois, tu me devras un peu plus de 25 dollars, soit environ 9000 fr. que je te serais obligé de bien vouloir remettre de ma part à ma belle-mère (il n'y a pas urgence), Mme Gillet, 86 rue Claude-Bernard ; elle a compte en banque et compte de chèques postaux, mais je n'ai pas les numéros ici ; elle n'a pas le téléphone. Comme c'est tout près de l'Ecole, je pense que ça ne te dérangera pas trop. Je me suis demandé s'il ne serait pas suffisant que j'amène ces 10 flacons avec moi en mars (nous nous embarquerons cette fois sur l'Ile-de-France, le 10 mars), mais je vais plutôt te les expédier, et je t'apporterai une dose supplémentaire si tu le désires. Quant au retard anormal de l'envoi par avion, il est évidemment dû aux fêtes de Noël : grâce à l'industrie des Xmas cards, le courrier aux USA est entièrement désorganisé tous les ans à cette époque.

Le théorème sur la trivialité des espaces fibrés dont la base est un cube est éminemment satisfaisant, et il me semble qu'il doit être susceptible d'applications ; comme je n'ai plus pensé à tout ça depuis l'an dernier, je ne saurais en dire plus pour l'instant ; je serai content de connaître ta démonstration en mars prochain. Les résultats de Thom et de Wu me paraissent tout à fait intéressants et nouveaux. Le fait que tu peux faire rentrer tout ça, et en particulier les i -produits, dans tes faisceaux, confirme bien que c'est là la bonne théorie de l'homologie.

Sur les visas, Albert m'a communiqué « confidentiellement » ce qu'il a appris à New York. La question de principe, et la question spécifique du visa de Schwartz, ont été étudiées par le State Department avec les représentants de l'Am.Math.Soc. (y compris un lawyer, spécialisé dans les questions d'immigration, que l'AMS avait engagé à cet effet), et avec un représentant du Dept. of Justice ; à la suite de ces discussions, le State Dept. aurait émis, sur l'une et l'autre question, un avis favorable, et transmis le dossier au Dept. of Justice ; à qui il appartient de trancher en dernier ressort. Nos collègues américains, qui (un peu grâce à nous...) ont pris maintenant la question très à cœur, considèrent, non sans raison il me semble, qu'il y a donc lieu d'être optimistes ; on ne peut évidemment être sûrs de rien, ni encore moins rien annoncer officiellement, tant que le Dept. of Justice n'aura pas annoncé sa décision ; on « espère » que ça ne va pas tarder. Mais, contrairement à un préjugé trop répandu, les choses ne marchent pas vite aux USA, et il faut encore un peu de patience. Je crois d'ailleurs qu'au cas où, contre l'attente de nos collègues, le Dept. of Justice serait défavorable, ils sont

aérogramme dactylographié, HC : AW

décidés à aller jusqu'au ministre (l'Attorney General) avant de se tenir pour battus. En somme, je crois que nous pouvons nous féliciter d'avoir fait assez de bruit autour de tout ça pour que la question fût prise au sérieux.

- 1 Pour des raisons que je t'expliquerai, il est extrêmement peu probable que nous puissions habiter à la rue Auguste-Comte. Connais-tu un moyen de trouver un collègue qui se trouverait absent de Paris à peu près pour la période de notre séjour (17 mars à fin juin) et nous louerait son appartement ? Pourrais-tu éventuellement mettre quelque part une annonce à ce sujet ?

Meilleures amitiés

[signé] A Weil

Le 11 janvier 1950.

Mon cher Cartan,

A mon tour de te demander un service urgent, mais il s'agit de math. J'ai l'impression que la question suivante te paraîtra d'une grande trivialité, mais je crains de perdre du temps dessus, et trouve plus simple de te consulter. Soient g un groupe, avec une représentation comme groupe d'automorphismes (notés comme opérateurs à gauche) sur un groupe abélien A noté additivement; et S un simplexe à N dimensions. Pour chaque n , on considère les fonctions $f(x_1, \dots, x_n; u_1, \dots, u_n)$, définies sur $S^n \times g^n$ ($x_i \in S$, $u_i \in g$) à valeurs dans A , satisfaisant à $f(x_1, \dots, x_n; uu_1, \dots, uu_n) = uf(x_1, \dots; u_1, \dots)$; comme cobord, on prend $df = \sum (-1)^i f(x_0, \dots, \hat{x}_i \dots x_n; u_0 \dots \hat{u}_i \dots u_n)$. Soit a un sommet fixe de S ; alors, si f est un cocycle au sens ci-dessus, $f(s, \dots, s; u_1, \dots, u_n)$ est un cocycle de g dans A au sens habituel. Il s'agit de démontrer que cet homomorphisme du groupe de cohomologie ci-dessus dans le groupe de cohomologie de même dimension de g dans A , est un isomorphisme sur. Je ne doute pas qu'il n'y ait, derrière cela, 1 un résultat plus général où S est remplacé par un complexe; il me semble que la construction ci-dessus est l'analogue du produit direct de deux espaces, lorsque l'un des facteurs est représenté par un groupe. Mais je n'ai pas à t'expliquer tout ça, que tu sais certainement beaucoup mieux que je ne pourrais le dire. MacLane n'a réussi à me fournir qu'une démonstration, fort pénible (et à grands coups de suites exactes), d'un résultat partiel.

Autre service : en vue de la 2e éd. de mon bouquin des groupes topologiques, peux-tu me donner une liste de toutes les erreurs (et même des fautes d'impression) que tu aurais pu noter sur ton exemplaire? Peut-être pourrais-tu aussi mettre un petit papier à l'Ecole, disant que je serais très obligé à tous ceux qui voudraient bien me communiquer des listes semblables.

Je t'ai déjà brièvement demandé conseil, dans ma dernière lettre, sur la possibilité de trouver un appartement meublé pour le printemps. Il est certain à présent que je ne pourrai plus faire usage du 3 rue Auguste-Comte. Je sais bien qu'il y a Jean Wahl, 2 qui (malheureusement pour lui) a une grande expérience des meublés, et pourrait me renseigner sur la manière d'en trouver. Mais il me semble que la question devrait peut-être être un peu plus facile à résoudre pour moi, du fait que la durée de mon séjour est strictement limitée, de sorte que quelqu'un qui s'absenterait à peu près pour cette période (un collègue, par exemple) serait certain de récupérer son appartement au bout des 3 mois. Y a-t-il un bureau à la Sorbonne qui s'occupe de ce genre de choses⁽¹⁾? Pourrais-tu mettre un papier au Secrétariat, demandant qu'on t'informe

aérogramme dactylographié, HC : AW

⁽¹⁾La phrase a été soulignée au crayon.

de toute possibilité de ce genre ? Il faudrait 3 à 5 pièces ; suivant le cas, nous laisserions Alain chez Mme Gillet ou le prendrions chez nous.

Pour l'acide glutamique, j'ai pris le parti de faire un colis de « vivres » où Eveline a mis, je crois, du riz et du chocolat, ainsi que quelques chiffons décorés du nom de vêtements usagés, avec 5 flacons d'ac.glut. ; je vais *te* l'expédier ce matin. Quant aux 5 autres flacons, sauf indication contraire de ta part, je les amènerai avec moi en mars. Ça me paraît plus sûr ainsi du point de vue de la douane. Le tarif de ces colis est aussi beaucoup plus bas que les colis postaux ordinaires, et ils ne sont pas beaucoup plus lents. Fais-moi savoir si ça sera suffisant, ou si je dois emporter avec moi en mars une provision plus importante (nous voyageons par bateau).

Meilleures amitiés

[signé] A Weil

Paris, le 24 janvier 1950

Mon cher Weil,

A force d'attendre de pouvoir faire une réponse valable à ta question « urgente » (hélas) sur la cohomologie, il arrive que tous les chocolats de la boîte sont mangés. En voilà une surprise : ce paquet arrivait bien tôt pour être l'envoi de la pharmacie ; quel ne fut pas notre étonnement (et la joie des enfants) de constater que, malgré le nom d'Eveline emprunté par l'expéditeur, il s'agissait d'un envoi authentique de Bourbaki (branche de Chicago), ainsi que le prouvait son portrait, déguisé en Père Noël, sur la couvercle de la boîte. Tout le monde a vite reconnu sa barbe légendaire. J'espère que tu ne manqueras pas de lui dire notre reconnaissance, de la part des petits et des grands. C'est de sa part une attention vraiment touchante.

Je voudrais pouvoir te dire quelque chose de positif au sujet de la question logement. Hélas, jusqu'à présent je n'ai rien trouvé : pas une possibilité dans les 6 immeubles universitaires de notre groupe. Quant à chercher ailleurs, on peut en parler au plus grand nombre de gens possible (ce que je fais), et on pourrait aussi mettre une annonce dans le Figaro ; qu'en penses-tu ? Voici un projet de rédaction : « prof. français et famille résidant Etats-Unis (ou étranger ?) cherche 3-5 pièces meublées pour séjour limité 15 mars-30 juin ». Si on dit « Etats-Unis », on risque de se voir demander des prix plus élevés ; si on ne précise pas, et qu'on dit « étranger », on risque de rater des offres, dans le cas où les gens croiront que le séjour limité risque de se prolonger (exemple : professeur chassé de Pologne). On pourrait insérer la même annonce dans le Monde ?

Pour la deuxième édition de ton bouquin : ci-joint quelques notes. J'ai fait la commission à l'Ecole à ce sujet, non par écrit, mais oralement à mon séminaire. Il est possible que Dixmier t'envoie quelques notes ou réflexions. Naturellement, je pense que tu te seras adressé à Godement, qui est probablement l'homme qui connaît le mieux ton livre ; il a certainement des choses intéressantes à te dire. As-tu l'intention de réécrire certains passages ?

Pour en revenir à ta question sur la cohomologie, je suis incapable de te faire une réponse rapide, d'emblée. Ce dont tu parles là ressemble assez peu aux choses que j'avais eu moi-même à considérer. Je me demande comment tu es amené à de telles considérations ; peut-être, de le savoir, cela pourrait-il m'aider.

Remercie beaucoup Eveline de la peine qu'elle a prise pour confectionner le colis de « vivres » contenant l'acide glutamique ; il n'est pas encore arrivé, mais cela n'a rien d'étonnant. Certes, puisque vous prenez le bateau, nous te serons très reconnaissants d'apporter avec toi une petite provision de ce produit, si cela ne te charge pas trop. Je t'indiquerai la quantité exacte un peu plus tard. Merci mille fois.

page dactylographiée, copie, HC : AW

Il semble en effet que le ton soit optimiste en ce qui concerne les visas. Souhaitons que cet optimisme soit fondé. Tant qu'une certitude complète ne sera pas acquise, la position de la Soc. Math. restera réservée, bien que, sur le plan de l'action pratique,
1 elle s'occupe activement de la participation française au Congrès.

Meilleures amitiés de ménage à ménage.

30 janvier 1950.

Mon cher Cartan,

Merci de ta lettre du 24. Je suis désolé de t'avoir fait perdre du temps avec ma question homologique, que je ne t'aurais pas posée (et « d'urgence ») si je n'avais pas été persuadé que tu en connaissais déjà la réponse. Entre temps, Shapiro (un de nos étudiants de doctorat) m'a donné la réponse, qui est affirmative ; et, depuis, Eilenberg m'a dit que cela peut se déduire d'un des théorèmes de son mémoire des Transactions. 1

Eveline a été fort satisfaite que vous ayez reconnu Bourbaki sur la boîte des chocolats. Fais-moi savoir quand tu recevras le colis des médicaments, dont je te rappelle qu'il contenait 5 flacons d'ac.gl. ; j'attends tes instructions sur les 5 flacons restants : faut-il en faire un autre colis, ou faut-il les amener dans nos bagages en mars, avec éventuellement un certain nombre de flacons supplémentaires ?

Pour la question logement, il me semble préférable de n'insérer d'annonce que peu avant notre arrivée : qu'en penses-tu ? Dans la 1^e semaine de mars, par exemple ? Peut-être un texte comme celui-ci : « Prof.Fr. à l'étr., congé Paris 15 mars–30 juin, ch.meublé 3–5 pièces. »

Merci également de tes notes pour mon bouquin. En principe j'ai indiqué à Freymann qu'il suffira d'une reproduction photostatique, avec quelques pages d'errata, addenda et remarques diverses à la fin ; mais je ne déciderai rien qu'après lui en avoir reparlé à Paris, et t'avoir aussi demandé conseil, ainsi qu'à Godement.

Ici rien de neuf, sinon la visite de de Rham, qui vient de repartir après une semaine passée ici. Le temps a été plus clément que lors de ta visite, et même assez doux ; et je me trouvais d'autant plus disposé à des sentiments optimistes que les 6 caisses de ma bibliothèque viennent de m'arriver. 2

Je ne sais si cette lettre te rejoindra encore avant ton départ au congrès de Nancy. 3

Meilleures amitiés

A.W.

20 février 1950.

Mon cher Cartan,

Bien reçu la lettre de Nicole ; merci également d'avoir versé les 9000 fr. à Mme Gillet. Comme celle-ci te l'a peut-être dit, elle a trouvé à nous louer deux chambres dans son immeuble, ce qui, en prenant nos repas chez elle, suffira tout au moins pour
 1 le début ; si cela se révèle par trop inconfortable, nous nous chercherons autre chose. Mais il est inutile, dans ces conditions, que tu mettes une annonce. Si cependant tu rencontrais une occasion favorable, avertis-moi.

Pour l'acide glutamique, si je n'ai pas d'autres instructions de toi, je me contenterai d'apporter dans notre bagage les 5 flacons qui sont encore chez moi. Si tu en veux plus, avertis-moi suffisamment à l'avance, car on n'en trouve pas toujours d'un moment à l'autre.

Aucune nouvelle au sujet du congrès de Cambridge. Etant donné la rapidité normale de la bureaucratie américaine (ou même non américaine), cela n'a encore rien d'inquiétant. Mais, bien entendu, il y a toujours la possibilité, dont nos collègues américains ne tiennent pas suffisamment compte, que le Dept. of Justice oublie toute l'affaire jusqu'en octobre prochain... Je viens d'écrire à ce sujet à Kline ; si d'ici quelques semaines il n'y a rien de neuf, il ne serait pas mauvais que la Soc.Math. lui écrive de même. A propos, où en est l'entrée de Bourbaki dans la Soc.Math. de Fr. (condition
 2 préalable de sa demande d'admission dans l'Am.Math.Soc. en vertu de l'échange) ?

Les Japonais, avec qui j'ai une abondante correspondance sur la géométrie algébrique (il y a plusieurs jeunes qui commencent à s'y intéresser) me donnent de temps en temps des nouvelles d'Oka, dans un langage des plus savoureux comme tu vas voir ; d'ailleurs les nouvelles sont plutôt mauvaises. De Igusa (11.XI.49) : « He is now in bad condition which is confused with madness by others. He has many excellent works not yet published, which appear sometimes in the conversation with him. His recent work on the ideals of analytic functions will be sent to you shortly... ». De Akizuki (11.1.50) : « I will send you Oka's note on his recent results... He is now suffering from fanatic hallucination, but I hope, he will soon recover as usual » (!). Je n'ai pas reçu la note annoncée ; mais une autre lettre plus récente, que je ne retrouve plus, semblait indiquer que son état s'était encore aggravé.

Il est hors de doute que les résultats de Thom, Wu et toi, sur l'opération de Steenrod, sont tout à fait nouveaux. Eilenberg, qui était ici il y a quelque temps, ne connaissait rien de semblable. Il n'a rien raconté de bien intéressant, du reste ; MacLane et
 3

aérogramme dactylographié, HC : AW

lui sont embarqués dans des trucs algébriques extrêmement compliqués, avec l'espoir que ça serve à l'homotopie.

Meilleures amitiés

A.W.

4

3 juillet 1950

Mon cher Cartan,

Je reçois ta lettre du 30 juin, et réponds immédiatement. Il est évident que, dans la situation indiquée par ta lettre, Bourbaki *doit* s'abstenir. (En ce qui concerne Dieudonné et Godement, cf. plus loin). Je présume que tu as déjà fait connaître à Kline et Garrett B. une date, pour le visa d'Hadamard, au-delà de laquelle on sera obligé de prendre une décision définitive. Cette date est-elle le 10 juillet, ou est-il possible au Conseil de la Soc.M. de prendre à cette date une décision conditionnelle, à prendre effet à une date ultérieure ?

As-tu correspondu avec Ehresmann ? Il est le seul des membres de Bourbaki (en congé, il est vrai) qui ait manifesté l'intention de ne pas tirer de conséquences d'un refus de visa éventuel à Hadamard ; je pense néanmoins qu'il hésiterait à tenir compagnie aux seuls Leray, Julia, Valiron...

MacLane est en vacances, et inaccessible. J'ai montré ta lettre à Stone. Stone dit que s'il était français certainement il n'irait pas au Congrès en cas de refus de visa à H. ; il ira certainement au congrès, à cause de sa position délicate vis-à-vis de Harvard, mais, comme tu sais, à titre purement individuel, puisqu'il a rompu tous ses liens avec les comités d'organisation. Parmi les « jeunes » (Halmos, p.ex.), il y en aura beaucoup qui s'abstiendront du congrès si les français n'y vont pas ; je dois dire que j'ai l'impression que c'est sans enthousiasme qu'ils suivent le mouvement. Stone est d'avis qu'une protestation, du genre de celle dont Eilenberg et moi avons eu indépendamment l'idée, serait absolument sans valeur, c'est bien mon avis, et il est évident que ce ne serait qu'une cote mal taillée, faite pour sauver la face de part et d'autre ; il est virtuellement certain d'ailleurs, à cause des personnalités en jeu, que les termes de la protestation que pourraient proposer les américains ne seraient pas de nature à satisfaire les français. Il faut se résigner d'avance à ce que beaucoup d'Américains ne comprennent pas la position française – principalement parce qu'ils ne voudront pas la comprendre. Il faudra la leur expliquer le mieux et le plus gentiment qu'on pourra, et tant pis pour le reste.

En ce qui concerne les « jeunes », il faut tenir compte du fait que, alors qu'ils tenaient énormément à avoir une occasion de prendre contact avec Schwartz, ils n'ont évidemment aucun sentiment de ce genre à l'égard d'Hadamard, ce qui explique leur manque d'enthousiasme et leur espoir que les choses s'arrangent. Quant au cas de H. Levy, tout en reconnaissant que sur le terrain des principes il est identique aux autres, il ne leur semble pas que ce cas en lui-même soit suffisant pour motiver une action quelconque, sauf au cas où les Anglais collectivement se solidariseront avec Levy, cas qui ne se produira certainement pas.

deux pages dactylographiées, HC : Camb

Stone, tout en reconnaissant qu'un refus de visa à Hadamard pourrait aussi être considéré comme un motif pour les Français de refuser de venir à la réunion constitutive de l'Union Internationale à New York, me charge de te faire savoir qu'il espère vivement que ce ne sera pas le cas, et que les Français viendront à cette réunion en tout état de cause, celle-ci étant en principe sans aucun lien avec le Congrès. Y aurait-il là une solution possible du cas de Dieudonné ? Je veux dire : pourrais-tu accepter que Dieudonné, qui est déjà là, se substitue à toi comme délégué français à cette réunion ? Il semble nécessaire que Brelot, qui a en mains toute la question, y aille comme principal délégué ; je ne me souviens plus qui est le troisième, et Stone non plus. Il me semble que les délégués à cette réunion pourraient légitimement conserver leurs frais de voyage. Je fais cette suggestion pour le cas où les Pouvoirs Publics exigeraient le remboursement de la part de ceux qui n'iraient pas au congrès *ou* à la réunion en question, même s'ils ont dépensé cet argent.

1/2

Quant au cas de Godement, d'abord il y a beaucoup plus de temps devant nous, et surtout Stone vient de me dire qu'il fera tout son possible pour que Godement puisse venir ici de toute façon sans en être de sa poche, même s'il ne reçoit rien du côté français.

5

Bien entendu je compte sur toi pour me tenir au courant sans aucun retard, en particulier après la réunion du Conseil le 10.

Meilleures amitiés

A.W.

Paris, le 11 juillet 1950

Mon cher Weil,

Merci de ta lettre du 3 juillet. J'ai attendu de pouvoir te communiquer le résultat de la réunion du Conseil de la Soc.Math. ; qui a eu lieu hier soir. Ci-joint le texte de la résolution votée, que je te demande de communiquer à Stone. Ce texte ne prend toute sa signification que joint à la lettre que j'envoie au Président et au Secrétaire du Comité d'Organisation, et où je leur fais savoir que j'ai déjà été informé de l'abstention de 16 participants français au cas où Hadamard n'obtiendrait finalement pas son visa ; sur 9 conférenciers invités officiellement au Congrès, 7 m'ont fait connaître leur intention de ne pas assister au Congrès dans ce cas. (Je ne te compte pas, bien entendu, au nombre des 9 conférenciers français). Je dis en outre que les congressistes devront annuler leurs places sur les bateaux le 25 juillet au plus tard, et je demande en conséquence que G. Birkhoff m'envoie, au plus tard le 24 juillet, un câble pour me dire la situation. (Sur le plan technique, je vais me charger de centraliser les annulations éventuelles, de sorte qu'il me suffira d'un télégramme pour annuler d'un seul coup tous les passages ; ceci nous fait gagner plusieurs jours). En post-scriptum à ma lettre, j'ajoute que si je puis obtenir des Cies de navig. que le délai soit prolongé, j'en aviserai G. Birk. Donc, jusqu'à nouvel ordre, c'est le 24 juillet qu'expire le délai que je lui indique.

- 1 En l'absence de gouvernement, et en l'absence d'Abraham, j'ai dû me contenter de consulter la Direction des Relations culturelles aux Aff. Etrangères, en guise de « pouvoirs publics » ; je devais le faire puisqu'on nous subventionne. Réponse nette : nous (Aff. Etrang.) n'avons pas à prendre position sur la question de principe de votre participation, chacun doit prendre individuellement ses responsabilités. Mais on ne nous met pas les bâtons dans les roues, au contraire ; car, en ce qui concerne le cas des gens qui, comme Dieudonné, sont déjà partis, on s'arrangera pour que leurs frais de voyage soient remboursés, au moins en partie, même s'ils n'assistent pas au Congrès. D'autre part, nous sommes obligés de prévoir ce qui se passerait si le visa d'Hadamard était accordé le 10 août, les passages par bateau ayant été annulés ; dans ce cas, les Aff. Etrang. offrent de nous faciliter un départ en avion (et je pense qu'il
- 2 y aura aussi peut-être des possibilités sur le « Liberté », qui part pour son premier voyage le 18 août). Naturellement, on ne dit rien aux Américains, pour le moment, de cette possibilité de départ une fois les places de bateau annulées, car alors nous n'obtiendrions sûrement pas de réponse pour le 24 juillet. La décision ne sera prise par eux que lorsqu'ils sentiront que l'ultime délai expire. Je me réserve la possibilité, au cas où, le 24 juillet, ce ne serait encore ni oui ni non, de dire (bien que les départs

 deux pages dactylographiées, HC : Camb

aient été annulés) que tout n'est peut-être pas perdu, et que s'ils obtiennent le visa avant le 10 août, on pourra s'arranger pour partir tout de même.

J'ai l'impression de plus en plus nette que nous ne pouvons pas agir autrement, même si beaucoup d'Américains ne comprennent pas notre geste. Je persiste à espérer, d'ailleurs, qu'Hadamard aura son visa, grâce à la fermeté de notre attitude ; mais nous ne pouvons pas nous contenter de bluffer, nous devons être décidés à faire le sacrifice si c'est nécessaire, quoi que cela puisse nous coûter (et Dieudonné et Eilenberg ne seront pas les seuls que cela ennuerait, je te prie de le croire).

1/2

Voici, à titre confidentiel, la liste des gens qui s'abstiendraient (ils ne m'ont pas tous autorisé à communiquer leurs noms) : Brelot, Cartan, Châtelet, Choquet, Delsarte, Denjoy, Dieudonné, Dubreil, Godement, Hadamard, Janet, Krasner, Lichnerowicz (mais oui, c'est certain, et cette abstention me paraît un symptôme important), Mandelbrojt, Schwartz, Vincensini. J'ignore l'attitude de : Delange, Fortet, Kampé de Fériet, Leray (qui n'est pas encore décidé!). Enfin, iraient tout de même : Boos, Chazy, Ehresmann, Julia (bien qu'il ne me l'ait pas dit, parce que je ne le lui ai pas demandé), Paul Lévy (très probablement), Milloux, Monjallon, Valiron.

3

Ehresmann m'a confirmé ses intentions par écrit. Il fera triste figure en compagnie des autres.

4

Question de la réunion constitutive de l'union Math. Internationale : je n'avais pas attendu ta lettre pour exprimer moi-même à Brelot l'opinion qu'il devait, de toute manière, se rendre à New York pour cette réunion. Il me paraît très important que ce soit l'un des protestataires qui soit principal délégué français à cette réunion. Nous montrons ainsi que nous n'avons pas la moindre tentation de saboter la coopération internationale. Mais il faudra demander que les organismes de l'Union siègent dans d'autres pays que les Etats-Unis. Il faudra prendre en considération le cas de Brelot, qui risque de se trouver pécuniairement dans une situation difficile : il ne perçoit que 400\$ pour son voyage, et ces 400\$ sont déjà versés au siège new-yorkais de la Cunard Line. Il n'aura pas un cent pour son séjour aux Etats-Unis, car s'il n'assiste pas au Congrès, il ne recevra évidemment pas les 150 ou 200\$ offerts par les « Transportation Grants ». Veux-tu songer, avec Stone, au moyen de le tirer d'affaire ?

5

Pour Dieudonné, il n'est peut-être pas utile qu'il me remplace à cette réunion (si Had. n'a pas son visa), puisque, pour lui, il ne doit pas y avoir de difficulté pour les frais de voyage. Mais, à ce propos il apparaîtrait scandaleux à certaines personnes que Dieudonné se fasse rembourser son voyage et, en même temps, fit venir sa femme une fois que les délégués français auraient annulé leurs passages.

Le cas Godement est à part. Je vais essayer de le traiter à la Cunard, car en principe s'il ne partait pas, c'est aujourd'hui qu'il devrait donner sa dédite. Si, le 25 juillet, nous annulons nos passages, Godement peut-il partir tout de même le 1^{er} août ? Il

me semble que non, à moins qu'il ne soit spécialement l'invité de Chicago et que son voyage ne lui soit garanti par l'Université qui l'invite.

Tenons-nous mutuellement au courant. En hâte, bien amicalement.

Adresses⁽¹⁾

P.S. J'allais oublier : des informations ont dû être câblées à l'Ambassadeur de France, pour qu'il fasse une demande personnelle à Washington.

⁽¹⁾ Ajout au stylo ainsi que le P.S. qui suit. Henri Cartan a sans doute répété ses adresses de vacances, ce que nous avons ici est une copie.

13.7.50.

Mon cher Cartan,

Je reçois ta lettre du 11, et l'ai communiquée à Stone, sur qui on peut compter pour ne communiquer à qui que ce soit les parties destinées à rester confidentielles. La résolution du Conseil est très bien, ainsi que les décisions prises sur le plan pratique. J'ai eu hier une lettre de Kline, exprimant un ferme espoir de succès prochain ; mais il est difficile d'avoir encore confiance en ces pauvres types.

Pour l'Union et le voyage de BreLOT, Stone va examiner la question mais te demande aussi (au cas où rien ne pourrait être fait de ce côté-ci) d'essayer de lui faire avoir un complément de subvention du côté français. Les Américains ont partagé l'argent disponible entre tous les participants prévus ; au cas probable où il y aurait des abstentions, cela libérerait des sommes supplémentaires. On sait déjà que les Hongrois n'iront ni au Congrès ni à l'Union ; les Tchèques ont fait savoir qu'ils n'iront pas au congrès faute de pouvoir avoir des passeports, il est à présumer que cela vaut aussi pour l'Union mais ils ne l'ont pas dit ; on considère la participation polonaise comme de plus en plus improbable.

1

Pour Dieudonné, il y aurait à épiloguer sans fin sur la question de savoir s'il est décent ou non qu'il fasse venir sa femme (à ses frais) après avoir été autorisé à conserver une somme qu'il avait touchée spécifiquement en vue du congrès. Si, comme il est probable, il décide de ne pas faire attention au qu'en dira-t-on, il me semble que cela ne regarde que lui. Après tout, si en dehors de tout congrès, il avait reçu une invitation de Columbia, il aurait normalement pu espérer se faire payer son voyage par les Rel.Cul. et, par suite, faire venir sa femme. Dans les circonstances, il serait peut-être plus élégant de sa part de renoncer à ce voyage, et d'employer la somme ainsi économisée à tout autre voyage avec sa femme. Reste le problème Godement : Stone, après quelques sondages, est arrivé à la conclusion qu'il est impossible d'obtenir un supplément de crédits notable pour Godement en plus des 700 dollars qu'on doit le payer (et d'où il aura des impôts à déduire). Ne peux-tu obtenir que son cas soit assimilé à celui de Dieudonné, c'est-à-dire qu'il parte comme prévu et qu'on l'autorise en tout cas à conserver la somme versée pour frais de voyage, en tout ou en grande partie ? Il se verrait sans doute obligé d'annuler son passage d'ici peu de jours⁽¹⁾. On pourrait aussi envisager de transférer son invitation à Chicago au mois d'octobre, mais cela pose diverses questions, entre autres celle de ses frais de séjour en septembre, celle d'obtenir pour lui un passage fin août, etc. Je lui avais écrit il y a quelque temps, pour lui demander de ne pas annuler son passage sans nous consulter,

une page dactylographiée, HC : Camb

⁽¹⁾Tout ce passage sur le problème du voyage de Godement est marqué d'un trait au crayon dans la marge.

Stone ou moi (Stone avait à ce moment-là quelque espoir de pouvoir faire quelque chose pour ses frais de voyage); ni Stone ni moi n'avons rien reçu de lui. Comme je ne sais où l'atteindre en ce moment (à Nancy, à Mimizan, au Havre?) et que tu es sans doute en correspondance avec lui, je mets la question en tes mains.

Je vais écrire un mot à Ehresmann pour lui expliquer que (quoi que les Américains puissent penser en général de l'abstention éventuelle française) il se discréditera complètement ici s'il paraît en compagnie des seuls individus que nous savons.

Meilleures amitiés

24.7.50.

Mon cher Cartan,

Merci de t'être occupé de la note de Shapiro⁽¹⁾, comme une lettre de Serre me l'a appris.

1

J'ai appris d'autre part, par Godement, que tu as prolongé jusqu'au 30 le délai accordé pour le visa H. Personnellement, je le regrette, car cette incertitude est désagréable pour tout le monde. Il est fort regrettable aussi que le cas de Godement n'ait pu être réglé individuellement. Nul ne doute, bien entendu, que tu n'aies fait de ton mieux dans des circonstances difficiles (c'est exactement, comme tu m'observeras, le genre de phrase que nous adressons à MM.Kline, Morse, Birkhoff et Compagnie... : te voilà mis dans le même sac que ces Messieurs!).

J'inclus ci-joint la copie d'une lettre à Kline ; je pense que la petite histoire que j'y raconte t'intéressera. Je ne sais trop quelle conclusion il convient d'en tirer. J'adresse une autre copie à Schwartz lui-même.

2

Meilleures amitiés

A.W.

une page dactylographiée, HC : Camb

⁽¹⁾La note [294].

27.7.50.

Mon cher Cartan,

- D'après un télégramme de Kline reçu hier soir, le visa d'Hadamard a été accordé, et
 1 Kline t'a câblé en conséquence. J'ai moi-même aussitôt câblé à Godement (à Mimizan) et espère l'avoir atteint à temps.

Stone, qui vient de passer 2 jours à Washington, ajoute ce qui suit. En définitive, (comme dans le cas Schwartz), le State Dept. avait pris une position ferme en faveur du visa. Mardi soir (avant-hier!), après une étude approfondie de la question, le Department of Justice a pris une décision *négative*; Kline (qui était à Wash.) en a été informé hier matin de bonne heure, et n'avait pratiquement plus aucun espoir, vu que tous les plus hauts fonctionnaires du Dept. of Justice avaient pris part à l'étude de la question, et il ne restait plus d'autre recours que le ministre (l'Attorney General), que Kline n'espérait pas pouvoir atteindre ou faire atteindre dans les délais imposés. Kline a donc décidé de faire une dernière démarche au State Dept. et de rentrer chez lui. Or, le télégramme de Kline, daté de Swarthmore à 17 h 15, dit « visa granted late this afternoon ». Autrement dit, il a suffi d'une demi-journée pour changer une décision prise après des mois de délibération... Tout ça est si extraordinaire qu'on se demande si vraiment il n'y a pas un canular quelque part, et j'ai du mal à y croire avant d'en avoir confirmation.

Je t'ai écrit lundi pour te faire part de l'histoire d'Esternmann. Tu feras bien de l'ébruiter, pour que les gens aient le temps de réfléchir à ce qu'ils répondront éventuellement à de semblables questions. *Il n'est pas du tout exclu* que les fonctionnaires de l'Immigration à N.Y. essayent de faire dire aux mathématiciens que Schwartz est un personnage dangereux, afin de remettre toute la question sur le tapis s'ils y trouvent la moindre possibilité. De même pour Hadamard, bien entendu. Evidemment on ne peut pas empêcher un quelconque Leray (par exemple) d'insinuer qu'après tout il y a peut-être des choses qu'on ne sait pas, etc. Enfin mieux vaut être prévenu. Il me semble certain, à la suite de cette histoire, que l'Immigration a l'intention de limiter strictement le séjour de⁽¹⁾ Schwartz, et celui d'Hadamard, aux 30 jours initialement prévus (autrement dit, le changement du visa de Schwartz, de 30 j. à 2 ans, ne signifierait, conformément à tes conjectures, qu'une décision du State Dept. de laisser à l'Immigration toute la responsabilité des restrictions qu'ils voudront imposer au séjour de Schwartz).

deux pages dactylographiées, HC : Camb

⁽¹⁾La suite est tapée dans la marge.

En tout cas, le résultat de l'affaire montre combien nous avons eu raison d'adopter une attitude énergique (à quelques fluctuations près!).

2

Meilleures amitiés

A.W.

Die, le 31 juillet 1950

Mon cher Weil,

1 Les détails rocambolesques que m'apporte ta lettre du 27 m'expliquent pourquoi le câble de Kline avait été envoyé de Philadelphie (il était sans doute dans le train du retour), à 4 h 12 (sans doute l'heure officielle, en retard d'une heure sur l'heure locale, ce qui explique peut-être pourquoi le télégramme qu'il t'a envoyé était de 5 h 15 seulement). Pour compléter le tableau, il faut tenir compte, peut-être, des démarches de l'Ambassadeur de France. En effet, d'après les termes de la dépêche envoyée par ce dernier aux Aff. Etrangères (et qui, je suppose, ne sont plus confidentiels maintenant), dépêche reçue à Paris dans la matinée du 17 juillet : « L'Attorney General a fait savoir (au State Dept, je suppose) qu'il avait étudié l'affaire et qu'il espérait pouvoir donner très prochainement une réponse favorable ». Ce n'était pas un engagement, certes, mais presque ; il me semble que cela engageait pratiquement le State Dept auprès de l'Ambassadeur de France. Et alors, à la suite de l'ultime démarche de Kline au State Dept le matin du 26, il n'est pas impossible que ledit State Dept ait fait valoir auprès de l'Attorney General qu'une décision négative le mettrait dans une situation gênante vis-à-vis de l'Amb. de France.

Naturellement, ceci n'est qu'une conjecture de mon crû ; et j'ignore tout des mœurs de ces organismes. Qu'en pense Stone ? Il se peut que, tout compte fait, les démarches entreprises par les Aff. Etrangères n'aient pas été tout à fait inutiles, conjuguées avec celles faites sur place par Kline.

En tout cas, cette histoire prouve, si la preuve en était nécessaire, que rien ne se serait passé si nous n'avions pas pris notre attitude énergique. On aurait attendu, indéfiniment, en vain.

2 Kline, dont je reçois une lettre du 27 ce matin, m'écrit simplement : « You cannot know how much I am delighted that this matter has been settled favorably. I can assure you that it has been the object of my major activity for quite a long period and that the last few days have been spent on it almost entirely ». J'espère que tu lui as écrit une lettre gentille pour le remercier de son télégramme.

3 Je vais songer au meilleur moyen d'ébruiter l'aventure d'Estermann.

Godement a certainement été avisé à temps ; je lui avais aussi télégraphié au début de la matinée du 27.

une page dactylographiée, copie, HC : Camb

Et maintenant, je songe à ma conférence sur les fonctions analytiques, dans la mesure où l'atmosphère des vacances et la chaleur sont compatibles avec un travail sérieux.

Meilleures amitiés.

31.VII.50.

Mon cher Cartan,

- 1 Je reçois ta lettre du 27. Je n'ai par ailleurs aucune confirmation de Kline, mais espère néanmoins qu'il n'y a pas eu là un nouveau « wishful thinking ». Comme je te l'ai indiqué, il y avait déjà quelque temps que le State Dept. était converti à l'idée du visa (d'où les nouvelles favorables données par l'Ambassade), et que toute la difficulté était concentrée au Dept. of Justice, au point que celui-ci avait tranché la question négativement le 25. Ce ne peut être qu'une intervention de dernière heure du State Dept. qui a obtenu (espérons-le) une décision favorable le 26.

A titre de curiosité, j'espère que tu amèneras avec toi ta correspondance avec G.Birkhoff, non pas bien entendu pour donner à cela de la publicité, mais pour me la laisser voir.

J'interprète comme toi l'histoire d'Estermann.

- Quant à la note de Shapiro : il n'avait pas à retrouver un bout de la théorie de Leray puisqu'il la connaissait dans ses grandes lignes. J'ai l'impression, en effet, qu'il a retrouvé une partie de la « théorie de Hirsch-Koszul », ou quelque chose d'assez analogue ; c'est bien un peu pour ça que je l'ai engagé à faire une note aux C.R. pour assurer sa priorité, étant donné qu'il a travaillé d'une manière évidemment indépendante et qu'il s'agit de sa thèse ; la priorité est plus importante pour lui, qui débute, que pour Koszul qui n'a plus sa réputation à faire. Mais je suis hors d'état de faire une confrontation, car je n'ai absolument aucun papier, ni sur la théorie de H.-K. (sur laquelle j'ai seulement le vague souvenir des papiers que tu m'as prêtés pendant quelques jours), ni sur tout ce que tu as fait toi-même sur le même sujet depuis Pâques. J'ai vaguement l'impression qu'à l'époque j'avais pris des notes sur certains de ces fourbis, mais je n'en retrouve aucune trace.
- 2

- 3 Meilleures amitiés

A.W.

une page dactylographiée, HC : Camb

1.VIII.50.

Mon cher Cartan,

Voici quelques remarques dont j'espère que tu pourras tenir compte dans la préparation de ton laïus du congrès. En premier lieu, il est grand temps de réagir contre la tendance (classique en théorie des fonc. de plus.var.) de considérer tous les « domaines » comme étalés sur un espace (généralement projectif) de n var.comp. En réalité, ce qui existe a priori, ce sont les variétés à structure analytique complexe, et, c'est de là qu'il faut partir. Bien entendu, je sais fort bien qu'on ne peut pas démontrer grand'chose sur une telle variété sans hypothèses supplémentaires : p.ex., compacité et existence d'une métrique kählerienne (c'est le cas qui est à la base de la géométrie algébrique) ou encore existence globale de n fonctions holomorphes bornées (si la variété a la dimension complexe n) à jacobien partout $\neq 0$ (c'est le cas couramment considéré en théorie des fonctions), ou d'autres hypothèses. Mais le seul moyen d'apporter de la clarté dans une théorie assez confuse est de faire comme je dis, c'est-à-dire de partir de la variété abstraite, et de formuler dans chaque cas les hypothèses indispensables sur cette variété. (Et surtout plus des horreurs de « domaines » « non univalents » !)

Mais voici qui t'intéressera plus, j'espère. C'est l'intervention *constante* des espaces fibrés dans cette théorie. P.ex. le problème de Cousin : on se donne un recouvrement de la variété par des ouverts U_i , et dans chaque U_i une fonc.méromorphe f_i telle que $g_{ij} = f_i/f_j$ soit holomorphe $\neq 0$ dans U_{ij} ; on demande s'il existe f telle que f/f_i soit partout holom. $\neq 0$? ou (question équivalente) si on peut écrire $g_{ij} = h_i/h_j$, h_i holom. $\neq 0$ dans U_i ? Or il est clair que les g_{ij} définissent, sur la variété donnée, une structure fibrée analytique-complexe pour le groupe multiplicatif à 1 variable complexe ; il s'agit de savoir si cette structure est triviale (au sens anal.-complexe) ? Une condition *nécessaire* évidente est que cette structure fibrée soit *topologiquement* triviale ; or, topologiquement parlant, le groupe en question est $\mathbf{R} \times T$ et on se ramène immédiatement à T , donc à un espace fibré par T dont l'unique invariant, comme il est bien connu, est une classe de cohomologie de dimension 2 ; celle-ci doit donc être 0 (c'est la condition d'Oka-Stein : existence d'une fonction continue avec les pôles et zéros donnés). Si on la suppose satisfaite, ce n'est pas tout, en général (p.ex. quand la base est compacte) ; mais le théorème de Cousin dit qu'il n'y a pas d'autre condition si la variété est un « domaine d'holomorphie » (th. de Oka), et en particulier si c'est un polycylindre (th.de Cousin proprement dit). pour ce dernier cas, la démonstration que tu connais bien se fait à partir du lemme de Cousin, qui dit précisément que, si D et D' sont deux polycylindres satisfaisant aux conditions du lemme, et si on a une structure fibrée, sur $D \cup D'$, à groupe multiplicatif à une variable, et triviale sur D

deux pages dactylographiées, AW : As (première page) et HC : An

et sur D' séparément, elle est triviale sur $D \cup D'$. Ton fameux lemme matriciel dit précisément la même chose pour une structure fibrée à groupe linéaire général à p variables (complexes) ; il ne me paraît pas douteux que la démonstration ne s'étende aisément à n'importe quel groupe de Lie à paramètres complexe (cela mériterait d'être vérifié) ; d'où on déduirait, comme pour le th. de Cousin, que toute structure fibrée analytique complexe, sur un polycylindre, qui est topologiquement triviale, est triviale au sens analytique complexe.

Une fois qu'on a pris l'habitude de voir les espaces fibrés dans ces questions, on ne tarde pas à se convaincre qu'ils apparaissent partout (ou tout au moins « presque partout »), et qu'on gagne énormément à les expliciter le plus possible : d'abord on ^{1/2} comprend beaucoup mieux, l'aspect topologique apparaît plus nettement, et aussi il ⁴ devient beaucoup plus facile d'embrasser d'un même coup d'œil l'aspect « théorie des fonctions » et l'aspect « géométrie algébrique » (cf. plus haut). Il me paraît certain que presque tous les problèmes où il s'agit de recoller des données locales pour passer à du global sont de la nature « espace fibré ».

A.W.

Die, le 4 août 1950

Mon cher Weil,

Bien reçu tes lettres du 31 juillet et du 1^{er} août. J'espère que tu es maintenant tout à fait rassuré quant à l'octroi du visa à Hadamard ; d'ailleurs j'ai reçu aussi une confirmation officielle des Affaires Etrangères, via l'Ambassade à Washington.

Les questions dont tu me parles, en vue de mon laïus au Congrès, sont justement de celles que j'ai étudiées ces jours derniers, dans le même but. Mais je n'avais pas vu clairement le lien avec les espaces fibrés. Il y a encore des choses pas tout à fait claires dans mon esprit ; aussi je te livre les pistes suivantes.

D'accord pour voir qu'une donnée de Cousin définit un espace fibré principal de groupe $\mathbf{C}^*$, et que l'existence d'une section (qui équivaut à la trivialité) est nécessaire et suffisante pour que le problème de Cousin correspondant à cette donnée ait une solution. D'accord aussi sur ceci : la démonstration de Cousin prouve que tout espace fibré de groupe $\mathbf{C}^*$, dont la base est un polycylindre *simplement connexe* (ou, ce qui revient au même, homéomorphe à la boule de dimension réelle $2n$), est trivial (au sens analytique-complexe, bien entendu) ; d'où résulte justement que le problème de Cousin 1 a toujours une solution pour un tel polycylindre. Par contre, je ne vois pas encore pourquoi un espace fibré de groupe $\mathbf{C}^*$, dont la base est un domaine d'holomorphie, et dont l'invariant topologique (élément du groupe de cohomologie $H^2(B)$ à coeff. entiers) est nul (ce qui exprime que l'espace fibré est topologiquement trivial) est analytiquement trivial. Je ne connais pas de démonstration de ce théorème, mais je peux seulement démontrer (mieux qu'Oka d'ailleurs) que *si la structure fibrée en question provient d'une donnée de Cousin*, et si elle est topologiquement triviale, elle est analytiquement triviale⁽¹⁾. Mais qui dit que toute structure fibrée de groupe $\mathbf{C}^*$ provient d'une donnée de Cousin ? As-tu des lumières là-dessus⁽²⁾ ?

Voici quelques résultats précis, relatifs au problème de Cousin pour les domaines d'holomorphie, ou pour les variétés compactes et kähleriennes. D'abord, soit B un domaine d'holomorphie : il existe une « différentielle de première espèce » (différentielle d'une fonction holomorphe partout prolongeable mais non uniforme) dont les périodes ont des valeurs *complexes* arbitrairement données ; ce qui veut dire, d'une façon précise, que tout homomorphisme du groupe d'homologie $H_1(B)$ (à coeff. entiers) dans le groupe additif $\mathbf{C}$ peut être réalisé par une différentielle de première espèce. Je n'ai jamais vu ce théorème énoncé explicitement dans la littérature ; il joue un rôle essentiel dans ma démonstration du théorème de Cousin-Oka-Stein— Soit maintenant une donnée de Cousin, ou, ce qui revient au même, une combinaison Γ , à coeff. entiers

deux pages dactylographiées, copie, HC : An

⁽¹⁾Ce passage est coché en marge avec un « voir P.S. »

⁽²⁾Ces deux phrases cochées en marge : « *Problème* ».

positifs ou négatifs, de variétés analytiques de dimension (complexe) $n - 1$, dont un nombre fini seulement rencontre chaque compact de B . L'élément α du groupe de cohomologie $H^2(B)$ (à coeff. entiers) que définit cette donnée de Cousin, s'interprète en considérant l'élément du groupe d'homologie $H^{2n-2}(B)$ défini par la comb. linéaire Γ des variétés (il s'agit d'homologie de « deuxième espèce », c'est-à-dire avec des chaînes infinies si l'espace n'est pas compact). Soit β l'élément de $H^2(B, \mathbf{R})$ (cohomologie à coeff. réels) défini par α . La condition $\beta = 0$ est nécessaire et suffisante pour que le problème de Cousin possède une solution multiplicative (c'est-à-dire qui, par un lacet, se reproduise multipliée par une constante complexe $\neq 0$). Ce théorème, vrai si B est un domaine d'holomorphie, est aussi vrai si B est une variété kählérienne compacte (voir KODAIRA, 2^e partie du cours miméographié de DE RHAM à Princeton). Dans un cas comme dans l'autre, on peut alors faire en sorte que la solution multiplicative du problème de Cousin ait tous ses multiplicateurs *de valeur absolue* $= 1$.

Continuons ; dans chacun des deux cas une telle solution multiplicative définit un homomorphisme du groupe d'homologie $H_1(B)$ (à coeff. entiers) dans $T = \mathbf{R}/\mathbf{Z}$, c'est-à-dire un élément de $\text{Hom}(H_1(B), T)$. On sait qu'un tel élément définit à son tour un élément de $\text{Ext}(H_1(B), \mathbf{Z})$; et c'est celui que l'élément $\alpha \in H^2(B)$ définit canoniquement quand son image β dans $H^2(B, \mathbf{R})$ est nulle. Donc, β étant toujours supposé nul, la condition pour que $\alpha = 0$ est que l'élément de $\text{Hom}(H_1(B), T)$ défini par une solution multiplicative du problème de Cousin, soit l'image canonique d'un élément de $\text{Hom}(H_1(B), \mathbf{R})$. Mais c'est ici que le cas où B est un domaine d'holom. et celui où B est une variété compacte se différencient : dans le premier cas, la condition $\alpha = 0$ est suffisante pour l'existence d'une solution uniforme du problème de Cousin ; dans le second, elle est seulement suffisante (et nécessaire) pour que le problème de Cousin ait une solution dont les multiplicateurs soient *réels* > 0 , et alors ces multiplicateurs sont *univoquement déterminés*⁽³⁾ (car une différentielle de première espèce, sur une variété compacte, dont les périodes sont réelles, est nulle). Ainsi, pour une variété compacte B , si $\alpha = 0$, on a un *nouvel invariant* de la structure fibrée (analytique) : un élément de $\text{Hom}(H_1(B), \mathbf{R})$, ou, si l'on veut, un élément du *premier* groupe de cohomologie *réel*. La nullité de cet invariant est alors nécessaire et suffisante pour que le problème de Cousin ait une solution uniforme.

Ces résultats me paraissent intéressants ; j'ignore s'ils sont vraiment neufs.

Je pense, en effet, que mon « fameux lemme matriciel » s'étend à tout groupe de Lie à paramètres complexes ; mais ne pourrai le vérifier qu'à Paris, n'ayant pas ici la démonstration dudit lemme. Tout ce que je peux en déduire, jusqu'à nouvel ordre, c'est que, sur un polycylindre simplement connexe, toute structure fibrée analytique-complexe est triviale (au sens complexe). Mais c'est peu de chose ; et ce n'est *pas du tout cela* dont on a besoin pour la théorie des idéaux. Je ne vois pas encore de

⁽³⁾Cette phrase est cochée en marge : « Non ».

problèmes précis où ce genre de considérations aurait de l'intérêt, bien que cela existe certainement.

Tu n'as plus le temps de me répondre à Die. Ecris-moi à Paris (prière de *ne pas* faire suivre) où j'arriverai le 12, pour m'embarquer le 15 sur le « Caronia ».

Merci, et meilleures amitiés à Godement et toi-même.

5 août. J'ai écrit cette lettre hier soir. Ce matin, je sais démontrer que si E fibré de groupe $\mathbf{C}^*$, ayant pour base B un dom. d'holomorphie, est topol. trivial, il est analytiquement trivial. Le problème reste entier de savoir si à toute structure fibrée correspond une donnée de Cousin qui lui donne naissance⁽⁴⁾

⁽⁴⁾Cet ajout est manuscrit.

Le 8.8.50.

Mon cher Cartan,

Godement est arrivé hier soir et en bonne forme. Je reçois ta lettre du 4 ; j'espère, d'ici 2 ou 3 jours, pouvoir t'en dire un peu plus sur tes questions (peut-être avec l'aide de Kodaira, qui est ici, ainsi que Iwasawa, depuis 3 semaines), mais, vu la proximité de ton départ, je te dis dès maintenant le peu que je sais. Je ne connaissais pas tes résultats sur les domaines d'holomorphie (cette technique m'est d'ailleurs peu familière). Je ne sais pas si tout espace fibré de groupe $\mathbf{C}^*$, au sens analytique complexe, provient d'un diviseur (c'est-à-dire d'une donnée de Cousin). D'une manière plus précise, on doit se poser les questions suivantes :

A) Etant donnée une structure fibrée au sens topologique, de groupe T , sur la variété complexe étudiée, ou, ce qui revient au même, une classe de cohomologie de dim. 2 (coeff. entiers), cette structure peut-elle être réalisée comme structure analytique complexe de groupe $\mathbf{C}^*$?

B) Une structure anal.comp. de groupe $\mathbf{C}^*$ provient-elle d'un diviseur ?

Sur une variété kählérienne compacte, je serais tenté de conjecturer ce qui suit : pour A), la condition nécessaire et suffisante doit être la condition *nécessaire* de Lefschetz pour qu'une classe d'homologie de dimension $2n - 2$ contienne un diviseur algébrique (sur une var. alg.) : c'est que les périodes de toutes les intégrales de 1^e espèce de la forme $\sum P_{(i)}(z) \cdot dz_1 \cdots dz_n d\bar{z}_{i_1} \cdots d\bar{z}_{i_{n-2}}$ s'annulent sur la classe. Quant à B), il est évidemment nécessaire que la classe d'homologie de dim. $2n - 2$, attachée à la structure, contienne un cycle analytique complexe ; et c'est suffisant si on peut trouver sur la variété une fonction méromorphe multiplicative ayant un système de multiplicateurs arbitrairement donné ; or on peut montrer qu'il existe toujours de telles fonctions méromorphes si la forme extérieure de degré 2 attachée de manière invariante à la métrique kählérienne est homologue à un cocycle à coefficients *entiers* (cela au moyen de résultats de Hodge et de la théorie des fonctions θ) ; quant au premier point (conditions pour qu'une classe de dim. $2n - 2$ contienne un cycle anal.comp.), on sait que la condition de Lefschetz, ci-dessus énoncée, est nécessaire et suffisante s'il s'agit d'une variété algébrique sans singularité plongée dans un espace projectif, et c'est, je crois, tout ce qu'on sait. Tu vois que tout cela est assez compliqué.

Il y a une légère erreur dans ce que tu dis, du deuxième invariant d'une structure fibrée analytique de groupe $\mathbf{C}^*$, lorsque le premier invariant (la classe d'homologie de dim. $2n - 2$) est nul : l'invariant est dans le groupe de dim. 1 à coeff. dans T , c'est-à-dire que l'ensemble de ces structures, muni d'une structure de groupe d'une manière évidente, forme un tore à $2q$ dim. ($2q =$ premier nombre de Betti) ; *c'est justement la*

une page dactylographiée, HC : An

variété de Picard, et cette manière de l'obtenir est essentiellement la mienne et celle d'Igusa ; on pourrait certainement en trouver le germe dans Lefschetz et même chez les Italiens. Cela tient à ce qu'on peut faire en sorte que les multiplicateurs soient, non pas réels⁽¹⁾ comme tu dis (c'est possible⁽²⁾), mais alors ils ne sont pas uniquement déterminés), mais complexes de valeur absolue 1, et alors ils sont bien déterminés.

Meilleures amitiés

A.W.

⁽¹⁾ Cartan a ajouté au crayon : « > 0 ».

⁽²⁾ Cartan a ajouté au crayon : « non ».

9.8.50.

[au crayon reçue le 14]

Mon cher Cartan,

Comme prévu, Kodaira et moi avons démontré ma conjecture A) (lettre d'hier) sous la forme précise suivante :

Sur une variété complexe V , soit u une classe de cohom. de dim.2 (coeff.entiers). Pour que u soit l'invariant d'une structure fibrée de groupe $\mathbf{C}^*$, analytique complexe [il faut] et il suffit que u soit homologue à une forme différentielle partout localement de la forme $\sum f_{ij} dz_i d\bar{z}_j$; si V est compacte kählerienne, il faut [et il suffit]⁽¹⁾ pour que u soit un tel invariant, que la forme harmonique homologue à u soit du type en question.

Cela est exactement la condition nécess. et suff. de Lefschetz pour qu'un cycle soit algébrique. Donc le théorème de Lefschetz entraîne bien que, sur une variété plongée sans singularité dans un espace projectif, toute structure fibrée appartient à une donnée de Cousin (encore faut-il, pour s'en assurer, faire appel à ton « second invariant » et à l'existence de fonctions multiplicatives méromorphes à multiplicateurs arbitrairement donnés). Si nous trouvons quelque chose de plus général, je te l'écrirai s'il y a le temps.

Il est à noter que, d'après ce qui précède, une métrique kählerienne sur une variété compacte détermine une structure fibrée de groupe $\mathbf{C}^*$ pourvu que la forme différentielle de degré 2 canoniquement associée à la métrique soit homologue à un cocycle à coefficients entiers. C'est là une condition qui figure aussi dans certains résultats de Hodge (condition suffisante pour que la matrice des périodes des intégrales de première espèce soit une matrice de Riemann, ce qui entraîne justement l'existence de fonctions à multiplicateurs donnés).

Meilleures amitiés

A.W.

une page dactylographiée, HC : An

⁽¹⁾Les deux passages entre crochets ont été ajoutés en marge.

Paris, le 13 août 1950

Mon cher Weil,

Merci de m'avoir écrit à Paris, où j'ai bien trouvé ta lettre hier. J'y réponds en 1
hâte, avant de poursuivre ce dialogue de vive voix.

Il y avait en effet une légère erreur dans ma lettre du 4 août, mais pas celle que tu me signales. Tu as en effet confondu, dans ma lettre du 4 août, l'hypothèse $\alpha = 0$ et l'hypothèse $\beta = 0$. Je rappelle que β est l'image canonique, dans la cohomologie à coeff. réels, de l'élément α du deuxième groupe de cohomologie à coeff. entiers. La condition $\beta = 0$ (qui est plus faible que la condition $\alpha = 0$) est nécessaire et suffisante pour que le problème de Cousin possède une solution ayant des multiplicateurs constants, complexes, de valeur absolue égale à un ; et alors cette solution est unique quand la base B est une variété kählérienne compacte. En d'autres termes, un espace fibré de groupe $\mathbf{C}^*$, dont la base B est une variété kählérienne compacte, et dont l'invariant β est nul, possède un invariant, élément de $\text{Hom}(H_1(B), T)$, dont la nullité est nécessaire et suffisante pour qu'il soit analytiquement trivial. Je suis d'accord là-dessus, et d'ailleurs je te l'ai dit dans ma lettre du 4 août (bas de la p.1 et début de la p.2) ; à noter que si B est un domaine d'holomorphie, l'élément de $\text{Hom}(H_1(B), T)$ n'est plus univoquement défini, c'est seulement son image canonique dans $\text{Ext}(H_1(B), \mathbf{Z})$ qui est définie, et qui est d'ailleurs un invariant purement topologique.

Mais c'est d'autre chose qu'il s'agissait à la fin de ma lettre. Je supposais alors $\alpha = 0$, ce qui est une hypothèse plus forte. Si elle est remplie, et si B est une variété kählérienne compacte, on peut trouver une solution dont les multiplicateurs soient des constantes réelles *strictement positives* ; et réciproquement, si une telle solution multiplicative existe, c'est que $\alpha = 0$. Il revient au même de dire que, pour la solution multiplicative dont les multiplicateurs sont de valeur absolue un, cette solution est uniforme quand on décrit un lacet dont un multiple entier est homologué à 0. Ma seule erreur a été d'affirmer que, lorsque $\alpha = 0$, les multiplicateurs > 0 sont uniquement déterminés ; en effet, il existe des primitives de différentielles de première espèce, dont les exp ont tous leurs multiplicateurs > 0 et non tous égaux à un. En résumé, lorsque B est une variété kählérienne compacte, et que $\alpha = 0$, l'unique invariant de l'espace fibré est un élément du quotient du groupe $\text{Hom}(H_1(B), R)$ par l'image canonique de $\text{Hom}(H_1(B), Z)$. [Ce groupe quotient s'identifie à un *sous-groupe* de $\text{Hom}(H_1(B), T)$.]⁽¹⁾

Tout cela s'éclaire bien quand on songe au « premier problème de Cousin » (recherche d'une fonction méromorphe ayant des parties principales données), qui se ramène à la trivialité d'un espace fibré de base B et de groupe $\mathbf{C}$ (groupe *additif*

aérogramme dactylographié, HC : An

⁽¹⁾Le passage entre crochets est manuscrit.

des nombres complexes). Lorsque B est un domaine d'holomorphie, un tel espace est trivial ; lorsque B est une variété kählérienne compacte, le premier probl. de Cousin possède une solution multiforme qui s'augmente d'une constante *réelle* par tout lacet, et cette solution est *unique* (en général, si on a une structure fibrée de groupe $\mathbf{C}$ sur une B kählérienne compacte, il existe une « section multiforme » qui s'augmente d'une constante réelle par tout lacet de B , d'où un homom. de $H_1(B)$ dans $\mathbf{R}$, qui est bien déterminé. Ainsi l'invariant d'un tel espace fibré est un élément du groupe de cohomologie $H^1(B, \mathbf{R})$). Cela dit, la donnée d'une structure fibrée de groupe $\mathbf{C}^*$ (multiplicatif) définit, lorsque l'invariant α est nul, une structure fibrée de groupe $\mathbf{C}$ (additif) ; pour que la première structure soit triviale, il faut et il suffit que la seconde possède une section dont les périodes soient des entiers (réels)⁽²⁾. [Ces 5 dernières lignes⁽³⁾ valent pour toute base B qui est une variété analytique complexe].

J'espère que cette fois nous sommes d'accord. Je m'embarque mardi, le 15, et arrive à New York le 22 au matin.

A bientôt !

P.S. Oui, mon « lemme matriciel » s'étend aux fonctions anal. à valeurs dans un groupe
2 de Lie complexe.

⁽²⁾La suite manuscrite, dernière ligne de la page, puis dans la marge.

⁽³⁾Celles qui commencent à « Cela dit ».

23 décembre 1950.

Mon cher Cartan,

J'ai reçu il y a quelques jours ton laïus du séminaire Bourbaki, où tout est cette fois indiqué très clairement. Sur le point indiqué à la fin (« Il semble que A.W. et K... »),
 1
 voici ce qui en est. Il y a un théorème de Lefschetz donnant une condition nécessaire et suffisante pour qu'un élément de $H^2(B, \mathbf{Z})$, identifié avec l'élément correspondant de $H_{2n-2}(B, \mathbf{Z})$, soit « réalisable » par un diviseur, et cela sur une variété non singulière dans un esp. projectif complexe. En termes modernes, la condition s'exprime très simplement comme suit : soit u une forme différentielle (régulière) de degré 2 sur B , fermée, dont la classe appartienne à l'image canonique dans $H^2(B, \mathbf{R})$ de l'élément donné de $H^2(B, \mathbf{Z})$; l'opérateur C étant défini comme dans ma note des
 2
 Comm.Helv.⁽¹⁾ (c'est l'automorphisme de l'anneau des formes différentielles qui, localement, transforme $dz_\nu, d\bar{z}_\nu$ en $i \cdot dz_\nu, -i d\bar{z}_\nu$, si les z_ν sont les coordonnées complexes locales), on peut en particulier, d'après les théorèmes de Hodge, choisir u de façon que Cu soit une forme fermée : ce sera le cas p.ex. si on prend u harmonique pour une métrique kählerienne sur la variété. La condition de Lefschetz est alors $Cu \sim u$; il revient au même de dire qu'on doit pouvoir choisir u , dans la classe en question, tel que $Cu = u$. La nécessité de la condition est immédiate (et vaut pour une variété quelconque); la suffisance est de démonstration difficile (reposant sur les « fonctions normales » de Poincaré); et il serait très désirable que quelqu'un, au courant des techniques de la topologie moderne, réexaminât les démonstrations (contenues dans le livre de L., l'A.S. et la G.Alg.⁽²⁾) et les rédigeât proprement; il n'est guère douteux que dans le fond elles sont correctes, mais il y a bien des points vagues ou obscurs.
 3

D'autre part, sur une variété à structure complexe, toute forme différentielle (réelle) u , de degré 2, telle que $Cu = u$, peut-être mise, *localement*, sous la forme $u = i \sum \partial^2 F / \partial z_\mu \partial \bar{z}_\nu \cdot dz_\mu d\bar{z}_\nu$, où F est une fonction à valeurs réelles, bien définie modulo la partie réelle d'une fonction holomorphe : c'est le théorème de Kähler (dans le mémoire des Hamb.Abh.⁽³⁾) où il introduit les métriques kähleriennes). Je me corrige : ce que je viens de dire est bien exact si on suppose u analytique réelle (car sans cela on ne sait pas résoudre les éq. aux dér. partielles qui interviennent). Cela posé, si on a une classe d'homologie satisfaisant à la condition de Lefschetz, et qu'on choisisse pour u la forme harmonique (pour une quelconque métrique kählerienne) dans cette classe, on peut appliquer, localement dans chaque voisinage U_i , le théorème de Kähler, ce qui y définit une fonction analytique réelle F_i , et $F_i - F_j$ est, dans

deux pages dactylographiées, HC : An

⁽¹⁾Il s'agit de l'article [356].⁽²⁾Il s'agit de [204], qui date de 1924.⁽³⁾L'article [183].

$U_i \cap U_j$, la partie réelle d'une fonction holomorphe f_{ij} ; alors $f_{ij} + f_{jk} + f_{ki}$ est une constante imaginaire pure c_{ijk} ; le cocycle $\frac{1}{2}C_{ijk}$ est homologue à u ; comme, par hypothèse, la classe de u est l'image d'une classe de $H^2(B, \mathbf{Z})$, on peut supposer les c_{ijk} multiples entiers de $2\pi i$, de sorte que les f_{ij} définissent une structure fibrée de base B , de fibre $\mathbf{C}^*$, d'invariant la classe en question. Réciproquement, si on a une telle structure, on peut la définir par des f_{ij} , tels que $f_{ij} + f_{jk} + f_{ki}$ soit multiple de $2\pi i$; écrivant alors la partie réelle de f_{ij} sous la forme $F_i - F_j$, et définissant, dans chaque U_i , une forme u_i à partir de F_i au moyen de la formule ci-dessus, on voit que $1/2$ $u_i = u_j$ dans $U_i \cap U_j$, ce qui donne bien une forme fermée u satisfaisant à $Cu = u$, dont la classe est l'image dans $H^2(B, \mathbf{R})$ de l'invariant de la structure fibrée donnée. Autrement dit, cet invariant satisfait bien à la condition de Lefschetz, ce qui achève la démonstration.

Je crains de ne pas avoir été aussi clair que j'aurais dû, mais l'essentiel est là, et je pense que tu reconstitueras aisément les points omis. Ce qui est sensiblement plus intéressant, c'est qu'il y a, sur le tore $\text{Hom}(H_1'(B), T) = H^1(B, \mathbf{R})/\text{im. can. } H^1(B, \mathbf{Z})$, une structure complexe canoniquement définie. C'est celle qu'on obtient, par passage au quotient, à partir de la structure complexe définie sur $H^1(B, \mathbf{R})$ en définissant la multiplication scalaire par i comme étant l'automorphisme $u \rightarrow Cu$, où u est un représentant d'une classe de cohomologie tel que Cu soit fermé (il résulte en effet des théorèmes de Hodge que la classe de Cu , dans ces conditions, ne dépend pas du choix de u dans sa classe). La même chose a lieu d'ailleurs pour $H^p(B, \mathbf{R})$ quel que soit p impair⁽⁴⁾, ce qui permet de définir des variétés jacobiniennes attachées à toutes les dimensions impaires d'une variété algébrique; mais, sauf pour $p = 1$, je n'aperçois pas pour l'instant d'interprétation par des variétés fibrées⁽⁵⁾.

Si tu trouves du nouveau dans ces directions, tiens-moi au courant.

A part ça, rien de neuf ici. J'ai été content d'apprendre que la participation d'Eilenberg au congrès d'octobre avait été une réussite; mais je déplore que vous n'en ayez pas profité pour lui donner un travail de rédaction à faire; tâchez de réparer cette omission au prochain congrès (non sans lui indiquer que c'est là une condition indispensable pour qu'il devienne membre, non libre, de Bourbaki). La nouvelle, qu'il vient de transmettre à MacLane, sur les dernières découvertes de Serre, a fait grande sensation ici; j'espère qu'elle se confirme; as-tu vérifié les démonstrations?

Je voudrais avoir ton avis sur ce qui suit. Pour 1952, Halmos, Segal et Spanier ont demandé des bourses pour l'étranger, sur le Fulbright bill (le premier pour l'Uruguay, les deux autres pour la France), et il est extrêmement probable que nous inviterons un

⁽⁴⁾Cartan a indiqué, en bas de page, à l'extrémité d'une longue flèche au crayon commençant ici : « Toute forme harm. réelle se décompose en somme $\sum a_{p,q}$ (harm. complexe de type (p, q)) avec $a_{pq} = \bar{a}_{qp}$. Donc, si $p + q = n$ impair, une telle forme est définie par la donnée des formes complexes $a_{p,q}$ pour $p < q$. »

⁽⁵⁾En marge de ce paragraphe, Cartan a noté au crayon : « corresp. entre $\text{Hom}(H_1(B), \mathbf{R})$ et [rayé : le groupe] l'espace des diff. de 1^{ère} espèce, qui a une struct. vect. complexe ».

Français pour l'année en question (plus un ou deux américains) pour les remplacer ; ce sera, soit l'un des jeunes de Bourbaki, soit encore Deny ou Choquet (parmi les premiers, Serre n'est pas exclu). Peux-tu me dire, parmi ces candidats possibles, quels sont ceux qui pourraient être exclus à priori par des raisons de famille, de carrière, etc., pour la période en question ? et quels sont ceux, à ton avis, qui seraient le plus de nature à profiter d'un séjour à Chicago ? Personnellement, à première vue, je penche plutôt pour Koszul, mais sans avis bien ferme ; j'ai l'impression que Stone penche pour Deny, mais se rallierait aussi, éventuellement, à tout autre choix parmi les autres candidats possibles. Je te prie de tenir tout cela strictement confidentiel jusqu'à nouvel ordre ; en particulier, n'en dis rien aux intéressés. Un autre point qui n'est pas entièrement négligeable, c'est la connaissance de l'anglais : sais-tu quelque chose sur les sus-mentionnés de ce point de vue ? (à part Koszul, qui le sait médiocrement, et évidemment Samuel qui le sait bien ; mais Samuel n'est guère à considérer, il connaît l'Amérique suffisamment).

Comment ça va-t-il chez toi ? J'ai appris par Dieudonné que ta famille est en voie d'accroissement. Quel courage !

Meilleures amitiés (et vœux de saison) des Weil aux Cartan

A.W.

Paris, le 16 janvier 1951

Mon cher Weil,

Voici longtemps que je veux t'écrire, mais je deviens de plus en plus mauvais épistolier. J'ai bien reçu en son temps ta lettre du 23 décembre ; la carte de Nicolette à Mireille lui a fait un très grand plaisir, mais j'ai honte de constater que la réponse de Mireille n'est pas encore devenue une réalité, surtout parce que Nicole n'a pas su
1 trouver le temps de s'en occuper, ce qui pourtant n'est pas bien long. Mais les journées s'enchaînent à un rythme inexorable. Et récemment nous avons reçu vos vœux, qui tendent à nous prouver que le Musée de Chicago n'est pas aussi dénué d'intérêt que tu voulais me le faire croire jadis. Pour tout, merci, et excusez notre insuffisance.

Tu te rappelles que Leray, à Cambridge, avait soulevé la question de la publication des œuvres de mon père (de la santé de qui je ne peux guère te dire qu'il ne
2 fait que décliner progressivement, sans rémission...). On en a reparlé ; le Président de Johns Hopkins Univ. a envoyé à l'Académie 1000 dollars pour l'édition des Œuvres de Poincaré, et 1000 autres dollars pour l'édition des Œuvres d'un autre mathématicien français, si l'Académie le juge bon, ou pour tout autre usage qu'elle préférera.
3 Cet argent, en provenance de Malaxa, Leray nous a d'abord fait croire qu'il était formellement destiné à la publication des Œuvres de Cartan, mais finalement Le-
4 wis, d'après des conversations, a eu l'impression qu'il ne pouvait pas imposer cette édition à l'Académie. J'ai aussi l'impression que cela soulève un gros tirage du côté de l'Académie, bien que Borel ait pris presque publiquement position en faveur de la publication immédiate. Denjoy a suggéré à Leray une méthode qui, tout réfléchi, nous semble pertinente : que les gens qui s'intéressent à cette affaire s'en occupent ; qu'ils établissent un projet, discutent avec les éditeurs, et quand le Comité qu'ils auront constitué sera en mesure de faire des propositions précises, qu'il s'adresse à l'Académie pour lui demander de l'argent.

N'es-tu pas d'avis de procéder ainsi ? La première chose à faire, à mon avis, c'est d'avoir une idée d'ensemble de l'œuvre et de la façon dont on peut grouper les mémoires selon l'optique des mathématiques d'aujourd'hui. Ceci, on peut le faire, même sans préjuger de la question de savoir si on a finalement en vue une publication des œuvres complètes. Naturellement, on doit avant tout s'inspirer du groupement fait par mon père dans sa Notice (qui, de toute façon, devra figurer en tête du premier volume qu'on éditera) ; mais on n'est pas obligé de la suivre servilement. Ce travail de regroupement ne nécessite pas des concours très nombreux ; il me semble que si tu en discutais de ton côté avec Chern et Chevalley (à qui je vais écrire), et moi, ici avec Lichné et Leray, et si ensuite nous confrontions nos points de vue, la question serait déjà débrouillée.

une page dactylographiée, copie, HC : EC

J'attends tes commentaires, suggestions, etc. sur l'ensemble de cette question. Pour la réalisation pratique, on pense, bien entendu, à une photocopie, mais on aura peut-être des difficultés avec Gauthier-Villars pour les droits. Un peu plus tard, on pourra constituer un comité provisoire formé de gens prêts à s'occuper effectivement de la chose; j'y verrais Ehresmann naturellement, Dieudonné, Delsarte, A. Borel, Koszul, plus ceux que j'ai déjà nommés. Qui as-tu à suggérer?

5

19 janvier 1951.

Mon cher Cartan,

- M'étant, à grand peine, dégagé de ton avalanche de théorèmes, je réponds de suite
 1 sur quelques autres points de ta lettre.

- Sur la question de notre professeur d'échange, Stone ne voit plus d'inconvénient à ce que tu sondes les intéressés si l'occasion s'en présente, c'est-à-dire en premier lieu Koszul, Deny et Serre, en leur marquant bien que tout cela est encore incertain à divers titres. Stone t'écrit prochainement lui-même; mais tu peux en parler dès maintenant, et commencer à me transmettre les réactions des intéressés. Stone a bon espoir de pouvoir le cas échéant obtenir le remboursement des frais de voyage, pour l'intéressé *et sa famille*, sur le fonds Fulbright; par ailleurs, l'appartement de Spanier serait disponible (puisque tout cela est fonction du séjour présumé de Spanier en France); le traitement que nous offririons permettrait donc de se tirer d'affaire très honorablement. Mes préférences personnelles iraient à Koszul, tandis que Stone penche toujours pour Deny, malgré tes objections fondées sur le caractère de celui-ci. Zygmund aurait des préférences pour Choquet; pourrais-tu demander à celui-ci de m'envoyer un (ou, de préférence, plusieurs) exemplaire de sa notice, pour nous éclairer un peu sur ses travaux? Mais il y aurait une raison de ne pas l'inviter pour l'instant : c'est que Stone, comme il te l'a écrit, a bon espoir de pouvoir greffer les mathématiques sur un essai d'échange entre la Sorbonne et nous qui a déjà commencé à fonctionner plus ou moins clandestinement, si je comprends bien, dans le domaine des sciences sociales. Il attend même, au plus tôt, ta réponse sur ce sujet, car il voudrait écrire à Châtelet, et éventuellement à d'autres, là-dessus, et ne veut pas le faire sans avoir au
 2 préalable ton avis favorable. Comme on ne voit pas bien à qui on pourrait faire appel en math., pour un échange de ce genre, en dehors de toi et Choquet, il est sans doute prudent de tenir celui-ci en réserve pour l'instant. Je ne te cache pas que ce projet d'échange m'intéresse personnellement beaucoup et que, de toute façon (garde ceci strictement pour toi pour l'instant), Stone m'a promis d'essayer d'arranger les choses
 3 pour qu'avec ou sans échange je puisse passer l'année scolaire 1952-53 à Paris; le plus facile serait incontestablement que cela se fasse par un échange avec la Sorbonne, et pour cela il faudrait sans doute que cette vénérable institution me demande ou au moins me donne sa bénédiction; comme il est évident d'après ta lettre que tu manques d'occupations et ne sais comment tuer le temps, tu pourrais dès maintenant, à tes moments perdus, songer à préparer les voies dans ce sens.

Sur les œuvres de ton père, tes réflexions me paraissent tout à fait judicieuses, mais je ne vois pas d'une manière précise ce que tu attends individuellement de la part des divers membres du comité en question; par exemple, de quoi Chern et moi

une page dactylographiée, HC : EC

devrions-nous nous charger au juste ? Ou voudrais-tu que chacun des membres du comité fasse de son côté l'inventaire de l'œuvre de ton père et présente un projet ? Ne vaudrait-il pas mieux que quelqu'un soit nommément désigné pour cela, après quoi son projet serait soumis aux autres membres du comité pour critique, discussion et modifications ? Et à qui songes-tu en premier lieu ? Tu peux en tout cas compter sur moi pour tout ce qui apparaîtra nécessaire.

Ci-joint une lettre de Barkley Rosser, commentant mes suggestions sur la logique de Bourbaki. Je te demanderai de la transmettre à Nancy, pour la faire tirer, après en avoir pris connaissance. Chevalley m'écrit qu'il se rallie « avec enthousiasme » (sic !!!) à ma proposition d'employer ε pour définir les entiers⁽¹⁾ et les cardinaux.

4

Meilleures amitiés

A.W.

Je t'envoie deux exemplaire de la lettre de Rosser, un pour Nancy, et un pour que tu le transmettes dès maintenant à Dixmier puisque (sauf erreur) c'est celui-ci qui est chargé de la logique.

⁽¹⁾La suite est tapée dans la marge.

21.i.51.

Mon cher Cartan,

J'ai parlé avec Chern de la question de œuvres de ton père ; il est naturellement tout à fait d'accord pour faire partie du « comité ». Le plus urgent semble être d'assembler les données matérielles du problème, faire une répartition provisoire en volumes (en suivant en gros la Notice), compter les pages, obtenir un devis. Le mieux, à mon sens, serait de désigner Lichné comme secrétaire du comité et lui proposer de se charger de débayer la question et de faire un rapport. Il me paraît tout à fait bien qualifié pour cela. [A ce propos : il me semble qu'il n'y a pas grand'chose dans ses notes sur les var.Kähleriennes, d'autant plus qu'il n'y retrouve même pas les résultats de Samuel (C.R. de 1946) dont il ne semble pas avoir connaissance, mais que je lui ai
 1 maintenant signalés]. Peut-être y aurait-il lieu d'associer l'Institute à la chose, par la
 2 personne de Morse, ou de Montgomery, ou des deux (il est vrai que l'Institute est déjà représenté par l'illustre Leray) ; décide toi-même si tu désires et juges opportun de leur faire des offres dans ce sens. Mais ne te fais pas d'illusion sur l'argent qu'on pourra en tirer. Et à Harvard ??? Garrett Birkhoff ???!! Si tu veux donner une couleur internationale à l'entreprise, il faudrait évidemment songer à H.Weyl (que je ne citais pas à propos de l'Institute parce qu'il doit prendre sa retraite très prochainement), et on pourrait songer à JHC.Whitehead. Mais tout cela ne nous dit pas qui fera le travail effectif. De ce point de vue, Chern et moi inclinons à penser que les méthodes les plus rapides sont les meilleures ; il serait sans doute fort désirable a priori de revoir tous les calculs, d'annoter les mémoires, de rédiger des commentaires ; mais cela risquerait de faire tout traîner indéfiniment ; l'essentiel, c'est avant tout que ces œuvres soient mises rapidement à la disposition des mathématiciens sous une forme commode, et pour cela rien ne vaut la reproduction mécanique pure et simple, de préférence photostatique (comme pour Birkhoff) ; si on veut on peut se réserver de publier des commentaires dans un dernier volume.

Sur les méthodes de Serre et toi, j'espère que tu m'enverras bientôt des indications susceptibles de m'en donner quelque idée. Je suis particulièrement curieux de savoir quel *[sic]* est la notion d'espace fibré qui sert ici ; je présume que c'est une notion plus générale et plus souple que celle qu'on a coutume d'employer jusqu'ici en topologie ; c'est ce qui apparaît, je pense, quand tu parles de mettre un complexe (abstrait) comme « fibre » sur un espace de base donné.

Meilleures amitiés

3 A.W.

aérogramme dactylographié, HC : EC

Le 10 mai 1951.

Mon cher Cartan,

Tu sais, sans que j'aie besoin de te le dire, les sentiments que m'a fait éprouver la lecture de ta lettre. J'ai été particulièrement touché de la marque d'amitié que tu me donnes en m'avertissant aussitôt. Pour moi aussi, la mort de ton père (qui s'est trouvée coïncider avec mon anniversaire de 45 ans) marque la fin d'une époque. Sa vie, il me semble, a été merveilleusement grande et simple ; je crains qu'il ne soit plus possible à présent de vivre ainsi, et c'est tant pis pour nous. Du moins pourrions-nous, j'espère, rendre l'indispensable hommage à sa mémoire en mettant en train sans tarder la publication de ses œuvres ; nous en parlerons le mois prochain.

J'ai bien reçu ta lettre du 11 avril. Par crainte d'ennuis à la douane, je préfère de pas prendre de flacon de 1000 comprimés, qui risquerait fort d'attirer l'attention ; nous avons acheté 6 flacons de 100, dont nous avons expédié la moitié par colis adressé à mes parents⁽¹⁾, et dont nous apporterons le reste dans nos bagages. Si tu estimais que ce n'est pas suffisant, avertis-moi de suite ; car nous quittons Chicago le 20, pour nous embarquer le 22 sur le DE GRASSE ; nous serons à Paris (au 3 rue Auguste-Comte cette fois, dans l'appartement du 7^e enfin évacué par les intrus) le 1^{er} juin.

Les 150 pages de ton mémoire avec Eilenberg n'auraient rien d'excessif pour un fascicule Hermann. Mais nous sommes engagés à faire paraître Santaló (qui portera le n° 2 de Nancago, le n° 1 étant attribué au fascicule de Chevalley actuellement à l'impression, je veux dire les groupes de Lie) ; et nous aurons très prochainement un manuscrit de Stone. Que dira Freymann de cette avalanche ? c'est donc surtout de lui que va dépendre la question. Nous en reparlerons.

Ma femme se joint à moi pour vous envoyer nos amitiés bien attristées

[signé] A Weil

aérogramme dactylographié, HC : EC

⁽¹⁾ André Weil avait d'abord tapé : « ma belle-mère ».

3 rue Auguste-Comte.
Paris (6e), Sept.7,1951.

Dear Chern,

- 1 Cartan has sent me the manuscripts of Chevalley and yourself on E.Cartan ; here are a few remarks. In the first place, I incline to agree with Chev. that pages 4-10 of your manuscript are unnecessary ; as a summary of the rest of the article, they seem far too long ; otherwise they are merely repetitions. It is true that part of the sections on Geometry (viz. pages III-2 to III-5 and III-10 to III-11) are somewhat "highbrow", more so than the rest of the article ; up to a point this was unavoidable or else one should give up the attempt to describe Cartan's methods in the most general terms from a modern point of view ; perhaps the latter might be better from the point of view of the general reader, although it may not quite do justice to Cartan. But the insertion of pages 4-10 does not improve matters, as I see it. There is no doubt that many people who will try to read the article will eventually skip some portions of it ; but this always happens, and why should one go out of one's way to tell them that, if they read a certain preliminary section, they may skip everything else ?

As to the biographical section, I like Chevalley's version slightly better than your rewriting of it (although there is not a great deal of differences between them). I have only a few minor remarks to make, mostly concerning the English. Cartan's father was a blacksmith, not a farmer, I understand. On p.1, l.15, for "familial house" read "family house". I am not at all sure that he ever was a student of Poincaré (of course, he was deeply influenced by his work). P.1, l.5 from b., for "teaching job" read "position". It would be well worthwhile, as to his career, to recall the fact that Poincaré wrote the report on Cartan's work as a consequence of which he was made a full professor at the Sorbonne ; this report has been published ; it is the very last piece of work that Poincaré ever did (he completed work on it, or read proofs of it, I do not remember which, on his death bed after or just before his final operation), and it was, I believe, one of the few things in his career that Cartan was very proud of. As to details on this, I think I read them in Poincaré's biography, I forgot where ; and I write without any references near at hand. P.2, l.12, I think it would be better English to say "centered around". P.3, l.13-18, concerning Henri and Hélène Cartan, had better

2 be omitted. It is desirable that the English should be revised throughout, by someone more competent to do so than I can claim to be ; in Chev's manuscript there are, apart from the other minor defects, quite a few gallicisms (and "polyeder" should be "polyhedron"!). Otherwise I find the whole very well written and illuminating, and consider the whole article as an excellent piece of work.

copie carbone de lettre à Chern sur laquelle Weil a tapé une lettre à Cartan, HC : EC

Mon cher Cartan, Etant sans machine à écrire à Begmeil, j'ai dû attendre le retour à Paris pour mettre par écrit mes remarques sur Chev-Chern, dont copie ci-dessus, et qui se réduisent à peu de choses comme tu peux le voir, l'ensemble me paraissant fort bon. A part ça rien de neuf. Te verrai-je avant notre départ ? Nous quittons Paris le 25 septembre.

3

Amitiés de tous à tous

A.W.

Le 17.xi.51

Mon cher Cartan,

1

Reçu ce matin ta lettre du 14, qui apparemment s'est croisée avec mon épître en
2 réponse à la tienne sur les Ens. Après examen de ta liste avec Chern, voilà nos avis :

USA : il faut *omettre* T.Y.Thomas (qui n'a jamais perdu une occasion pour mani-
fester son hostilité à l'œuvre, à l'influence et aux méthodes de ton père en géométrie ;
par ailleurs il est plus ou moins brouillé avec tout le monde) et Struik (actuellement
suspendu de ses fonctions au M.I.T. et sous le coup d'une enquête pour activités com-
munistes : l'inclure serait sans aucun doute interprété ici comme une manifestation de
sympathie, que ce n'est pas ici le lieu... ; tu penses bien que c'est uniquement du point
de vue des résultats à atteindre que je m'exprime ainsi). Il faut *inclure* M. Morse,
et au moins un représentant de Harvard (p.ex.G.Birkhoff). Il n'y a pas beaucoup de
3 raison d'inclure Hlavaty, peu connu ici et peu influent.

Angleterre : il faut un Ecossais, p.ex. Sir E.Whittaker. Italie, Allemagne, Suisse :
je présume que c'est intentionnellement que tu n'as mis ni Severi ni Blaschke ni
v.d.Waerden ; s'il en est ainsi, ce n'est certainement pas moi qui interviendrais pour
les faire réinsérer, n'ayant pas la moindre sympathie pour les deux premiers, et n'étant
4 grand admirateur ni des talents ni de la fermeté de caractère du dernier. Je tiens à
te signaler que Kähler (pour qui j'ai beaucoup de sympathie, au contraire) se déclare
5 toujours nazi (c'est du moins ce que m'a dit Zassenhaus) ; sur son inclusion sur la
liste, je n'ai pas d'opinion dans un sens ni dans l'autre.

Pologne : C.Kuratowski est peut-être le plus indiqué ? Il occupe en tout cas une
position éminente, actuellement, dans l'organisation des mathématiques en Pologne.

Scandinavie : Norlund est très vieux, et depuis très longtemps ne s'intéresse plus
qu'à la géodésie. J.Nielsen n'est-il pas plus indiqué pour le Danemark ? (d'ailleurs,
l'un n'empêche pas l'autre).

C'est par erreur, croyons-nous, que tu indiques Varga pour la Tchécoslovaquie :
6 Chern dit qu'il est hongrois (et ancien nazi).

Inde : ajouter D.D.Kosambi (Tata Institute).

Argentine : il faut, à côte de Santaló, mettre au moins un indigène ; consulter
Delsarte. Il faut aussi mettre un ou deux brésiliens (si possible un pour Rio et un pour
S.Paulo) ; consulter Delsarte sur le meilleur choix à faire pour ne blesser personne.

Japon : Chern pense qu'il faut mettre Kanitani ; je pense qu'il faut mettre Iyanaga
(francophile et très influent) : comme il nous semble qu'on ne peut, sans disproportion,
mettre plus de 2 ou 3 noms, nous te proposons Kanitani, Iyanaga, Kawaguchi.

Chine : mettre L.K.Hua (Taing Hua University, Peking) et B.Bu (Chekiang Uni-
versity, Hangchow).

dactylographiée, HC : EC

Ajouter peut-être quelqu'un pour l'Autriche (J.Radon ?) ; consulter Charles. Pour l'Allemagne, la liste est bien maigre ; on pourrait en tout cas ajouter Maak (pas nazi). 7
Pour tout le reste, d'accord.

Meilleures amitiés

A.W.

8

Paris, le 29 octobre 1953

Mon cher Weil,

- Je ne t'ai jamais remercié de la lettre que tu m'as écrite à Kingston, avec la fameuse
 1 référence à l'exercice de Bourbaki. Aujourd'hui, je t'écris pour te parler (encore une fois) des affaires sorbonnardes.

Châtelet vient de nous déclarer qu'il a demandé officiellement sa mise à la retraite immédiate. On se perd en conjectures pour savoir la raison à laquelle il a obéi en faisant ce geste. Il est vrai qu'il vient juste d'avoir 70 ans ; mais, avec tous les enfants qu'il a eus, il a certainement la possibilité de prolonger jusqu'à 71. Il est possible qu'en fait la décision ministérielle tarde, en particulier sous des pressions amicales, et que Châtelet reste doyen jusqu'à la fin de cette année scolaire. Mais il n'est pas exclu que dans un temps assez bref il s'en aille ; et ceci signifie qu'il laissera vacante la chaire d'arithmétique et algèbre supérieure (s?).

Il est donc grand temps de savoir ce que nous voulons faire ; il est même trop tard, me diras-tu à nouveau. Il me paraît très vraisemblable que Dubreil demandera cette chaire. Toutefois, Dubreil est maintenant titularisé (titulaire « à titre personnel », en vertu d'une réglementation récente) ; il a donc « toutes les prérogatives » d'un professeur titulaire, – sauf une étiquette de chaire. Je ne crois pas que cette question puisse se régler par un transfert ; en tout cas, tout récemment, la vacance de la chaire de Physiologie végétale a provoqué 2 candidatures, dont l'une venant d'un titulaire à titre personnel de notre Faculté, que chacun s'accorde à considérer comme un homme de premier plan ; et néanmoins c'est l'autre qui l'a emporté. Donc, a fortiori, dans le cas de Dubreil, il n'y a pas de raison de considérer que sa succession à Châtelet soit chose faite. Néanmoins il faut être sur ses gardes, car Châtelet, lui, a tendance à considérer toutes questions comme réglées d'avance.

Tu pourrais grandement nous aider à prendre position si tu pouvais nous fixer sur tes intentions éventuelles. Tu n'aurais pas besoin de faire de visites puisque tu es à Chicago pour l'année. Tout au plus faudrait-il une Notice miméographiée. Naturellement, il y a la question pécuniaire ; il est à présumer que tu pourrais trouver un arrangement avec Chicago pour un service partiel.

Peux-tu me donner une réponse de principe assez vite, car si tu renonçais à poser ta candidature je voudrais m'adresser à Chevalley, ce qui prendra évidemment un certain temps.

Il nous faut aussi prévoir le cas où ni toi ni Chevalley ne voudriez vous mettre sur les rangs. Alors Dubreil aurait évidemment la chaire, et c'est le problème de la maîtrise vacante qui serait à résoudre. Dans ce cas, nous risquons très sérieusement Mme Dubreil, dont la candidature est soigneusement préparée depuis longtemps ; et à un

deux pages dactylographiée, copie, HC : Chev

degré moindre, X^* et d'autres. Comment faire échec à tous ces médiocres ? Autant que possible, en leur opposant des candidats de valeur, ou plutôt *un* tel candidat. Car si l'on n'indique pas avec netteté un seul nom, on risque la dispersion des voix favorables. Il me semble qu'on ne peut guère hésiter qu'entre Godement et Serre. Il serait naturel de faire passer Godement avant Serre ; toutefois, j'ai peur que ce ne soit plus difficile de faire admettre Godement que Serre, pour toutes sortes de raisons, dont l'une est qu'un titulaire de province devra obligatoirement être explicitement candidat, tandis que pour Serre on pourrait presque le présenter à son insu, et en parler en des termes tels que, même s'il a peu de voix à la commission des « spécialistes », il l'emporterait devant le Conseil (celui-ci vient de voter tout récemment pour un minéralogiste de 29 ans). J'aimerais avoir ton opinion ; crois-tu, comme Schwartz, que nous ne pourrions rien faire avant d'avoir consulté Bourbaki sur ce choix éventuel ? Cela me semble bien difficile ; et en tout cas cela ne peut se faire en présence de Serre. Le caractère entier de Godement, par ailleurs, ne facilite pas les choses.

J'espère que tout va bien chez toi. Amitiés à tous les collègues (y compris les visiteurs de langue française), et bien cordialement.

P.S.- Tu auras vu dans la Tribu que le Chap. IV des Ensembles (structures) doit être récrit (sauf l'Appendice). Dieudonné le fera, mais il est à craindre que son style canonique ne le rende illisible. Le Congrès compte beaucoup que tu voudras bien y mettre la main ; d'une façon précise, polir et alléger la rédaction de Dieudonné, escroquer le lecteur avec virtuosité, etc... toutes choses que toi seul es capable de réussir. J'espère que tu accepteras cette tâche ; sinon, j'ai bien peu d'espoir que ce Chapitre IV soit jamais admis et publié.

31.x.53.

Mon cher Cartan,

- Ci-joint la copie de la lettre que j'adresse à Chevalley (adresse : Department of
 1 Mathematics, Nagoya University, Nagoya Chikusa-ku, Japon). Elle te fera connaître
 mes premières réactions ; j'espère d'ici quelques jours te donner une réponse ferme,
 car il faut aller vite. Tu sembles envisager le cumul Sorbonne-Chicago comme allant
 de soi ; mais je juge impossible de poser la question ici par anticipation, et d'ailleurs,
 2 ce genre de navette me paraît impraticable en ce qui me concerne.

- Mais il est temps que je te fasse connaître ce qui suit. Peu avant mon départ de
 Paris, j'ai eu l'occasion de prendre contact avec Gaston Berger et de lancer l'idée
 d'une section math. à l'Ecole des Hautes Etudes ; il a été suffisamment intéressé pour
 me demander un rapport écrit (à titre non officiel mais strictement personnel et
 confidentiel) que j'ai rédigé en août et dont j'espère qu'il lui sera parvenu malgré les
 3 grèves. Delsarte m'a fait savoir qu'il l'avait vu fin juin, comme prévu, et l'avait trouvé
 dans de très bonnes dispositions sur ce sujet et aussi sur la question de la récupération
 de Chevalley et moi-même, tout en ayant une notion claire des énormes difficultés.

Or il me paraît évident, comme je te l'ai souvent dit, que Chevalley et moi ne
 pouvons pratiquement envisager le retour en France sans un cumul assuré et que ce
 cumul ne peut venir que de ladite Ecole des Hautes Etudes. Mais, même cela mis à
 part, la question de la succession à la chaire de Châtelet me paraît, d'un point de vue
 général, suffisamment importante pour justifier que tu demandes *immédiatement* à
 Berger de te recevoir pour faire un « tour d'horizon » sur la question. C'est donc ce que
 je te recommande de faire *sans tarder*. Bien entendu, je n'ignore pas qu'officiellement
 Berger n'a rien à voir avec ça ; mon conseil n'en est pas moins formel. D'abord il est
 essentiel d'avoir une indication sur les chances de réalisation de l'Ec. des H.E. ? ; et,
 de toute manière, on s'est trop laisser *[sic]* canuler par le manque de liaisons avec un
 directeur (il est vrai, hostile) pour recommencer avec un autre qui semble au contraire
très favorable [(et sympathique)]⁽¹⁾.

Au cas où Dubreil passerait, il n'y a pas du tout à réunir Bourbaki pour choisir
 entre Godement et Serre. C'est Godement, en premier lieu, qui doit dire s'il pose sa
 candidature et s'il est décidé à faire ce qui dépend de lui pour passer ; autrement
 dit, c'est lui qui doit se renseigner, voir s'il a des chances, et, le cas échéant, poser
 une candidature qui ne soit pas seulement une candidature de principe ; et vous devez
 l'assurer que, s'il en décide ainsi, vous le soutiendrez à fond. Dans le cas contraire, vous
 présenterez Serre. Si l'analyse de la situation indique que les chances de Godement
 sont franchement mauvaises, il faudra que Delsarte et moi nous chargions de le lui

une page dactylographiée, papier à en tête de Chicago, HC : Chev

⁽¹⁾La partie entre crochets est un ajout manuscrit.

faire comprendre, de préférence sans que tu ne t'en mêles (ni Schwartz). Comme tu dis, il faut tenir compte du caractère de Godement. Il serait absolument incorrect, si vraiment Godement désire cette nomination, de faire passer Serre avant lui sauf pour des raisons purement tactiques sur lesquelles on doit pouvoir lui faire entendre raison (il préférera tout de même voir Serre nommé plutôt que Jacotin...).

Ici tout est calme, sauf Dieudonné. Amitiés

A.W.

le 8 novembre 1953

Mon cher Cartan,

Les quelques jours de réflexion que je me suis accordés n'ont fait que confirmer ce que j'ai communiqué à Chevalley et toi il y a quelques jours. Donc : 1) je laisse le champ libre à Chevalley s'il désire se porter candidat ; 2) dans le cas contraire, il n'est pas impossible que je reconsidère la question ; 3) de toute manière, il me paraît essentiel que tu aies un entretien très franc avec Berger, où tu t'informerai en particulier des chances de réalisation de l'Ecole des Hautes Etudes, section math ?, mais où tu mettras également en avant le problème général de la Sorbonne, du triste état où elle est tombée pour des raisons que nous savons tous (loi de Weil!), et des possibilités d'amélioration.

- 2 L'oncle Hermann (par lettre) et Bureau (de vive voix) m'ont consulté sur la médaille Fields. Il me paraît ridicule et injuste de pousser Serre aux dépens de Borel et Thom, et, dans un autre genre, de Néron. Serre est plus brillant, c'est entendu. Mais je ne vois pas comment on pourrait, à l'heure actuelle, affirmer qu'il soit nettement et clairement supérieur aux autres ; et, si on n'en est pas sûr, il me paraît injuste de se donner l'air de l'être. J'entends bien qu'il y a là des questions de tactique, et qu'il y a plus de chances de gagner si on présente un candidat que si on en présente plusieurs. Mais ceci n'est pas une partie de football, et après tout il importe peu que l'un ou l'autre ait la médaille en chocolat. J'ai, pour ma part, conseillé à Weyl, et à Bureau, 4 de mettre les noms ci-dessus et ceux de Kodaira, Gleason et Harishchandra dans un 5 chapeau et de tirer au sort.

Meilleures amitiés

A.W.

aérogramme dactylographié, HC : Chev

Paris, le 10 novembre 1953

Mon cher Weil,

J'ai reçu à peu près simultanément la carte destinée à Monsieur Henri, et ta lettre 1
du 31 octobre. Merci de m'avoir répondu si vite. Sitôt reçu ta lettre (le 5) j'ai écrit
à Chevalley pour lui demander ce qu'il compte faire si tu devais lui « laisser la voie
libre », afin qu'il ait un peu de temps pour réfléchir.

Pour te répondre, j'ai attendu d'avoir vu Berger. C'est fait aujourd'hui. J'ai été
très sympathiquement reçu, mais je n'en rapporte rien de positif quant à l'Ecole des
H.E. Certes, il est possible d'envisager pour plus tard le rétablissement d'une section
mathématique à l'Ec. des H.E., mais pas maintenant (à cause des difficultés financières
actuelles) ; dans combien de temps, et quelle est la probabilité pour qu'un tel projet
aboutisse ? Là-dessus, B. n'a pas pu me donner la moindre indication. Mais il m'a dit
à deux reprises que si la Sorbonne te présente (toi ou Chevalley), il sera très heureux
de faire une telle nomination, qui correspondrait tout à fait à ses vues. A vrai dire,
comment pourrait-on lui en demander plus ?

Avant de décider, tu voudras que je te dise quelles sont approximativement les
chances de réussite au cas où tu serais candidat. Je pense qu'elles sont assez grandes
malgré les difficultés que tu devines, *si* on peut convaincre Dubreil de ne pas bri-
guer la chaire ; et peut-être même s'il la brigue, quoique, dans ce cas, pas mal de
mathématiciens se sentiront gênés. Sans attendre ton accord, j'ai à tout hasard dit
2 mots de cette possibilité devant Valiron, Denjoy et Favard ; Valiron semble *tout à*
fait d'accord ; Denjoy n'a rien dit, mais je pense qu'il marcherait ; Favard a tiqué avec
beaucoup de violence (ceci entre nous, évidemment), mais au bout d'un moment il
semblait déjà se calmer un peu. Evidemment, comme tu le dis toi-même à Chevalley, 2
les objections de Favard n'existeraient pas pour Chevalley ; mais est-ce une raison de
croire que les choses seront plus faciles pour toi une autre fois ? Je n'en suis pas sûr.

Pour t'éclairer, je dois aussi préciser qu'à une date assez proche (dans un an, je
suppose), il y aura la retraite de Denjoy et celle de Valiron (nés tous deux en 1884).
Au total, cela fera donc 3 vacances de chaires. Nous devrions avoir un plan d'ensemble
si nous voulons que ces 3 postes soient *bien* pourvus. Si tu veux venir un jour, il serait
prudent que ce soit pour l'un de ces postes. Autrement dit, tu ne peux plus tarder
beaucoup à prendre une décision.

Nous parlerons à Godement seulement s'il est prouvé que nous devons renoncer à
ta candidature ou à celle de Chevalley. Le lancer maintenant dans quelques visites
à des mathématiciens serait dangereux et risquerait de semer la confusion chez des
gens bien intentionnés. Néanmoins, Schwartz et moi, lorsque nous irons à Nancy le 27
novembre pour l'inauguration de l'Institut du Père de M. Henri, nous lui demanderons 3

une page dactylographiée, copie, HC : Chev

de songer à des sondages en vue de sa candidature éventuelle, si toi et Chev. deviez renoncer.

- 4 Le papier de Artin sur notre Algèbre nous dédommage largement du torchon de Halmos. Ne conviendrait-il pas de lui envoyer désor-⁽¹⁾mais nos rédactions d'algèbre suffisamment avancées, afin d'avoir une critique qui nous serait utile ?

Meilleures amitiés, et à bientôt de tes nouvelles.

⁽¹⁾La suite est manuscrite et en marge.

Paris, le 16 novembre 1953

Mon cher Weil,

Bien reçu ta lettre du 8 novembre qui s'est croisée avec la mienne du 10. J'enregistre ta décision de laisser Chevalley libre de se présenter, et j'attends maintenant une lettre de Chevalley. Mais, pour les raisons que je t'ai données dans ma lettre du 10, tu ne pourras plus éluder longtemps une décision définitive au sujet de ta venue à la Sorbonne.

1

Pour cette fois, si Chevalley ne se décide pas et si tu maintiens alors ta position d'attente, ne pourrait-on demander à Dieudonné de se porter candidat ? BreLOT m'affirme qu'il accepterait ; tu dois pouvoir me dire si c'est exact. Dans cette éventualité, il ne serait pas utile que Dieudonné brigue directement la chaire vacante, car sa situation universitaire et les récents règlements lui permettraient d'être presque aussitôt nommé titulaire à titre personnel. Ainsi l'on éviterait une compétition avec Dubreil ; et pour la maîtrise qui deviendrait vacante, l'issue d'un duel Dieudonné-Jacotin n'est pas douteuse.

2

Le passage de ta lettre qui concerne les médailles Fields m'a surpris et contrarié. Je ne m'étais jamais imaginé que tu mettais Néron et Thom sur le même niveau que Serre ; à la rigueur, on pourrait discuter pour Borel, quoique ce ne soit pas mon avis. En tout cas, tu me connais assez pour ne pas mettre en doute que si je n'avais pas la certitude que Serre est « nettement et clairement supérieur aux autres », je ne me donnerais pas l'air d'en être sûr. Il ne s'agit pas de tactique ici. Il est curieux de constater (ce n'est pas la première fois que je fais cette observation) que les personnalités dont l'envergure est indiscutable sont parfois les plus discutées.

Peux-tu, s'il te plaît, payer pour moi \$ 12.00 à l'American Mathematical Society, en joignant au chèque le papier bleu ci-joint ? Merci d'avance, et pardon pour la peine.

J'aimerais bien savoir où en est la théorie des sous-variétés analytiques complexes par Chow. Avec l'aide du dernier mémoire d'Oka on peut obtenir des résultats intéressants ; le plus difficile est d'arriver à comprendre et refaire les démonstrations d'Oka.

Amitiés à tous autour de toi.

P.S.- Dans leurs dernières Notes, Kodaira et Spencer ont adopté les « stacks » !

3

une page dactylographiée, HC : Chev

20.xi.53

[au crayon reçue le 24]

Mon cher Cartan,

Chevalley, répondant à ma première lettre, m'écrit qu'il est décidé à poser sa candidature si je ne pose pas la mienne, et qu'il t'écrit dans ce sens. Tu peux donc, d'une manière ferme, compter sur sa candidature, et prendre toutes mesures en conséquence. Je ne sais si tu désires, dès maintenant, prévoir une position de repli au cas où cette candidature échouerait. De toute manière, je pense que tu me tiendras au courant.

J'ai sans doute eu tort de penser que c'était pour des raisons tactiques que tu concentrais tes efforts sur Serre en ce qui concerne la médaille Fields ; mais en tout cas je ne puis qu'admirer tes « certitudes », tout en trouvant ridicule ta phrase qui dit « ce sont les personnalités les plus indiscutables qui sont le plus discutées ». Je ne vois nullement en quoi je « discute » les mérites (incontestables, en effet) de Serre en leur comparant les mérites de Borel, Thom et Néron, qui, à moi, me paraissent non moins indiscutables. Je suis particulièrement surpris que tu te figures pouvoir avoir une opinion fondée sur les mérites de Néron – je ne te savais pas si compétent en géométrie algébrique et en arithmétique ; je puis t'affirmer, quant à moi, que ce qu'il a fait est de toute première importance, et tout à fait comparable en difficulté à ce qu'a fait Serre. Pour Borel et Thom, je ne conteste pas ta compétence, mais je te conseille un effort pour te dégager un peu de tes goûts personnels. Thom me paraît avoir un sens géométrique et une intuition nettement supérieurs à Serre, et comparable peut-être seulement à Hopf ; les qualités de Serre sont d'un autre ordre, et te sont peut-être plus clairement perceptibles ; mais il faut tâcher d'être objectif. La vérité est qu'il n'existe pas d'instrument de mesure qui, à l'heure qu'il est, permette de dire avec certitude que l'un d'eux soit supérieur à l'autre ; tout ce qu'on peut en dire est du domaine du pari ; dans dix ans ou dans vingt ans, il est possible qu'on puisse se faire un jugement clair sur leurs mérites respectifs (il est non moins possible qu'on ne le puisse pas non plus dans 10 ans ni dans 20 ans, si d'ici là ils se maintiennent toujours égaux à eux-mêmes, ce qui est évidemment à souhaiter). En tout ceci, je ne crois pas estimer Serre moins que tu ne le fais ; j'estime les autres plus que toi, voilà tout. Bien entendu, cette discussion est oiseuse, et ne prouve qu'une chose, c'est l'absurdité essentielle des prix et médailles : ce qu'il fallait démontrer...

Meilleures amitiés

1

A.W.

aérogramme dactylographié, HC : Chev

26.xi.53

Mon cher Cartan,

Le papier pour les Œuvres de ton père a bien été mis en distribution, mais assez récemment (il y a 8 ou 10 jours il me semble). Ponctualité et efficience américaines, comme d'habitude (cf. Dieudonné). A ce propos, il y a longtemps que je voulais te demander de souscrire de ma part, en donnant mon adresse à Eckhart Hall; je te rembourserai en francs à Paris. J'ai envoyé tes 12+18 dollars.

Tu dois avoir à présent la réponse de Chevalley, qui est affirmative. Surtout ne parle à personne du fait qu'il ne désire pas commencer ses cours à la rentrée de novembre, mais un peu plus tard : il sera bien temps de voir ça quand il sera nommé, *s'il* est nommé... Fais-moi savoir, le cas échéant, s'il est utile que j'écrive à ce sujet à qui que ce soit (Rocard?). Qui prendra la succession de Châtelet comme doyen? Je souhaite vivement que ce soit Wyart, étant sûr de son honnêteté, de son courage et de son bon sens.

Borel a passé 10 jours ici, avec sa femme. Il y a du nouveau sur G/T , qui fait rentrer la théorie des groupes de Lie simples dans la géométrie algébrique. Je te dirai ça une autre fois.

Amitiés

A.W.

(pas répondu)⁽¹⁾

1

aérogramme dactylographié, HC : Chev

⁽¹⁾Indication d'Henri cartan au crayon.

Paris, le 5 [rayé nov] décembre 1953
(St-Nicolas demain)

Mon cher Weil,

Bien reçu tes lettres du 20 et du 26 novembre. Tu ne m'as jamais dit si tu as reçu la mienne du 10 novembre, où je te rendais compte de ma visite à Berger, et te demandais de réfléchir aux problèmes soulevés par les prochaines retraites de Valiron et de Denjoy (outre celle de Châtelet). A ce propos, Valiron est sérieusement malade, et je crains qu'il ne reprenne plus d'enseignement : son foie, après une jaunisse, ne fabrique plus de vitamine K, et avec cela il est paralysé de la jambe et du bras droits ;
1 il a toute sa lucidité et se fait beaucoup de souci.

Chevalley m'a écrit le 15 novembre pour me dire, comme tu le sais, qu'il est disposé à être candidat, tout en faisant des réserves d'ordre financier, et en parlant de se faire éventuellement suppléer en 1954-55. Naturellement, il n'est pas question de parler aux gens de cette suppléance éventuelle ; elle me semble d'ailleurs impossible à concevoir. Ce qui paraît dans le domaine des possibilités, c'est que Chevalley, nommé en novembre ou décembre 1954, ne commence ses cours qu'au 1er mars (cours semestriel ?). J'ai récrit à Chevalley pour lui demander de s'engager à fond vis-à-vis de nous (i.e : Schwartz et moi), de manière que nous puissions soutenir sa candidature avec le maximum de netteté et de force, sans la moindre réserve, et sans le risque d'être désavoués au dernier moment. Dès qu'il m'aura confirmé ses intentions fermes, je parlerai à Dubreil ; avec quelle chance de succès ?? Je crois que tu pourras écrire à Rocard pour lui expliquer la situation et lui parler de Chevalley ; d'après une conversation que j'ai eue récemment avec lui, cela ne semble pas inutile du tout.

J'ai souscrit pour toi à la Partie II des Œuvres de mon père. Pas encore reçu le papier envoyé par l'Amer. Math. Soc. Merci pour avoir envoyé mes 12+18 dollars.

2 Oui, Stein est bien ici, depuis le début de novembre.

Serre et moi attendons les détails sur G/T et la théorie des poids.

En hâte, je pars au Séminaire Bourbaki. Bien amicalement.

A Nancy, la semaine dernière, pour l'inauguration de l'Institut Elie Cartan, j'ai
3 entendu 2 conférences de De Rham.

une page dactylographiée, copie, HC : Chev

3.i.54

[au crayon reçue le 9]

Mon cher Cartan⁽¹⁾

Je réponds à ta lettre du 5 décembre, bien que je n'aie rien de bien utile à te dire. J'avais bien reçu celle du 10 nov., après ta visite à Berger. Je « réfléchis », comme tu dis, aux problèmes Châtelet-Denjoy-Valiron, mais, comme il ne me paraît pas qu'il soit urgent pour moi de prendre une décision quelconque, il suffira qu'à mon arrivée à Paris (20 mars) je te dise où j'en serai de mes « réflexions » à ce moment-là. Je présume aussi qu'il suffira que je voie Rocard à ce moment-là, et qu'il n'est pas nécessaire que je lui écrive : si je me trompe, fais-le moi savoir⁽²⁾.

Je n'ai plus eu de nouvelles de Chevalley depuis sa réponse à ma première lettre de novembre. Je ne vois pas comment il peut « faire des réserves d'ordre financier » ; croit-il donc qu'en France on puisse ajuster des traitements à la tête du client ? Pour une éventuelle suppléance en 1954-55, il n'est naturellement pas question d'en parler à tes collègues, comme tu dis. Mais, une fois nommé, je ne vois absolument pas ce qui l'empêcherait de demander que la chose soit arrangée suivant sa convenance personnelle du moment. Pourquoi vouloir, dans ce genre de choses, être plus consciencieux que nos excellents collègues ? Il suffit de ne pas en parler pour l'instant.

Dieudonné, retour de Floride, m'a montré ta lettre. Il est sinon certain, du moins fort probable qu'il se laissera tenter par une offre américaine suffisamment avantageuse. S'il ne reçoit pas de telle offre (ce qui est possible), il rentrera évidemment en France, et en ce cas est dans un état d'esprit où il se laisserait assez aisément persuader de venir à Paris si Delsarte et toi l'y poussez tous les deux. Si tu veux te servir de lui comme épouvantail à agiter aux yeux de Dubreil, je ne vois pas ce qui peut t'empêcher de le faire, et même dès maintenant. L'essentiel, si j'ai bien compris, est de faire naître en lui l'idée que la nomination de la Jacotin n'est pas du « tout cuit ». Pour cela, il n'est pas nécessaire de lui dire que Dieudonné sera sûrement candidat ; il suffit de lui dire que cela est fort possible ; comme c'est vrai, il ne pourra pas dire le contraire. Si ensuite il apparaît que Dieudonné reste aux USA, la situation ne sera pas plus défavorable qu'elle ne l'aurait été de toute manière.

Nous avons eu ici la visite de notre bon ami Donzelot, dont je n'ai rien tiré d'utile, 1
sinon un pronostic sur votre futur doyen : d'après lui, ce sera Pérès. Comme cela me 2
paraît assez conforme à la loi de Weil, je suis persuadé qu'il aura de grandes chances, en effet. Wyart est honnête, ce doit être suffisant pour l'écarter.

Puisque tu as eu l'occasion de fréquenter le jeune Moore à Kingston, tu devrais 3

deux pages dactylographiées, HC : Chev

⁽¹⁾Cartan a noté au crayon, dans la marge en haut de cette lettre, « élection Doyen / Congrès B. »

⁽²⁾Cartan a noté au crayon, en marge de ce paragraphe : « dates ».

bien me donner ton avis sur ce qu'il peut valoir. J'ai fait sa connaissance dernièrement à Princeton, mais trop rapidement pour me faire un avis. Nouvelles mathématiques recueillies dans ce voyage dans l'Est : bien peu de choses, sauf que Kodaira a démontré que toute variété de Hodge est variété projective, donc algébrique, et que Hirzebruch a démontré que le genre arithmétique = le genre « de Todd » ; mais vous devez être au courant. Dans Hirz., les résultats de Thom jouent naturellement un rôle essentiel, et, on peut même le dire, le rôle essentiel (cf. *la*us Serre au séminaire Bourbaki). Je ne suis pas en état de vérifier la démonstration de Kodaira, ne pouvant surmonter pour l'instant ma répugnance invincible pour ce type de techniques. Hirzebruch est un type très pontifiant, très satisfait de lui-même, mais pour l'instant son principal talent me semble être une grande aptitude pour un certain genre de calcul formel qui permet l'exploitation à fond de résultats substantiels venus d'ailleurs. Je ne dis pas que ce genre de talent soit négligeable, ni encore moins inutile.

J'espère que Borel vous aura transmis les nouvelles sur $G/T^{(3)}$.

J'étais également à New York et Cambridge, et ai vu tout le monde, sans apprendre rien d'intéressant (sauf, du point de vue pratique, que Tate vient d'être nommé assistant professeur à Harvard, après une lutte assez chaude entre lui et Borel, où les « jeunes », Mackey et Gleason, étaient pour Borel, et les « vieux » pour Tate). Je ne pense pas qu'il y ait à s'inquiéter pour le sort de Borel, mais il est à craindre qu'il ne trouve pas tout de suite de job à sa mesure. Chern et moi aurions bien voulu qu'on essaye de le faire nommer ici, mais nous n'avons pu persuader MacLane de faire un effort dans ce sens ; l'Université est en période de restrictions budgétaires, et il aurait fallu entamer une lutte contre l'administration qu'il n'était pas disposé à soutenir, du moins pas pour Borel. Tant pis pour nous.

Tu dois savoir que Stone est en Afrique, à promener son éternelle bougeotte. Il avait lancé, à grand fracas de publicité, un « project » sur les éq. aux dérivées partielles, qui a servi d'occasion (ou de prétexte ?) pour faire venir ici Riesz et Bureau ; et, à peine quelque chose aurait pu démarrer, il est parti (en novembre), laissant son séminaire aller à vau l'eau. Tout ça est de moins en moins sérieux. Tout indique qu'il se rend compte qu'il ne fera plus jamais de math. ; reste à savoir quel avenir il envisage. Le rôle de grand politicien des mathématiques (une espèce de Marston Morse à l'échelle internationale) ? ou directeur de l'UNESCO ? Je t'avoue que c'est nettement ce dernier rôle que je préférerais pour lui, ou n'importe quoi qui ne touche pas directement aux math. ; pendant longtemps on a pu croire qu'il visait à la présidence d'une grande Université, mais maintenant que Harvard, Columbia et Chicago ont de nouveaux présidents resp. chancelier, il est peu probable qu'il condescende à autre chose...). En tout cas l'expérience me semble prouver abondamment que *tous* ceux qui continuent à jouer un grand rôle dans le monde des mathématiques tout en ayant cessé de faire des math. ou tout au moins de se tenir sérieusement au courant jouent tôt ou tard un

⁽³⁾Cartan a coché cette phrase et ajouté un point d'interrogation en marge.

rôle néfaste en tombant dans la basse intrigue et vérifient la loi de Weil. Je te conseille donc de surveiller sérieusement Stone de ce point de vue, dans les affaires de l'Union et au congrès d'Amsterdam.

A ce propos, ta lettre à Dieudonné indique que Delsarte et toi êtes en train de vous adonner au jeu des combinaisons à multiple détente; à mon avis vous êtes à ce jeu-là des amateurs, et des amateurs maladroits, et vous serez toujours battus par les professionnels; il est donc tout à fait inutile de perdre votre temps à ce genre de calculs, et illusoire de bâtir là-dessus des règles d'action.

7

Je m'excuse de la platitude de cette lettre; mais je n'avais rien de plus intéressant à dire pour cette fois.

Meilleures amitiés

A.W.

8

Le 16.i.54

[au crayon reçue le 19]

Mon cher Cartan,

Je reçois une lettre de Chevalley, où (tout à fait incidemment, car la lettre est à propos de toute autre chose) il me dit avoir reçu ton cable, et avoir envoyé sa
 1 déclaration de candidature à Denjoy (pourquoi Denjoy ???).

Bien que tu m'aies parlé d'écrire à Rocard, j'ai préféré, réflexion faite, écrire (assez
 2 longuement) à Wyart, en le priant de montrer ma lettre à Rocard, et aussi à Coulomb et Drach. Avec Wyart, j'y suis allé très carrément. Je pense que tu auras avantage à en faire autant en faisant campagne pour Chevalley. Quoi que tu en penses, la haute diplomatie n'est pas ton fort (ni le mien) ; dans ces conditions, ce n'est qu'à force de
 3 brutalité que nous pouvons avoir des chances en face d'adversaires si subtils.

Dieudonné, à qui Northwestern offre 13000, est en train de beaucoup...phésiter, et je ne me hasarderai pas à faire des paris. Mais de toute manière, il est très douteux qu'il soit de bonne tactique de faire prévoir sa candidature en cas d'échec de Chevalley. Ton idée, c'est d'obtenir le retrait de la candidature Dubreil en face de Chevalley ; mais rien n'est moins certain. En revanche, tu donnes à ces gens-là une occasion magnifique de dire à la Sorbonne : nommez Dubreil, et, si vous perdez Chevalley, vous gagnez Dieudonné, cela revient au même. Bien entendu, une fois Dubreil nommé, on leur dirait : nous sommes pour Dieudonné, mais ce n'est pas pressé, il attendra la prochaine occasion, les jeux sont faits pour cette fois, vous aurez Jacotin. Il vaut *bien mieux* (toujours la méthode franche et brutale) que tu puisses dire à la Sorbonne : on vous dit que c'est un choix entre Chevalley et Dubreil, et qu'en toute éventualité la Sorbonne n'y perdra rien ou pas grand'chose, mais ne vous y trompez pas, il s'agit à présent de choisir entre Chevalley et Jacotin. Et bien insister sur le fait que c'est une occasion *unique* de récupérer Chevalley, et qu'il est pratiquement certain qu'en cas d'échec cette fois il ne sera plus jamais candidat.

En voilà assez de ces sornettes ; mais je n'ai rien d'intéressant à te raconter. J'ai reçu une lettre de Serre il y a quelque temps ; je songeais vaguement à y répondre un jour, mais je n'arrive plus à remettre la main dessus, et d'ailleurs je n'avais rien d'intéressant à répondre. Il faisait des objections à quelques passages des notes sur les variétés fibrées et sur les var.Kählériennes, objections qui me paraissent justifiées ;

aérogramme dactylographié, HC : Chev

ces notes ont été rédigées par des étudiants, et, si je les ai revues sommairement, je n'ai pas pris sur moi de les récrire... Tu peux lui dire ça de ma part⁽¹⁾.

A bientôt ; meilleures amitiés

A.W.

PS.1. Les structures avancent, par la main de Dieudonné mais avec ma participation. Je pense que ça sera au point cette fois.

PS.2. As-tu vu le Bull. des Amis de l'Ecole (novembre) avec l'article sur Bourbaki? Tant que ça se passait dans la grande presse on ne pouvait (ni ne devait) intervenir ; mais ici c'est autre chose, et j'ai envoyé à Cotard une lettre signée Bourbaki, que j'espère qu'il publiera, sur le ton du canular, mais qui désavoue Lichné⁽²⁾.

4

⁽¹⁾ Cartan a noté au crayon : « remercier » en marge de ce paragraphe.

⁽²⁾ Cartan a noté au crayon en marge de ce PS : « décès Nicol. »

Paris, le 19 janvier 1954

Mon cher Weil,

Bien reçu aujourd'hui ta lettre du 16, et il y a 10 jours celle du 3 janvier. Tu as donc su, indirectement, la retraite de Châtelet à la date du 1er janvier (quoique, aux
 1 dernières nouvelles, ce ne soit plus que pour le 1er février). Les pronostics de Donzelot pour son successeur se sont malheureusement avérés corrects : Pérès a été élu jeudi dernier, mais de justesse, à un vote blanc, deux jours auparavant, Pérès avait eu 43 voix, Wyart 42. Pérès, qui au début avait déclaré publiquement « Mon candidat, c'est Wyart », aurait pu se retirer après ce vote somme toute plutôt défiant (étant donné que lui est un pontife, pas Wyart). Mais non ; à Wyart qui est allé à lui, il a déclaré qu'il avait promis à Châtelet de faire le mort, et qu'il n'était donc pas en son pouvoir de se retirer. Après quoi c'est Wyart qui a retiré sa candidature. Mais malgré cela, Wyart, au scrutin officiel de jeudi, a eu 45 voix contre 50 à Pérès, sur 97 votants (maj. abs. 49). Ainsi Pérès ne peut pas ignorer qu'il existe une opposition sérieuse, dont il devra tenir compte. C'est une maigre consolation, diras-tu ; sans doute... Cependant j'ai constaté, ayant pris contact avec pas mal de collègues à cette occasion, qu'il existe chez beaucoup d'entre eux un vif désir d'échapper à la loi de Weil et⁽¹⁾ de rompre avec les habitudes de la génération précédente.

Evidemment, pour la candidature Chevalley, nous allons avoir Pérès contre nous. Lui, et presque tous les mathématiciens (car ni Schwartz ni Choquet n'auront voix au chapitre, n'étant pas titulaires). En fait, pas mal d'entre eux (les uns hypocritement, les autres sincèrement) admettent qu'il serait bon que Chevalley vienne à Paris, mais alors pourquoi ne ferait-il pas comme nous avons tous fait, son purgatoire comme maître de conf. ? Même Denjoy serait enclin à cette façon de voir. (A propos, pourquoi Chevalley a-t-il annoncé sa candidature à Denjoy ? Parce que ce dernier est reconnu, en fait, comme le chef de file des mathématiciens de la boutique ; c'est donc un geste de déférence, non une candidature officielle, laquelle ne pourra venir qu'une fois la chaire déclarée vacante. C'est d'ailleurs cela qu'il nous faudra d'abord obtenir, alors que l'intention première de Châtelet était de « changer le titre de la chaire », ce qui permet de faire la nomination sans aucune consultation, et sans qu'aucun candidat ait même pu se faire connaître officiellement).

Naturellement, Dubreil ne semble pas avoir du tout l'intention de s'effacer devant Chevalley. La lutte sera donc dure ; toutefois, je pense que, devant le conseil, nous pourrions arriver à peu près à égalité, et alors compter sur la bienveillance de Berger

deux pages dactylographiées, copie, la première page de cette copie contient de nombreux rajouts et de nombreuses corrections et ratures manuscrites, il est vraisemblable qu'elle a servi de brouillon pour une deuxième version qui a, elle, été envoyée, HC : Chev

⁽¹⁾Le membre de phrase suivant est manuscrit.

pour le choix définitif (il est vrai qu'il y aura aussi le Comité consultatif, dont Dubreil fait partie et où il a beaucoup d'amis), [et Valiron ne pourra y assister]⁽²⁾.

Il y a du vrai dans ce que tu me dis au sujet de la tactique à suivre ; mais il y faut des nuances suivant les cas, et il est des choses impossibles à dire devant le Conseil. Schwartz et moi retournons la question sur toutes ces faces, pour être sûrs de n'en avoir négligé aucun aspect, d'avoir prévu à peu près toutes les objections. [Nous avons passé aujourd'hui 2 heures avec Denjoy.]⁽³⁾ La Notice faite par Chevalley (14 pages) est au tirage à Nancy.

Valiron va plutôt mieux, mais ne reprendra sûrement pas son enseignement. Châtelet envisageait de lui faire donner une Direction de recherches au CNRS l'année scolaire prochaine, et de le faire suppléer à la Sorbonne pendant la même période. Quant à Denjoy, il sera à la retraite pour le 1er octobre 1955. 1/2

La date de notre Congrès Bourbaki de février-mars n'est pas encore fixée ; elle dépend d'invitations faites par Delsarte à Nancy. Ce sera, de préférence, du 21 au 28 mars (et dans ce cas tu pourrais y participer, même avec un ou deux jours de retard si nécessaire), soit du 21 au 28 février. Lieu : Koszul n'a pas encore déterminé le coin des Vosges idéal, mais s'en occupe paraît-il. – Content de savoir que les structures avancent, conduites par vos deux mains, à Dieudonné et toi. – A propos de Bourbaki, j'ai lu récemment dans le journal que notre Ami Nicolaïdes vient de perdre sa femme ; n'était-elle pas venue avec lui à Royaumont ? 2 3

Tu me demandes mon avis sur le jeune Moore. Je l'ai trouvé sympathique et il m'a fait excellente impression. Tu sais peut-être qu'il est question qu'il vienne à Paris l'an prochain ? Je suis déçu de savoir Hirzebruch pontifiant ; je connaissais déjà par Serre ses nouveaux résultats. Par contre (« en revanche », dirais-tu), je ne sais rien des fameuses nouveautés sur G/T , Borel n'en ayant presque rien raconté à Serre.

Je me suis remis à l'étude des variétés analytiques avec singularités (algébroides), et j'espère arriver à de bons énoncés et des démonstrations des résultats d'Oka, et ainsi obtenir une théorie utilisable (par ex. pour étudier le quotient d'une variété analytique complexe par un groupe discontinu d'automorphismes).

Dès que tu sauras quelque chose concernant les tractations de Dieudonné avec Northwestern ou toute autre Université, tiens-moi au courant. Quelle est la position d'Odette dans cette affaire ? 4

Meilleures amitiés ; et à bientôt (comment voyagez-vous ?)

P.S. – Mireille a été ravie de sa jolie carte, mais si elle tarde encore à répondre à Nicolette, celle-ci sera déjà sur le bateau.

⁽²⁾Le membre de phrases entre crochets est manuscrit.

⁽³⁾Le membre de phrase entre crochets a été rayé.

23.i.54.

[au crayon reçue le 25]

Mon cher Cartan,

Merci de ta lettre du 19, et condoléances pour votre nouveau doyen (pour combien de temps l'aurez-vous? dix ans?). Ce n'est pas ça qui encouragera ni Dieudonné ni moi à songer à la Sorbonne. Enfin on va avoir un « test-case » avec Chevalley ; espérons que le coup du décanat ne se renouvellera pas... Mais je n'aime pas te voir dire qu'« il y a des choses impossibles à dire devant le Conseil ». Je te répète que je crois, au contraire, qu'il faut tout dire, ou presque tout, et qu'en face d'adversaires aussi adroits dans le jeu subtil qu'ils ont d'ailleurs inventé, notre seule chance est dans la brutalité. Il faut au contraire dire carrément au Conseil que Dubreil est un vaseux, et sa femme une nullité et une intrigante. J'avoue que, si tout le monde le savait, il

1 serait inutile de le dire en public ; mais il y a des gens qui, de bonne foi, peuvent ne pas le savoir, et que cela impressionnerait de te l'entendre dire en public. Tu me diras qu'on indispose les gens en parlant sur ce ton, et qu'on perd des voix ; mais il est probable que celles qu'on perd sont perdues d'avance.

A part Northwestern, Dieudonné est en tractation avec Johns Hopkins. Il affirme que le peu de goût d'Odette pour les USA est la seule chose qui le fasse encore hésiter. S'il fallait parier, je parierais qu'il restera (à Northwestern). Sans doute il se décidera

2 dans le courant de février.

Même si vous tenez votre congrès fin mars, il me sera sans doute impossible d'y assister ; ne tenez donc aucun compte de moi pour fixer la date. Nous prenons l'avion (le nouveau service Airfrance, direct Chicago-Paris) le 20 mars. Sylvie part par l'avion du 30 janvier ; c'est elle-même qui a voulu partir en avance, afin de pouvoir faire sa

3 6e à Montaigne. Elle habitera chez ma belle-mère, 86 rue Claude-Bernard.

Tu me tiens bien mal au courant des petites nouvelles universitaires ; ce n'est que tout récemment que j'ai appris, indirectement, la venue de Brelot à Paris, et la

4 nomination de Thom à Grenoble.

Ce que tu m'écris du quotient d'une variété analytique complexe par un groupe discontinu m'intéresse fort. Je serais même fort satisfait si tu éclaircissais proprement

5 le cas du quotient d'une variété *compacte* par un groupe *fini*.

Meilleures amitiés

A.W.

 aérogramme dactylographié, HC : Chev

29.i.54.

Mon cher Cartan,

Vu Dieudonné aujourd'hui, pour mettre la dernière main aux structures, qui me paraissent bien au point à présent.

Il a reçu une lettre de Brelot, où celui-ci se montre fort pessimiste pour l'affaire Chevalley. Mais, ce qui m'inquiète encore plus, c'est que Brelot dit que, si la chaire est manquée, on peut espérer que Chevalley acceptera de venir comme m. de c. Je ne doute nullement qu'il ne soit de l'intérêt majeur de Dubreil et Cie de répandre ce bruit, et il me paraît singulièrement inquiétant que Brelot se soit laissé gagner par cette propagande. Cela me semble indiquer que tu mets beaucoup trop de discrétion et de « tact » à la tienne (le même genre de tact que tu avais mis à « donner à entendre » à Koszul que Bourbaki l'accueillerait volontiers); ce que je craignais fort de toute manière.

1

Je tiens donc à te répéter que *tu n'as plus rien à perdre* (et que tu as tout à gagner) à gueuler le plus fort que tu pourras, au risque de choquer MM. tes illustres collègues. Il faut que tu convainques tout le monde que, pour Chevalley, c'est la chaire ou rien; pour des raisons de dignité (évidentes à tous sauf aux sorbonnards) et pour des raisons financières (évidentes à tous y compris les sorbonnards) Chevalley ne peut visiblement songer à accepter une maîtrise, encore moins à y être candidat (!). Il me paraît non moins évident que Chevalley ne peut se payer le luxe d'échecs répétés, et que par conséquent, s'il n'est pas nommé cette fois, il ne rentrera plus jamais en France; je n'ai pas besoin de te dire qu'en cas d'échec de Chevalley je ne serai jamais candidat; et je puis en dire autant, je crois, de Dieudonné, que d'ailleurs ces dernières nouvelles ont à peu près décidé à accepter l'offre de Northwestern (Johns Hopkins est hors de jeu, pour des raisons financières), bien qu'il s'accorde encore un peu de marge avant de donner sa réponse. Et ne te fais pas d'illusion: si tu perds cette fois, tu auras Jacotin, tu auras Gauthier, mais tu n'auras ni Godement ni Koszul; peut-être quelque jour Serre, si lui et toi êtes bien sages...

Il me paraît déjà incroyable que tu n'aies pas pu obtenir que, dans la présentation faite par les mathématiciens, les non-titulaires aient voix au chapitre. Naturellement tu ne peux faire admettre qu'ils votent au conseil, les règlements s'y opposent. Mais le vote entre mathématiciens étant sans valeur légale, n'étant pas prévu par les règlements, et n'étant gouverné que par des usages visiblement vicieux, il t'appartenait de faire valoir que Schwartz, Choquet et Brelot sont *plus* compétents pour donner leur opinion dans un comité d'experts que tels que j'ignore mais que tu peux sûrement nommer. Et je te répète que, dans une affaire aussi décisive pour toi et pour les math. sorbonnards, tu ne dois pas craindre de dire des vérités qui puissent te brouiller avec

aérogramme dactylographié, HC : Chev

tes excellents collègues. Qu'espères-tu donc obtenir d'eux après une affaire pareille, pour tenir à maintenir ce semblant de bonnes relations ?

Meilleures amitiés

A.W.

Paris, le 1^{er} février 1954

Mon cher Weil,

J'ai vu Sylvie ce soir, chez sa grand-mère ; elle avait l'air tout à fait en forme, et enchantée de son voyage. C'est demain qu'elle commence sa classe ; d'ailleurs vous devez le savoir.

En rentrant à la maison, je viens de trouver ta lettre du 29. Comme tu montes vite sur tes grands chevaux ! Je te concède que l'affaire est sérieuse ; mais tu peux être sûr que je me rends compte des difficultés, mieux peut-être que toi. Je vais donc te faire une mise au point, qui me semble bien utile.

1) il n'y a eu encore aucune « présentation » par aucune commission dite « des mathématiciens ». Une commission s'est réunie il y a 6 jours, à laquelle assistaient Schwartz, Brelot et Choquet, pour discuter de la procédure à suivre pour la succession de Châtelet : déclaration de vacance, ou changement de titre, etc.. Après discussion, on a voté à bulletins (mais là, seuls les titulaires ont voté) ; 5 pour la vacance, 2 pour le changement de titre, 2 bull. blancs. Donc majorité pour nous. Deux jours après, au Conseil de la Faculté, la déclaration de vacance a été décidée, après que Denjoy a eu l'occasion de prendre très nettement position. C'est tout, pour le moment, au point de vue officiel. Il faut attendre que le Ministère prépare l'arrêté de déclaration de vacance et le fasse signer par le ministre. Après quoi, délai de 20 jours pour les candidatures. Comme le Comité consultatif se réunit le 17 février, ce sera trop tôt pour qu'il s'en occupe. L'affaire ne pourra donc venir que devant le prochain Comité de mai ou de juin ; d'ici là, il aura été entièrement renouvelé par des élections. *Ceci est important*. Il est évident que nous devons tâcher d'avoir notre place dans le nouveau Comité. Pour cela, être ferme, mais ne pas indisposer les gens à plaisir.

2) d'ici là, la question viendra devant le Conseil de la Faculté. Quand ? Je l'ignore. Nous avons intérêt à temporiser : l'idée de la titularisation de Chevalley fait son chemin. Il est vrai que Dubreil fait force visites dès maintenant (ce qui semble indiquer que ceux qui le conseillent sont pressés). Mais nous ne restons pas inactifs. Wyart se chargera de veiller à ce que le Ministère ne fasse pas de hâte.

3) Je ne tiens pas à me brouiller avec certains de mes excellents collègues. Quoi que tu puisses en penser, il est très important que dans cette affaire, nous ayons pour nous Denjoy et Valiron. Et c'est bien le cas ; maintenant, ils marchent à fond l'un et l'autre (malheureusement, Valiron est dans sa chambre ; mais il écrit des lettres). L'attitude de Denjoy sera décisive pour quelques mathématiciens et pour pas mal de non mathématiciens.

deux pages dactylographiées, copie, HC : Chev

4) autre raison pour ne pas se presser : Schwartz va être, selon toute vraisemblance, titularisé à titre personnel ; BreLOT aussi peut-être, mais c'est moins sûr. C'est demain le vote sur ce sujet. Il faudra laisser au Ministère le temps de le (ou les) nommer.

5) BreLOT, comme Dieudonné, est pessimiste de nature. (Je ne veux pas dire qu'un optimisme béat soit de mise). Dans les discussions que j'ai eues avec quelques amis, fort bien intentionnés d'ailleurs, je me suis opposé à envisager l'éventualité dans laquelle ^{1/2} Chevalley accepterait une maîtrise de conférences. Je ne veux absolument pas lui en parler, ne serait-ce que parce que, ainsi, il sera beaucoup plus facile de dire aux gens que c'est une question que je n'ai même pas envisagée avec lui. Le fait qu'en cas d'échec cette fois, Chevalley sera perdu pour nous (et quelques autres), j'en ai autant que toi conscience ; et je ne me suis pas fait faute de l'expliquer déjà à certains collègues, mathématiciens ou non, dans le privé.

6) ta lettre à Wyart a eu un excellent effet, je crois. Il m'en a parlé. Lui aussi travaille pour nous. A mon avis, tu devrais écrire directement à Coulomb (2, carrefour de l'Odéon) qui, tout en étant avec nous, risque de se faire impressionner par la peur de faire de la peine à Dubreil (ne lui laisse pas entendre que je te l'ai dit).

Je précise que j'ai déjà distribué la Notice de Chevalley aux mathématiciens. Nous la donnerons aux autres membres du Conseil après la candidature officielle de Chevalley, sans que cela nous empêche, auparavant, de leur parler individuellement. J'attends pour t'envoyer un exemplaire de cette Notice d'être sûr qu'il ne nous en manquera pas (on en a tiré 200).

Fais-nous tout de même un petit peu confiance. Maintenons le contact, et continue à me faire part de tes observations.

Bien amicalement.

Le 4.ii.54.

Mon cher Cartan,

Merci d'être allé tout de suite voir Sylvie. Sur l'affaire Chevalley, ta lettre me rend quelque espoir ; je ne regrette néanmoins pas ma lettre à Berger, qui ne peut faire du mal, il me semble, et peut même faire du bien. Encore quelques remarques :

1) tout à fait d'accord sur l'intérêt que vous avez à temporiser. Je te signale à nouveau à ce sujet, à tout hasard, que Monier, votre secrétaire, est un ami à moi de longue date, qu'il attache de la valeur à mon opinion, et que tu peux le cas échéant en faire état auprès de lui ; 1

2) je suis d'accord que tu dois absolument refuser d'envisager l'idée que Chev. puisse accepter une maîtrise et a fortiori refuser de lui poser la question (qu'il traiterait, je pense, avec le mépris qu'elle mérite). Je répète que, dans son cas particulier, la chose est particulièrement facile à dire, puisque pour lui ce n'est pas seulement une question de dignité (notion généralement inconnue à tes collègues) mais de gros sous (notion qui leur est assez familière...).

Je viens d'écrire à Coulomb, suivant tes indications.

Meilleures amitiés

A.W.

Que devient Freyman ? Je lui ai écrit fin décembre, ou début janvier, et n'ai aucune réponse. Tu devrais peut-être passer prendre des nouvelles (je m'informais entre autres de l'impression du fascicule de Rham). 2

[au crayon répondu le 11-2-54] 3

aérogramme dactylographié, HC : Chev

Le 16.ii.54.

Mon cher Cartan,

Tu ne m'as jamais dit, mais Coulomb me dit qu'on parle beaucoup de la « conduite de Chevalley pendant la guerre » !! Je te rappelle donc, au cas où tu n'en serais pas bien sûr, que c'est *sur les instructions expresses* du Consulat de France à New York que Chevalley, à la mobilisation en 1939, est resté à son poste universitaire à Princeton (je ne sais plus s'il était déjà Assistant professor ou simplement Research associate ou un titre équivalent). Cela, je le tiens de Chevalley lui-même. Après 1940, Chevalley a été vaguement gaulliste comme $\pm$ tout le monde. Mais peut-être lui reproche-t-on de ne pas avoir obtempéré aux ordres de Monsieur Gaston Julia (début 1941) de rentrer en France, ou sinon...

- 1 C'est évidemment intentionnellement qu'on crée une espèce de confusion entre le cas Chevalley et le cas Weil. A quels individus avons-nous affaire ! Et cela ne les empêche pas (toujours d'après Coulomb) de faire état de ma critique du bouquin de Chevalley, parue dans le Bull.A.M.S., pour répandre le bruit que je n'ai pas si haute
- 2 opinion que ça des talents mathématiques de Chevalley...

Amitiés

A.W.

Coulomb se dit entièrement favorable à la nomination de Chevalley, mais cherche un terrain de compromis ; cela dans les meilleures intentions du monde évidemment, mais probablement dangereux, comme prêtant à des tours de passe-passe dont vous serez victimes. Il vaut mieux se battre franchement et carrément.

Si Berger tarde à te recevoir, écris-lui.

[au crayon répondu le 18]

aérogramme dactylographié, HC : Chev

19.ii.54. [au crayon reçue le 26]

Mon cher Cartan,

Dieudonné et moi sommes d'avis que nous pourrions, en tête du volume I de la Théorie des Ensembles qui va paraître, mettre quelques lignes pour dire brièvement ce que nous devons à Freymann (qui a cru en nous et nous a encouragés quand tout le monde se moquait de nous – tout le monde sauf ton père, évidemment), et lui dédier ce volume. Rien d'une notice nécrologique, bien entendu ? Je vais rédiger ça d'ici quelques jours. 1

Evidemment, il faudra que Delsarte et toi surveilliez de près ce qui va advenir de la librairie, ou plus exactement de la maison d'édition. Tenez-nous au courant. Heureusement Bourbaki se vend assez bien à présent pour qu'il ne soit pas difficile de trouver un autre éditeur si la maison Hermann ne continue pas. Je suis contre Gauthier-Villars, mais on pourrait, si ça devenait nécessaire, voir Masson.

Encore une petite chose, dont je te serais reconnaissant de t'occuper pour moi : en juin-juillet dernier j'ai fait porter chez Freymann une certaine quantité de livres, tirés à part et paperasses, pour être gardés en dépôt pour moi dans ses magasins. Il ne faudrait pas que ça disparaisse dans la liquidation des stocks... Les employés de Freymann sont parfaitement au courant ; voudrais-tu donc les voir et voir ce qui se passe ? S'il y avait des formalités légales, j'ai (depuis mes « difficultés » avec mes parents...) un avoué, Maître André ROUGEOT, 253 rue Saint-Honoré, OPE.42-81, que j'avertis d'autre part, et à qui il suffira de donner un coup de téléphone pour qu'il fasse le nécessaire. 2

Meilleures amitiés

A.W.

aérogramme dactylographié, HC : Chev

Paris, le 23 février 1954

Mon cher Weil,

Reçu hier ton mot du 19. Je suis allé aujourd'hui à la Librairie Hermann ; j'y ai vu le frère de Mme Freymann, c'est-à-dire le propre fils d'Hermann, qui continue la maison. Il n'avait jamais cessé de s'y intéresser, paraît-il, s'occupant notamment des bilans, mais laissant agir librement Freymann. Naturellement, il faut qu'il se mette au courant de bien des choses, qu'il décide de l'orientation future de la maison (ce sont ses propres termes) ; mais de toute façon Bourbaki continuera comme auparavant. Je n'ai pas eu à lui en parler : il était au courant (ma visite n'avait pas été annoncée), et savait le chiffre actuel du tirage de nos fascicules. A cette occasion, un des employés est allé chercher un exemplaire de l'Algèbre Chap.II qui dormait dans un coin, avec les indications détaillées de Dieudonné pour les corrections avant la reproduction photographique ; Hermann est donc maintenant au courant de l'existence de cette question. Il faudra que Delsarte aille le voir dès son prochain voyage à Paris, et active la signature du contrat (dont j'ai dit deux mots). Le comptable fait son travail habituel ; il a relevé les droits d'auteur de Bourbaki (entre 5 et 600.000, un peu moins qu'en 1952).

Bien entendu, Schwartz et moi approuvons vivement votre initiative pour les quelques lignes que tu proposes de rédiger en guise d'hommage à Freymann dans notre prochain volume.

Quant à tes livres et papiers, tu peux être rassuré : l'employé est parfaitement au courant ; ils sont dans un casier spécial au dépôt du Bd St-Germain, et ne risquent absolument rien. Je juge inutile de téléphoner à ton avoué.

A part cela, rien de très neuf. Je suis assez optimiste pour la candidature Chevalley ; les gens franchement hostiles ne sont pas si nombreux que cela, au fond, et il doit être possible de les contrer par une action discrète mais efficace auprès de chaque collègue individuellement. C'est ce que nous continuons à faire. Sans doute le vote final d'un certain nombre dépendra des circonstances du moment ; mais le fait que Denjoy prendra nettement position sera favorable. – J'attends toujours mon rendez-vous de Berger. J'ai pourtant récrit la semaine dernière.

Une question nous préoccupe un peu, Schwartz et moi : celle de Nancy, où visiblement les choses grincent un peu ; la chute de génération est trop grande entre Delsarte et Godement pour qu'ils s'accrochent bien ; il manque Schwartz entre eux deux, et l'autorité de Dieudonné pour tout faire rentrer dans l'ordre. Je ne vois pas de solution, en dehors de la venue à Nancy de Samuel ; mais est-ce réalisable ? Peut-être pourrais-tu en parler à Delsarte, dont les projets sont autres (pousser Gauthier, s'il veut bien, dans la chaire de Dieudonné, envoyer Legras dans celle de Gauthier, et mettre Serre dans la maîtrise de Legras). Ces projets de D. sont éminemment raisonnables, mais il

une page dactylographiée, HC : Chev

manquera le liant nécessaire à un travail d'équipe, si Samuel est absent. Par ailleurs, si Samuel était titularisé dans la chaire de Dieudonné, alors que deviendrait Serre ? Pour le moment, Serre et Godement s'entendent à merveille, ils discutent maths avec ardeur, mais les autres restent dans leur coin⁽¹⁾.

Peux-tu me dire avec précision ce que tu voudrais savoir sur le quotient d'une variété anal. complexe *compacte* par un groupe fini ? Je sais maintenant, quand G est un groupe discret d'automorphismes d'un domaine *borné* $X \subset \mathbf{C}^n$, et que X/G est compact, réaliser X/G comme sous-variété algébrique normale dans un espace projectif (bien entendu, G peut avoir des points fixes).

⁽¹⁾Le reste est manuscrit dans la marge.

1.iii.54.

[au crayon reçue le 3]

Mon cher Cartan,

D. et moi sommes heureux d'apprendre que du côté de la maison Hermann ça semble marcher normalement. Il serait cependant de prudence élémentaire de prendre des précautions dans le contrat à signer contre le cas où la maison viendrait à périliciter : je veux dire une clause qui nous permette de nous transférer ailleurs au cas où la maison ne continuerait pas à nous publier avec un rythme et des délais raisonnables (par exemple, qu'ils s'engagent à accepter de nous deux fascicules par an et à les publier dans les 6 mois après avoir reçu le manuscrit).

La note de Bruhat dans les C.R. me paraît intéressante, et pas sans rapports avec ce que Borel et moi avons fait ensemble il y a quelque temps (en a-t-il écrit, à Serre ou à toi?).

Pour Nancy, je ne vois pas bien ce que tu veux, à moins de (a) faire nommer Gauthier à Paris (ce qui, je suppose, ne manquera pas d'arriver un jour ou l'autre) ou (b) faire créer un nouveau poste. Je dois dire que l'illustre Donzelot, à son passage fin décembre (je t'en ai parlé), m'avait, sans que je lui eusse rien demandé bien entendu, reparlé de Nancy et de l'affaire Serre et affirmé que la *création* d'une maîtrise pour Serre était chose décidée. Ou bien as-tu, sans me le dire, l'idée de derrière la tête de faire nommer Serre à Paris au plus vite? Je ne suis pas du tout sûr que ce soit à souhaiter pour lui; je penche même à croire le contraire, et qu'il a le plus grand besoin de quelques années pour laisser mûrir ses idées dans la tranquillité de la province.

Y a-t-il intérêt à ce que j'écrive à Garnier, en me plaçant *strictement* sur le terrain de la valeur scientifique de Ch. et de D.? ou que je lui parle en arrivant à Paris? Sur le terrain strictement scientifique, il n'est pas impossible que mon avis l'impressionne. Sans doute a-t-il déjà pris des engagements envers la clique Châtelet; mais c'est un type timide et consciencieux, et peut-être que mon intervention le neutraliserait. Qu'en penses-tu?

Meilleures amitiés

4

A.W.

[au crayon répondu le 3 mars]

 aérogramme dactylographié, HC : Chev

12.iv.54

Mon cher Cartan,

Berger est dans les meilleures dispositions à l'égard de Bourbaki. Mais nous avons surtout parlé de l'avenir de Nancy ; il est décidé à faire le maximum pour eux. Delsarte m'écrit que Serre et Urion se sont mis d'accord. Donc tout va bien. Il est entendu que Berger recevra Delsarte et moi en juin pour faire des plans plus précis sur l'avenir de Nancy.

1

Il est toujours préoccupé de la nationalité de Chevalley ; je lui ai dit de s'adresser à Mme Chevalley mère, et éventuellement de cabler à Chevalley.

La déclaration de vacance est faite.

2

Amitiés

A.W.

une demi-page dactylographiée, HC : Chev

20 mai 1954

L'État n'est soumis à aucune responsabilité à raison du service de la correspondance privée par la voie télégraphique. (Loi du 29 novembre 1860, art. 6.)

ORIGINE	NUMÉRO	NOMBRE DE MOTS	DATE	HEURE	MENTIONS DE SERVICE	Timbre à date
Manchester	257	20	20	1405	par amplification	20 MAI 1954 LECLERC

Supériorité Chevalley sur Dubreil
éclatante incontestable universellement
reconnue CF ma lettre à Garnier

André Weil

N° 701

● Pour toute réclamation concernant ce télégramme, présenter cette formule au bureau distributeur. ●

C D E

Supériorité Chevalley sur Dubreil éclatante incontestable universellement reconnue
CF ma lettre à Garnier

1

André Weil

télégramme expédié de Manchester, HC : Chev

[au crayon mercredi] 4.v.55.

Mon cher Cartan,

Voilà fort longtemps que je voulais t'écrire, et que j'ai ajourné de le faire, pour l'excellente raison que je n'avais rien de particulier à te dire. Malheureusement l'occasion qui se présente aujourd'hui est une affaire assez déplaisante et désagréable, mais que Dieudonné et moi sommes d'accord pour prendre assez au sérieux.

1

MacLane, qui était parti pour une semaine, et avait pris bien soin de ne pas me dire où il allait, est revenu lundi, et m'a annoncé, tout satisfait de lui-même, qu'il avait fait à N.Y.U. (donc chez Courant) un *laius* sur « Life and Works of Nicolas Bourbaki ». Il est si américain qu'il se figure qu'on lui sera reconnaissant de la publicité qu'il nous fait. Il a ajouté que dans ce *laius* il s'était décrit lui-même comme un « fellow-traveler » de Bourbaki, et que Sammy avait assisté à ce *laius* « in order to check up on him » suivant la version qu'il donne.

2

Pour Dieudonné et moi, l'affaire est assez claire : c'est un nouveau cas Lichné qui se dessine. MacLane sent très bien que, depuis qu'il est chairman, son activité scientifique est fortement en baisse. Peut-être en sais-tu plus que moi là-dessus ; peut-être sais-tu, en particulier, si la collaboration MacLane-Sammy est toujours en activité (mon impression vague est qu'elle tombe en sommeil). MacLane est aussi très suffisamment lucide pour se rendre compte que son poste de chairman, où il vient de se faire confirmer pour une nouvelle période de 3 ans, ne suffit pas pour le maintenir à flot s'il n'y ajoute pas autre chose. Scientifiquement, je suis persuadé qu'il attend beaucoup de l'année qu'il va passer avec toi à Paris ; étant, à ce qu'il semble, incapable de travailler utilement autrement qu'en collaboration, il va essayer de se raccrocher à toi. Cela n'a rien que de fort louable, bien entendu, dans la mesure où cela produit de bonnes mathématiques et où cela te convient à toi aussi ; permet-moi seulement de te dire que j'espère que tu envisageras cela dans le même esprit réaliste (esprit d'égoïsme sacré, pourrait-on dire) où l'envisageait sans aucun doute Sammy (que personne, je pense, n'accuserait d'entrer dans une telle collaboration par bonté d'âme à l'égard de son partenaire). Quoi qu'il en soit, c'est là une question à la fois purement scientifique et purement personnelle, et qui ne regarde que les intéressés ; et si MacLane espère se remettre en état d'activité mathématique grâce à un an de contacts avec toi, cela est très bien et à son éloge. Mais ce qui concerne directement Bourbaki, c'est que (comme je le soupçonnais, à divers signes, depuis quelque temps, et comme Dieudonné et moi en sommes à peu près convaincus après le *laius* à New York) en même temps MacLane cherche à faire servir Bourbaki à sa publicité personnelle et à s'agréger à Bourbaki dans l'esprit du public. C'était exactement ce qu'avait fait Lichné, d'une manière d'ailleurs passablement plus grossière. Lichné s'était invité tout seul à notre congrès de

3

 quatre pages dactylographiées

- 4 Strasbourg - tandis que MacLane a eu l'esprit de se faire inviter au congrès des Murols. Ce qui nous a particulièrement frappés, Dieudonné et moi, c'est que MacLane s'est soigneusement abstenu de nous consulter sur l'opportunité d'un tel laius. S'il l'avait fait, nous aurions peut-être été assez embarrassés : nous aurions essayé en tout cas, je pense, de lui faire comprendre que nous n'y tenions pas. Comme le dit fort justement Dieudonné, d'ailleurs, quand on nous demande à nous-mêmes un laius sur Bourbaki (exemple : Godement lors de son voyage en Allemagne il y a 2 ans, il me semble) nous prenons, chaque fois que c'est possible, l'avis de Bourbaki là-dessus. Par ailleurs, si ^{1/2} la N.Y.U. avait désiré, d'elle-même, un laius sur Bourbaki, il est probable qu'elle se serait adressée aux gens sur place, Chevalley ou Sammy ; il est donc à présumer que l'idée de lauser sur ce sujet vient de MacLane - qui, du fait d'avoir assisté au congrès de Murols, du fait de la présence de Sammy, et du fait du titre de fellow-traveler dont il s'est paré, se donnait nécessairement une allure de porte-parole officieux qui semble assez déplacée.

Bien entendu, il ne saurait être question de réagir ni de protester. Il convient seulement de faire en sorte que MacLane ne vienne plus aux congrès Bourbaki, tout simplement en ne lui en parlant pas. D'ailleurs il y a là un principe général auquel on n'a peut-être pas suffisamment songé dans le passé (parce que l'occasion ne s'en est pas présentée) : il ne faudrait absolument pas qu'une invitation, adressée à qui que ce soit, d'assister à un congrès ou à une partie d'un congrès, puisse jamais être prise pour une invitation à tous les congrès à venir : on risquerait en ce cas de créer une nouvelle catégorie de membre de Bourbaki, la moins utile et la plus encombrante. Il faut qu'il soit clairement entendu entre nous que toute invitation de ce genre est valable une fois seulement, et n'est pas renouvelable sans examen de la question. Pour MacLane, après ce qui vient de se passer, il nous paraît désirable que l'invitation ne soit pas renouvelée jusqu'à nouvel ordre. Dieudonné te confirmera d'ailleurs tout cela. Vous pourrez difficilement poser la question au congrès de Die, vu la présence de Sammy pour qui cela ne manquera pas d'être gênant (et pour qui cela constituerait un blâme implicite) ; c'est là un des aspects délicats de la question, évidemment ; mais il n'en convient pas moins, à mon avis, d'être ferme sur le principe.

- 5 Salem m'écrit que le décret sur les « professeurs associés » permettra éventuellement de « reposer la question Chevalley ». Si ce que Delsarte m'écrit est exact (à savoir que ces « professeurs associés » ne sont pas autre chose que ce que nous appelons « visiting professors », avec séjour limité a priori à un maximum de deux ans), cela n'est pas littéralement exact. Mais de toute manière, le fait que Chevalley et moi ayons décidé l'année dernière, après examen de la situation en commun, qu'il poserait sa candidature à la chaire Châtelet et que je ne poserais pas la mienne, ne signifie nullement, bien entendu, ni que je me désintéresse de la Sorbonne à titre définitif dans l'hypothèse (d'ailleurs totalement invraisemblable à mon avis) d'un renversement complet de la situation, ni à plus forte raison que je me désintéresse d'une éventuelle

nomination de « visiting professor » ou « professeur associé », au cas où la constellation se trouverait par hasard favorable. Bien entendu il n'est pas question que Chevalley et moi entrions jamais en concurrence l'un avec l'autre ; je veux dire seulement que, si par extraordinaire on apercevait des possibilités dans ce sens, il faudrait à ce moment-là examiner, entre lui et moi, la situation telle qu'elle se présente à ce moment-là, et décider en fonction de la situation tactique et de nos convenances à tous deux. Remarque bien que, malgré ce que dit Salem, je ne me fais nulle illusion sur les chances qu'il y a de ce côté-là. Néanmoins, il m'importe d'autant plus de me ménager de telles chances, si maigres qu'elles soient, que d'une part l'école où vont mes filles (et je n'ai pas le choix), de mauvaise qu'elle était, est devenue à peu près intolérable (sous la direction d'un nouveau principal, et aussi du fait d'un grand influx⁽¹⁾ de porto-ricains, c'est devenu un asile d'aliénés), et que d'autre part, l'administration 6
actuelle du département par MacLane devient de moins en moins libérale sur les questions de congé (alors qu'à Columbia la politique là-dessus devient visiblement de plus en plus libérale, au grand bénéfice de Chevalley et Sammy. « Ce n'est pas 1/2
ici le lieu » de t'en expliquer les raisons en deux mots, d'abord MacLane sent bien 7
qu'il a trop laissé la bride sur le cou à Stone, que celui-ci en a abusé, et a décidé de faire le bon administrateur sur le dos des autres ; de plus, étant renouvelé pour trois ans, il juge le moment venu de faire sentir son autorité et de marquer le coup ; et, ce qui dit tout, c'est un esprit naturellement marchandeur et mesquin, à la différence de Stone qui, avec tous ses défauts, était d'un tout autre calibre. Donc, si Sylvie et Nicolette doivent pouvoir faire leurs études sans catastrophe, je vais avoir besoin, dans les années à venir, de tous les prétextes possibles pour quitter Chicago. Je viens justement d'avoir avec MacLane un accrochage assez sérieux, où j'ai eu besoin de me faire appuyer par le dean (Bartky, dont tu te souviens peut-être, et qui, lui, est très large d'esprit et n'est point du tout mesquin ni tâtillon) contre MacLane pour faire accepter par celui-ci que je participe l'an prochain à un échange de professeurs qui est établi depuis longtemps entre Chicago et Francfort. A présent l'affaire est virtuellement au point (je te demande néanmoins de garder ça strictement pour toi tant que ce n'est pas officiel ; naturellement je mettrai aussi Dieudonné et Delsarte au courant), ce qui fait que je serai de nouveau en Europe l'an prochain de la mi-mars à la fin septembre, environ ; les cours à Francfort se font du début mai à la fin juillet ; je compte laisser ma famille en France pendant ce temps-là, et, pendant la durée des cours, faire la navette une partie du temps. C'est un expédient, mais je pense que ce ne sera pas désagréable. J'ignore absolument ce que je ferai l'année suivante, 1956–57 ; pour pouvoir faire faire à Sylvie et Nicolette une année scolaire en France cette année-là, j'avais besoin d'un trimestre de congé, que MacLane vient de me signifier qu'il me refuse. J'ajourne donc la question, non sans l'espoir, soit dit entre nous, de la reprendre quand MacLane ne sera pas là et que je pourrai traiter directement

⁽¹⁾afflux

avec le doyen (c'est vraiment un comble que ce soit sur celui-ci que je sois obligé de compter et non pas sur MacLane), et avec l'espoir aussi que d'ici là je pourrai orner ma demande de quelque prétexte plausible.

Tout ça, comme tu vois, n'a rien de drôle (et ne renforce pas mon estime, qui n'a d'ailleurs jamais été très grande, pour mon « boss »). Le problème immédiat, c'est celui du colloque japonais, auquel je vais être obligé de renoncer bientôt faute d'assurance officielle qu'on me payera mes frais de voyage. Toute l'histoire de ce colloque est d'ailleurs d'un grotesque incroyable, et non point du tout par la faute des japonais mais à cause de la bureaucratie liée à l'Union Internationale et à la National Science Foundation (celle-ci devant subventionner le voyage des invités résidant en USA) ; il serait trop long de te raconter tout ce que j'en sais, mais cela justifie amplement tout le mal que j'ai toujours pensé de l'Union Internationale chère à mon collègue Stone. Il est vrai que cette Union a servi déjà à faire payer, à Messieurs Stone, MacLane, etc., un certain nombre de voyages-éclair en Europe, ce qui est non seulement agréable (pour ceux qui aiment ça) mais très utile à leur publicité personnelle.

A propos de voyage-éclair, je ne comprends absolument pas Serre qui apparemment a l'intention, si les Rel.Cul. lui payent le voyage, de faire Paris-Tokyo-Princeton pour un séjour de 15 jours au Japon. Etant donné l'estime qu'on fait de lui au Japon, il est absolument certain que, dans les 3 ou 4 prochaines années, il aura, comme il voudra, une occasion de passer au Japon autant de temps qu'il lui conviendra, de 2 mois à 1 an, à condition que lesdites Rel.Cul. lui payent le voyage ; or il me semble que si elles le
 2/3 lui payent cette fois, il y a peu de chances qu'elles récidivent d'ici assez longtemps. Et un voyage pareil, en avion, est éreintant, pour des gens plus solidement bâtis que lui. Quant à moi, si j'y vais, ce sera pour y passer 2 mois 1/2 (de mi-août à fin octobre), m'embarquant à Seattle par bateau au début d'août, et rentrant en avion fin octobre (sur ce dernier point aussi MacLane s'est avisé de faire des objections, et il a fallu faire donner le dean). Mais je répète qu'il devient de plus en plus probable que je n'irai
 8 pas, et que nous irons passer nos vacances au Mexique comme initialement prévu.

Quant aux projets de Serre, je souhaite vivement qu'il passe au Collège, bien entendu, mais je n'ai qu'une confiance assez limitée dans les chances de succès. Ce n'est pas seulement parce que timeo Danaos (en l'espèce, je penche à croire Leray sincère), mais parce que l'ensemble de l'affaire m'inspire une méfiance insurmontable. Enfin, espérons pour le mieux. Sur le chapitre des visites, j'aime mieux ne rien dire. Mettons,
 9 si Serre y tient, que Paris vaut bien une messe...

Godement est venu faire un laius ici hier : de la cohomologie (opérations de Steenrod), astucieuse sûrement mais incroyablement technique et impossible à suivre. Je l'ai encouragé à poser sa candidature à Paris (il y semble décidé, d'ailleurs) ; s'il ne passe pas dans une grande fournée, il est certain qu'il ne passera jamais, de sorte que c'est cette fois une chance unique pour lui. Mais je prédise que, de tous les candidats

Bourbaki, Dixmier passera, et que les autres resteront sur le carreau. Et quelles sont les chances de Zamansky ?

On compte faire un caucus Bourbaki ici à la fin du mois, avec Samuel et Chevalley en plus de ceux qui sont sur place, le but principal étant que Samuel nous mette au courant de ce que vous avez fait en géométrie algébrique.

Pour moi, rien de particulier. A cause de Lang et de Matsusaka, j'ai fait toute l'année un cours sur les variétés abéliennes, où je me proposais de mettre définitivement au point tout ce qu'on savait ou croyait savoir sur les variétés de Picard et Albanese et la dualité dans le cas abstrait. J'ai fait ce que je m'étais proposé ; mais je n'ai pas à t'apprendre (étant donné qu'avec ton séminaire tu fais tous les ans, depuis dix ans si je ne me trompe, un travail de mise au point de ce genre) que cela est aussi absorbant qu'ingrat, et je suis passablement dégoûté de la manière dont j'ai passé mon année, mathématiquement parlant. En plus, je m'étais aussi infligé le pensum de rédiger pour Nancago les variétés kählériennes ; j'ai bien mis au point tout ce qui était dans mon cours de Göttingen, mais je m'étais proposé d'y inclure aussi une partie des résultats de Kodaira et Cie, et, en ayant été distrait plusieurs fois par mon cours, je me suis mis en perte de vitesse et n'espère plus guère terminer ça avant le départ en vacances. En revanche, Borel a fait du très bon travail. C'est bien dommage (pour moi) qu'il nous quitte pour Zurich.

L'atmosphère dans les mathématiques américaines devient de plus en plus déplaisante du fait de l'allure « big business », ou plus exactement « racketeering », qu'elles prennent de plus en plus ; on n'y parle que contracts, Navy, Airforce (ou National Science Foundation, qui à la source près d'où vient l'argent, ne vaut pas mieux), le tout à grand renfort de téléphonages « long-distance », de marchés sordides conclus entre les « bosses » (dont MacLane n'est pas l'un des moindres, et Albert encore plus que MacLane), etc. Ce qui reste de sain finira sûrement par être étouffé par tout ça. Bref, je pourrais écrire, pour les USA, un article non moins pessimiste, et non moins inutile que celui de la NRF (merci, à ce propos, de tes commentaires sympathiques dans l'interview du Figaro Littéraire).

Meilleures amitiés (de toute la famille Weil à toute la famille Cartan)⁽²⁾

signé A Weil]

⁽²⁾La formule de politesse est dans la marge et manuscrite.

Paris, le 12 mai 1955

Mon cher Weil,

Merci de ta longue lettre du 4 mai ; je trouve enfin un moment tranquille pour y répondre.

C'est pour moi une bonne nouvelle de savoir que tu envisages de venir éventuellement à Paris comme « professeur associé ». Et c'est une éventualité qu'il nous faudra doucement préparer à l'avance, pour tâcher d'éviter un échec, désagréable pour tout le monde. J'ai peur que ton article dans la N.R.F. (que j'approuve d'ailleurs à peu près entièrement) ne facilite pas les choses ; et l'expérience prouve que les gens ont la mémoire longue, puisque Delsarte doit son échec récent à l'X au rapport qu'il a signé en 1946 ou 47 sur les Grandes Ecoles.

Pour le moment, il faut que je te dise, d'une manière demi-confidentielle, que nous nous trouvons engagés, depuis peu, dans une procédure qui permettrait de faire nommer Chevalley professeur associé. Il a fallu se décider très vite ; et nous n'avons même pas consulté Chevalley, dont je savais seulement, par une lettre écrite en février, qu'il n'écarterait pas a priori une pareille solution. Voici les éléments de la situation : Chevalley sera à Paris l'année scolaire prochaine ; nous avons de toute façon l'intention de lui demander de faire un cours, et je pense qu'il n'aurait pas refusé. Quant à la question des « professeurs associés », elle semblait toujours dans le vague. Tout à coup, Rocard, porte-parole des physiciens, a proposé Halban pour un poste de professeur associé ; on allait prouver le mouvement en marchant, et mettre en route pour la première fois une procédure qui créerait un précédent ; nous avons eu l'impression que, dans un délai assez bref, nous risquions de nous trouver devant un nombre rapidement important de telles propositions. Afin de ne pas nous laisser distancer, et vu d'autre part qu'il s'agissait d'une question qu'il y aurait intérêt à régler pour la rentrée scolaire prochaine, nous avons décidé aussitôt de procéder à un sondage auprès des mathématiciens puisqu'il ne pouvait être question de poser le problème devant le Conseil de la Faculté sans un accord imposant des mathématiciens, c'est Denjoy lui-même qui a pris l'initiative de demander à Pérès d'inscrire la question à l'ordre du jour [sur convocation par pneumatique]⁽¹⁾ d'une commission de mathématiques qui devait se tenir 2 jours plus tard.

Eh bien, comme nous le pensions, l'échec de l'an dernier avait porté ses fruits. Cette fois, plus d'obstruction de la part de Favard ni de Darmon ; ils se sont simplement abstenus, et la décision de proposer au Conseil la nomination de Chevalley comme professeur associé a été prise par 12 voix contre 1 et 2 bulletins blancs (la voix contre, c'est celle de Dugué!).

2

pages dactylographiées sur papier à en tête de l'IHP, copie

⁽¹⁾La partie entre crochets a été ajoutée à la main entre deux lignes.

Voilà donc où nous en sommes. L'affaire doit venir, sauf imprévu, devant le Conseil le 2 juin. Je ne suis pas sûr du résultat, naturellement. Dans cette incertitude, je n'ai pas voulu canuler Chevalley que nous avons suffisamment canulé l'an dernier, et je ne lui ai donc rien dit ; d'ailleurs, il n'a rien à faire : on n'est pas candidat à un tel poste, et je souhaite que cette doctrine soit maintenue, et si possible généralisée... Nous prenons une position assez détachée : tous ont entendu parler de Chevalley ; nous faisons comprendre que de toute façon il donnera un enseignement ; et nous laissons à d'autres le soin de remarquer que la Faculté ne peut pas se ridiculiser indéfiniment (c'est Pérès lui-même qui l'a dit).

Si cela marche, que se passera-t-il ? En principe, un professeur associé est nommé pour 2 ans, et, je crois, non renouvelable. Or Chevalley devra, au bout d'un an, retourner à Columbia. Donnera-t-il sa démission de professeur associé ? Il est prématuré de faire des pronostics précis. Dans mon esprit (et les gens ne s'y trompent pas), quand on l'aura vu ici comme professeur associé, on le prendra ensuite comme professeur pour tout de bon.

Dans cette perspective, comment peuvent prendre place tes projets pour 1956–57, ou 1957–58 ? Je pense qu'il nous faut d'abord attendre le vote du début de juin, puis aviser. Tu as sur Chevalley un gros handicap maintenant ; il a déjà été candidat (battu, justement), tandis que toi, on n'a pas encore eu la possibilité de t'administrer un soufflet. En tout cas, il est inutile de te dire, je pense, que nous (i.e : Schwartz, Choquet, Brelot, Salem) ferons de notre mieux pour faire aboutir ton projet ; ce « mieux » n'est peut-être pas grand'chose, mais au moins agirons-nous par conviction. Notre succès pourra dépendre des résultats du prochain renouvellement en mathématiques, qui nous fait pas mal de soucis d'ailleurs. Les clans Julia et Darmon semblent d'accord pour soutenir les candidats les plus moches (dispense-moi de les nommer), Julia ne soutenant Dixmier que pour la forme, sans espoir de succès.

3

Le voyage de Serre au Japon n'a pas l'air du tout certain. J'ai l'impression que les Japonais (ou plutôt *des* Japonais plus ou moins irresponsables) ont fait des promesses pour décider quelques personnes à venir et les encourager à trouver des subventions dans leurs pays respectifs ; mais ces subventions ne couvriront pas les frais du voyage, et les Japonais ne semblent plus pouvoir rien donner.

Merci de m'avoir mis au courant des difficultés concernant MacLane. A ce propos ; je dois avouer que j'ai pris sur moi, sans attendre d'avoir consulté Bourbaki (mais après avoir pris l'avis de Schwartz) de répondre à une demande de Gonseth à qui « un éditeur allemand », qui a déjà édité quelques volumes « sur les grands penseurs de notre temps », s'est adressé pour avoir de nouveaux volumes consacrés à Hilbert, Weyl, Whitehead et Bourbaki. J'ai répondu à Gonseth que lorsque Bourbaki apprendra une telle nouvelle, il sera certainement très flatté, mais qu'il se demandera peut-être s'il ne s'agit pas d'un canular. En tout cas, ai-je poursuivi, je crois savoir que Bourbaki

1/2

- désire qu'on attende sa mort pour parler de lui ; et je ne suis pas sûr du tout qu'il soit
4 décidé à mourir dans un délai raisonnable.

- Je vais voir Sammy bientôt, puisqu'il arrive à Paris la semaine prochaine. Je pense savoir si sa collaboration avec MacLane se poursuit ; a priori, je n'ai pas l'impression. A vrai dire, le sujet des groupes d'Eilenberg-MacLane va être à peu près épuisé, et il faut passer à autre chose. Voilà quelque temps que je me dis cela à moi-même, et que je fais des efforts pour me débarrasser de la mise au point d'une théorie qui m'aura donné beaucoup de tracas, mais qui, évidemment, a pas mal progressé depuis
5 la rentrée, en partie parce que je me suis obligé à la traiter dans mon séminaire. Je tâcherai aussi de savoir de Sammy son impression sur le laïus de MacLane à N.Y.U. et de lui faire comprendre (ce que tu as peut-être déjà fait) que MacLane aurait peut-être mieux fait de s'abstenir.

J'espère que votre prochain caucus des Illinois examinera avec sympathie et indulgence le travail du dernier congrès sur la géométrie algébrique, et que Samuel sera un bon avocat.

Maintenant que tu viens de prouver le théorème suivant lequel rien ne t'oblige à revenir en France chaque année, j'espère que tu considéreras la démonstration comme suffisante, et que tu te laisseras aller désormais à examiner des cas particuliers. Francfort sera le premier d'entre eux.

22.v.55.

Mon cher Cartan,

Je suis tout à fait d'accord avec tout ce que tu m'écris de la question « prof. associé ». Il y a un point auquel tu n'avais pas songé (et je viens seulement de m'en rendre compte en voyant le nom de Chevalley sur la liste des bourses Guggenheim pour l'an prochain) : c'est qu'il n'est pas absolument évident que le poste de prof. ass. soit compatible avec une Guggenheim. Je ne crois pas qu'il puisse y avoir là une difficulté ; mais comme, s'il y en avait, cela risquerait de te mettre dans une position fort embarrassante, je viens d'écrire à Chevalley, pour le mettre au courant de toute l'affaire, et lui dire de t'avertir d'urgence au cas (peu probable, d'ailleurs) où il serait hors d'état d'accepter la nomination.

Depuis que j'ai été obligé de faire appel au « dean » pour lever les difficultés que me faisait MacLane, mes relations avec celui-ci se sont quelque peu refroidies. Dans ces conditions, je ne lui ai rien dit du tout au sujet de son laius sur Bourbaki à la N.Y.U. J'avais d'abord pensé qu'il n'était pas nécessaire de lui en parler. Mais, à la réflexion, je me suis dit que si on ne lui dit rien, il y a toute chance qu'il recommencera, et sans doute dès cet été ; il est donc urgent que quelqu'un lui parle ou lui écrive. Pour la raison ci-dessus indiquée, je ne tiens pas particulièrement à m'en charger moi-même. A mon sens, le mieux serait que tu en parles franchement avec Sammy (qui est aussi à blâmer dans l'histoire, ayant autorisé, tout au moins par sa présence, le laius en question) et que tu lui demandes d'écrire à MacLane et de le prier de ne pas récidiver. Si c'est une corvée pour lui, ce sera sa punition pour ce qu'il a fait... Tâche de me faire savoir ce qui en est, et en tout cas de m'envoyer ton opinion personnelle, à temps pour le caucus Bourbaki de la semaine prochaine (du 30 mai au 2 juin).

Mon acceptation pour le Japon est devenue définitive (je ne sais si je te l'avais déjà dit).

1

Meilleures amitiés

A.W.

[au crayon répondu le 27 mai 55]

aérogramme dactylographié

2.xi.55.

Mon cher Cartan,

- C'est hélas (et une fois de plus), pour t'infliger une corvée que je t'écris aujourd'hui.
- 1 Rentrant du Japon, j'ai trouvé dans mon courrier une lettre du sieur Donzelot, me transmettant des papiers de la part du ministère de l'éd.nat. (bureau des pensions). En 1952-53, je m'étais convaincu qu'il serait avantageux (en toute hypothèse), et même indispensable (au cas où je quitterais Chicago pour rentrer en France) de reprendre rétrospectivement les versements pour la retraite en France, à condition bien entendu que mes droits soient reconnus à dater de mon « entrée dans les cadres ». Il semble que les diverses démarches que j'avais faites dans les ministères soient en train d'aboutir, avec retardement, et avec le cafouillage habituel. Il n'y a aucune réponse sur le point essentiel concernant les années d'avant-guerre ; en revanche, on me réclame 70.200 fr. (avant le 30 septembre 1955 !) pour 1954, et on me demande un récépissé pour la somme de 347.185 fr. que j'ai « probablement » (sic) versée pour la période du 1.7.45 au 31.12.54. Tout cela est d'ailleurs dit, clairement j'espère, dans ma réponse au Donzelot, dont je t'envoie la copie ci-joint.

Je ne me fais bien entendu aucune illusion sur les résultats que peut produire cette lettre ; après étude par les services de Donzelot, elle ira à l'ambassade, de là au quai d'Orsay, etc., si elle ne se perd pas en route. D'après les sacro-saintes règles administratives, si j'adresse copie de cette lettre au bureau des pensions, ils n'ont même pas le droit d'en tenir compte. Si j'attends d'être à Paris pour m'en occuper personnellement, ils m'opposeront que j'ai dépassé les délais, et il faudra tout recommencer. Bref, je compte sur toi pour aller au ministère (bureau des pensions) muni de la lettre ci-jointe, pour essayer d'éclaircir les choses et me faire savoir au juste ce que je dois faire. En 1952, j'avais vu un nommé Mousset et aussi Mme Tadéi, tous deux au bureau en question, et ils m'avaient renseigné et conseillé utilement et même (compte tenu de la loufoquerie administrative) raisonnablement ; c'est en particulier ce Mousset qui m'avait aidé à rédiger la demande pour reversement des retenues antérieures à ma révocation, demande datée 15.12.52 que je lui avais remise et qui devrait figurer

- 2 toujours au dossier. ^{*}(¹)

Serre a dû te raconter l'essentiel en ce qui concerne le Japon. Je suis rentré il y a quelques jours, très satisfait (à tous égards) de mon voyage. Il y a à Tokyo un groupe de jeunes qui promet d'être de tout premier ordre (Shimura et Taniyama ; Satake ; peut-être Kuga et Yamazaki) et qui ont excellent esprit. Pour la première fois peut-être dans l'histoire des mathématiques japonaises, on voit des jeunes qui jugent, et

deux pages dactylographiées, papier à en tête Chicago

(¹) Cette astérisque correspond à un ajout manuscrit en marge : « * Pour le cas probable où elle serait égarée, j'en fais une copie non datée, signée. »

très sévèrement, les maîtres et prophètes, et qui vont droit aux grands problèmes. Cela constitue un milieu bien sympathique. A côté de cela, Chicago paraît bien terne, malgré Buchsbaum ! Celui-ci semble d'ailleurs n'être nullement négligeable ; il semble désireux de s'instruire, s'intéresse aux anneaux locaux, et il y a peut-être quelque chose à en tirer ; nous avons aussi plusieurs recrues venues de Princeton, Gunning, Peterson, qui me donnent quelque espoir d'une année pas trop ennuyeuse. L'année sera singulièrement écourtée, de toute manière, car mon projet de Francfort est virtuellement au point. Je compte donc aller à Paris en mars. Il faudra que je sois à Francfort pour tout le semestre d'été, donc *du début de mai à la fin juillet*. Cela pose un problème sérieux pour le congrès Bourbaki. Naturellement je compte assister en tout cas au congrès de printemps (mars ou avril). Pour le congrès d'été, j'estime bien difficile de m'absenter 15 jours de Francfort. On a déjà eu l'occasion une fois de constater qu'il n'est pas pratique d'avoir un congrès en août ; peut-on envisager un congrès en septembre ? Mais il paraît que tu dois aller au Mexique, en août sans doute ; seras-tu rentré en septembre ? Si on fait le congrès à la date habituelle, je ne pourrai guère qu'y passer une semaine, s'il se tient en France. Reste une autre possibilité, qui me paraît mériter d'être examinée sérieusement, c'est de faire le congrès à la date habituelle, mais dans les environs de Francfort, et spécifiquement dans le Taunus ; je suis virtuellement certain qu'on pourrait trouver là des hôtels agréables, qui nous conviendraient bien. La seule difficulté est que je ne serai sur place qu'en mai pour explorer les possibilités ; mais je puis, d'ici là, correspondre avec les collègues de Francfort. Veux-tu en parler à Bourbaki⁽²⁾, et me faire savoir ce que vous pensez de tout cela ?

Vraisemblablement, Eveline ira à Paris dès janvier, avec Sylvie et Nicolette.

Comment va ta chère Sorbonne ? Où en est Chevalley ? Comment se présente la candidature (!) de Serre ? Et (pour finir sur une note un peu plus sérieuse) que devient ton séminaire ?

Meilleures amitiés

A.W.

⁽²⁾Ici Cartan a fait une liste : « Chevalley, Samuel, Serre, Dixmier, Godement, (Koszul) ».

Paris, le 8 novembre 1955

Mon cher Weil,

Commençons par la question des versements pour la retraite. Pour la période 1945–1954, cela n’a pas d’importance que le délai des versements au 30-9-55 ait été dépassé. D’autre part, il est bien exact qu’il y a eu un cafouillage sur ta classe, probablement parce que, à un certain moment, tu as dû avoir une bonification d’ancienneté. Pratiquement : verse, *dès que tu le pourras*, la somme de $347.185 + 70.200$ francs qui t’a été réclamée ; la correction nécessaire, due à ton changement de classe, sera calculée et te sera comptée ensuite, en même temps que la somme due pour l’année 1955. N’attends pas, pour faire le versement, que la question du reversement pour la période antérieure à 1940 ait été réglée (cf. ci-dessus).

Pour ce versement de $347.185 + 70.200$, le papier que tu as dû recevoir indique certainement les modalités de paiement. Tu as la possibilité de verser l’argent au consulat français de Chicago ; mais comme, dans ce cas, le Ministère ne sera averti du paiement que plusieurs mois après, on te demande d’envoyer directement au Ministère (Bureau des Pensions, à l’attention de Madame Tadéi) une copie du récépissé que te délivrera le Consulat. Délai pour le versement : autant que possible avant la fin de cette année 1955.

D’une manière générale, on te fait dire que tu aurais intérêt, dans la mesure du possible, à éviter de passer par les services de Donzelot et à communiquer directement avec le Ministère.

Venons-en maintenant à ta demande de reversement des sommes qui t’ont été remboursées après ta révocation. Pour cette affaire, c’est Mousset que j’ai vu ; il avait bien dans son dossier ta demande du 15 décembre 1952, mais tout était resté en panne pour la raison suivante : Mousset attendait de connaître les textes régularisant ta situation administrative (les 2 arrêtés du 26-6-53 te plaçant en situation de détachement) ; il avait demandé ces textes au 1er Bureau du Supérieur et ne les avait jamais reçus ; alors les choses en étaient restées là... J’ai demandé à la fonctionnaire compétente du 1er Bureau d’envoyer une ampliation certifiée conforme de ces textes, et j’espère que cela se fera ! Cela posé, les difficultés ne sont pas encore toutes résolues, et de toute façon il faut s’attendre à ce que ce soit long, m’a dit Mousset ; il faut en référer aux Finances, je crois. Voici, autant que j’ai compris, la difficulté : ta demande de 1952 est bien trop postérieure à ta réintégration de 1945 pour pouvoir être prise en considération ; pour faire valoir ta demande, il faut pouvoir arguer du fait que tu as dû attendre 1953 pour la régularisation de ta situation de détachement. Mais alors il aurait fallu que tu envoies une nouvelle demande *après* cette régularisation (celle du 15-12-52 étant antérieure) ; Mousset prétend qu’il t’avait expliqué cela lors

deux pages dactylographiées, copie

de ta visite de 1952, dont il semble se souvenir. Maintenant, tout ce qu'il peut faire, paraît-il, c'est utiliser l'autre exemplaire de ta demande (que je lui ai remis) ; mais ici surgit une nouvelle difficulté : depuis 1953 a paru un texte qui, si j'ai bien compris, « revalorise » les sommes d'avant 1940 ; autrement dit, tu es exposé à avoir peut-être 1/2 à reverser plus que ce qu'on t'avait remboursé en 1940. Telles sont les craintes de Mousset ; néanmoins, il va d'abord essayer de faire accepter ta demande du 15-12-52 bien qu'elle soit antérieure aux arrêtés de 1953. Si cela ne marche pas, il se servira de l'autre, enregistrée comme arrivée le 8-11-55 ; il n'a rien voulu savoir pour y inscrire une date intermédiaire.

Voilà ; j'aurais voulu pouvoir faire mieux. Encore une précision : je me suis fait confirmer que le fait que tes versements pour la retraite avaient été interrompus de 1940 à 1945 ne t'empêcheront [*sic*] pas d'avoir une ancienneté de retraite partant du début de ta carrière de fonctionnaire ; bien entendu, il y aura une interruption de 5 ans. Il semble bien qu'elle soit inévitable, ta réintégration n'ayant pas eu d'effet rétroactif en 1945.

Le problème du Congrès Bourbaki du prochain été ne paraît pas simple à résoudre ; ta proposition d'un Congrès fin juin dans le Taunus paraît digne d'être retenue, et il faudra que nous en parlions au début de décembre (Séminaire Bourbaki). Nous nous 1 réjouissons à l'idée qu'Eveline et les enfants seront peut-être là dès janvier.

Chevalley a commencé ses cours (formes quadratiques) et dirige mon séminaire où seront exposées les nouvelles vues de Chevalley sur la géométrie algébrique (voilà que je commence à faire mon petit Julia !). Ma chère Sorbonne ne va pas trop mal, en ce 2 sens que, pendant le premier semestre, nous aurons des cours sur les sujets suivants :

- Introduction à l'analyse fonctionnelle (Godement)
- Théorie analytique des nombres (Pisot)
- Théorie du potentiel (Brelot)
- Espaces fibrés (Ehresmann)
- Éléments différentiels d'ordre supérieur (Ehresmann)
- Formes différentielles, distributions et courants (Lelong)
- Unicité du développement trigonométrique (Salem)
- Equations aux dérivées partielles du second ordre (Schwartz)

sans parler des séminaires (et d'un cours de Favard sur les espaces de Finsler).

Serre fait ses visites. Sa candidature semble se présenter assez bien, malgré l'exis- 3 tence d'un concurrent : Daudel (chimie physique), soutenu par Joliot.

Serre paraît aussi enchanté que toi (et Chevalley, bien sûr) du Japon. Je ne suis pas sûr, pourtant, qu'il ait énormément goûté les « séances de prophétie ». 4

Meilleures amitiés à tous, en attendant de vous revoir.

7.xii.55.

Mon cher Cartan,

J'ai bien tardé à te remercier de ta lettre du 8 nov. et de tes démarches au ministère. Je suis allé hier au consulat, afin de faire le versement de 347.185+70.200 fr. Là, on m'a dit qu'en vertu de la circulaire no.112 du 18 juillet 1955⁽¹⁾ les consulats ne pourront plus recevoir les versements pour pension civile! J'ai bien un compte en banque à Paris, mais, n'ayant jamais demandé pour cela d'autorisation à l'office des changes, j'ai l'impression que je suis dans mon tort à cet égard (la banque n'a que mon adresse de Paris), et je n'ai d'ailleurs pas accès à ce compte pour le versement en question. Pourrais-tu demander de ma part comment je dois m'y prendre? Je pense que pour cela tu n'auras pas besoin de te déplacer, et qu'un coup de téléphone à Mme Tadéi suffira. Puis-je faire le paiement par un « draft » que je prendrais à ma banque ici? Mais où faut-il l'adresser, et qui me donnera un reçu⁽²⁾? Ou bien puis-je ajourner la question jusqu'à mon arrivée à Paris en mars?

Peux-tu, par la même occasion, t'informer chez le nommé Mousset où en sont les choses pour les versements d'avant-guerre? Ses souvenirs sont parfaitement corrects, et en effet il m'avait spécifiquement dit de lui adresser une nouvelle demande le plus tôt possible après l'arrêté me détachant aux Aff.Etr., le délai de rigueur étant d'un an après cet arrêté. Mais celui-ci ne m'a jamais été notifié par la voie officielle⁽³⁾, et je n'en ai eu connaissance, officieusement, qu'en 1954, plus d'un an après, au moment où je repartais à Chicago... ce qui fait que, dégoûté des lenteurs de la bureaucratie, j'ai moi-même tout laissé tomber jusqu'à la récente lettre de Donzelot.

Ici rien d'intéressant. Dieudonné me dit que le Collège a voté pour Serre, avec résultat favorable. Comment va le séminaire dont tu as l'honneur de porter le nom?

Amitiés

[signé A Weil

Aucune nouvelle ici du congrès Bourbaki d'octobre]

[au crayon (illisible de H. Weyl)]

aérogramme dactylographié

⁽¹⁾La référence a été soulignée au crayon par Cartan.

⁽²⁾En marge, Cartan a indiqué l'adresse où Weil pourra envoyer son argent, qu'il reproduit dans sa réponse (lettre du 22 décembre, page 379).

⁽³⁾Cartan a souligné au crayon ce membre de phrase.

Paris, le 22 décembre 1955

Mon cher Weil,

En effet, Madame Tadéi savait que les consulats ne peuvent plus recevoir de versements pour pension civile ; mais elle avait oublié d'y songer quand j'étais allé la voir... Voici l'adresse à laquelle tu peux, paraît-il, envoyer ton argent (si c'est possible depuis les Etats-Unis, ce que j'ignore ; si c'est impossible, l'opération attendra ton arrivée à Paris) :

Recette Générale des Finances de la Seine
(Comptabilité Recouvrement)
19 rue Scribe
(Verser au compte de chèques postaux : Paris 9001-07)

J'ai joint Mousset au téléphone ; il en est exactement au même point qu'au début de novembre : il attend toujours (sans se faire trop de bile, semble-t-il) que le 1er Bureau du Supérieur lui communique le texte des deux arrêtés du 26-6-53 te plaçant en position de détachement ; faute de connaître les textes précis, il ne peut pas entamer les démarches nécessaires auprès des Finances. En novembre, j'avais réclamé au 1er Bureau ces documents qu'on m'avait promis de transmettre à Mousset. Cette fois, c'est lui qui va les réclamer à nouveau. Je lui ai dit que ces arrêtés ne t'avaient pas été notifiés officiellement ; il va tâcher de le vérifier, et de tirer parti de ce fait pour faire admettre ta demande bien qu'elle soit postérieure de plus d'un an aux arrêtés.

Puisque nous en sommes aux questions d'argent, puis-je te demander le service de payer pour moi l'abonnement aux *Annals* 1956 ; \$ 18.00 suivant papier ci-joint ? Si mes comptes sont exacts, il doit te rester quelque chose comme \$ 59.86 à moi, d'où les 18 \$ seront à retrancher. Pardon de te canuler, et merci d'avance.

Si tu n'as pas reçu la Tribu du Congrès Bourbaki d'octobre, c'est parce que la dactylo de Bourbaki a la typhoïde ; c'est une sale maladie !

1

Rien de bien neuf ici. Quand verrons-nous arriver Eveline avec Sylvie et Nicolette ?

Nous vous souhaitons de bonnes fêtes de Noël, et vous envoyons nos meilleures amitiés.

une page dactylographiée, papier à en tête de l'IHP, copie

21.i.56.

Mon cher Cartan,

Je viens de recevoir la Tribu, et j'y lis que le prochain congrès aura lieu « dans la seconde semaine de mars, Pâques étant le 1^{er} avril ». Est-il possible que je ne t'aie jamais dit que je ne serai à Paris que le 11 mars ? Il me semble que vous pourriez m'attendre pour votre congrès, d'autant plus qu'il est encore incertain si je pourrai assister à celui d'été (pour cause de Francfort). Ou bien « la seconde semaine » est-il (ou elle) un lapsus pour la seconde moitié ?

A part ça, calme plat. Tu sais peut-être que Sylvie est à Paris depuis le 29 décembre, et va en 4^e à Fénélon ; elle habite chez Mme Gillet. Ma femme et Nicolette s'embarquent sur le LIBERTÉ la semaine prochaine, et seront à Paris le 3 février ; à partir de cette date, toute la famille sera à la rue Auguste-Comte.

Question retraite : comme en ce moment mon avoué se trouvait avoir de l'argent à moi, je lui ai donné ordre de faire le versement de la somme dont il s'agissait (Fr.417.385). Si par hasard tu avais obtenu de nouveaux renseignements sur la question, et qu'il y ait lieu de les lui communiquer, tu peux lui téléphoner (M^e Rougeot, 253 rue St-Honoré, OPE. 42-81). Au fait, ne conviendrait-il pas que tu rappelles de temps en temps mon existence au nommé Mousset par un coup de téléphone ?

A part ça, calme plat. Meilleures amitiés

A.W.

Personnellement, pour le congrès de printemps, je préférerais la Touraine.

N.B. Je t'ai expédié récemment des tirés à part de mes deux papiers de l'Am.J.⁽¹⁾ (12 de chaque), pour distribution : donnes-en, entre autres, à Cartier, Lazard et Grothendieck, qui m'en ont spécifiquement demandé.

aérogramme dactylographié

⁽¹⁾Les articles [367, 366].

Paris, le 1^{er} février 1956

Mon cher Weil,

Au reçu de ta lettre du 21 janvier, nous avons ouvert une enquête parmi les membres de Bourbaki pour savoir s'il n'y aura pas d'empêchement à modifier la date prévue pour le Congrès de mars. Nous avons actuellement toutes les réponses, sauf celles de Koszul ; je l'ai relancé et espère être bientôt fixé. Tous sont d'accord pour reculer le Congrès à la semaine du 11 au 18 mars, y compris Borel que cela canule pourtant un peu, Chevalley va donc pouvoir écrire à l'hôtel d'Amboise pour faire changer la date et sauf imprévu tu peux prendre tes dispositions pour partir à Amboise dès ton arrivée à Paris...

1

Je viens de recevoir les tirés à part du premier de tes deux mémoires de l'Am. J., et j'en ai déjà distribué le plus grand nombre (en en gardant un pour moi).

Eveline et Nicolette, en arrivant demain, vont trouver un froid sibérien ici. Nous sommes contents qu'elles puissent cette fois s'installer rue Auguste Comte.

Meilleur souvenir de tous.

PS. J'ai cherché à joindre Mousset au téléphone, mais sans succès. Je recommencerai.

une page dactylographiée, sur papier à en tête de l'IHP, copie

Mathematisches Seminar
des Universität, Frankfurt
26.vi.56.

Mon cher Cartan,

- Je te prie, au moment que tu jugeras le plus opportun (par exemple 3 ou 4 jours
1 avant la fin du congrès) de communiquer à Bourbaki ce qui suit.

Depuis plus d'un an j'étais arrivé à la conclusion que le meilleur service que les membres fondateurs puissent actuellement rendre à Bourbaki est de disparaître progressivement mais dans un temps fini (méthode dite du Cheshire Cat, cf. Alice in Wonderland). Cette conclusion a été pleinement confirmée en mon esprit par le congrès d'Amboise. On peut en donner, à mon avis, deux démonstrations, fondées sur des principes entièrement différents, mais qui me paraissent également valables.

- La première est de caractère énumératif. L'expérience a abondamment prouvé que le travail en congrès n'est vraiment fructueux que si le nombre de participants ne dépasse pas une certaine limite; en gros, il me semble que 10 est un optimum et que 12 ne devrait pas être dépassé. A vrai dire, quand on travaille en plein air, il se produit un phénomène de diffusion qui neutralise dans une large mesure les effets de la surabondance de participants; mais ce phénomène est lui-même fâcheux car ceux des membres présents qu'il neutralise sont très souvent ceux mêmes qui seraient le plus utiles dans la discussion en cours. D'autre part, par la faute des services
2 météorologiques et des bombes atomiques, il arrive assez fréquemment qu'on soit obligé de travailler en chambre pendant presque tout un congrès (exemples : Murols, Amboise, etc.), et en ce cas les effets du trop grand nombre sont aussi évidents que désastreux. On peut dire que Bourbaki est menacé de se trouver de plus en plus rarement au complet, du fait des invitations à des cours, conférences, symposia et unesconneries dont ses membres seront de plus en plus souvent victimes. Mais il n'est pas raisonnable de compter exclusivement là-dessus pour limiter le nombre des membres présents aux congrès.

De ce fait, il me semble que l'adoption de nouveaux membres au cours des dernières années s'est faite dans l'équivoque. On s'est comporté comme si Bourbaki se devait d'adopter, parmi les « jeunes » ou assimilés, tous ceux qui y sont disposés et qui peuvent apporter à Bourbaki une contribution strictement⁽¹⁾ positive. Ce serait là un principe excellent s'il n'entraînait trivialement en conflit avec le principe de limitation du nombre. En fait, et bien qu'on se soit pudiquement abstenu de le dire au cours des récentes discussions sur les nouveaux membres, il est bien évident que, dès lors que la limite est atteinte, Bourbaki doit choisir entre la stabilisation avec toutes ses

trois pages dactylographiées, copie, AW : As

(1) Cet adjectif a été ajouté en marge.

conséquences (par exemple, pour l'âge moyen A de ses membres, la fatale équation différentielle $dA/dt = 1$), et l'adoption d'un mécanisme éjecteur fonctionnant avec un minimum de régularité. S'il y avait actuellement dans Bourbaki (comme il est arrivé 3 parfois dans le passé) des membres faisant poids mort, on pourrait leur accorder à cet égard la priorité. Comme je n'en vois pas, c'est donc nécessairement à l'éjection des membres fondateurs qu'il faut se résoudre. 1/2

La deuxième démonstration repose sur des considérations plus délicates mais au moins aussi intéressantes. Il règne en apparence, parmi les membres de Bourbaki, une complète égalité ; mais, quelque effort qu'on y fasse, il est impossible que certains (et c'est des membres fondateurs que je parle) ne soient plus égaux que les autres. Tant qu'il ne s'agit que de discussions sur les aspects techniques d'un détail de rédaction, on n'a pas l'occasion de s'en apercevoir ; en ce cas, c'est le premier qui trouve la chose juste à dire qui a gagné⁽²⁾. Mais plus la discussion porte sur des problèmes généraux, plus les « jeunes » (ou assimilés !) se sentent dispensés de prendre à fond leurs responsabilités, du fait de la présence des membres fondateurs. Bien entendu, les membres fondateurs, le plus souvent, ne sont pas d'accord entre eux ; mais il serait tout à fait erroné de croire que, de ce fait, leurs avis se neutralisent et que les membres non fondateurs peuvent discuter comme si les membres fondateurs n'étaient pas là. On peut dire aussi que les membres fondateurs, au cours de leur longue et laborieuse existence, ont accumulé (on l'espère du moins) une somme de connaissances à laquelle les « jeunes » (ou assimilés) ne peuvent encore prétendre, et qu'il convient à Bourbaki d'en profiter. C'est vrai dans une certaine mesure ; mais il faut se souvenir aussi qu'il a été extrêmement salutaire, pour Bourbaki à ses débuts (et non pas seulement pour ses membres pris individuellement) de devoir souvent prendre des décisions fondées sur une connaissance insuffisante de la question.

De toute manière, il me paraît urgent que Bourbaki, qui actuellement tend de plus en plus à tomber dans la bureaucratie, s'accorde le loisir de réfléchir un peu à ses buts et à ses méthodes, en fonction de la situation des mathématiques en 1956 et non en 1935. J'approuve fort là-dessus, la parole immortelle de notre éminent collaborateur Borel (Emile), comme quoi Bourbaki était venu au monde pour nettoyer les écuries d'Augias, et passe de plus en plus son temps à balayer les couloirs du casernement sous les ordres de l'adjudant de service. Mais, qu'on soit ou non de cet avis, j'estime que c'est là un ordre de questions sur lequel les membres fondateurs ne devraient plus avoir le droit d'exprimer un avis. 4

Bien entendu, je ne suis nullement d'avis qu'on doive interdire aux membres fondateurs d'apporter à Bourbaki des contributions écrites, rédactions, contrerédactions ou petits papiers ; il n'y a aucune raison pour que Bourbaki n'accepte pas avec plaisir de telles contributions et ne les examine pas avec toute l'attention qu'elles pourront mériter (où te l'accroches-tu ?). Elles seront d'autant plus utiles, à mon avis, qu'elles

⁽²⁾ André Weil a dessiné en marge le célèbre virage dangereux de Bourbaki.

porteront sur des questions qui sont plus éloignées de l'état définitif. Il me paraît nécessaire aussi, pour des raisons pratiques, que Dieudonné continue à se charger d'une certaine proportion (mais qui devra être strictement décroissante) de rédactions définitives, et continue à prendre une large part à la fabrication des exercices. En revanche, les membres fondateurs devraient imposer des bornes très strictes à leur participation aux congrès, 4 ou 5 jours par an, de préférence au congrès d'été, me paraîtraient tout à fait suffisants pour communiquer à Bourbaki des tuyaux sur les questions de leur compétence sans peser sur les délibérations ni sur les décisions ;
1/2 quant à celles-ci, il devrait être entendu que les membres fondateurs n'y auront plus aucune part, tout particulièrement en ce qui concerne l'ordre de priorité à accorder aux travaux de Bourbaki, le degré de maturité des rédactions, et l'esprit dans lequel chaque question devra être traitée. En tout cas, je compte, en ce qui me concerne personnellement, me conformer aux principes que je viens d'indiquer, et ne puis donc que donner à Bourbaki le conseil d'adopter ces principes, mais ne puis plus prendre aucune part aux décisions (éventuellement réduites à $\emptyset$) que Bourbaki prendra à ce
5 sujet.

Ici rien à signaler. J'espère pour vous que le temps sera meilleur à Die qu'il n'a été
6 dernièrement à Francfort.

Meilleures amitiés à tous

A mon avis il convient que tu communicates la lettre ci-dessus à Dieudonné avant
7 de la communiquer au congrès.

Paris, le 8 décembre 1956

Mon cher Weil,

J'apprends que tu vas bientôt venir. N'est-il pas trop tard pour te demander un service : celui de payer pour moi les deux souscriptions ci-incluses ? L'une, de \$ 7.00, à l'American Math. Society, l'autre, de \$ 4.00, au Canadian Journal. Sauf erreur de ma part, il doit te rester un crédit de \$ 41.86 sur la somme que je t'avais laissée en 1953 ; crédit qui tombera à 30.86 si tu fais les deux chèques en question. Excuse-moi de te déranger avec cette affaire, et merci d'avance.

1

J'ai reçu récemment une lettre de Wintner concernant ma collaboration éventuelle à l'American Journal, comme tu me l'avais laissé prévoir. J'ai bien entendu accepté.

2

Rien de très neuf en ce qui me concerne. J'ai été incapable de travailler pendant un mois, à la suite des événements de Hongrie. Tu as dû trouver très pénible d'être loin des tiens à ce moment. Pour moi, je ne tiens nullement à m'éloigner, et j'ai demandé depuis un mois à Chandrasekharan de m'autoriser à ne pas aller au Tata Institute en janvier comme il avait d'abord été convenu.

3

A bientôt, et bien amicalement de la part de toute la famille.

Tokio, le 12 février 1957.

Cher Monsieur Weil,

Je vous remercie sincèrement de votre lettre du 5 janvier. Nous avons décidé, Satake et moi, que je partirai le premier s'il n'y a qu'une place au CNRS cette année.

Taniyama me dit maintenant il n'a pas d'intention d'aller en France et en Amérique. Il n'est pas encore en complète santé. Récemment il revise ses travaux sur la fonction zéta et essaie de généraliser ses résultats.

Ma recherche ne s'est pas beaucoup avancée depuis que je vous ai écrit la dernière fois. Je pense à faire une note de Comptes Rendus de mes résultats obtenus. Je vous enverrai mon manuscrit sitôt fait, et serais très heureux d'avoir votre opinion là-dessus.

En attendant le plaisir de vous revoir, je vous prie, cher Monsieur Weil, de croire à mes sentiments très reconnaissants.

[signé G. Shimura]

Mon cher Cartan,

Je te transmets ceci pour ton information (je suppose que les intéressés t'auront écrit directement). Mais je te demande néanmoins de faire le maximum d'efforts pour avoir Shimura *et* Satake l'an prochain. Je sais bien que tu m'as déjà, virtuellement, répondu par la formule due à l'illustre Laugier « Je ferai l'impossible dans la mesure du possible ». De toute manière, nous aurons bientôt l'occasion d'en parler (j'arrive à Paris le 7 mars)

Amitiés

1

A.W.

ci-joint bull. élect. CNRS⁽¹⁾

une page dactylographiée de Shimura à André Weil puis Weil à Cartan

⁽¹⁾Mention manuscrite d'André Weil.

APRÈS 1958

Le 21 octobre 1958.

Mon cher Cartan,

Tu me rendrais service de me faire savoir où en est, de votre côté, la question Ono. Au cas où il n'irait pas à Paris, je n'aurais pas de difficulté, je crois, à le faire venir à Princeton.

1

A part ça tout est calme. Je pense que la théorie des groupes algébriques ne va pas tarder à absorber toute l'arithmétique.

Meilleures amitiés à tous

A.W.

2

[au crayon répondu le 26]

Le 15 mars 1959.

Mon cher Cartan,

On a tiré à Chicago des notes miméographiées de mon cours de l'an dernier sur les groupe discontinus (rédigé par A.Wallace, d'une manière qui ne me satisfait qu'à
1 moitié). Je leur ai demandé d'expédier 5 exemplaires à ton adresse; si tu les reçois
avant mon arrivée à Paris, donnes-en un à Serre, un à Godement, prends-en un pour
2 toi, et garde-moi les deux autres⁽¹⁾. Je serai à Paris le 12 avril.

Ici pas grand'chose; Cartier fait des laius sur sa théorie des isogénies (qui tue
3 complètement sa thèse), et moi sur les idèles/adèles. Je suppose que tu es au courant
du contre-exemple de Piaticki-Shapiro (domaine borné homogène non symétrique de
dimension 4)?

A bientôt; meilleures amitiés

A.W.

[au crayon répondu le 23-3-59]

aérogramme dactylographié

⁽¹⁾Il s'agit de [369].

Paris, le 9 novembre 1959

Mon cher Weil

Je suis confus de déranger à nouveau mon banquier en ta personne. Puis-je te demander le service de faire pour moi 3 chèques (cf. les papiers ci-joints)

\$ 7.00 à l'Amer. Math. Soc.

\$ 12.00 aux Annals of Math.

\$ 4.00 au Canadian Journal.

Pardon pour ce dérangement et merci d'avance.

Rien de bien neuf ici. Je rentre d'une petite tournée au Danemark et en Hollande, qui s'est placée juste au moment où j'aurais dû commencer mon cours (la rentrée a eu lieu cette année le 19 octobre).

Je suppose que nous te verrons ici cette année comme d'habitude.

Meilleures amitiés, de la part de Nicole et de la mienne, pour vous deux.

J'oubliais de te dire que Jean fait son bonvoust à Châlons, en attendant d'aller en Algérie... et que Françoise est fort contente dans son collège mixte à une vingtaine de km de Sheffield.

1

2

Le 14.xi.60.

Mon cher Cartan,

- 1 Merci de ta lettre. Sur tes indications, j'ai envoyé ma contribution à Yves Martin. Je ne tiens pas à recevoir directement tes droits d'auteur de la Princeton University Press ; car cela me créerait des problèmes d'income-tax ; il vaut mieux s'en tenir au système suivi jusqu'ici, à moins que tu ne préfères te faire ouvrir un compte en
- 2 banque, à Princeton par exemple, ce qui serait assez simple. En attendant, envoie-moi ton chèque, en écrivant au dos « Pay to A.Weil », avec ta signature.

Je demanderai à Kuranishi de t'envoyer des tuyaux.

J'ai un service à te demander, moi aussi. Au début d'avril dernier, ma mère a eu « une attaque » (hémiplegie), qui lui a laissé toute sa conscience, et la parole intacte, mais l'a laissée plus qu'aux trois quarts paralysée au début ; ça revient, mais lentement. A la suite de cela, nous avons recommencé à correspondre (depuis 1956, nous ne communiquions plus que par avoués, avocats, etc.), Sylvie est allée la voir, bref on pouvait espérer que les choses s'arrangeaient. Or j'apprends (par une histoire de pétition, qu'elle a fait circuler, et qui est adressée au Ministre de l'Education Nationale), qu'elle a repris, avec une énergie accrue, son fameux projet de transformation de l'appartement rue Auguste-Comte en musée ou plutôt cette fois en « foyer d'études Simone Weil » (le tout étant destiné essentiellement, comme tu sais, à ce qu'Eveline ne soit jamais la maîtresse de maison dans l'appartement où ma mère a trôné depuis 1930). Evidemment tout ça, dès qu'on l'examine de près, ne tient pas debout, mais, à force de procès, il s'est créé une situation juridique si compliquée que ce genre de manœuvres peut, si l'on surprend une signature de ministre, avoir un effet très fâcheux pour moi.

Le plus gênant, c'est que je manque totalement de précisions sur ce qu'a pu imaginer ma mère (et note bien que celle-ci a un avocat très adroit pour la conseiller). Or, à une certaine époque, je sais qu'elle a songé à faire une donation à l'Université de Paris, ou bien à la bibliothèque de la Sorbonne, qui aurait pris en charge le « foyer d'études » en question. Je voudrais donc te demander d'aller voir le recteur, ou du moins le fonctionnaire idoine au rectorat, pour savoir s'il y a eu des démarches, et particulièrement des démarches récentes, à ce sujet, et pour demander, au cas où une telle démarche aurait lieu, que rien ne soit fait sans que j'aie eu la possibilité d'expliquer mon point de vue.

- Je m'excuse de te faire perdre du temps pour des histoires aussi idiotes. L'énergie
- 3 de ma mère est vraiment admirable, et digne d'une meilleure cause...

page dactylographiée, sur papier à en tête de l'IAS

A part ça rien de neuf, sauf que je termine la 2e édition des Foundations (je suppose que Grothendieck ne manquerait pas de dire à ce sujet : énergie admirable, digne d'une meilleure cause).

4

Meilleures amitiés

A.W.

Paris, le 24 novembre 1960

Mon cher Weil,

1

J'ai vu ce matin M. Bartoli, Secrétaire du recteur, qui est parfaitement au courant de toutes les affaires. Je le connais depuis longtemps, et c'est un homme intelligent. Il n'a entendu parler de rien jusqu'à présent, en ce qui concerne une donation éventuelle à l'Université (s'il s'agit d'une donation à la bibliothèque de la Sorbonne, cela reviendra au même : ce sera encore une donation à l'Université, qui passera par le Recteur).

Il est maintenant alerté. Si quelque chose vient à ce sujet, il me préviendra amicalement (et oralement), et de toute façon il est entendu qu'aucune décision ne sera prise sans que tu aies l'occasion de t'expliquer de vive voix.

2 Je serai très content si Kuranishi peut m'envoyer des tuyaux et me dire notamment l'énoncé précis de son théorème.

P.S.- Ci-joint un chèque de la Princeton University Press, avec tous mes remerciements. (montant du chèque : \$ 45.00).

une page dactylographiée, sur papier à en tête de la Faculté des sciences, copie

29.xi.60.

Mon cher Cartan,

Merci de ta lettre et de ta visite chez le nommé Bartoli. C'est exactement ce qu'il me fallait.

J'ai déjà dit à Kuranishi qu'il t'envoie des tuyaux. Je le lui rappellerai à la prochaine occasion.

Quelqu'un aurait reçu une lettre de Paris, disant que tu aurais eu un accident. Si c'était vrai, je suppose que ta lettre en ferait mention ?

1

Je ferai le nécessaire pour le chèque.

Meilleures amitiés

A.W.

2

aérogramme dactylographié

Le 15 novembre 1961.

[au crayon reçue le 18]

Mon cher Cartan,

1

La bombe de Godement m'a réveillé lundi matin par l'intermédiaire d'un cable [sic] de Schwartz (ma femme, à qui Western Union a commencé par vouloir téléphoner le télégramme en français, a failli se trouver mal parce que, comme de juste, elle a commencé par avoir l'impression que toute la famille Godement avait été exterminée) ;
 2 ce matin, d'ailleurs, nous l'avons savourée dans Le Monde plus à loisir. Le cable de Schw. ajoutait « Souhaitons protestations internationales », ce qui m'embarrasse, car je ne vois pas à qui l'Institute pourrait communiquer utilement qu'il est contre le plastic... Ma réaction personnelle a été d'obtenir immédiatement de mes collègues (qui ont été très compréhensifs) une invitation à Godement à venir passer le reste de l'année scolaire (ou une partie quelconque de celle-ci) à Princeton si ça lui convient. Il m'a paru plus simple d'arranger ça de suite que d'attendre de savoir si cette invitation était opportune ; en mettant les choses au pire, ce sera un coup d'épée dans l'eau, ce qui n'est pas grave. Tu es évidemment mieux à même de juger de ce qui convient dans les circonstances. Néanmoins, il semble clair que Godement et sa famille vont avoir à vivre dans des conditions matérielles assez inconfortables pour quelque temps, et, ce qui est encore plus sérieux sans doute, que les nerfs de sa famille (sinon les siens), pour solides qu'ils soient, ont été mis à une rude épreuve, et qu'ils pourront difficilement échapper à l'obsession du renouvellement possible de l'incident. Sortir sa femme, et plus encore ses gosses, de cette atmosphère, me paraît (autant que je puis en juger à distance) une nécessité ; ils pourraient peut-être aller au Havre, tandis que Godement resterait à Paris, mais ce n'est pas une bonne solution non plus, pour raisons évidentes. Il me paraît au moins clair que, pour Godement, il va être impossible de faire des math. dans ces conditions (déjà l'an dernier il était visible que son travail souffrait beaucoup de l'atmosphère générale à Paris ; il n'est pas de ceux qui travaillent d'autant mieux que les choses vont plus mal autour d'eux...)⁽¹⁾. Donc, pour lui, rester à Paris signifie une année gâchée, avec la maigre compensation qu'il continuerait à faire ses cours. Ici, où Harishchandra passe l'année et est en plein travail avec Borel sur les questions qui excitent le plus Godement, il se trouverait dans les conditions les plus favorables⁽²⁾.

Si tout cela est correctement raisonné, il reste deux points : d'abord de persuader Godement, à qui il pourrait déplaire de sembler fuir devant le risque ; cette objection pourrait être valable pour Schwartz, étant donné ses activités mais ne l'est pas pour

aérogramme dactylographié

⁽¹⁾Cette partie a été cochée au crayon dans la marge.

⁽²⁾Cette phrase aussi.

Godement qui n'a jamais eu de goût pour l'action politique et qui n'est mêlé à rien et qu'on ne peut donc accuser de désertier (il serait d'ailleurs très légitime de sa part de chercher à éloigner sa famille de risques possibles et d'inquiétudes certaines). L'autre est la question d'obtenir un congé, et pour cela le plus vite serait le mieux ; notre invitation sera suffisamment avantageuse financièrement pour le mettre en état de ne pas se préoccuper du côté financier de la question, de demander un congé non payé pour la période qui lui conviendra, et de ne demander de frais de voyage à personne ; il est entendu avec mes collègues que nous y mettrons la somme qu'il faudra pour cela. Reste le côté Faculté et ministère ; j'espère qu'à cet égard, si Godement est tenté par notre offre, les gens se montreront compréhensifs.

J'ai tenu à te mettre au courant, car personne n'est mieux placé que toi, d'abord pour en parler avec Godement et le conseiller au mieux des circonstances, et ensuite pour faciliter les choses du côté Faculté. Ou dois-je écrire moi-même à mon copain Zamansky ?

3

Amitiés⁽³⁾

AW

⁽³⁾En marge, manuscrit.

Paris, le 20 novembre 1961

Mon cher Weil,

1 Merci de ta lettre du 18, reçue avant-hier. J'ai parlé à Godement, qui pour le moment travaille dans son bureau de l'I.H.P. (le tien !) et loge à l'hôtel avec sa femme. Leurs gosses sont casés : l'aîné est confié à des amis parisiens, le second est chez Samuel à Clermont, le troisième chez Dixmier. Il est question de réquisition d'un appartement en faveur de Godement, mais probablement non meublé, – ceci pour attendre que son logement soit remis en état, ce qui demandera au moins 6 mois, probablement davantage. G. a déjà reçu quelques avances d'argent de différents côtés (notamment de la Caisse de solidarité de l'an dernier), qu'il peut verser au fond commun des copropriétaires de son immeuble afin de mettre en route les réparations les plus urgentes (reconstruction de l'escalier après consolidation des murs, et remise en état des appartements les moins endommagés, c'est-à-dire aux 3e et 4e étages, – justement pas au second, qui est l'étage de G.).

Je suppose que G. te répond directement au sujet de l'offre de Princeton. J'ai l'impression qu'il est tenté jusqu'à un certain point, mais n'envisage pas d'accepter immédiatement. A partir de janvier peut-être... Telle était du moins sa position hier. Il me semble qu'il ne considère pas que ses possibilités de travail à Paris, dans les conditions actuelles, soient catastrophiques ; par ailleurs, un séjour limité à Princeton ne lui déplaît pas, mais il ne voudrait pas non plus s'y éterniser. L'aspect financier d'un tel séjour ne lui est pas indifférent, puisqu'il va avoir à faire face à d'assez grosses dépenses, et que l'assurance-plastic n'existe pas encore en France. Il n'est pas non plus indifférent aux risques qu'il peut courir en restant ici, mais pour le moment il ne veut pas non plus les exagérer. Bref, tu vois qu'il est un peu indécis ; moi-même n'ai pas voulu faire pression sur lui dans un sens ou dans un autre. Ce qui est certain, c'est qu'il a été très touché par ton offre ; et que moi-même, dans le cas où il décidera de l'accepter à tel ou tel moment, je ferai ce que je pourrai pour que l'administration ne mette pas de batons *[sic]* dans les roues. Il me semble inutile que tu écrives dès maintenant à ton copain Z. Ce dernier, jusqu'à présent, se tire vraiment mieux que je l'espérais de ses fonctions de doyen ; d'une manière générale, il travaille beaucoup à mettre de l'ordre dans cette énorme boutique qu'est devenue la Faculté, et dans l'affaire Godement il s'est bien comporté, allant à la limite de ce qu'un doyen peut faire vu ses responsabilités officielles. Le 13, Z. est allé assister au début du 1^{er} cours de G. après l'attentat. L'Assemblée de la Fac., réunie le 14 en séance extraordinaire, a décidé officiellement (et presque unanimement) de « suspendre » les cours le 15 pour donner plus de solennité à la remise, au Président de la Rép. d'une motion portée par

une page dactylographiée, copie

une délégation de ses membres. Tu me diras que c'est peu, mais c'est déjà quelque chose d'avoir fait voter (par 126 voix contre 3, à bulletins secrets) une motion qui disait bien ce qu'il fallait dire.

8.xii.61.

Mon cher Cartan,

1 Kreisel a écrit à Gödel pour poser sa candidature à une « membership » de l'Institut, et Gödel nous propose de l'inviter, non pas même pour un semestre ou un an (comme il est d'usage chez nous), mais pour 3 semestres consécutifs. Mais la lettre qu'il a écrite à Gödel à ce sujet est un peu bizarre. Il donne pompeusement son titre comme « professeur associé (première classe) à la Sorbonne », et, tout en ne cachant pas que ce n'est pas là (évidemment !) un poste permanent, il déclare ou tout au moins suggère qu'il ne tient qu'à lui de le faire renouveler, d'année en année, indéfiniment, ou autant qu'il voudra. J'ai dit à mes collègues que j'en doutais fort, et, pour en avoir le cœur net, il m'ont chargé de me renseigner auprès de toi. Ce n'est pas uniquement ni même principalement de ce point que dépend notre décision, évidemment, mais une déclaration comme celle-là fait une impression assez curieuse, et contribue à nous faire hésiter à son sujet – d'autant plus qu'il ajoute, dans cette lettre à Gödel, que ce poste à la Sorbonne comporte de lourdes obligations en fait de cours, séminaires et direction de travaux d'étudiants⁽¹⁾ et que c'est principalement pour cela, et pour pouvoir tranquillement s'occuper de ses travaux personnels, qu'il désire quitter Paris et venir à Princeton !

Merci de ta lettre au sujet de Godement : lui-même m'a d'ailleurs écrit presque aussitôt après. Il était tout à fait raisonnable de sa part de ne pas se mettre en mouvement immédiatement (nous avions tenu à lui en offrir la possibilité, mais sans croire qu'il voudrait le faire) ; mais il me paraîtrait tout à fait déraisonnable de sa part de ne pas faire usage de la possibilité qu'il a de venir ici en janvier pour y travailler tranquillement (et consolider un peu ses finances...) plutôt que de rester à Paris pour ne rien faire d'utile et y attendre je ne sais quoi.

Ici rien de neuf. Bruhat vient d'arriver du Mexique.

Meilleures amitiés

A.W.

Expire normal^t à la fin de l'année. Choquet avait l'impression qu'il était content. Kr. a demandé s'il pouvait revenir dans quelques années ; réaction favorable de Choquet⁽²⁾.

aérogramme dactylographié

⁽¹⁾ Cartan a ajouté en marge, au crayon : « *exagéré !* Mais il travaille beaucoup, rédige son cours. »

⁽²⁾ Ajouts manuscrits au crayon.

Paris, le 20 décembre 1961

Mon cher Weil,

J'ai attendu, pour répondre à ta lettre du 8 décembre, le retour de Choquet (à Bogota pour une conférence organisée par Stone sur l'enseignement des math.), car il connaît bien Kreisel, et c'est lui qui avait demandé sa nomination à Paris comme professeur associé. Ses fonctions comme prof. associé expirent normalement à la fin de cette année scolaire et ne seront pas renouvelées. Ceci explique évidemment qu'il cherche une place ailleurs. Dire que son poste actuel « comporte de lourdes obligations » semble nettement exagéré ; mais il est de fait, dit Choquet, qu'il travaille beaucoup (pour lui), et de plus il rédige son cours, qui doit être publié. Choquet avait l'impression que Kreisel était satisfait de son séjour ici. Kr. a deux ou trois élèves ici. Kr. lui avait demandé récemment s'il pourrait revenir à Paris comme prof. associé dans quelques années ; Choquet, à titre personnel, avait réagi favorablement.

Voilà, je crois, un tableau fidèle de la situation ici. Il me semble qu'elle vous laisse entièrement libres de prendre votre décision en fonction de critères d'ordre exclusivement scientifiques. De ce point de vue, Choquet semble avoir Kr. en haute estime.

Godement semble s'être résigné à partir en janvier. C'est le mois où, semble-t-il, nous aurons l'occasion de nous rencontrer à Bombay, toi et moi, en compagnie de M. Nehru...

1

A bientôt donc. En attendant, nous vous envoyons, à Eveline et à toi, nos vœux les plus amicaux.

Paris, le 5 février 1962

Mon cher Weil,

Ceci est une lettre d'affaires, et je m'en excuse.

1° Pourrais-tu envoyer pour moi une souscription de \$ 5.00 pour les Œuvres de Taniyama, à l'adresse (que tu connais probablement) de T. NAKAMURA, Dept of Math., College of General Education, Tokyo Univ., Komaba, Meguraku, TOKYO.

2° Par la même occasion, je t'envoie deux chèques arriérés à toucher, de \$ 45.38 et \$ 49.87 respectivement. J'espère les avoir signés correctement et à l'endroit qui convient, mais j'ai toujours peur de faire une bêtise. A l'occasion, tu me diras si les choses étaient bien en ordre. Et merci...

Quoi de neuf ? Comment vont les Godement ? Ici on attend, comme depuis quelques
1 années, et sans trop croire à la détermination du gouvernement contre l'O.A.S.

Bien amicalement.

une page dactylographiée, copie

Le 29 mars 1962

Mon cher Cartan

Je pense t'avoir parlé l'an dernier de mon idée de faire admettre de temps en temps, comme élève étranger à l'Ecole, un étudiant japonais ayant passé le concours des bourses ; j'en avais aussi parlé à Tokyo, et j'en avais parlé à Kirmann et tout le monde avait semblé approuver beaucoup cette idée.

1

En conséquence, je te transmets la lettre ci-jointe, d'un nommé Kusaba, élève de Kakutani et de Satake ; il m'avait fait fort bonne impression quand je l'ai vu à Tokyo l'an dernier, et les renseignements que j'avais eus sur lui étaient tout à fait favorables. Il est vraisemblable, si je comprends bien sa lettre, que Kirmann recevra sous peu une demande officielle d'admission de ce jeune homme comme élève étranger. Je te demanderais donc de bien vouloir, dès maintenant lui en parler, lui communiquer ma lettre ainsi que la lettre ci-jointe et (si tu es d'accord, comme je le présume) donner toi-même un avis favorable. Scientifiquement, pour lui, je suppose que ce sera surtout Godement qui aura à s'intéresser à lui ; d'ailleurs, comme tu sais, Satake doit passer l'an prochain à Paris (à l'Institut des H.E.S.).

Ici rien de neuf. Godement a quelque peu la nostalgie des plastiquages et des manifestations, mais à part ça il paraît satisfait de son séjour. Nous comptons aller rendre visite à Dieudonné le mois prochain.

Meilleures amitiés

[signé] A Weil

une page dactylographiée sur papier à en tête de l'IAS

Paris, le 8 avril 1962

Mon cher Weil,

Kirrmann ne semblait pas avoir conservé un souvenir très net de ta conversation au sujet de la venue éventuelle d'un japonais à l'Ecole. Quoi qu'il en soit, du moment que tu recommandes Kusaba, il est d'accord pour le prendre comme « pensionnaire étranger », bien que les possibilités de logement, l'an prochain, doivent être réduites (la reconversion de vieux locaux diminuera provisoirement le nombre des chambres disponibles).

Mais Kirrmann désire recevoir, aussitôt que possible, une demande officielle par la voie normale, c'est-à-dire le Ministère des Affaires Etrangères. Il faudrait donc que Kusaba entame sans tarder les démarches nécessaires par le canal de l'Ambassade de France à Tokyo. Veux-tu te charger de le lui dire, puisque tu le connais ?

Quand te verra-t-on à Paris, et quand Godement a-t-il l'intention de reprendre contact avec les plasticages (ou plastiquages). J'espère que nous en voyons bientôt la fin, au moins en métropole ; n'empêche que, dans notre seul groupe universitaire, il y en a eu deux (Mayoux dans l'immeuble voisin du nôtre, et Espiard dans l'immeuble en face, où habite Lichné).

Puis-je t'importuner encore avec une commission ? Je viens de recevoir un rappel de l'A.M.S. à payer une somme de \$ 13.00. Tu me rendrais grand service si tu pouvais les envoyer. Merci d'avance (j'espère que tu as bien reçu les deux chèques que je t'ai expédiés le 5 février et que tu as pu envoyer ma souscription aux œuvres de Taniyama).

Amitiés aux Dieudonné quand vous les verrez. Et à bientôt, j'espère.

Bien cordialement⁽¹⁾

2
3
4

une page dactylographiée sur papier à en tête de la Faculté des sciences, copie

⁽¹⁾La formule de politesse est manuscrite.

Paris, le 16 février 1964

Mon cher Weil,

Je t'écris au sujet de Kusaba, qui m'a montré ta récente lettre. C'est moi qui lui avais conseillé de faire un petit rapport sur l'état de son travail, et de te demander d'écrire au CNRS à son sujet.

1

Il t'a dit qu'il désire pouvoir rester encore en France en 1964-65. Il va faire une demande de prolongation de sa bourse actuelle d'attaché de recherches. D'autre part, tu es son « directeur de recherches » au CNRS. Tu dois donc, en principe, envoyer avant le 1er mars, au Directeur du CNRS (Division B, bureau B 2) un rapport sur le travail de Kusaba. Si tu ne l'envoyais pas, ce ne serait pas grave au cas où Kusaba ne souhaiterait pas que sa bourse soit prolongée. Mais comme précisément il demande une prolongation, il est très utile que tu envoies ce petit rapport le plus tôt possible.

J'espère que tu seras en mesure de le faire d'après les indications que Kusaba t'a données. Moi-même ne puis pas juger de ce qu'il fait. Je crains un peu que, selon une tendance existante à Paris (et contre laquelle il faudrait lutter), il ait un peu trop tendance à s'instruire plutôt qu'à chercher. Cependant j'ai l'impression qu'il a eu des idées, mais que celles-ci n'ont pas abouti. Il serait tout de même désirable que ton rapport au CNRS ne soit pas trop critique, si tu estimes qu'il y a intérêt à ce qu'il reste ici un an de plus.

Veux-tu être assez gentil pour me dire ce que tu auras fait, pour plus de sûreté ?

Qu'en est-il de Shih Weishu ? le vois-tu quelquefois, ou entends-tu parler de lui ? Il m'a écrit récemment qu'il était décidé à rentrer en France à la fin de cette année scolaire (à l'expiration de sa bourse de l'Institute) ; mais j'ai l'impression qu'il fait tout de même des démarches pour avoir un job aux Etats-Unis. Peux-tu me dire ce que tu sais de lui ? Merci d'avance.

2

Meilleures amitiés de ménage à ménage ; quand vous revoie-t-on *[sic]* ?

18.ii.64.

Mon cher Cartan,

Ne retrouvant plus l'adresse du CNRS, je t'envoie ci-joint mon rapport sur Kusaba, ainsi qu'une copie dudit rapport qui est pour ton usage personnel. D'après ses lettres, j'ai, moi aussi, l'impression que, suivant la tendance générale à Paris, il s'est instruit plus qu'il n'a fait de vrai effort pour démarrer. Je le lui ai écrit, comme tu as vu. Je ne sais qui a eu l'idée bizarre de me faire désigner comme son directeur de conscience. Etant donnée la direction qu'il a prise, je pense (et je lui ai écrit) que Néron et Lazard sont les gens les plus susceptibles de l'orienter.

Je vois Shih de temps en temps. Je n'entends rien aux questions dont il s'est occupé jusqu'à présent, et je ne l'encourage pas à m'en parler. Il m'a dit, sans aucune provocation de ma part, qu'il se sent à l'étroit dans cette voie, et qu'il voudrait des conseils afin d'élargir son horizon mathématique; bien entendu, je lui ai dit que j'étais à sa disposition à cet égard; mais cela est encore bien vague. Pour des raisons techniques de visa, il est dans l'obligation de rentrer en France cet été. Autant que j'ai pu comprendre à travers ses courbettes, il désire, pour l'an prochain, se raccrocher au CNRS; je lui ai recommandé de t'écrire au plus tôt. Nous (la section de math. à l'Institute) avons convenu de réserver le montant d'une bourse pour son usage, au cas où, au dernier moment, il n'aurait pas trouvé d'autre solution; cela sans enthousiasme, d'ailleurs. Je ne vois vraiment pas quelles sont les possibilités d'avenir pour lui; du moins faudrait-il qu'il forme un projet quelconque. Il n'est pas impossible de placer un type de ce genre aux USA, à condition que son anglais s'améliore. Je te conseille d'en parler avec Borel, et ensuite de lui tracer un plan de conduite.

J'ai eu une lettre de Delsarte dernièrement; les nouvelles qu'il donne de sa santé n'ont pas l'air bien fameuses. Je suis content de savoir que Nicole et toi vous êtes plus
1 au Japon.

Nous ne rentrerons qu'en juin (Nicolette se présente au 1^{er} bachot à New York). Quand viendras-tu aux USA me soulager du souci de gérer ta fortune?

Meilleures amitiés

A.W.

age dactyographiée, papier à en tête de l'IAS

Paris, le 9 mai 1964

Mon cher Weil,

Il faut que je te mette au courant de ce qui s'est passé hier à la réunion de la commission de math. du CNRS. Elle a refusé la prolongation de la bourse demandée par KUSABA ; Serre n'est pas étranger à cette décision : il n'est pas content du tout des conversations qu'il a eues avec Kusaba, et estime qu'il perd son temps... Pour moi, il m'est difficile d'avoir une opinion, mais j'avais l'impression que ton jugement était moins sévère que celui de Serre. Quoi qu'il en soit le mal est fait (il faut dire que la commission se trouvait devant plusieurs candidatures de bons mathématiciens japonais, et qu'elle a préféré faire place aux nouveaux). Ce qui complique les choses, c'est que Kusaba est marié. Quelle situation peut-il espérer avoir en octobre prochain ? J'écris par le même courrier à Delsarte pour le mettre au courant.

1

« Si Weil a de l'estime pour Kusaba, il n'a qu'à le faire venir à Princeton », ai-je entendu dire hier. Je ne sais si cette politique franco-japonaise aurait l'accord de Delsarte... Quant à moi, je ne peux plus rien faire, que vous livrer le problème, à Delsarte et à toi.

Pardon de te canuler ainsi. Je serai content de savoir ce que tu penses. A bientôt, et bien amicalement.

2

12.v.64.

Mon cher Cartan,

Les données me manquent entièrement pour contester l'impression de Serre, d'après laquelle Kusaba « perd son temps ». Il est très possible qu'il ait raison ; d'un autre côté, du temps que Serre était à la recherche d'un sujet de thèse, un observateur qui n'aurait pas eu de la sympathie pour lui aurait peut-être eu l'impression qu'il perdait son temps ? Ceci sans vouloir en aucune manière faire une comparaison, mais seulement pour redire ce que tu sais fort bien : à l'égard d'un débutant à la recherche de sa première idée, on ne peut baser son jugement que sur des impondérables ; en définitive, on ne peut que lui ouvrir un crédit illimité pendant un certain temps, et arrêter les frais quand on estime que ça a assez duré. Le moment était-il venu de le faire pour Kusaba ? Mon impression, basée seulement sur quelques lettres reçues de lui dernièrement, était moins défavorable que celle de Serre, sans être bien positive.

Pas question de lui à l'Institute, évidemment : à part les Américains qui nous sont envoyés par la National Science Foundation, nous n'adressons d'invitation qu'à des gens qui ont déjà quelque chose de concret à présenter ; ce n'est pas son cas. Il n'y a aucune raison pour qu'un des Japonais qui sont maintenant stratégiquement placés en divers coins des USA (Shimura, Satake, Tamagawa, etc.) ne le fasse pas venir comme graduate student, avec une fellowship ou une place d'assistant qui lui permette de vivre ; pour cela, il faudrait qu'il inspire suffisamment confiance à l'un d'eux pour qu'il s'occupe de lui ; malheureusement pour lui, Shimura, qui l'a connu au Japon, m'a dit récemment qu'il le croyait trop fantaisiste pour réussir ; ce n'est pas ce qui vient de se passer au CNRS qui le fera changer d'avis. Comme je n'ai aucune raison de supposer qu'il soit désastreux pour lui de devoir rentrer au Japon, je ne vois pas

1 pourquoi j'interviendrais activement à son sujet.

Tu aurais dû me faire savoir, pas la même occasion, si Shih, qui vient de repartir pour Paris, est repris en charge par le CNRS. Comme tu sais, l'Institute s'est engagé (mais sans enthousiasme) à le reprendre pour l'an prochain au cas où on ne pourrait trouver pour lui aucune autre solution ; mais nous souhaitons être fixés le plus tôt possible.

Je serai à Paris le 12 juin. Meilleures amitiés

A.W.

aérogramme dactylographié

Paris, le 16 mai 1964

Mon cher Weil,

Merci de m'avoir vite répondu au sujet de Kusaba. Je m'étais déjà demandé s'il n'était pas un peu fantaisiste, et que ce soit justement l'opinion de Shimura m'impressionne un peu. C'est d'ailleurs un fantaisiste très sympathique.

En ce qui concerne Shih, il n'y a jamais eu le moindre problème : il retrouve sa charge de recherches au CNRS à son retour à Paris. Je vais étudier un assez long papier de lui, qu'il a rapporté de Princeton, et où il me semble qu'il y a des idées intéressantes et quelques résultats substantiels. Mais je réserve mon opinion définitive.

J'ai une fois de plus un service à te demander : l'A.M.S. me réclame dès maintenant le paiement de mes cotisation et abonnement pour 1965. Peux-tu, s'il te plaît, lui envoyer \$ 13,00 ? Merci d'avance, et encore une fois pardon pour le dérangement.

Nous nous verrons donc à partir du 12 juin. En attendant, nous vous envoyons nos meilleures amitiés. Nous irons cette année sans vous au Pot de l'Ecole, le 24 mai.

Paris, le 6 octobre 1964

Mon cher Weil,

1

Je suis confus de te déranger encore une fois avec les chèques de la Princeton University Press. Ce sont les deux derniers que je t'envoie, car j'ai suivi ton conseil et j'ai maintenant un compte à la banque du frère de De Rham. C'est là que tu peux, si tu veux t'en débarrasser, virer la somme dont tu as été si gentiment le dépositaire. En y incluant le montant des deux chèques ci-joints, cela fera un total de \$ 1089.16 ; mais il faudra en déduire les frais que tu as certainement eus et dont tu as une idée plus précise que moi. Naturellement, je ne suis pas pressé. Au point de vue pratique, tu peux, suivant ce qui t'est le plus commode, soit faire virer la somme à mon compte n° 9188, soit l'envoyer à M. Etienne De Rham (6 rue de Hollande) en lui demandant de faire le nécessaire. Je te demande pardon de t'avoir si longtemps ennuyé avec des questions financières, et te remercie de tout cœur de la peine que tu t'es donnée.

J'ai trouvé à l'Institut Henri Poincaré, en rentrant de vacances, ton mémoire des Acta ; merci d'avoir pensé à me le donner. Il me semble qu'il est plus long que ta

2 Thèse...

Je ne me rappelle plus ce que Nicolette va faire cette année ; est-elle restée à Paris avec sa sœur ? Chez nous, Mireille va faire une année de SPON à la Faculté d'Orsay ; Étienne semble encore indécis quant à son orientation future : il ne va pas mal mais est incapable d'un véritable effort suivi. Quant à Françoise, elle fait une nouvelle année d'enseignement au lycée de Chambéry, car le Ministère lui a refusé un congé d'un an pour préparer l'agrégation d'anglais (ce qui l'a du reste pas mal découragée).

Tu sais certainement que Dieudonné prend ses fonctions à la Faculté de Nice, en compagnie de Berger ; je compte le voir dans quelques jours ici à l'occasion d'une réunion du CNRS Autre nouvelle : Schwartz vient de partir pour Moscou après avoir attendu son visa jusqu'à la dernière minute (mais il a l'habitude de ce genre d'inconvénient).

Cette année universitaire commence dans la plus grande confusion, car si nous devons croire notre Ministre, le 3e cycle est supprimé, la propédeutique aussi, et les gens devraient être licenciés deux ans après le bachot (supprimé lui aussi, par ailleurs).

4 C'est beau, les gouvernements autoritaires.

Nicole et moi vous envoyons à tous deux nos meilleures amitiés. Transmets mon souvenir à Borel que je n'ai pas revu avant son départ d'Europe. Et merci encore.

une page dactylographiée, copie

19.x.64.

Mon cher Cartan,

Tu as tellement insisté pour avoir une note de frais que j'ai fini par évaluer à 16 cents mes frais, déplacements, etc., relatifs à ton compte, et ai donc fait virer 1089 dollars (N.B. contrairement à la tienne, ma machine à écrire n'a pas le signe « dollar ») à H.C., cc. 9188, au 6 rue de Hollande. (Confirme-moi la bonne arrivée du virement).

En conséquence, je n'aurai plus tes lettres presque périodiques commençant par « Je suis confus de te déranger encore une fois » ; j'espère que cela n'empêchera pas que je ne reçoive de tes nouvelles de temps en temps, d'autant plus que sans toi il y a bien d'autres nouvelles que je risquerais fort de ne jamais apprendre – par exemple, l'entrée en fonctions de Dieudonné à Nice (je savais bien que c'était prévu, mais tant de choses auraient pu intervenir...). Ne manque pas de me faire savoir quand il sera élu doyen, conformément à mes prédictions (et quand il aura la Légion d'Honneur... si toutefois il ne l'a pas déjà sans que je le sache), pour que je puisse lui cabler « Où t'accroches-tu le préciput ? »

1

Nicolette fait sa philo au lycée de New York, où elle est installée dans les mêmes conditions que l'an dernier (et chez nous tous les week-ends). Sylvie va préparer l'agrég., sans enthousiasme, et habitera chez ma belle-mère Mme Gillet.

Ici tout est calme et les excentricités de notre chat nous préoccupent beaucoup plus que Khrouchtchev. Poenaru vient d'arriver à Princeton, quelque peu en retard sur le début officiel, mais, à ce qu'il dit, avec une démonstration de la conjecture de Poincaré dans sa valise (y compris, paraît-il, le lemme qui manquait à Haken pour en avoir une de son côté) et sans sa nouvelle femme (danoise) qui attend son visa.

2

Meilleures amitiés à tous deux

A.W.

3

une page dactylographiée, papier à en tête de l'IAS

Le 29 novembre 1967.

Mon cher Cartan,

- 1 Je te remercie de ton « CALCUL DIFFÉRENTIEL », mais je t'écris pour une autre raison. Quelqu'un m'a suggéré que Mautner serait content d'une invitation à Paris comme professeur associé, et, en ayant parlé avec Choquet, qui est favorable, je pense que c'est une bonne idée. Donc je te la propose pour en faire ce que tu jugeras bon. Il ne publie pas beaucoup, mais encore récemment j'ai eu une lettre de lui qui contenait des idées intéressantes. Naturellement j'ignore si Johns Hopkins, qui (de notoriété publique) trouve qu'il passe trop de temps ailleurs que chez eux, lui accorderait un congé, même sans traitement. Mais lui-même ne pourrait le savoir que s'il le leur demandait, et il ne peut le leur demander que s'il a une proposition plus ou moins
- 2 ferme. Tu vois d'ici la situation.

Comme tu sais, nous partons (la semaine prochaine) en Inde, pour y rester jusqu'au colloque de Bombay.

Meilleures amitiés

[signé A Weil]

[au crayon, ajouté par Cartan

- il en est question depuis longtemps
- Dixmier a fait un rapport]

aérogramme dactylographié

5.xii.67.

Mon cher Cartan

Merci de ta lettre. Je suis plutôt surpris qu'on puisse mettre Lubin, ou même 1
 Poenaru, en compétition avec Mautner ; malgré les défauts de celui-ci, je ne crois pas
 qu'ils soient de la même classe. Pour Poenaru, tu sais mieux que moi ce qu'il a fait.
 Pour Lubin, nous l'avons eu ici (2 ans, il me semble ?), et il m'a fort déçu ; à première
 vue, intelligent, mais n'ayant en définitive rien à dire de tant soit peu personnel ; un
 simple reflet de Tate ; j'en ai conclu, à tort ou à raison, que Tate avait été plus que
 généreux en le laissant signer leurs travaux publiés en commun*. A-t-il fait des progrès
 depuis lors ? 2

Eveline va bien ; mais il est heureux que le départ soit proche. 3

Borel + Gaby partent 8 jours après nous.

Amitiés

[signé A Weil]

*Il me semble que Borel partage mes impressions à cet égard, mais c'est évidemment
 à lui qu'il faudrait poser la question si on voulait son avis.

Je prends cette occasion pour te signaler que Mars (d'Utrecht) t'enverra peut-
 être une note pour les Comptes Rendus prochainement. Il a déterminé le nombre de
 Tamagawa pour la série manquante de groupes classiques (groupes hermitiens sur
 une algèbre à involution non commutative) ; son point de départ est mon mémoire
 des Acta, mais il y avait encore des difficultés considérables à surmonter. Comme il 4
 est extrêmement précis et méticuleux, je pense que s'il t'envoie une note, tu peux l'en
 croire sur parole et présenter la note sans hésiter. 5

 aérogramme dactylographié

Paris, le 18 janvier 1969

Mon cher Weil,

Merci de m'avoir répondu si vite, même si ta réponse n'est pas tout à fait ce que j'aurais voulu espérer. Je suis ton conseil en écrivant à Eichler ; on verra bien ce qu'il dira.

1 J'ai bien reçu les *deux* exemplaires de la bibliographie de Shimura. Merci.

Je vois que les émotions ne vous ont pas été épargnées ; la mort de ton beau-frère, pour qui nous vous savions inquiets, a été une nouvelle épreuve pénible pour Eveline.

2 Nicole se joint à moi pour vous dire toute notre sympathie.

J'ignore quels sont les auteurs du faire-part de décès de Bourbaki, et la signification qu'il faut lui attribuer dans l'esprit des auteurs. Ceux-ci sont sans doute de jeunes chercheurs parisiens qui connaissent les noms des Français faisant partie du groupe (ils ignorent Borel ou Tate), à l'exception de Delsarte, qui leur était probablement inconnu. La coïncidence est néanmoins pénible ; le faire-part avait été distribué lors du Séminaire Bourbaki le 23 novembre, six jours avant la crise cardiaque qui a emporté

3 Delsarte... Je ne suis pour rien dans l'initiative de la commission de math. du CNRS

4 (dont je ne fais plus partie), mais je l'approuve évidemment, et je ferai part à Schwartz (qui en est membre) de ton désir d'écrire une introduction pour l'édition des œuvres de Delsarte.

Nous avons en outre été secoués par un drame affreux, que j'ai appris juste après t'avoir écrit le 5 janvier : le fils aîné des Lichnerowicz, Marc, s'est tué d'un coup de carabine, dans sa chambre au domicile de ses parents, à la fin d'une nuit d'insomnie, et sans que ses parents se doutent de quoi que ce soit. Certes il avait traversé une crise de dépression nerveuse il y a quelques années, en même temps que notre Étienne, mais on ne soupçonnait pas, semble-t-il, un tel danger maintenant qu'il semblait avoir trouvé sa voie. Les parents sont, tu l'imagines, dans un état qui fait peine.

Pardon pour cette lettre qui n'est pas drôle. Et bien amicalement, en attendant que Bruhat t'apporte des nouvelles de Paris, en particulier de la tension pénible qui règne en ce moment parmi les mathématiciens de la « halle aux Vins », suite aux

5 événements de mai-juin.

Bien amicalement⁽¹⁾

6

une page dactylographiée, copie

⁽¹⁾La formule de politesse est manuscrite.

4.iii.70.

[crayon reçu le 19]

Mon cher Cartan,

Je voudrais bien ton avis, et celui de Schwartz (à qui j'envoie la copie de cette lettre), sur les questions suivantes, sur lesquelles je viens de correspondre avec Dieu-donné, au sujet des Œuvres de Delsarte.

Il était entendu que j'écrirais la Notice biographique et la Notice sur les travaux de D., et aussi que j'examinerais le paquet des inédits qui touche à la théorie des nombres. J'avoue que je n'y avais songé qu'assez vaguement jusqu'à une lettre de J.A.D. du 22/1/70, m'annonçant que « le CNRS est prêt à entreprendre la photocopie ». Là-dessus je me suis mis au travail, j'ai achevé la biographie (en 1^e rédaction) et me suis mis à la notice scientifique. A noter ceci : la liste des travaux publiés, établie par J.A.D., comprend 938 pages, JAD prévoyait en conséquence 2 volumes, avec un 1^{er} volume s'arrêtant au mémoire sur la diffraction (Ann.ENS1936). Ce total de 938 pages ne tient compte, ni des inédits, ni des articles (publiés en 1939 dans la « Revue Rose », et en 1944 au Centre de Documentation Universitaire) sur la réforme de l'enseignement (que ne mentionnait même pas la bibliographie, mais qu'il me paraît impératif de réimprimer, malgré les paroles un peu dures sur ceux qui « s'acharnent à solliciter... le dérisoire honneur d'une place de non-résident [de l'Institut] » (1944)). Si on tient compte de tout cela, cela fait un total difficile à estimer tant qu'on n'aura pas regardé les inédits de très près, mais qui peut bien aller à 3 volumes.

J'ajoute que, si je ne m'étais guère pressé (*mea maxima culpa*, bien sûr), c'est un peu parce que j'avais cru qu'avant de se lancer dans la photocopie, on attendrait d'avoir pris des décisions fermes sur les inédits. Maintenant encore, je me demande s'il est vraiment souhaitable de lancer 1, ou même 2 volumes, sur le marché, plutôt que les 3 ensemble un peu plus tard. A plus forte raison cela est-il douteux si le 1^{er} volume s'alourdit d'un fatras sans intérêt.

Or l'examen des travaux de D., en rafraîchissant mes souvenirs, m'a fait apercevoir clairement ceci, dont j'avais toujours eu le sentiment. C'est que la plus grande partie des travaux du début (sous-groupes du « groupe de Fredholm » dans l'espace de Hilbert), non seulement est périmée, mais n'a même aucun intérêt rétrospectif, ni mathématique, ni historique, ni personnel, sauf dans la mesure où il fait voir clairement l'ignorance crasse où nous avaient laissés nos Maîtres à cette époque⁽¹⁾. Le seul point intéressant réside dans le fait, de la part de D., de s'être *posé* la question des groupes dans l'espace de Hilbert et d'avoir appliqué, au groupe orthogonal, la transformation de Cayley (Thèse, § 2).

1/2

trois pages dactylographiées, papier à en tête de l'IAS

⁽¹⁾En marge, au crayon : « combien de pages sans intérêt ? »

Cette série de travaux (1926–1932) comprend : onze notes aux C.R., où sont tous les résultats, et la Thèse (Ann.Toulouse (3)20 (1928), p.47–127), plus : Rend.Pal.(1)53 (1929), 135–216 ; Ann.Soc.Polon.Math.8 (1929), 68–176 ; et le Mémorial (1932)⁽²⁾. Les 3 mémoires sont rédigés dans l’inimitable style classique, avec explications de tous les calculs et moult intégrales multiples triviales. Il est peu douteux que feu Goursat
 3 n’ait une lourde responsabilité dans tout cela. Le plus pénible est le mémoire de Palerme, qui a pour sujet les sous-groupes *finis* du groupe de Fredholm et d’où il ressort que Delsarte croyait qu’il n’y avait pas d’autre sous-groupe fini du groupe linéaire à n variables que les groupes des polyèdres réguliers dans l’espace à 3 dimensions... Le Mémorial, d’esprit un peu plus moderne déjà, n’est pas bien intéressant non plus.

Bref : dans une 1^o lettre, je proposais à JAD de supprimer le Mémorial (là-dessus, pas de discussion, puisqu’il n’a jamais été d’usage dans des Œuvres complètes, de reproduire les volumes parus en librairie, et qu’il a fallu à cet égard faire une exception pour Elie Cartan) et le mémoire de Palerme, et JAD semblait approuver ce parti. Mais à présent je vais plus loin, et je propose : a) de conserver toutes les notes, et les 22 premières pages de la Thèse ; b) de supprimer le reste de la thèse, et les mémoires de Palerme et de la Soc.Pol. A cela, JAD oppose que, dans le cadre d’une publication des « œuvres complètes », nous n’en avons pas le droit (mais la même objection s’oppose déjà à la suppression de Soc.Pol., que JAD semblait admettre) ; et il observe que les travaux de début de Dedekind et de Frobenius, qu’on a reproduits, n’ont rien de bien excitant non plus.

Moi-même, j’ai toujours soutenu, il est vrai, qu’il faut toujours (pour raisons historiques) des Œuvres complètes. Mais, après mûre réflexion, il me semble qu’en la circonstance on ne servirait pas la mémoire de Delsarte en procédant ainsi, en effet, on aura un Volume I qui sera, pour la plus grande partie, bon à jeter au panier... Encore si l’on attendait de pouvoir tout sortir à la fois : mais il semble qu’il n’en soit pas ainsi, puisque l’examen des inédits peut prendre encore assez longtemps. Dans ces conditions, pour peu qu’un manque de crédits, ou toute autre raison, retarde de plusieurs années la publication des volumes suivants (ce qui, comme chacun sait, s’est déjà vu), ce volume I risque de faire la plus fâcheuse impression.

Au contraire, avec le parti que je propose, on a largement tout ce qu’il faut du point de vue historique (avec les notes aux CR, et le début de la thèse), et en même temps on se donne la possibilité d’insérer *déjà dans ce volume I* quelques-uns des travaux les plus importants de Delsarte (presque jusqu’à la guerre) ; en même temps, cela libère, pour le volume II, une place suffisante pour les articles généraux et vraisemblablement même pour les inédits.

Autre question, moins importante sans doute, mais pas tout à fait négligeable non plus, et où je ne suis pas d’accord avec JAD : celle de la photo de Delsarte à mettre en tête du volume. Dès que JAD m’a dit qu’on pensait insérer une photo, je lui ai

⁽²⁾Les articles cités ici sont, dans l’ordre, [123, 124, 125, 126].

écrit aussitôt pour recommander que ce ne soit *pas* celle où Delsarte est déguisé en 1/2
doyen. Ma lettre s'est croisée avec une nouvelle lettre de JAD, indiquant que c'était
justement celle-là qui devait être insérée. Maintenant il m'écrit « Avons-nous le droit
de ne suivre ici que nos propres goûts ?⁽³⁾ Bien sûr, Delsarte était trop intelligent pour 4
attacher beaucoup d'importance à ces déguisements ; mais sentimentalement il était
au fond très traditionaliste... Je propose un moyen-terme : garder la photo de doyen
pour le 1er volume, afin de ne pas vexer les siens, et en insérer une autre au vol.II.
On pourrait épiloguer à perte de vue. Mon objection ne tient d'ailleurs pas tant au
décanat et à mes sentiments bien connus à l'égard de tous titres et dignités, mais
simplement au fait qu'on n'y voit point du tout Delsarte (ma femme dit : « il a l'air
d'un mannequin ») ; que sa personnalité (et même sa personne) n'y affleure même pas,
et que cette photo ne peut, ni le rappeler à ses amis (tout au plus leur rappelle-t-elle
son appartement, où je sais bien que cette photo figurait en belle place), ni donner
aucune idée de lui aux autres. Malgré mes sentiments anti-bonvoustiques non moins 5
connus, je crois que j'aimerais encore mieux (s'il fallait choisir entre ces deux-là) sa
photo en capitaine... Enfin, ne faut-il pas tenir compte aussi des vues des usagers de
ce volume, c'est-à-dire d'une part des jeunes générations (j'espère) et de l'autre des
étrangers, aux yeux de qui cette photo ne peut que le ridiculiser ? Quant au « moyen-
terme » de JAD, c'est *l'inverse* que la logique et l'usage recommanderaient : puisque
(en toute hypothèse) le volume I ne contiendra que des travaux d'avant-guerre, c'est
une photo d'avant-guerre qu'il faut y mettre, et une photo d'après-guerre (ou de
guerre!) au vol.II. Je propose donc, pour le vol.I, une photo d'avant-guerre, la plus
vivante et parlante qu'on pourra trouver ; et au vol.II, une photo d'après-guerre : celle
du décanat s'il n'y a pas moyen d'y échapper, mais de préférence une autre (je crois
me souvenir d'une photo excellente prise à Tokyo).

Bien entendu, j'envoie également copie de cette lettre à JAD. Prière d'envoyer vos
observations (ceci pour Schwartz et pour toi) en double exemplaire si possible, à lui
et à moi.

Meilleures amitiés à tous

A.W.

P.S. Il me vient à l'esprit, pour les Œuvres, une autre possibilité : a) faire *démarrer* la
publication, soit avec les ds^2 d'Einstein (1935), soit même avec les moyenne-périodique
(1934), et continuer dans l'ordre chronologique ; b) renvoyer à *la fin* tous les travaux de
la période du début (en les reproduisant au complet) ; c) justifier ceci, dans la préface,
par une remarque du genre suivant : « On a pris le parti de rejeter en Appendice à ces
Œuvres les travaux du début, dont l'intérêt n'est plus qu'historique et documentaire,

⁽³⁾ Les guillemets devraient être fermés ici.

afin de pouvoir, dès maintenant, présenter au public mathématique ceux des travaux de Delsarte auquel il tenait le plus, et qui sont encore susceptibles de susciter de nouvelles recherches ».

Paris, dimanche 15 mars 1970

Mon cher Weil,

Je réponds avec quelque retard à ta longue lettre du 4 mars (que je n'ai reçue que le 10). J'en ai un peu discuté au téléphone avec Schwartz mardi dernier, avant de partir pour un bref voyage à Stockholm. 1
2

Tout d'abord, je ne peux juger de certaines choses que du dehors, n'ayant guère lu, et en tout cas pas relu, les premiers travaux de Delsarte dont tu parles dans ta lettre. Pour cela, je m'en remets à ton jugement. Mon opinion sur ce qu'il convient de faire se fonde donc sur ce jugement.

Je ne vois que *deux* solutions : ou bien on ne revient pas sur la décision qui a été prise de publier des « Œuvres complètes », et alors il n'est pas possible de faire un choix ; il faut tout publier, mais peut-être pas nécessairement dans l'ordre chronologique ; - ou bien on revient sur la décision antérieure et on décide de publier des « Selecta » augmentés d'inédits.

Autant je pense qu'il n'est pas urgent de commencer la publication (je dirai tout à l'heure pourquoi), autant je pense que la décision de principe (Œuvres complètes ou pas) doit être prise sans tarder. A vrai dire, je crois qu'il est difficile, psychologiquement, de revenir sur la décision antérieure, surtout vis-à-vis de la famille.

Si l'on maintient la décision de publier les « Œuvres complètes » (plus les inédits), il ne faut pas se presser de commencer la publication, pour deux raisons : 1) il faut savoir à peu près l'importance des inédits que l'on se propose de publier, afin de savoir comment vont être composés les différents volumes ; il serait imprudent de se lancer sans pouvoir annoncer à peu près ce qui sera publié. 2) d'un point de vue pratique, il faut savoir si l'on veut lancer une souscription publique (internationale) en une seule ou plusieurs fois. Ceci est très important : si on fait une souscription pour le premier volume seulement, qui dit qu'il y aura des souscripteurs pour les volumes suivants ? Même dans l'hypothèse où l'on procéderait comme tu le suggères dans ton post-scriptum, il faut se méfier, surtout si l'on dit dans la préface, comme tu le proposes, que le premier volume contient les mémoires vraiment intéressants ! C'est pourquoi je pencherais pour une souscription globale ; mais ceci suppose que l'on sait depuis le départ exactement où l'on va : nombre approximatif de pages, possibilité d'une publication assez rapide du tout pour éviter les changements du prix de revient (et ceci suppose que les inédits ont été sélectionnés et sont prêts pour la publication).

1/2

J'ai l'expérience de la publication des Œuvres de mon père ; mais le problème était tout différent. Dès le départ, on savait le nombre total de pages. Pour des raisons

deux pages dactylographiées, papier à en tête de la faculté des sciences d'Orsay, copie

pratiques (difficultés de l'époque, manque de fonds au départ), on a fait *trois* souscriptions successives ; la première permettait d'obtenir des fonds et de commencer le travail, qui s'est échelonné sur au moins trois années. Les trois souscriptions ont bien marché ; chacune d'elles portait sur deux volumes ; il était clair à l'avance qu'en gros, tous les volumes avaient un intérêt comparable.

C'est parce que, pour Delsarte, le problème est différent, que je pencherais pour une souscription unique. Mais, je le répète, on ne peut la lancer que lorsqu'on sait exactement où l'on va. Naturellement, si le CNRS a l'argent nécessaire et n'en est pas à attendre celui des souscripteurs, alors on peut toujours commencer le travail de photocopie.

D'accord avec toi, évidemment, pour que l'article sur la réforme de l'enseignement soit inséré. Quant aux photos, je n'ai pas plus de sympathie que toi pour celle du Doyen en grand costume. Je pense qu'on pourrait arriver à convaincre Thérèse Delsarte d'insérer, à sa place, une bonne photo de jeunesse, s'il en existe (ce que j'ignore). D'autre part, la photo, récente celle-là, qui figurait à la Maison franco-japonaise lors de la cérémonie de l'an dernier à Tokyo, *doit figurer* dans l'un des volumes, celui où seront insérés les mémoires les plus récents. Sur ce point, je suis sûr que la famille sera d'accord. Ce pourrait être le premier volume, si c'est lui qui contient les derniers articles.

Voilà le résultat de mes réflexions. Je n'ai pas encore eu l'occasion d'en parler à Dieudonné, mais j'espère pouvoir le faire bientôt.

Bien à toi

28.iii.70.

[au crayon trouvée le 5 avril]

Mon cher D. (resp.C., resp.S.),

Merci de vos lettres. Amitiés à tous ! AW⁽¹⁾

Ayant maintenant vos réponses, j'en tire les conclusions suivantes :

1. Avant tout, il est manifeste qu'il s'impose de ne pas bousculer les choses, et de se donner le temps de réfléchir mûrement aux problèmes essentiels : a) choix définitif des inédits ; b) éventuellement, choix à faire (peut-être) parmi les travaux publiés.

2. D'abord, en ce qui concerne b), sur lequel portait ma lettre précédente : ce n'est nullement la formule « Selecta » que je proposais à vos réflexions (cette formule aurait signifié qu'on aurait examiné un à un tous les mémoires publiés, pour en examiner la valeur actuelle). Je proposais seulement la suppression des volumineux mémoires du début, publiés par Delsarte sous cette forme à une époque où il était mal conseillé par des maîtres vaseux, à savoir : A. La thèse (Ann. de Toulouse (3) 20 (1928), pp. 47–127 ; B. Rend.Palermo (I) 53 (1929), 135–216 ; C. Ann.Soc.Polonaise de Math., 8 (1929), p. 68–176 ; D. le Mémorial (57 p.). Encore proposais-je de garder les 22 premières pages de la thèse, et les notes aux C.R. qui contiennent, énoncés tout au long, *tous* les résultats de A, B, C. A noter que, si l'on reproduit A, B, C, il est peut-être injuste à l'égard de Delsarte de ne pas reproduire D, qui le montre s'orientant vers des questions plus « à la page ». Si nous sommes d'accord pour ne pas nous bousculer, je vous demanderai donc, d'ici le début de juin (date où je serai à Paris), de passer 2 ou 3 heures (c'est plus qu'il n'en faut) pour parcourir les mémoires en question, afin que nous puissions en discuter en connaissance de cause.

3. La question des inédits est infiniment plus embarrassante, à mon sens. Ma tendance personnelle serait d'être assez large à ce sujet, particulièrement pour les choses complètement rédigées et qui donnent l'impression d'avoir été mûries (en particulier les papiers photocopiés, p.ex. les « Notes A et B » sur les problèmes spectraux (de quelle date ?), la « Méthode volumétrique » (de 1949 ?)). J'estime qu'il vaut mieux inclure de *possibles* non-valeurs pour la période finale, que de *certaines* non-valeurs pour le début. En tout cas, je suis tout à fait opposé à des décisions hâtives sur tout cela. En ce qui me concerne personnellement, je suis très très loin encore d'avoir des idées nettes sur le paquet qui m'a été envoyé (arithmétique).

une page dactylographiée, papier à en tête de l'IAS

⁽¹⁾Ceci manuscrit.

J'ignore si, dans ces conditions, il y a un intérêt quelconque à laisser le CNRS entamer la photocopie. A vous, qui êtes sur place, d'en juger. A part cela, attendons juin.

Amitiés

A.W.

Le 20 avril 1970
 Monsieur H. Cartan
 Vulgaire Professeur
 Université (?) de Paris-Orsay

Cher Vulgaire Professeur*,

Par ce courrier, je t'envoie d'autre part : a) *un* exemplaire de la notice biographique sur Delsarte ; communique-le en tout cas à Schwartz et Dieudonné (et à d'autres, si tu veux) ; j'en ai envoyé une copie à Mme Delsarte ; b) *deux* exemplaires de la notice scientifique, à communiquer aux mêmes et à Lions, peut-être aussi à Kahane, et à qui tu voudras. Dans la version définitive de celle-ci, il faudra tenir compte des inédits qu'on aura décidé d'insérer en plus de ceux que j'ai déjà utilisés. Dans le paquet que j'étais chargé d'examiner, je n'ai trouvé à retenir que [69] pour la publication. Il faudra aussi insérer [68], [70], [67].

1

Naturellement, j'ai gardé des copies des notices en question. Observations à m'envoyer ici avant fin mai, ou à me communiquer à Paris, où nous serons le 10 juin.

Amitiés à tous

A.W.

* Faudrait-il plutôt écrire : Cher et Vulgaire Professeur ? (ou : Cher quoique Vulgaire... ???)

2

une page dactylographiée, papier à en tête de l'IAS

10.ii.75.

[stylo rouge reçue le 17 fév.]

Mon cher Cartan,

Mes problèmes de retraite semblent toucher à leur fin ; je me demande néanmoins si un coup de téléphone ne pourrait pas mettre une goutte d'huile dans la machine administrative, et, une fois de plus, j'ai recours à ton inlassable (j'espère...) obligeance⁽¹⁾.

Une lettre de la DAGAS, datée de La Baule, 21 nov., m'informait que « pour vous permettre d'attendre la liquidation définitive de votre pension » (sic) un titre provisoire avait été adressé à la Trésorerie à Paris. J'en ai eu confirmation fin décembre, par une lettre de la Paierie Générale du Trésor, 16-18 rue N.D. des Victoires⁽²⁾ en date du 19.xii.74, me demandant de remplir un formulaire, ce que j'ai fait aussitôt, en vue de la mise en paiement des avances sur pension civile de retraite no.74-01476 (Dossier no. 024778, à moins que ce ne soit 02477 G). depuis lors, plus rien ; cela n'a évidemment rien d'étonnant (et heureusement j'ai de quoi vivre en attendant). Mais un coup de téléphone permettrait peut-être de s'assurer que ma réponse est bien parvenue et était conforme aux exigences de l'administration. Tu peux même leur dire, véritablement, que ces longueurs me mettent en difficulté ; en effet j'ai une grosse dette envers l'immeuble 3 rue Auguste-Comte, et, au cours actuel du dollar, il serait désastreux d'avoir à faire un transfert...

Par ailleurs, aucune nouvelle d'aucune sorte. J'ai vu, en feuilletant Le Monde, que Montel n'a pas atteint son centenaire ; pour l'honneur des mathématiciens, c'est bien regrettable. Cela va-t-il simplifier le problème Schwartz-Lelong, qui semblait te tourmenter ? Sur Piat.-Shapiro, aucun changement ; il y a eu une nouvelle confirmation du refus du permis d'émigrer. Tu as sû [sic], sans doute, que Chandra avait eu une lettre d'un académicien haut placé (il ne dit pas qui) à Moscou, assez peu encourageante ; « on essaie de lui trouver une position répondant à ses qualifications » (moyennant promesse de renoncer à l'émigration ? ce genre de chantage n'aurait rien d'étonnant).

4 Il faut continuer.

Autre question égoïste : sais-tu si, étant à la retraite, je puis néanmoins demander aux Relations Culturelles une subvention pour Tokyo pour le printemps 1976 ? Iyanaga et Akizuki organisent un colloque d'arithmétique (prétexte : le centenaire de la naissance de Takagi), et je suis invité.

aérogramme dactylographié

⁽¹⁾En haut à gauche, au stylo noir, Cartan a noté : « (avant 17^h) La Baule M. Vessières (poste 304) ».

⁽²⁾Cartan a écrit en marge au stylo rouge : « 261-54-75 poste 257 ».

A l'Institute, rien de neuf non plus, sinon que la situation financière générale, jointe à la folie de notre directeur et de nos trustees⁽³⁾ pendant les années de soi-disant prospérité, nous met en assez mauvaise posture. On risque de ne plus pouvoir remplacer ceux qui s'en vont.

Meilleures amitiés, « de ménage à ménage » comme d'habitude

A.W.

⁽³⁾De 1966 à 1976, le directeur de l'IAS était l'économiste Carl Kaysen.

Paris, le 20 février 1975

Mon cher Weil,

- 1 La poste n'est décidément pas rapide : ta lettre du 10 février est arrivée le 17.

Ton intuition avait vu juste : il y avait un grain de sable dans ton affaire de pension. La Paierie Générale du Trésor avait découvert dans les documents envoyés par la DAGAS (de la Baule) que tu avais cessé d'être payé par l'Educ. Nat. le 30 juin 1974 ; or tu étais détaché sans traitement aux Etats-Unis depuis 1947 (je crois). Contradiction évidente ; en conséquence de quoi ils avaient tout arrêté. Comme je m'étonnais (au téléphone) on me laissa entendre qu'on avait demandé des explications à la DAGAS ; comme j'essayais d'en savoir davantage, on me dit que cela ne me regardait pas. Mais par ailleurs j'ai pu obtenir de l'antenne parisienne de la DAGAS (à qui j'ai raconté les faits) le nom de la personne qu'il fallait joindre à la Baule pour régler cette affaire. Et je l'ai eue hier au bout du fil : M. Vessières, parfaitement au courant de ton cas, a poussé une exclamation en apprenant l'attitude de la Paierie (« cessé d'être payé » ou quelque chose comme ça, est une formule) ; il m'a dit qu'il allait immédiatement téléphoner à la Paierie, et m'a rappelé, peu après, pour me dire que l'incident était réglé, et que le mandat de paiement d'avance sur pension allait être établi sans retard (2 ou 3 semaines peut-être ?). Espérons !

La mort de Montel ne simplifie en rien le problème de l'élection à l'Académie. C'est ce lundi 24 qu'elle vote à nouveau pour élire le successeur de Denjoy ; j'espère que

- 2 Schwartz sera élu, mais j'attends que ce soit fait pour y croire. Ensuite il faudra régler (sans doute à l'automne) le problème de la succession de Montel ; et tout de même il
3 y a des candidats plus éminents que Lelong (par ex. Serre).

Je ne sais rien quant à la possibilité pour un retraité d'obtenir une subvention des Relations culturelles pour un colloque comme celui de Tokyo. Sans doute y aura-t-il une « délégation française » dont il faudrait évidemment que tu fasses partie. Sais-tu quels sont les autres Français invités ?

La Note aux C.R. de Novodvorsky a paru⁽¹⁾. Il paraît que P.-Shapiro a reçu confirmation du refus de son visa. Quant à L. Pliouchitch, les nouvelles (les plus récentes datent d'une visite faite par sa femme le 10 février) sont de plus en plus alarmantes ; il a été enfermé avec les fous dangereux et est devenu méconnaissable. Que faire ??

Nous vous envoyons toutes nos amitiés. Avez-vous déjà, comme nous, le printemps (arbres fruitiers en fleurs depuis une dizaine de jours) ?

une page dactylographiée, copie

⁽¹⁾Il s'agit de [243].

27.ii.75.

[stylo rouge reçue le 4 mars 75]

Mon cher Cartan,

Je te suis bien reconnaissant de tes coups de téléphone, et suis confus du temps que je t'ai fait perdre, et cela, d'autant plus que je connaissais les coordonnées du nommé Veyssière à La Baule, et qu'il m'aurait été bien facile de te les indiquer si j'avais pu penser qu'il faudrait de nouveau s'adresser à lui. En fait, je l'avais vu dans les bureaux à Paris avant le transfert de la DAGAS à La Baule et l'avais longuement entretenu de mon « cas » (il n'en est pas moins méritoire de sa part, il me semble, de s'en être souvenu...).

J'ai bien aimé tes références répétées à la *Pairie* du Trésor (en fait c'est de la Payerie qu'il s'agit, comme tu as peut-être fini par t'en apercevoir ; ou bien l'as-tu toujours su ?). A présent, je crois qu'on peut attendre patiemment (si, vers la fin de mars, il ne s'est rien passé, peut-être un nouveau coup de fil à la *Pairie* ?).

Demain j'irai voir si le *Monde* de mardi est arrivé et donne les nouvelles Akadémiques. A propos d'académie, Mostow (qui est ici pour ce trimestre) s'occupe activement de faire écrire officiellement, par la Nat.Ac. of Sc., à l'Ac. des Sc. de l'URSS, au sujet de P.-Sh.

Quant à Pliouchtch, je suppose qu'il est dans un tel état qu'on ne *peut* plus le relâcher décentement, et que les responsables ont plus ou moins décidé de le faire crever ou du moins de le laisser crever dans son asile. On a vu l'équivalent de ça en Algérie il n'y a pas si longtemps. Mais, tant qu'il est en vie, je pense qu'il faut continuer l'agitation ; sinon pour lui, du moins pour les autres qui viendraient à se trouver dans le même cas.

Nos arbres fruitiers ne sont pas en fleurs, mais du moins les crocus commencent à sortir (une bonne gelée fera rentrer tout dans l'ordre ; c'est du moins fort à craindre).

Meilleures amitiés à tous

A.W.

 aérogramme dactylographié

13.iv.75.

[stylo rouge reçue le 6 mai 75]

Mon cher Cartan,

J'ai recours à ton obligeance, une fois de plus, mais pour une affaire bien différente de la précédente. D'après mes références, la bibliothèque de l'Institut (le tien, pas le mien) doit posséder un volume *manuscrit* intitulé *Elementorum Arithmeticonum libri XIII*, dont l'auteur est Claude Gaspar BACHET, sieur de Méziriac ; celui-ci est l'auteur du Diophante dont s'est servi Fermat, et, pour son époque, c'était un arithméticien
 1 de valeur. Je voudrais en premier lieu la cote de ce volume⁽¹⁾. En second lieu, je voudrais que tu fasses le nécessaire pour que je puisse le consulter en arrivant à Paris (fin mai)⁽²⁾. Par la même occasion, tu pourrais t'informer si ladite bibli possède bien, du même BACHET de Méziriac, les deux éditions contemporaines de ses *Problèmes plaisans et délectables qui se font par les nombres* (1e édition 1612 ou 1613 ; 2e édition 1624 ; c'est celle-ci qui m'importe le plus)⁽³⁾. Tout cela à propos de Fermat, bien entendu.

Quant à ta démarche auprès du Trésor, elle a eu un plein succès, et ledit Trésor a commencé, peu après ton intervention, à déverser une manne (provisoire, comme il m'a été spécifié) dans mon compte en banque. Donc je n'aurai plus à t'ennuyer pour ces questions. Merci encore !

Je t'ai récemment fait envoyer, ainsi qu'à Schwartz, un papier faisant le point sur
 2 Piatetski-Shapiro. Il faut évidemment continuer. J'ai aussi mis Chandra au courant. Il serait tout indiqué, je pense, de mettre l'affaire sur le tapis à la réunion de l'Union Math.Int., fin mai ; es-tu toujours membre du comité ? Montgomery, en tant que président, préférerait visiblement n'avoir pas à prendre lui-même l'initiative ; je pense écrire aussi à Cassels.

A l'Institute (le nôtre), il n'est pas exagéré, je crois, de dire que tout va de mal en pis. Je te donnerai les détails à Paris. Heureusement je serai à la retraite dans un an.

3 Meilleures amitiés à toute la gent cartanesque (Schola Cartanorum !)

AW

aérogramme dactylographié

⁽¹⁾Cartan a encadré en rouge « la cote de ce volume » et a indiqué celle-ci, « ms 2106 » en marge.

⁽²⁾Cartan a souligné la phrase en rouge.

⁽³⁾Le passage est coché en marge. Cartan a entouré les dates

– 1612 « elle y est, déposé à Chantilly »

– 1624 « à la Nationale V-11291 (écrire d'avance en demandant qu'on sorte l'ouvrage pour tel jour) »
 et il a souligné le reste.

Le 13.v.75.

[stylo rouge reçue le 16]

Mon cher Cartan,

Merci des renseignements sur le sieur de Méziriac. Ayant, grâce à Neugebauer, obtenu un xerox des pages utiles des Probl. pl. et dél. (1624), je n'aurai pas besoin d'aller à Chantilly, ni même à la B.N. En revanche, je me félicite de pouvoir, grâce à Schwartz et toi, consulter le ms. des El.Arith. Les membres de l'Institut servent tout de même à quelque chose !

1

Merci aussi du cable au sujet de Gelfand. Je précise que nous voyagerons sur le QE2⁽¹⁾ du 23 mai, avec arrivée prévue à Paris dans la soirée du 28. Cela ne me laisse que le 29 pour voir Gelfand, et aussi Chandrasekharan et peut-être quelques autres ; tu me ferais plaisir de les tenir au courant de mon arrivée. Cela me rendrait service aussi, à mon arrivée à Paris, de trouver chez moi un mot m'indiquant leurs adresses et n^{os} de téléphone. Je crains que l'affaire P.-S. ne refroidisse un peu la rencontre avec G., mais qu'y faire ? (Apparemment c'est G. qui, en tant que supérieur hiérarchique de P.-S., lui a demandé de démissionner de son poste *avant* de faire sa demande d'émigration, et ce, après avoir au début laissé espérer qu'il ferait un rapport favorable). En tout cas je pense qu'on pourra avoir, par G., les dernières informations sur P.-S. (qu'on pourra contrôler par Vesentini, qui est en URSS, a vu P.-S., et rentre en Italie fin mai). Il y a lieu d'obtenir de G. les dernières informations sur Kazhdan ; plusieurs mathématiciens aux USA, dont moi, ont reçu des lettres de celui-ci, indiquant son « intention » (sic) de quitter l'URSS cet automne, et posant la question d'un job éventuel. Il ne devrait pas y avoir de difficulté à cela, dès qu'on saura exactement où en est son affaire, et ce qu'il désire.

2

A bientôt ; meilleures amitiés

A.W.

3

aérogramme dactylographié

⁽¹⁾Queen Elizabeth 2

Paris, le 27 octobre 1975

Mon cher Weil,

Je suis bien en retard pour te remercier, de la part de Nicole et de la mienne, de
1 ta lettre du 3 octobre. [...]

Je ne sais si les échos de Pliouchtch sont venus jusqu'aux U.S.A. Le Comité des mathématiciens a organisé le 23 octobre une manifestation dans la Grande salle de la Mutualité (comme prévu depuis le mois de juin), avec la participation de nombreuses organisations, y compris syndicales, mais pas de partis politiques en tant que tels (il y avait des personnalités en vue du P.S.U. et du parti socialiste, entre autres). Succès complet, en ce sens que la salle était pleine à craquer (3 à 4000 personnes), et qu'il n'y a pas eu de fausse note dans les nombreuses interventions. La télévision, la radio, les journaux en ont parlé avant et après ; le parti communiste a jugé astucieux, pour nous canuler, d'organiser une manif. le même jour à la même heure, à la Porte de Versailles, « pour la défense des libertés ». Cela s'est retourné contre lui : toute la presse a établi un parallèle entre les deux manifestations, de sorte que l'on a encore plus parlé de Pliouchtch ; et finalement l'Humanité et G. Marchais ont été obligés de dire, au bout de deux jours, qu'eux aussi prenaient la défense de Pliouchtch, puisqu'il s'avérait que les informations le concernant n'ont jamais été démenties (sous-entendu par les autorités soviétiques). Nous attendons maintenant de voir si le P.C.F. est capable de faire libérer Pliouchtch.

Coulomb, qui est allé à Moscou pour le 250-ième anniversaire de l'Académie, a vu
2 P.-Sh. et l'a trouvé extrêmement nerveux et inquiet. Il était porteur d'un message
3 de Kahane à P.-Sh : K.⁽¹⁾ le faire inviter en France pour un an comme professeur associé.]

une page dactylographiée, copie

⁽¹⁾La suite est manuscrite dans la marge.

7 mai 1977

Manuscrit, en majuscules, sur toute la largeur de la page ?

Accrocher quoi ?

1

2

aérogramme adressé à

Messieurs Henri Cartan et Laurent Schwartz, 95 boulevard Jourdan, 75014 Paris

10.v.78.

[au stylo à bille rouge reçue le 16
répondu le 16]

Mon cher Cartan,

L'opposition à la publication Einstein-Cartan par l'académie belge ne venait pas de Otto Nathan (qui est le représentant légal des héritiers), ni bien entendu de Mlle Dukas, mais de la Princeton U. Press en la personne de son directeur, Herbert Bailey. Après quelques allées et venues, et apparemment à la suite d'une conversation avec Peter Bergman, il a modifié son point de vue et va maintenant proposer à l'académie une publication en commun. Tu vas recevoir une copie de sa lettre aux belges. Naturellement je ne me suis pas senti qualifié pour lui dire si j'approuvais ou non cette

1 formule ; l'essentiel, je suppose, est que l'affaire soit débloquée.

Eveline a écrit à Ninette aussitôt après ton coup de téléphone. Depuis lors, pas de
2 nouvelles (= bonnes nouvelles ?).

Nous arrivons à Paris le 29 mai. Donc, à bientôt.

Meilleures amitiés à tous⁽¹⁾

3 [signé A Weil]

aérogramme dactylographié

⁽¹⁾La formule de politesse est manuscrite.

15.x.82.

[au crayon reçu le 22]

Mon cher Cartan,

Je suis toujours attelé à mon bouquin historique⁽¹⁾, et je m'aperçois que je ne trouve pas ici les indications biographiques sur Legendre dont j'ai besoin, et que j'aurais pu me procurer plus facilement à Paris. D'après un article (conscientieux) d'Itard dans le Dict.of Scient.Biog., Legendre (Adrien-Marie) est né à Paris (d'autres disent Toulouse??), en 1752; mort à Paris en 1833. En 1832 il écrit à Jacobi qu'il s'est marié « à la suite d'une révolution sanglante », et Itard ajoute que sa femme avait 19 ans, mais n'indique pas la date du mariage, et c'est ce que je serais curieux de savoir (ainsi que le lieu de naissance, Toulouse ou Paris). Comme source, Itard indique Elie de Beaumont, « Eloge historique d'Adrien-Marie Legendre, lu le 25 mars 1861 », Mémoires de l'Académie des Sciences 32 (1864), pp. xxxvii-xciv; c'est ce qui ne se trouve pas à Princeton, et qui se trouve sûrement à Paris dans les mauvais lieux que tu as coutume de fréquenter plus ou moins hebdomadairement. Donc, à bon entendeur salut! et merci d'avance, évidemment.

A part ça, rien de neuf. Tout semble être ici dans son ordre accoutumé; le temps est aussi beau qu'il peut être, et les couleurs d'automne commencent à briller.

Meilleures amitiés à tous

[signé A Weil]

aérogramme dactylographié⁽¹⁾Il s'agit bien sûr de [399].

Paris, le 25 octobre 1982

Mon cher Weil,

Ce que dit Itard pourrait laisser croire que Legendre a épousé sur le tard une jeune fille de 19 ans. Il n'en est rien. Legendre, né à *Paris* le 18 septembre 1752 (et mort à Paris le 9 janvier 1833 au n° 9 du quai Voltaire) a épousé Marguerite-Claudine COUHIN, née le 8 juillet 1772, morte à Auteuil le 28 décembre 1856. Les renseignements précédents concernant Legendre lui-même se trouvent dans l'Index biographique de l'Académie (que tu devrais posséder comme tout membre qui se respecte), ceux concernant sa femme proviennent du dossier « Legendre » des archives de l'Académie, sauf la date de décès de sa femme, qui provient de l'Eloge par Elie de Beaumont que tu m'as signalé. E. de Beaumont parle de « la fidèle compagne de sa vie, dépositaire de ses pensées et de ses projets », ainsi que « des actions qu'elle continue à faire en son nom après sa mort ». Il dit aussi que sa femme avait été « heureuse et fière de porter son nom pendant 64 ans ». Fais une soustraction à partir du décès de la femme de Legendre, et tu obtiens 1792, qui aurait été l'année de leur mariage. En cette année elle avait bien 19 ou 20 ans, et la « révolution sanglante » prend un sens tout à fait clair...

Le dossier « Legendre » des archives permet de savoir que Legendre possédait une maison à Auteuil, et que c'est là, à Auteuil, que, à sa demande, il a été enterré. Sa femme a vécu jusqu'à sa mort dans cette maison d'Auteuil. En 1835 elle a fondé un lit pour un vieillard d'Auteuil à l'Hospice des Incurables, en souvenir de son mari.

Voilà les informations récoltées aujourd'hui à l'Académie. A part cela, on a inauguré le 15 octobre le « lycée Elie Cartan » à la Tour-du-Pin (à 8 km de Dolomieu).

Meilleures amitiés de ménage⁽¹⁾

une page dactylographiée, copie

⁽¹⁾La copie s'arrête ici.

8.xii.82.

[au crayon reçue le 13]⁽¹⁾

Mon cher Cartan,

Je te suis bien reconnaissant de t'être si bien acquitté de la délicate mission que je t'avais infligée, et des renseignements sur notre illustre confrère Adrien-Marie. Je profite de ta complaisance pour t'en infliger une autre du même genre, mais cette fois, je crois, tout à fait facile. 1

La bibli. du groupe peu subversif auquel nous avons tous deux l'honneur d'appartenir (je veux dire la Bibliothèque de l'Institut de France, pour lui donner son nom officiel) possède, sous la cote Ms.914, le recueil original des lettres d'Euler à Lagrange, relié en un volume, en assez mauvais état du reste, que j'ai pu consulter sans difficulté avant de quitter Paris. Il s'y trouve, aux feuillets 40-42v, une lettre datée du 24 septembre 1773 ; ce n'est pas un autographe d'Euler, puisqu'Euler était aveugle à cette date, et elle n'a pu qu'être dictée à un assistant (le fils d'Euler ?). A peu près dans le milieu de la lettre, après un discours assez entortillé qui revient à peu près à un énoncé de la loi de réciprocité quadratique, se trouve la phrase : « Je suis fort assuré que la considération de ces circonstances pourra conduire à des découvertes très importantes » *ou bien* « ... à des découvertes très importantes conduire »⁽²⁾. Comme je me propose de citer la phrase, et de la citer exactement, et que je n'ai pas pensé à la vérifier en consultant ce volume, ta mission, pour l'un de tes prochains lundis (il n'y a pas urgence), est simplement de vérifier le texte exact. Si c'est le second texte qui est le bon, comme la publication dans les Œuvres d'Euler (Série IV A, vol.5, p. 498) semble l'indiquer, cela prouverait seulement un peu de négligence de la part du scribe, mais ce serait un détail savoureux... 2

A part ça, tout suit ici son cours, assez paisible en ce qui nous concerne personnellement... 3

Meilleures amitiés à tous

[signé A Weil]

aérogramme dactylographié

(1) [ajouté au stylo à bille rouge S'adresser au relieur de l'Académie, M. Minet, 18 rue du Pré-aux-Clercs (de 8^h30 à 18^h30) (548-27-95)]

(2) Cartan a entouré cette phrase au crayon et indiqué : « oui, mais le mot "conduire" a été rajouté après coup. »

5.x.83.

Mon cher Cartan,

Néron va fort mal. Je l'ai vu à Beaujon la semaine dernière, et il paraissait avoir encore bon moral (bien que sa femme de m'ait pas caché qu'elle n'avait plus guère d'espoir) ; mais aujourd'hui j'ai téléphoné à sa femme, qui paraissait désespérée, d'abord pour raison médicale (on a commencé une chimiothérapie qu'il a fallu interrompre à la suite d'une réaction défavorable) et aussi à cause d'une visite de Poitou, qui semble avoir été maladroit et l'a laissé tout à fait démoralisé. Néron a eu l'idée de se faire transférer au CNRS (idée qu'il aurait sans doute été bon d'encourager pour lui soutenir le moral, même si elle est irréalisable). J'ai suggéré à sa femme de te téléphoner à ton retour, mais elle n'ose pas le faire, et dit qu'elle te connaît trop peu. Donc, je te suggère de lui téléphoner (264.64.73) ; tu verras toi-même, en fonction de la situation à ce moment-là, ce qu'il y a à faire pour redonner, si possible, une lueur d'espoir à ces pauvres gens.

De notre côté tout va bien, et nous partons demain à Princeton.

Amitiés à tutti quanti

A.W.

Barsky, prés^t comm. math. CNRS pers. 359-30-52 Paris VII poste 37-61 (657-12-86,
1 poste 658)⁽¹⁾

une demi-page dactylographiée, papier à en tête de l'IAS

⁽¹⁾Ajout manuscrit.

Le 12 décembre 1983.

Mon cher Cartan,

Une fois de plus je voudrais faire appel à ton obligeance, cette fois sur une stupide question d'impôt sur le revenu. Comme tu le verras par le dossier ci-joint, le fisc a découvert, en 1981 seulement, qu'en ma qualité de non-résident, je devais payer l'impôt par retenue à la source sur ma pension ; cela me convenait fort, puisque cela me dispensait de l'envoi annuel d'un chèque, avec le risque de perte ou retard excessif du courrier. Donc (cf. ci-joint) ce système était censé fonctionner à partir d'octobre 1981, puis (à la suite d'une erreur de leurs services) en tout cas à partir de janvier 1982. Or, je viens de recevoir un avis d'avoir à verser 15385 fr ? *avant* le 15 décembre (ce qui, de toute façon, est exclu, étant donné la lenteur actuelle du courrier). J'ai donc adressé au service (in)compétent la lettre dont photo ci-jointe. En principe je n'ai plus qu'à attendre ; mais je serais plus tranquille si tu pouvais me rendre le service de téléphoner au service en question et essayer de tirer la chose au clair. Evidemment je suis prêt à payer le montant indiqué, si la retenue n'a pas été faite ; en revanche, si elle a été faite, et si je faisais ce paiement dès maintenant, je risquerais fort de ne jamais revoir cette somme.

Evidemment il se peut qu'on refuse de te renseigner, mais j'ai toujours trouvé le personnel, dans le service des « non-résidents », très coopératif.

J'ai reçu, il y a quelque temps, une lettre de Mme Néron, qui laisse prévoir une fin prochaine. Elle y parle de ta visite, avec beaucoup de reconnaissance. As-tu des nouvelles récentes ?

1

Chez nous tout va son train habituel ; je suppose qu'il en est de même chez vous ?

Meilleures amitiés « de ménage à ménage », comme toujours⁽¹⁾

A Weil]

aérogramme dactylographié

⁽¹⁾Formule de politesse manuscrite.

19.xii.83.

Mon cher Cartan

Inutile de te dire, je pense, combien je te suis obligé d'avoir, et si rapidement, obtenu le renseignement demandé, et encore plus de me l'avoir communiqué si rapidement (au moment même, si j'ai bien calculé, de te rendre à la Séance de notre Con-fraternité). J'ai fait le nécessaire aussitôt.

- 1 J'en suis d'autant plus gêné d'avoir à te dire que j'ai décidé de te manquer de parole au sujet du colloque Elie Cartan de l'été prochain. Si mes souvenirs sont exacts, je t'avais communiqué verbalement mon acceptation – non sans te cacher quelque manque d'enthousiasme pour ce projet, qui au moins m'aurait fourni l'occasion de revoir l'œuvre de ton père, que j'avais bien laissée de côté depuis longtemps. Malheureusement, au moment où je t'en parlais, je n'avais plus le souvenir précis de la date fixée par ce colloque, et je ne croyais pas qu'il dût interférer avec nos projets et habitudes familiales. Or je viens de m'apercevoir avec consternation qu'il est fixé la dernière semaine de juin (j'avais cru que la date était à la mi-juin) ; c'est, comme tu sais, précisément l'époque de notre séjour habituel en Bretagne. S'il ne s'agissait que de moi, je renoncerais (un peu à regret) à ce séjour ; mais il fait beaucoup de bien à Eveline, et je ne crois pas qu'il convienne de l'en priver ; quant à le déplacer, cela ne semble guère possible pour toute sorte de raisons. Je viens donc d'écrire à Bourguignon pour me dégager. D'ailleurs, dans la liste des invités, j'en vois plusieurs qui sont bien plus compétents que moi pour parler de l'œuvre de ton père...

Je ne sais si tu auras su déjà la mort tout récente (le 6, il me semble), de Jacqueline Chevalley (un cancer qui a fini par se généraliser). C'était une très bonne amie pour nous, et surtout pour Eveline, qui en a été assez affectée (ce qui t'expliquera peut-être sa première réaction à ton appel téléphonique). A part cela, tout va bien chez nous ; Eveline se plaint de ne pas reprendre des forces assez vite, et d'avoir encore des médicaments à prendre, mais je pense que c'est normal dans les circonstances ; elle a à peu près repris sa vie d'aparavant.

- 2 Merci beaucoup ; amitiés à tous, et, comme la saison le comporte, meilleurs vœux pour Noël et la nouvelle année (même si, à en croire les journaux, elle ne nous annonce rien de bon...)

[signé AWeil]

aérogramme dactylographié

Paris, le 14 janvier 1984

Mon cher Weil,

Je suis très en retard pour répondre à ta lettre du 19 décembre, trouvée ici tard le soir du 31 en rentrant de Berne où nous avons passé les fêtes de Noël en famille. Elle nous a apporté une bien triste nouvelle, la mort de Jacqueline Chevalley, dont nous ne savions rien depuis longtemps. 1

Ici nous sommes très attristés par la mort de Kastler, qui a été inhumé mercredi à Bures-sur-Yvette ; son fils Daniel l'avait pris chez lui, à Bandol, lorsque fin novembre on ne voulait plus le garder à l'hôpital Cochin, où il faisait une cure de repos mais n'avait pratiquement plus de soins à recevoir. Madame Kastler, qui est devenue complètement sourde, va rester chez ses enfants à Bandol. Les amis s'en vont, les uns après les autres... 2

Je dois t'avouer, et tu dois t'en douter, que ta lettre m'a apporté une forte déception : l'annonce de ton absence au colloque Elie Cartan fin juin. Mais je suis bien obligé de comprendre tes raisons et la santé d'Eveline a la priorité. A la réflexion, je voudrais t'adresser une requête : « l'occasion de revoir l'œuvre de Cartan » que tu avais « laissée de côté depuis longtemps », pourrait être sauvée. En effet, si cela ne devait pas te coûter trop d'effort, ne pourrais-tu pas rédiger le texte de ta conférence, dont il serait donné lecture au début du colloque ? Il te reviendrait ainsi de situer cette œuvre dans l'évolution des mathématiques, avec déjà un certain recul de l'histoire. La note personnelle que tu pourrais donner à cet aperçu est une chose à laquelle je tiendrais beaucoup et nous aurions ainsi la meilleure introduction possible au colloque. Excuse-moi donc d'insister auprès de toi en toute amitié.

Nicole se joint à moi pour vous envoyer à tous deux, s'il n'est pas trop tard, nos vœux affectueux, sans oublier enfants et petits-enfants. Qu'Eveline continue à reprendre régulièrement des forces ! 3

une page dactylographiée, copie

15 juin 1984

Mon cher Cartan,

Il y a quarante-cinq ans, on célébrait le jubilé scientifique de ton père, et je ne pus y assister. À présent, les circonstances m'empêchent de prendre part au colloque que Chern et toi avez eu l'heureuse idée de lui consacrer, et le programme de ce colloque me le fait regretter encore plus. D'ailleurs y aurais-je été bien à ma place ? Il s'intitule « Élie Cartan et les mathématiques d'aujourd'hui » : mais, en présence de celles-ci, je me sens de bien loin dépassé, et, de l'œuvre si vaste de ton père, je ne connais que la moindre partie, et même, je m'en aperçois à présent, la partie la plus facile, celle que ses commentateurs ont rendue la plus accessible. À mon grand regret, je n'ai eu l'occasion d'entendre qu'un de ses cours en Sorbonne ; j'étais normalien, en seconde année je pense, et son cours de cette année-là portait sur les formes d'équilibre d'une masse fluide en rotation ; il traita de ce sujet avec, certes, sa conscience habituelle, mais je ne suppose pas qu'il s'y soit beaucoup intéressé ; du moins en ai-je gardé

1 peu de souvenirs. Heureusement pour moi, quelques années plus tard, on obtint de lui qu'il fit aux normaliens une série d'exposés sur les groupes de Lie, basés je crois sur les formules dites de Maurer-Cartan, et j'y assistai ; c'est en sortant d'une de ces conférences, alors que je l'accompagnais sur la rue Gay-Lussac, qu'il me dit de son ton tranquille : « J'apprends l'analysis situs, je crois que je pourrai en tirer quelque chose ».

Ne pourrait-on lui appliquer ce que Saint-Simon a écrit de je ne sais plus quel duc, que « de sa vie il n'avait dit un mot plus haut que l'autre » ? Sans doute n'était-il point du tout orateur, et ne désirait-il point l'être. Qu'il s'agît de mathématiques ou de tout autre sujet, d'une conférence à faire devant quelques normaliens ou devant un congrès international, il disait ce qu'il pensait avoir à dire sur le ton de la conversation la plus paisible : en toute circonstance il semblait qu'il ne parlât que pour expliquer ce qui, selon lui, était tout simple et ne pouvait manquer d'être compris du premier coup. Cela n'empêchait pas que parfois, à la réflexion, certaines de ses paroles ne prissent un relief extraordinaire. C'est ainsi qu'en 1922, invité par chance à une réception en l'honneur d'Einstein, je l'entendis demander à celui-ci s'il n'y aurait pas lieu, à côté des espaces riemanniens (pourvus de courbure mais non de torsion), d'introduire des espaces à torsion, mais sans courbure. Ce fut le point de détail, paraît-il, de conversations plus amples dans les jours suivants ; ce fut l'origine aussi d'une bonne partie de la correspondance entre eux, si bien éditée dernièrement grâce à toi⁽¹⁾. Pour moi, jeune taupin, c'était la première fois que je me trouvais parmi tant de gens illustres, et que je voyais Élie Cartan dont je ne pouvais tout au plus connaître que le

 lettre publiée comme [400]

⁽¹⁾Le livre [56].

nom. Bien entendu je ne compris rien à sa question (Einstein non plus, d'ailleurs, du moins ce jour-là) ; il faut néanmoins qu'elle m'ait vivement frappé pour s'être gravée ainsi dans ma mémoire.

Devenu normalien, je lus de bonne heure, je crois, ses *Invariants intégraux*. « Ce livre n'est pas bien écrit », m'a-t-il dit bien plus tard, ajoutant en manière d'excuse : « c'était mon premier ». Peut-être jugeait-il qu'il y était resté un peu trop proche de Poincaré, mais c'est justement ce qu'il avait ajouté à Poincaré qui m'avait frappé. En fait il y jetait les bases du calcul différentiel extérieur, qui a été l'une des dominantes de son œuvre. Ne m'as-tu pas raconté toi-même que, dans ton enfance, faire des mathématiques signifiait pour toi tracer inlassablement des petits omégas ? Sans doute a-t-il fallu de Rham, puis Kähler pour faire pénétrer dans l'esprit de notre génération ces idées si fécondes : mais comment oublier qu'elles venaient d'Élie Cartan, et même qu'il avait énoncé une bonne partie des célèbres théorèmes de de Rham avant que celui-ci les démontrât et en fit l'un des piliers de la topologie moderne ?

En géométrie différentielle aussi son œuvre a eu besoin de commentateurs ; peut-être cela a-t-il tenu au plaisir qu'il a toujours pris à détailler et approfondir les exemples de ses méthodes, laissant à ses successeurs le soin d'en dégager les fondements abstraits. « La notion de variété », a-t-il écrit une fois, « est assez difficile à définir avec précision » ; en effet, s'il en avait l'intuition plus clairement que quiconque, ce n'est pas lui qui l'a définie ; à plus forte raison a-t-il laissé à notre génération (Whitney d'abord en ce qui concerne l'aspect strictement topologique, puis surtout Ehresmann) le soin de définir « avec précision » les espaces fibrés et leurs connexions. Pour moi, je n'étais pas assez géomètre pour suivre dans ses multiples métamorphoses sa belle méthode du repère mobile, qui sans doute n'a pas dit son dernier mot, même Hermann Weyl y trouvait de la difficulté. Ce qui m'est resté avant tout de l'œuvre géométrique d'Élie Cartan, c'est la théorie des espaces riemanniens symétriques, qu'il créa de toutes pièces et dont il fit en 1932 le sujet de sa conférence au Congrès de Zürich que je me félicite encore d'avoir entendue ; ce fut aussi le principe du passage du local au global, si magnifiquement réalisé dans son fascicule du Mémorial sur les groupes et l'analysis situs⁽²⁾. Ce fascicule a-t-il été son chef d'œuvre ? On peut le discuter mais je pencherais à le croire. Du moins est-ce, de tous ses écrits, celui que j'ai le plus relu et médité. Quant aux espaces symétriques, et plus particulièrement aux domaines bornés symétriques à la naissance desquels tu as contribué, j'ai gardé le vif souvenir de la satisfaction que j'éprouvai à en retrouver des incarnations chez Siegel dès ses premiers travaux sur les formes quadratiques, et par la suite à convaincre Siegel de la valeur des idées de ton père sur ce sujet.

Sur quoi mieux conclure que sur l'image que je conserve de lui à son retour de Moscou en 1945 ? J'étais avec toi boulevard Jourdan, fraîchement arrivé du Brésil où j'allais retourner peu après. Il avait fait partie de la délégation académique chargée

⁽²⁾Il s'agit de [51].

- 2 de renouer les relations avec les savants soviétiques après l'interruption de la guerre ; il avait porté à Moscou les premiers fascicules de Bourbaki, et aussi le volume sur l'intégration dans les groupes que je lui avais dédié. Il venait d'atterrir à Orly : peut-être n'était-il même pas encore attendu ce jour-là. Je le voyais pour la première fois depuis le jour de mai 1940 où cet homme si foncièrement bon avait porté témoignage pour moi devant le tribunal militaire qui me jugeait pour « insoumission ». Il paraissait enchanté de son voyage ; de longtemps il ne m'avait semblé aussi jeune. Crois-tu qu'il
- 3 fut surpris de mon émotion à le revoir ? Je ne pus me retenir de l'embrasser.

Avec mes meilleurs vœux pour la complète réussite de votre colloque, et mes bien cordiales amitiés à tous.

4

Princeton, le 15 juin 1984

ANDRÉ WEIL

14.iii.85.

Mon cher Cartan,

Merci de ta lettre; nous avons été contents d'avoir de vos nouvelles, et qu'elles soient bonnes. De notre côté, tout va son train accoutumé; nous comptons rentrer à Paris à la fin de mai. 1

En fait, je ne reçois pas ici les papiers de l'Académie – et tu sais que ses affaires ne me passionnent guère. Néanmoins, je t'envoie la procuration ci-jointe, en te demandant de ne pas l'employer en faveur de Lelong. Je connais trop mal les travaux de Kahane (son ex-concurrent, si j'ai bon souvenir) et ceux de Berger pour pouvoir juger pertinemment de leurs mérites respectifs, et je n'ai guère envie de me plonger dans leur bibliographie; sur le vague souvenir qui m'en reste il me semble que Kahane vaut sans doute mieux que Berger, mais je n'en suis pas bien sûr. Donc tu peux employer ma procuration en faveur de l'un ou de l'autre, suivant ce qui te semblera plus approprié, ou ne pas l'employer du tout, comme tu voudras. 2

Je profite de l'occasion pour te demander – une fois de plus – un service. En principe, l'Académie m'envoie, en vue de ma déclaration d'impôt français sur le revenu (pour laquelle, en qualité de non-résident, j'ai un délai qui va jusqu'au 15 mai) un papier certifiant les sommes versées pour l'année écoulée; j'ai même spécifié que ce papier-là doit m'être envoyé à Princeton (alors que tous les autres vont à la rue Auguste-Comte et y restent). Cette année je n'ai rien reçu. Pourrais-tu leur demander de m'envoyer *ici* un duplicata? 3

Merci d'avance, et meilleures amitiés (de nous deux à vous deux, évidemment)

[signé A Weil]

Le 5.x.88.
au crayon reçue le 12]

Mon cher Cartan,

1

Au sujet de l'histoire de Bourbaki, je ne sais pourquoi j'ai oublié de signaler que j'avais, avant de quitter Princeton, retrouvé divers documents qui ne figurent pas aux Archives, et dont j'ai remis photocopie en mai ou juin dernier à l'actuelle secrétaire (dont je ne sais plus le nom) ; tu pourrais, si tu veux, les y consulter, ou bien, si tu préfères, je puis en faire faire une autre copie et te l'envoyer. Ce sont :

2

- (1) un document de 3 pages intitulé DÉCISION ESCORIAL ; principes généraux de typographie, principes généraux de rédaction,
- (2) « Engagements de Dieulefit », 10 pp.
- (3) les nos 1, 7, 8 de La Tribu (datés respectivement du 15 mars 1940, du 15 avril 1944, du 15 juillet 1945).
- (4) « Décisions du 1^{er} congrès de Liffé ».

3

Ou bien convient-il de signaler l'existence de ces documents à Mlle Chouchan ?

Ici rien de neuf. Meilleures amitiés

[signé A Weil]

aérogramme dactylographié

Die, le 8 mai 1991

Mon cher Weil,

Un grand merci pour l'envoi de tes « Souvenirs d'apprentissage », reçus à Die où nous terminons un petit séjour de vacances (dites « de printemps »). Je viens de les lire avec avidité. Tu évoques bien des souvenirs qui nous sont communs, mais aussi tant d'autres qui m'apprennent bien des choses. C'est pour moi, et pour beaucoup d'autres aussi, je pense, une lecture passionnante, émouvante parfois. Sois remercié de tout cœur.

1

J'espère que nous te verrons bientôt à Paris, parfaitement remis de tes fatigues de l'hiver dernier. En attendant, Nicole se joint à moi pour t'envoyer nos affectueuses amitiés.

P.S.- J'ai utilisé la machine pour t'écrire, pensant te rendre la lecture plus facile car mon écriture ne s'améliore pas.

P.S. 2.- Je n'ai pas su trouver de faute d'orthographe dans ton livre. Cela le distingue de beaucoup d'autres ! Je te signale, page 38, une petite erreur : c'est rue *Jean-Dolent* qu'habitait Hadamard (et que se trouve toujours le siège de la Ligue des Droits de l'Homme).

2

3

NOTES



FIGURE 2. André Weil en 1921

NOTES SUR LA CORRESPONDANCE

10 novembre 1928 (André Weil)

- 13.1 La correspondance commence en novembre 1928, alors qu'André Weil était à Paris et qu'Henri Cartan était professeur au lycée Malherbe de Caen.

André Weil avait déjà beaucoup voyagé⁽¹⁾, à Rome « à l'automne 1925 » [392, p. 523], à Göttingen à l'automne 1926 puis au printemps 1927, à Berlin au début de 1927 [392, p. 524] (avec une bourse Rockefeller, pour travailler avec Courant à Göttingen et Schmidt à Berlin⁽²⁾). Il avait aussi beaucoup écrit, notamment à Pierre Honnorat, un de ses amis de la promotion 1923⁽³⁾. Nous n'avons pas trouvé de trace d'autre correspondance de cette époque, si l'on excepte onze lettres qu'il a envoyées à Gösta Mittag-Leffler pour préparer son voyage en 1927.

Les lettres à Honnorat. Lorsqu'André Weil commença à écrire à Pierre Honnorat, il avait 19 ans et venait d'être reçu 1^{er} à l'agrégation⁽⁴⁾. Il y donna des conseils à son ami, qui appartenait à la promotion suivante, celle précisément d'Henri Cartan. On y trouve des commentaires sur la « vie normalienne », et sur les mathématiques. Par exemple, le 19 août 1925, André Weil écrivit :

Depuis l'Agrég., je me suis mis à réfléchir sur un sujet qui m'intéresse beaucoup : la résolution d'une équation $f(x, y) = 0$, entière en x, y et à coefficients entiers, en nombres

⁽¹⁾« Jeune homme, mon père avait été un lecteur passionné des horaires des chemins de fer », écrit Sylvie Weil [405, p. 51].

⁽²⁾Voir le livre [308], ainsi que les commentaires d'André Weil dans ses Œuvres complètes, où l'on lira qu'il fait dater son intérêt pour l'histoire des mathématiques de ses visites à l'Institut mathématique de Francfort « que je renouvelai le plus souvent possible à partir de 1926, jusqu'à la catastrophe où il fut précipité par le régime hitlérien » [394, p. 460].

⁽³⁾Les lettres à Honnorat appartiennent à la famille Weil ...et Sylvie Weil ne sait pas comment elle sont arrivées en sa possession.

⁽⁴⁾Malgré une copie blanche en mécanique rationnelle, d'après [289].

rationnels. Peut-être ai-je trouvé là mon sujet de thèse ; peut-être sera-t-il tout différent. Cela occupe mes promenades.

La culture mathématique de ce très jeune mathématicien est impressionnante. Il est difficile de ne pas citer ici une grande partie d'une lettre, écrite toujours à Pierre Honnorat, un an plus tard, le 7 septembre 1926 (André Weil avait vingt ans) :

Pour un éventuel sujet de thèse, il est difficile de donner un avis, d'autant plus que mes connaissances sont limitées et ma compétence discutable. Après ces précautions oratoires, je commence par te rappeler, pour le cas où tu ne recevrais pas ma précédente lettre, une indication que je t'y donnais, celle de lire les *fonctions quasi-analytiques* de Carleman (collection Borel) et les *Fractions continues* de Stieltjes (Ann. de Toulouse, 1895)⁽⁵⁾ ; cela se rapporte justement aux fonctions réelles (principalement ; et secondairement aux fonc. de var. complexe) ; je pense qu'il y a à faire dans cet ordre d'idées. H. Bohr a publié dans les Acta de ces 2 ou 3 dernières années 2 mémoires très importants sur les fonctions quasi-périodiques, de variable réelle et complexe⁽⁶⁾ ; sur ce sujet je sais qu'il y a aussi la thèse d'Esclangon et des travaux anciens de Bohl que je ne connais pas ; cependant, le travail de Bohr, par son importance même, rend difficile pour quelque temps de faire sur ce sujet quelque chose d'intéressant et qui n'en dérive pas directement [...] La théorie des équations aux dérivées partielles du 2nd ordre, du point de vue réel, est un sujet intéressant que je ne connais pas du tout (cf. le bouquin d'Hadamard sur les Ondes). La théorie des fonctions réelles, genre Lebesgue, me paraît épuisée pour quelque temps ; il est vrai que 2 Russes, Lusin et Souslin, publient depuis un certain temps (la 1^e note je crois est de 1916 aux CR) des résultats remarquables sur les ensembles A : ils appellent ainsi des ensembles, par ex. sur la droite, qui sont projections d'ensembles mesurables B sans être eux-mêmes mesurables B . Etc. Il y a beaucoup de demeures dans la maison de mon père, comme disait Jésus (je suis en train de lire le N^{eu} Testament en grec). Quand on a des connaissances très limitées, ce qui est le cas de tout type sortant de l'Ecole, il y a 2 méthodes : se mettre au travail de suite sur le sujet qu'on connaît un peu, quitte à s'instruire plus tard sur les autres, au fur et à mesure du besoin qu'on en éprouve (on peut même ne jamais s'instruire, ce qui arrive à des gens très bien ; Volterra a une érudition très faible et limitée à peu de sujets⁽⁷⁾) ou bien on cherche à avoir des clartés de tout, et à posséder les éléments de beaucoup de questions, pour choisir son sujet en connaissance de cause. Les deux méthodes ont du bon ; mais en tout cas il est certain que les travaux de jeunes, quand ils ont de la valeur, portent toujours sur des questions entièrement nouvelles, qu'on n'avait même pas posées auparavant, et dont la bibliographie est très réduite (ex. les thèses d'Hadamard, Baire, Lebesgue, etc. ; et récemment celle de Légaud ; je ne veux pas dire que, malgré ses qualités, celle-ci soit du rang des précédentes, mais c'est une des meilleures de ces derniers temps ; ex. aussi celle de Mandelbrojt). Les questions qui demandent beaucoup d'érudition et qui ont une bibliographie importante, ou bien sont pratiquement épuisées, bien qu'elles rendent d'utiles services aux gens qui veulent

⁽⁵⁾Il s'agit de [48] et de [318].

⁽⁶⁾Les deux articles de Harald Bohr sont [35] et [36].

⁽⁷⁾Lorsque, bien plus tard, dans [401, p. 519], André Weil rendit compte de son voyage en Italie, il parla avec beaucoup de chaleur de Vito Volterra (1860–1940) et de sa « cara e buona imagine paterna ».

pondre à tout prix, ou bien ne sont pas entamées en réalité (ex. le théorème de Fermat, les zéros de $\zeta(s)$) et sont réservés à des gens mûrs, et géniaux par dessus le marché⁽⁸⁾ : du reste dans ce dernier cas la vraie méthode consiste souvent à ignorer ce qui a été fait, mais ce genre de problème n'est pas fait pour les simples mortels comme nous. Morale de ce long laïus : à notre âge, il vaut mieux avoir des connaissances peu nombreuses (mais solides autant que possible) et trouver un sujet auquel ces connaissances suffisent. Comme toute l'astuce d'un faiseur de thèse, dans ces conditions, consiste à trouver un sujet neuf et à l'aborder par le bon bout (Julia⁽⁹⁾ dit qu'il n'y a pas de question difficile, il n'y a que des questions qu'on aborde mal), on ne peut donner à ce propos que des conseils très généraux. Il n'est pas mauvais de prendre au hasard un sujet qui touche à beaucoup de parties des maths : cela conduit à les étudier successivement, à mesure qu'on en a besoin ; en général, bien entendu, on finit par laisser tomber le sujet initial. Quand on connaît les éléments de beaucoup de théories, on est bien mieux placé pour travailler sur un sujet, si particulier qu'il semble, car il est bien fréquent qu'une théorie en éclaire une autre et c'est à remarquer cela que consiste souvent le génie, tant les idées véritables sont rares (ex. Poincaré lorsqu'il s'aperçut que les transformations des fonctions fuchsienues étaient celles de la géométrie non-euclidienne ; au contraire l'idée des surfaces de Riemann et ce qui s'ensuit dans la thèse de R. était une idée véritable) ; nous ne sommes ni Riemann ni Poincaré mais il doit être bien utile de posséder des connaissances étendues même (ou surtout) élémentaires ; mais peu de gens sont comme Klein, qui s'était dressé au temps de sa jeunesse un programme d'études en vue de connaître, au bout d'un certain nombre d'années toute la mathématique, et qui a suivi ce programme.

Je remarque, à la réflexion, que si mon père⁽¹⁰⁾ s'avisait de donner ses consultations dans le style de cette lettre, ses clients seraient morts avant d'avoir compris ce qu'ils doivent faire. Je te dirai donc plus brièvement : étudie les fonctions réelles ; si ça te conduit directement à un sujet puis à une thèse, c'est parfait ; sinon c'est que tu auras découvert que tes connaissances sont insuffisantes pour ce que tu veux faire et cela te mènera à étudier autre chose : parfait aussi.

Malgré Julia et toi, je ne pense pas que la géométrie soit un genre inférieur⁽¹¹⁾. Evidemment les cyclides de Dupin avec tous leurs systèmes de cercles ne nous donnent plus les émotions qu'elles inspiraient à Darboux il y a 50 ans ; et les congruences de normales nous laissent froids. Mais si j'allais dire à Julia, ou à Montel, que la théorie des fonctions entières, actuellement et telle qu'ils la pratiquent, me semble une perte de temps (bien qu'ils soient des gens de valeur), ils seraient furieux aussi⁽¹²⁾. Il n'y a pas de genre inférieur. Je ne connais pas du tout la géométrie infinitésimale (genre Darboux), qui ne m'inspire pas beaucoup de

⁽⁸⁾La question de l'emplacement des zéros de la fonction ζ , c'est-à-dire l'hypothèse de Riemann, fut une constante dans les centres d'intérêt d'André Weil.

⁽⁹⁾Gaston Julia (1893–1978) était un des enseignants dont ces jeunes gens avaient suivi ou suivaient les cours à l'ENS.

⁽¹⁰⁾Le père d'André Weil, Bernard Weil, était médecin.

⁽¹¹⁾Il est possible que Gaston Julia ait affirmé la supériorité sur la géométrie de la théorie des fonctions entières : il était un spécialiste des raffinements du théorème de Picard sur ces fonctions.

⁽¹²⁾On décèlera ici une trace de cette désinvolture par rapport aux cours suivis que, beaucoup plus tard, confirmèrent les souvenirs d'André Weil [401] et que Catherine Goldstein rapproche [156, note 58] de celle d'un Nizan (voir [242]).



FIGURE 3. Le Docteur Bernard Weil, Madame Selma Weil et leurs enfants André et Simone en 1916

sympathie ; mais les gens compétents, même sans préjugés géométrophiles, disent que le Darboux est une très belle œuvre. Dans Poincaré, plusieurs des travaux les plus importants sont géométriques, quoi qu'on puisse dire : 1) l'Analysis situs ; 2) les formes des solutions réelles des équations différentielles ; 3) et même si l'on veut, les travaux de géométrie algébrique. La géométrie algébrique à l'italienne est très intéressante et très géométrique : j'en doutais mais Severi m'en a convaincu à Rome*. Les questions comme celle de la forme des géodésiques de la surface qui a toutes ses géodésiques fermées, etc, sont très belles et très difficiles. Et les travaux modernes de calcul des variations (Hilbert, Courant) se rattachent de près à des questions géométriques (surfaces minima).

Et puis, il y a l'arithmétique⁽¹³⁾.

Je te recommande, puisque tu ne pars pas tout de suite à Nice (si tu y vas), de consulter à la bibli de l'Ecole : 1°, le Jahrbuch über der Fortschritte der Mathematik, revue bibliographique

⁽¹³⁾ C'est aussi au cours de son séjour à Rome qu'André Weil écouta un exposé de Mayme Logsdon grâce à l'article [223] de laquelle il eut connaissance du travail de Mordell [239].

(indispensable pour se faire une bibliographie sur n'importe quelle question) qui contient une table par ordre de matières où toute la mathématique⁽¹⁴⁾ est classée, ce qui en donne un bon aperçu : on peut y voir ce qui vous tente, même parmi les choses qu'on ne connaît pas ; 2° le *Mathem. Annalen* et *Math Zeitschrift* qui contiennent dans les dernières années des mémoires sur presque tous les sujets actuellement intéressants, c'est commode pour chercher un sujet (les périodiques français publient généralement des mémoires longs et peu nombreux, ils sont moins commodes). Et puis, si tu veux te mettre à la théorie des fonctions, va voir Lebesgue qui a, je crois, une érudition pas très vaste mais très solide, sur beaucoup de sujets, et qui a un jugement très sûr ; malheureusement il émet parfois des avis un peu canularesques⁽¹⁵⁾. [...]

*Toi qui as étudié Picard et Simart, tu pourrais très bien en faire.

Sur Pierre Honnorat, voir aussi page 581.

Souvenirs d'une longue amitié. Au temps où il écrivait ces lettres, et au temps où il était élève à l'École normale, André Weil semble ne pas avoir été lié avec Henri Cartan. Par exemple, voici comment il parlait de lui, dans une lettre à Honnorat du 8 septembre 1925 (André Weil était avec sa famille à Challes-les-Eaux) :

Chez vous⁽¹⁶⁾, je pense que *Cartan* est le candidat de Vessiot au caciquat d'Agrég. et à la bibli⁽¹⁷⁾ ; il me semble même qu'à l'entrée, Vessiot a fait tout son possible pour placer Cartan cacique, mais qu'il n'a pas réussi. - Pour Dubreil, c'est je crois un bon cacique et un très brave type, mais entièrement dominé par Cartan. Celui-ci [...] est un peu dans le genre de Barbotte lui-même, mais il a le grand avantage de sortir d'une famille d'intellectuels. Je te donne du moins mon impression sans l'adoucir (qu'elle reste entre nous) [...]

- Il serait peut-être bon, en effet, d'écrire dès maintenant à Dubreil, pendant qu'il est hors de l'esprit de canular, et aussi pendant qu'il échappe à l'influence de Cartan. Je regrette bien cette influence, si elle est vraiment réelle, car j'ai plus d'estime pour D. que pour C. [...]

Le 26 septembre, de retour à Paris, il corrigea ces remarques dans une autre lettre, toujours adressée à Pierre Honnorat :

Pour mes affirmations au sujet de Cartan et Dubreil, elles sont tout à fait gratuites, et je n'ai aucune source de connaissance mystérieuse. J'aime, en présence des faits, à me former des idées préconçues (au sens de Claude Bernard) quitte à les retoucher ou à les laisser tomber s'il y a lieu.

⁽¹⁴⁾ Contrairement à ce que l'on croit parfois, ce n'est pas Bourbaki qui a inventé le singulier « la mathématique », que l'on voit ici le très jeune André Weil employer très naturellement.

J'étais alors en proie à la mathématique
avait bien écrit Victor Hugo [172].

⁽¹⁵⁾ Sur le mot canular et ses dérivés, voir la note 16.5.

⁽¹⁶⁾ C'est-à-dire dans la promotion d'Honorat à l'ENS.

⁽¹⁷⁾ Ernest Vessiot (1865–1952) était le directeur ; le premier (cacique) à l'agrégation s'occupait de la bibliothèque ; voir à ce sujet [401, p. 35]. Jean Barbotte, dont il est question ici, était le cacique de la promotion d'André Weil.

D'une tout autre nature, mais tout aussi passionnants quant à la formation qu'ont reçue ces jeunes gens (et leurs congénères), les cahiers de cours qu'Henri Cartan a conservés de cette période (cours de mathématiques de Denjoy, Légaut, Drach, Vessiot, Julia, Élie Cartan, Goursat, Borel, Montel, Picard, Lebesgue, cours de physique de Cotton et Bloch... sans parler d'une conférence d'Hadamard sur la fonction ζ).

Quand et comment Henri Cartan et André Weil sont devenus amis reste à déterminer. Toujours est-il qu'en novembre 1928, ils l'étaient. Et que cette amitié dura jusqu'à la mort d'André Weil.

À commencer par ceux d'André Weil lui-même, il y a beaucoup de textes dans lesquels il est question d'André Weil. En plus d'être le plus pertinent pour nous, un des plus beaux articles est celui écrit par son ami Henri Cartan [88] après sa mort — Henri Cartan a d'ailleurs relu une partie des lettres présentées ici pour écrire cet hommage. Nous allons le citer, en lui faisant subir un saucissonnage — qu'il n'a pas mérité, les lecteurs sont d'ailleurs invités à lire ce texte dans son intégralité avant d'en lire ici les morceaux — presque toujours chronologique.

J'ai rencontré Weil pour la première fois lorsque je suis entré à l'École normale en novembre 1923. Il était « carré⁽¹⁸⁾ » étant entré un an plus tôt à l'âge de 16 ans (le directeur de l'École, Gustave Lanson, lui reprochait alors de porter des culottes courtes). Dans la promotion d'André Weil il y avait notamment Jean Delsarte, qui devait devenir doyen de la faculté des sciences de Nancy et y créer un des meilleurs centres mathématiques en France et qui devait jouer un rôle important au sein du groupe Bourbaki. Il y avait également Yves Rocard, qui devait après la guerre créer et développer le laboratoire de physique de l'École normale. Delsarte et Rocard étaient de ceux que fréquentait André Weil⁽¹⁹⁾. Je savais que Weil était considéré comme un être assez exceptionnel, mais j'ignorais que pendant son année de « conscrit » (élève de première année) il avait lu Riemann⁽²⁰⁾ et terminé ses examens de licence en un an. Quittant l'École un an avant moi en 1926, il était trop jeune pour faire son service militaire et obtint

⁽¹⁸⁾ élève de 2^e année.

⁽¹⁹⁾ Dans la lettre à Honnorat du 8 septembre 1925, André Weil écrivait :

Tu trouveras aussi beaucoup de plaisir à fréquenter Rocard, maintenant agrégé de φ (bien que de ma promo), et qui va commencer une thèse l'an prochain. C'est un type de la plus grande valeur.

Le 3 septembre, il avait écrit de Delsarte :

Delsarte est certainement un type profondément astucieux.

⁽²⁰⁾ Dans une lettre à Honnorat datée du 8 septembre 1925, André Weil raconta :

Quand j'étais carré, j'avais voulu organiser une chose de ce genre, entre mathématiciens seulement il est vrai, et dans l'intérieur de ma promo : chaque type à son tour devait faire l'analyse d'un mémoire ancien et classique, devant les autres types réunis. J'ai fait moi-même le laïus inaugural, sur la thèse de Riemann (fonctions de variable complexe) [...]

Le 14 novembre 1926, de Göttingen et au même Honnorat, André Weil écrivait :

Comme bouquin allemand traduit, tu as découvert Riemann toi-même, et c'est un excellent choix : tout mathématicien doit connaître à fond les œuvres de Riemann ; il est d'ailleurs très clair, et son exposition ne

une bourse pour passer un an à Rome⁽²¹⁾, où il se lia avec Vito Volterra. Il passa l'année suivante en Allemagne, avec une bourse Rockefeller que lui avait obtenue Volterra, et se lia d'amitié avec les grands mathématiciens de l'époque, bien que beaucoup plus jeune qu'eux. [88]

Il faut mentionner aussi le passage d'André Weil à Stockholm en 1927, à la demande d'Henri Villat. Il s'agissait d'aider Mittag-Leffler à écrire un fascicule pour le *Mémorial des Sciences mathématiques*, une série que venait de lancer Henri Villat (1879–1972), sur l'« étoile de Mittag-Leffler », une entreprise qui n'aboutit pas, mais grâce à laquelle le très jeune André Weil⁽²²⁾ a connu le très âgé Mittag-Leffler peu avant sa mort et fut, bien plus tard, lors du centenaire d'*Acta mathematica*, un des derniers mathématiciens vivants à l'avoir connu, comme il le raconta dans l'article [397].

En 1928, André Weil avait 22 ans, Henri Cartan 24. Ils avaient des centres d'intérêt communs en dehors des mathématiques, à commencer par la musique, dont André Weil était un connaisseur et un amateur, qu'Henri Cartan pratiquait à un niveau quasi-professionnel et que son jeune frère Jean pratiquait de façon professionnelle (comme compositeur). Sur Henri Cartan, Françoise Adam-Cartan précise :

Henri Cartan joue régulièrement du piano. Il peut jouer n'importe quelle partition à vue⁽²³⁾, et ne s'en prive pas. Il lui arrive aussi de chanter en s'accompagnant lui-même au piano. Cela le détend, et il se plaint souvent de manquer de temps pour ce qui est très évidemment son exutoire de prédilection. On peut signaler ici que sa culture musicale est impressionnante — instruments solistes, chant, musique de chambre, musique symphonique, opéras : il connaît les partitions, il identifie instantanément à l'oreille. Avec une prédilection marquée pour Bach, et pendant de longues années pour Stravinski. Ce qui ne l'empêche pas de traverser parfois des périodes plus brèves d'enthousiasme pour tel ou tel compositeur : Monteverdi, Mozart, Schumann, Ravel, on ne peut les citer tous. [4]

laisse rien à désirer ; la seule difficulté tient à la *densité* du style, c'est-à-dire au nombre d'idées (géniales) qu'il renferme dans un court espace [...].

(21) C'est en 1925 qu'André Weil est parti pour Rome.

(22) Aux alentours de cette visite et de ce travail subsistent onze lettres d'André Weil à Mittag-Leffler, dans lesquelles il négociait surtout les dates de son séjour et la nature du travail qu'il aurait à fournir, ainsi que des lettres d'Henri Villat à Mittag-Leffler à propos du fascicule en question. Comme il avait déjà envoyé un premier normalien (Maurice Chazel) à Stockholm sans succès, Villat donna un avis sur les qualités très supérieures d'André Weil. Le plus intéressant est sans doute de voir la réputation de très grande jeunesse de ce dernier ; dans une lettre du 13 janvier 1927, Villat écrit (Archives de l'Institut Mittag-Leffler) :

J'espère que vous jugerez bien que M. Weil est bien, comme je vous l'ai annoncé, un jeune homme tout à fait exceptionnellement bien doué pour les mathématiques. Ne vous fiez pas à sa première apparence, qui est encore celle d'un enfant (il a seize ans $\frac{1}{2}$ si je ne me trompe).

André Weil allait sur ses vingt-et-un ans... Il est vrai qu'il avait la réputation d'être entré à l'école, et même de participer au séminaire Hadamard, en culottes courtes (voir la citation d'Henri Cartan page 454 et [232, p. 23]).

(23) Même les partitions d'orchestre, toutes clefs confondues, précise Suzanne Cartan.

Nous allons les voir assister aux mêmes concerts, et André Weil rendre compte avec enthousiasme à son ami de ceux auxquels celui-ci n'était pas présent. Notons que si nos deux correspondants sont, selon tous les témoignages⁽²⁴⁾, restés mélomanes toute leur vie, les concerts auxquels ils assistaient ne furent plus guère mentionnés dans leur correspondance de l'âge mûr.

- 13.2 Ernest Vessiot était alors (de 1927 à 1939) directeur de l'ENS et il jouait un rôle dans l'obtention d'un poste par tel ou tel ancien élève. Georges Valiron (1884–1955) était professeur à l'Université de Strasbourg. André Weil et Henri Cartan étaient tous deux candidats à un poste à Strasbourg, ce qui est un des sujets de cette lettre et des suivantes. Il faut noter qu'au moment où André Weil écrivit cette lettre, ni lui ni Henri Cartan n'avait encore soutenu sa thèse (voir la note 14.1).

Souvenirs d'une longue amitié (suite).

A cette époque les postes dans l'enseignement supérieur étaient peu nombreux et les nominations se faisaient à n'importe quel moment de l'année. C'est ainsi qu'un poste de « chargé de cours » fut annoncé pour le mois d'avril 1929 à la faculté des sciences de Strasbourg et Weil et moi-même eûmes tous deux l'idée d'y être candidat. Nous voici donc en compétition; j'avais a priori une chance de l'emporter, non pas pour mes mérites personnels, mais parce que Georges Valiron, professeur à Strasbourg, s'intéressait plus aux fonctions d'une variable complexe qu'aux travaux d'André Weil. C'est ce qui arriva. [88]

- 13.3 Le compositeur Jean Cartan, né en 1906, était un élève de Paul Dukas et d'Albert Roussel. Il mourut en 1932 de la tuberculose (voir la lettre page 26). Le quatuor dont il est question ici est le premier de ses deux quatuors, composé cette année-là (1928).

Il n'est pas hors-sujet de citer ici une lettre, à peu près contemporaine (Henri Cartan a ajouté au crayon la date 17 avril 1929), de Pierre Fatou (1878–1929), spécialiste d'analyse complexe et grand amateur de musique (voir [14]), à Henri Cartan :

Mon cher Cartan

Je m'excuse de pas vous avoir répondu plus tôt ayant été absorbé ces jours derniers par diverses occupations. Je vous félicite des résultats intéressants que vous avez obtenus et qui me paraissent nouveaux. En ce qui concerne les substitutions permutables, je crois que tout ce qui est connu à ce sujet se trouve soit dans mon mémoire du J.M.⁽²⁵⁾ que vous devez avoir (dans le cas contraire il me sera agréable de vous l'envoyer), soit dans les mémoires de Ritt (société mathématique américaine), ce dernier s'étant occupé uniquement des substitutions

⁽²⁴⁾Françoise Adam-Cartan se souvient aussi [3] que son père lui jouait les *Variations Goldberg* pour l'endormir... et, par exemple, qu'il écoutait les cantates de Bach que l'on donnait le dimanche matin à la radio, comme le faisait André Weil de son côté; Sylvie Weil mentionne aussi un concert au cours duquel étaient données des œuvres de Mozart et pendant lequel André Weil émit l'opinion qu'il y avait pire que de mourir en écoutant du Mozart [405, p. 48 et p. 100].

⁽²⁵⁾Il s'agit du *Journal de mathématiques pures et appliquées* et de l'article [149] de Fatou ainsi que de celui [264] de Ritt.

rationnelles pour lesquelles il a traité le problème entièrement et par des méthodes purement algébriques.

Mais les équations fonctionnelles du type

$$f[\varphi(z)] = \varphi[f(z)]$$

où f et φ sont deux transcendentes entières ou méromorphes n'ont pas été, je crois, étudiées jusqu'ici. Je pense toutefois que les méthodes employées par moi pour le cas des polynômes sont susceptibles d'extension, en tenant compte d'autre part des résultats que j'ai obtenus au sujet de l'itération des fonctions entières.

Dans tous les cas comme j'ai cessé de m'occuper de ce genre de questions, je ne vous ferai pas de concurrence dans ce domaine où je pense qu'il y a encore beaucoup de choses intéressantes à trouver et je vous engage à y persévérer.

Je regrette que vous ne soyez pas à Paris au moment où ont lieu les manifestations en l'honneur d'Albert Roussel que je suis, pour mon compte, avec un très grand intérêt. Il est vrai que beaucoup de ses œuvres, nouvelles pour moi, vous sont déjà familières.

Avec l'espoir de vous rencontrer bientôt, croyez mon cher Cartan à mes sentiments bien cordialement dévoués.

P. Fatou

- 13.4 Le quatuor Krettly, du nom de son premier violon (et dont le violoncelliste était, en 1928, Pierre Fournier), a été assez actif, notamment en jouant et enregistrant des œuvres contemporaines.
- 13.5 *Apollon musagète* (ou *Apollo*) est un ballet de Stravinski composé entre 1927 et 1928. Créé à Washington en avril 1928, il fut repris par les Ballets russes à Paris le 28 juin, chorégraphié par George Balanchine (avec Serge Lifar). André Weil a sans doute assisté à une des représentations de cette première série.
- 13.6 Paul Dubreil (1904–1994) a déjà été mentionné ci-dessus. Jacques Herbrand (1908–1931) était un brillant normalien de la promotion 1925⁽²⁶⁾. Au moment où cette lettre a été écrite, il venait d'être reçu à l'agrégation et commençait sa thèse. Son ami Claude Chevalley (1909–1984) était entré à l'ENS l'année suivante et n'était pas encore agrégé. Karl Grandjot (1900–1979), alors *Privatdozent* à Göttingen, avait en effet participé au congrès de Bologne, qui s'était tenu deux mois plus tôt, du 3 au 10 septembre, ainsi que Vijayaraghavan, alors à Oxford et qui fut plus tard un collègue d'André Weil en Inde, et Henri Cartan (mais pas Weil).

12 janvier 1929 (André Weil)

- 14.1 **Thèses.** Entre la lettre précédente et celle-ci, André Weil et Henri Cartan ont soutenu leurs thèses. Mais laissons parler Cartan.

De retour à Paris, il prépara sa thèse de géométrie algébrique ; dans ses *Souvenirs d'apprentissage* il raconte comment il trouva un rapporteur pour cette

⁽²⁶⁾ Voir aussi page 463.

thèse dont le sujet était alors étranger aux préoccupations des mathématiciens français. Il la soutint en 1928. De mon côté, j'avais préparé une thèse sur les familles normales sous la direction de Paul Montel ; je la soutins en décembre 1928. J'enseignais alors les mathématiques au lycée de Caen depuis le mois d'octobre 1928. [88]

Henri Cartan soutint sa thèse, *Sur les systèmes de fonctions holomorphes à variétés linéaires lacunaires et leurs applications*, le 8 décembre 1928 devant un jury formé d'Émile Picard (président), Paul Montel (rapporteur) et Émile Borel. Le choix de Borel est à relier au fait que la deuxième thèse⁽²⁷⁾ portait sur les probabilités.

La soutenance de celle d'André Weil, *L'arithmétique sur les courbes algébriques*, se déroula le 21 décembre, le jury⁽²⁸⁾ était constitué d'Émile Picard (président), René Garnier (rapporteur), et Paul Montel (la deuxième thèse portait sur les points singuliers des fonctions analytiques de plusieurs variables). Voir dans les souvenirs d'André Weil [401, p. 58] comment le choix de Garnier comme rapporteur s'était fait.

Dans les deux cas (comme dans une grande quantité des thèses de l'entre-deux-guerres), c'est Picard qui a signé le rapport de soutenance. Notons le commentaire

La rédaction aurait gagné à être plus développée et à être présentée de manière à mettre mieux en évidence les points essentiels. Peut-être l'auteur, qui a fait en Allemagne un assez long séjour, a-t-il pris un peu trop les manières allemandes de rédiger.

contenu dans celui sur la thèse d'André Weil, à mettre au crédit des opinions toujours violemment anti-allemandes de Picard⁽²⁹⁾, et dont André Weil se souvenait encore lorsqu'il a rédigé [392, p. 529].

Pour le contenu de la thèse⁽³⁰⁾, renvoyons au résumé qu'en donna Serre dans [289]. Notons qu'André Weil, qui avait lu Riemann comme nous l'avons vu, put utiliser des outils d'analyse, comme les fonctions θ , pour pallier l'absence des techniques nécessaires de géométrie algébrique.

- 14.2 Sur les conditions favorables dans lesquelles André Weil a fait son service militaire, « une année fort paisible. J'habitais chez mes parents », voir [401, p. 59].

⁽²⁷⁾ Jusqu'à la disparition de la « Thèse d'état » au cours des années 1980, la soutenance d'une thèse comportait, outre l'exposé des travaux du candidat, un deuxième exposé dans lequel il devait présenter un sujet différent de celui de ses propres recherches. C'est le travail de préparation de ce deuxième exposé que l'on appelait la « deuxième thèse ».

⁽²⁸⁾ Les membres du jury devaient être des professeurs à la Sorbonne, ce qui explique pourquoi Jacques Hadamard, qu'André Weil considéra comme son maître et qui était professeur au Collège de France, n'en a pas fait partie.

⁽²⁹⁾ Toutes les informations sur les thèses, ici ou ailleurs dans ces notes, viennent de la thèse [208] de Juliette Leloup. Sur Picard, son pouvoir et ses opinions anti-allemandes, voir par exemple [14].

⁽³⁰⁾ Sur la thèse d'André Weil, voir aussi [169] ainsi que, sur la rupture thématique qu'elle constituait [156].

- 14.3 Nous l'avons vu, André Weil et Henri Cartan étaient tous deux candidats à un poste à l'université de Strasbourg.
- 14.4 Maurice Fréchet (1878–1973) avait été nommé à Strasbourg pour la reconstruction de l'Université française juste après la guerre en 1919 (voir [309]). Il a libéré son poste à Strasbourg en venant à Paris à l'occasion de la création de l'IHP.

17 janvier 1929 (André Weil)

- 15.1 Un peu disparue au profit de celle de « mandarin », l'expression « pontife » était alors très couramment utilisée.
- 15.2 Robert Mazet était un normalien de la promotion 1921, et un spécialiste de mécanique des fluides.

20 janvier 1929 (André Weil)

- 16.1 Nous n'avons pas cette lettre d'Henri Cartan, qu'André Weil a sans doute reçue la veille (le 20 janvier était un dimanche).
- 16.2 Un bonvoust, c'est quelqu'un qui fait son service militaire, en argot ENS.
- 16.3 C'est en effet Henri Cartan qui a été préféré : « Un poste devait bientôt se trouver vacant à la faculté de Strasbourg, mais ce fut mon ami Henri Cartan qui y fut nommé » [401, p. 60]. Outre Georges Valiron, Georges Cerf (1888–1979) et René Thiry étaient des mathématiciens en poste à Strasbourg.
- 16.4 Un des concurrents possibles, d'après la lettre précédente.
- 16.5 Canuler, c'est ennuyer, en argot ENS. Un des termes qu'André Weil et sa sœur employaient tous deux beaucoup dans leur correspondance, comme le signale Sylvie Weil [405]. Un canular peut-être aussi une blague (destinée à ennuyer quelqu'un) ; une démonstration « canulée » est une démonstration trouée, etc..
- 17.6 Les musiques et les musiciens dont parlait Weil dans ce paragraphe sont :
 – *le Sacre du printemps*, de Stravinski, dirigé par Ernest Ansermet,
 – Ernst Krenek (1900–1991), compositeur autrichien,
 – l'O.S.P., l'Orchestre symphonique de Paris, fondé par Pierre Monteux et Alfred Cortot en 1929,
 – Walther Straram (1876–1933), chef d'orchestre, fondateur de l'Orchestre des concerts Straram en 1925, promoteur de la musique contemporaine.
 Sur la découverte de (et l'intérêt pour) la musique par André Weil, voir [401, p. 43] et la note 24 page 456.

6 septembre 1930 (André Weil)

- 18.1 **Souvenirs d'une longue amitié (suite).**

Weil ne m'en voulut pas⁽³¹⁾. et songea à partir pour l'Inde (il avait appris le sanscrit dès la taupe ; et Sylvain Lévi⁽³²⁾ l'encourageait à accepter un poste là-bas). En fait, c'est en 1930 qu'il partit pour Aligarh, où il prit la responsabilité de réformer de fond en comble l'enseignement des mathématiques. Rude tâche, dont il m'entretenait dans ses lettres⁽³³⁾. [88]

À Élie Cartan. La première lettre conservée par Henri Cartan du séjour d'André Weil en Inde était adressée à Élie Cartan. Voici un extrait de cette lettre⁽³⁴⁾ :

Aligarh est un petit trou où la vie est parfaitement agréable en ce moment, l'Université est assez bien organisée pour certaines branches, mais malheureusement j'ai trouvé un « Department of Mathematics » dans un état fort lamentable, y compris la bibliothèque qui est au-dessous du médiocre ; il est vrai que les autorités universitaires sont décidées à remédier à cet état de choses et en particulier à consacrer à la bibliothèque tout l'argent qu'il faudra. Quant à mon propre travail je vais reprendre les recherches de dynamique dont je crois vous avoir parlé, mais il faut d'abord que je règle toute sorte de questions plus ou moins administratives, et en particulier que je refasse les programmes des examens, qui ont grand
1/2 besoin d'être refondus complètement. Mais d'ici la fin du mois je compte être débarrassé de ces besognes ennuyeuses et pouvoir consacrer aux mathématiques tout le temps que je n'emploierai pas à faire connaissance avec les choses et les hommes de ce pays qui semble bien intéressant.

Sur l'état des mathématiques dans les universités indiennes, on consultera [392, p. 127–128], qui est le résumé d'une conférence prononcée par André Weil devant la Société mathématique indienne le 4 avril 1931 (ainsi que l'article qui le suit).

- 18.2 Il a déjà été question du Congrès de Bologne (et de Vijayaraghavan) dans la note 13.6. Il y a une photographie de Vijayaraghavan, ancien élève de Hardy, avec Weil et deux étudiants, à la page 64 de [401]. André Weil en parla assez longuement dans son chapitre sur l'Inde.
- 18.3 Voir la note 16.5.
- 18.4 L'intérêt d'André Weil pour le théorème ergodique de Birkhoff lui est venu d'Hadamard et de son séminaire, ainsi que de la lecture des écrits d'Élie Cartan. Voir [401, p. 94] et [392, pp. 526–527]. Ce travail autour du théorème ergodique, s'il n'a pas permis à André Weil de régler « le problème que Denjoy allait résoudre

⁽³¹⁾ Il s'agit du fait que c'est Cartan qui a obtenu le poste à Strasbourg

⁽³²⁾ Sylvain Lévi (1863–1935) était un indologue français, spécialiste du sanscrit et du tokharien, professeur au Collège de France.

⁽³³⁾ André Weil s'est embarqué pour l'Inde au début de 1930 [401, p. 63]. Il a pris le chemin du retour en mai 1932 [401, p. 94]. Un long chapitre de son livre de souvenirs est consacré à ce séjour indien.

⁽³⁴⁾ Elle se trouvait dans une enveloppe « Lettres d'A. Weil à E. Cartan concernant Kosambi » (qui ne concernaient pas toutes Kosambi). Il y a aussi une copie de cette lettre dans le fonds André Weil des archives de l'Académie des sciences.

brillamment en 1932 » (voir [129]), lui a quand même permis de donner une « démonstration simple et naturelle du théorème de Poincaré sur le “nombre de rotation” », qu’il a publiée comme [332].

- 19.5 André Weil a fait la connaissance de Carl Ludwig Siegel (1896–1981) à Francfort en 1927, ce qui marqua le début d’une longue amitié mathématique.

- 19.6 Il est question ici de résultats liés au septième problème de Hilbert :

La puissance α^β , pour une base algébrique α et un exposant algébrique irrationnel β , comme par exemple le nombre $2^{\sqrt{2}}$ ou $e^\pi = i^{-2i}$, représente toujours un nombre transcendant ou pour le moins irrationnel⁽³⁵⁾.

Le premier résultat en direction de sa solution est celui de Gelfond [151] en 1929, qui a démontré la transcendance de e^π et plus généralement celle de α^β quand α est algébrique et β irrationnel quadratique imaginaire. Cette méthode a été étendue par Kuzmin [197] pour démontrer en 1930 la transcendance de $2^{\sqrt{2}}$. Le résultat général a été démontré par Gelfond et Schneider de 1934. La transcendance de $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x^4}}$ (période d’une courbe elliptique à multiplication complexe) est démontrée dans [298], comme cas particulier de transcendance de périodes de certaines courbes elliptiques⁽³⁶⁾.

- 19.7 Le Russe dont il est question à propos de ces résultats proches de la conjecture de Goldbach est probablement Lev Shnirelmann (1905–1938).

- 19.8 Voici le commentaire que fit André Weil sur les fonctions de plusieurs variables complexes dans ses souvenirs

J’eus plus de succès avec les fonctions de plusieurs variables complexes. J’y pensais depuis longtemps, et, avant de quitter Paris, j’avais eu là-dessus quelques conversations avec Henri Cartan, qui avaient renouvelé mon intérêt pour ce sujet, et qui n’ont pas été non plus, je crois, sans influence sur ses travaux [401, p. 94-95]

Il avait été plus précis dans les commentaires de ses Œuvres. Après avoir expliqué qu’il avait, avant même d’entrer à l’ENS, généralisé à plusieurs variables la « formule d’Hadamard » sur le rayon de convergence d’une série entière et rappelé qu’il avait exposé les travaux de Hartogs au séminaire d’Hadamard, il ajouta :

Avant de partir en Inde, j’eus une longue conversation sur les fonctions de plusieurs variables complexes avec Henri Cartan, qui, je crois, ne connaissait guère encore l’œuvre de Hartogs. Dans l’Inde, je repris ce thème de réflexion. [392, p. 527]

Il rendit ensuite compte de l’influence des idées de Volterra. Ce commentaire portait sur la publication, en 1932, de la note [333], ce qui est ici une anticipation : voir la lettre page 24 et la note 24.2.

⁽³⁵⁾Traduction en français de la conférence de Hilbert dans [157].

⁽³⁶⁾Merci à Michel Waldschmidt et Daniel Bertrand pour les éclaircissements sur ces résultats.

Henri Cartan à Münster. Quant à Henri Cartan... Il démontra, en 1930, que si un isomorphisme $f : D_1 \rightarrow D_2$ de domaines cerclés⁽³⁷⁾ bornés envoie le centre de D_1 sur celui de D_2 , alors f est $\mathbf{C}$ -linéaire [57]. C'était une généralisation d'un résultat de Heinrich Behnke (1898–1979). Celui-ci l'invita donc à Münster, où il se rendit en 1931, « ce qui n'était en aucun cas aussi naturel qu'il l'est de nos jours », comme le rappela Heinrich Behnke en 1975 [29]. Il prit ainsi contact avec Behnke et ses élèves, et notamment avec Peter Thullen (1907–1996), qui allait devenir un de ses collaborateurs et son ami. Sur Peter Thullen, voir la note 443.1. Sur cette rencontre à Münster, voir la photographie et les commentaires dans l'article [259].

5 novembre 1931 (André Weil)

- 21.1 À cette époque, on écrivait polynome, sans accent... ce qu'André Weil persista à faire, jusque dans les commentaires de ses Œuvres, en 1979.
- 21.2 La réunion de la DMV dont s'enquiert André Weil s'est tenue à Bad Elster du 14 au 17 septembre, Behnke y a présenté une communication sur la *Theorie des Existenzbereiche analytischer Funktionen zweier komplexer Veränderlicher*, suivie par une autre communication sur les fonctions de deux variables complexes présentée par Stefan Bergmann.
- 21.3 Il s'agit de la célèbre Exposition coloniale de 1931, qui s'était ouverte le 6 mai à la Porte Dorée et au Bois de Vincennes. André Weil était rentré en Europe pour les vacances [401, p. 85], mais, s'il se souvint avoir entendu Bruno Walter diriger les opéras de Mozart au théâtre des Champs-Élysées, il ne mentionna pas avoir visité cette Exposition dans ses souvenirs.

C'est aussi au cours de cet été, le 27 juillet 1931, que Jacques Herbrand avait trouvé la mort dans un accident de montagne. Il n'est pas étonnant que cet événement n'apparaisse pas dans cette correspondance : les deux amis ont pu en parler de vive voix. Près de trente ans plus tard, rendant hommage en 1959 à Yutaka Taniyama, qui venait de se suicider à l'âge de 31 ans, André Weil écrivit :

Il est impossible, pour un mathématicien de mon âge, d'écrire sur Taniyama sans songer aussitôt à Herbrand. Celui-ci aussi restera dans la mémoire de ceux qui l'ont connu comme l'une des plus fortes personnalités parmi les mathématiciens de sa génération. Herbrand est mort à 23 ans dans un accident de montagne ; au dire de ses compagnons, la prudence n'était pas en montagne sa qualité dominante ; il semble que la vie n'importe plus beaucoup à ceux qui ont franchi certaines frontières de l'intelligence. Pour quiconque a connu Herbrand, il est difficile de croire que, s'il avait vécu, notre mathématique, et particulièrement notre théorie des nombres, aurait tout à fait l'aspect qu'elle présente aujourd'hui ; il était de ceux dont on attend, non seulement qu'ils résolvent tel ou tel

⁽³⁷⁾Un domaine $D \subset \mathbf{C}^2$ est dit cerclé s'il contient $(0,0)$ et est stable par l'opération du cercle $\lambda \cdot (x, y) = \lambda x, \lambda y$ (avec $|\lambda| = 1$).

problème avant les autres, mais qu'ils enrichissent la science d'idées que d'autres n'auraient point. [393, p. 405]

- 21.4 Ici, André Weil avait tapé *maximums*, il a barré le *s*. Dans la carte suivante, il avait opté pour le pluriel *maxima*.
- 21.5 André Weil pensait se souvenir [401, p. 63] que le courrier pour l'Europe partait (en paquebot) de Bombay le vendredi. Peut-être suffisait-il qu'il partît d'Aligarh le jeudi (ce jour-là était un jeudi) pour y être à temps...
- 21.6 Citons ici ce qu'André Weil raconta dans ses souvenirs [401, p. 95] à propos de son travail sur les fonctions de plusieurs variables :

[...] Je crus avoir fait un progrès décisif en démontrant une formule qui étendait l'intégrale de Cauchy à des domaines « pseudo-convexes » fort généraux.

Tout mathématicien digne de ce nom a connu, parfois seulement à de rares intervalles, ces états d'exaltation lucide où les pensées s'enchaînent comme par miracle, et où l'inconscient (quel que soit le sens qu'on attache à ce mot) paraît aussi avoir sa part.

Il mentionna les exemples de Gauss et de Poincaré, puis continua :

J'avais connu de tels moments à Göttingen à propos d'équations diophantiennes, mais je me demandais avec un peu d'inquiétude s'ils reviendraient jamais. Leur retour me combla de joie ; j'étais à Aligarh, et Vijayaraghavan à Dacca ; je lui télégraphiai : « New theory of functions of several variables born to-day », à quoi il répondit plaisamment : « Congratulations. Wire mother's health ». C'était bien excessif ; mais je n'avais peut-être pas tout à fait tort d'être content de ma trouvaille, qui s'apparentait (avec quelque chose en plus, je crois) à des résultats que Stefan Bergmann obtenait de son côté vers la même époque. J'en fis une première application à un problème qui se posait depuis quelque temps sur les séries de polynômes. Oka, bon connaisseur de cette théorie pour laquelle il a tant fait, m'assura, beaucoup plus tard, que mon résultat y avait joué pendant quelque temps un rôle à peu près indispensable. Il me valut en tout cas l'éloge le plus flatteur que j'aie reçu au cours de ma carrière. Lorsqu'en mai 1932, sur le chemin du retour, je m'arrêtai à Rome pour voir Vito Volterra, et que je lui expliquai ma formule, il se leva de son fauteuil et courut dans le fond de l'appartement pour crier à sa femme : « Virginia ! Virginia ! Il signor Weil a dimostrato un gran bel teorema ! » (Monsieur Weil a démontré un bien beau théorème).

- 22.7 André Weil écrivait à « Versailles », c'est-à-dire en fait au Chesnay, où habitait Élie Cartan.

25 novembre 1931 (André Weil)

- 23.1 Ceci est la dernière lettre envoyée à Henri Cartan par André Weil depuis Aligarh.

À Élie Cartan. Citons encore une lettre d'André Weil, à Élie Cartan cette fois, datée du 14 janvier 1932, dans laquelle, à travers la présentation d'un mémoire (et d'une lettre) de Kosambi, on trouve quelques informations sur la situation d'André Weil :

Kosambi a fait la plus grande partie de ses études secondaires et universitaires à Harvard, où son père a été longtemps professeur de pali, et a été l'élève de Birkhoff et de Graustein, mais malheureusement il a été obligé de rentrer trop tôt en Inde, et depuis lors il a été à l'Université de Bénarès, où il n'y a aucune bibliothèque, aucun encouragement pour le travail scientifique, et où il s'est trouvé surchargé de cours. Je l'ai nommé ici tout récemment, et je pensais qu'il aurait ici, avec moi, de meilleures facilités pour travailler. Malheureusement, depuis la rentrée les choses vont de mal en pis, on nous retire toutes les facilités, on menace de nous couper les périodiques, et comme mon contrat vient justement à expiration, j'ai décidé de tirer mon épingle du jeu et de m'en aller. Cela va laisser Kosambi, je le crains, dans une position difficile. J'attends avec intérêt votre opinion sur son travail. C'est du reste un jeune homme très intelligent et cultivé, sachant fort bien le français, l'allemand et l'italien (chose fort rare aux Indes) et qui a une connaissance assez étendue, sinon très profonde, d'un grand nombre de sujets.

Bourbaki, déjà. La mention de Kosambi nous incite à rappeler que celui-ci est l'auteur de la première apparition publiée du nom du mathématicien Bourbaki, dans le titre de son article [191]. La légende raconte qu'à la suggestion d'André Weil, son ami Kosambi publia cet article pour ridiculiser un de ses collègues, en parlant d'un théorème que celui-ci ignorait. Une recension de Schouten, qui n'y avait vu que du feu, dans le *Jahrbuch* et la confusion que fit ce dernier entre A. Weil (cité par Kosambi) et H. Weyl (compris par Schouten)... de quoi se féliciter longtemps de la réussite de ce canular (indien), voir [135]. Ce n'est pas tout à fait la première apparition du nom de Bourbaki dans ces notes, mais ce n'est pas non plus la dernière !

À la fin de 1931, Sylvain Lévi s'était occupé de l'éventuel retour d'André Weil en France. Le 24 décembre, il lui écrivit pour l'informer qu'une allocation de recherche du « Comité national des sciences », créé l'année précédente, lui serait attribuée à son retour. D'après cette lettre⁽³⁸⁾, il est possible qu'André Weil ait envisagé un séjour au Japon.

Pour en revenir à notre correspondance, signalons qu'il y eut encore un échange de lettres (André Weil et/ou Kosambi à Élie Cartan) pendant l'été 1932, à propos d'une éventuelle bourse Rockefeller pour Kosambi.

24 mars 1932 (André Weil)

- 24.1 Sur le passage d'André Weil à Calcutta sur le chemin du retour en Europe, voir [401, p. 87].

⁽³⁸⁾ Archives de l'Académie des sciences.

- 24.2 Il s'agit des résultats de la note [333], que nous avons déjà annoncée par anticipation à propos de la lettre page 18.
- 25.3 Le titre de la série de mémoires dans laquelle publiait Severi n'est bien entendu pas exactement celui que dit André Weil... Il s'agit des *Memorie della Reale Accademia d'Italia*, mémoires de l'Académie royale d'Italie, une académie créée en 1926 par le régime fasciste. André Weil raconta dans ses souvenirs [401, p. 48] (à propos de son séjour à Rome en 1925) : « Je voyais souvent son [à Volterra] élève favori Fantappiè, qui le demeura jusqu'au jour où il vint chez lui pour lui vanter les mérites de la législation antisémite que Mussolini, à l'instar de Hitler, venait d'introduire en Italie [...] Mais en 1925 on n'en était pas là⁽³⁹⁾. Fantappiè portait déjà le *distintivo* fasciste à sa boutonnière, mais nous étions bons amis, parlions de calcul fonctionnel [...] ».
- 25.4 **Congrès international.** La réponse à la question Zürich est oui : Henri Cartan et André Weil (ainsi d'ailleurs que Chevalley, Delsarte, Dieudonné et de Possel, avec son épouse qui fut plus tard Eveline Weil) ont participé au Congrès international de Zürich en septembre 1932. Voir la note 29.1.

18 avril 1932 (Henri Cartan)

- 26.1 La lettre suivante était conservée par la famille Weil — c'est la première lettre d'Henri Cartan de ce recueil ; son contenu montre clairement pourquoi André Weil l'a conservée.
- 26.2 Jean Cartan est mort le 26 mars 1932. Le sanatorium dont il est question se trouvait à Briis-sous-Forges, en région parisienne.
- 26.3 La note [333] d'André Weil a été transmise à l'Académie des sciences au cours de la séance du 11 avril 1932, par Jacques Hadamard (et heureusement pas par Élie Cartan!). Elle a été publiée avec les notes de la séance du 18 avril (et avant celle du 25, un délai assez court, qui indique qu'Henri Cartan n'avait pas laissé traîner la correction des épreuves).
- 26.4 « Le Zentralblatt » désigne le *Zentralblatt für Mathematik*, un journal de référence qui publiait (et publie toujours) des recensions d'articles. C'était alors très récent : le premier fascicule parut en 1931. L'histoire de ce journal allemand tout au long des années 1930 et au-delà est retracée dans le très intéressant article [306]. Voir aussi la note 41.4

1^{er} mai 1932 (André Weil)

- 27.1 « S.E. » ne sont pas les initiales de Francesco Severi, mais une abréviation de « Son Excellence ». Suite de l'ironie contre le dignitaire mussolinien (voir la lettre page 24 et la note 25.3).

⁽³⁹⁾ Les dispositifs antisémites italiens datent de 1938.



FIGURE 4. Élie Cartan, Marie-Louise Cartan et leurs quatre enfants, Henri, Jean, Louis et Hélène

6 août 1933 (André Weil)

- 29.1 Entre avril 1932 et août 1933, il y eut le retour d'André Weil d'Inde, par Calcutta... et Rome, puis, avant le congrès de Zürich auquel Cartan, Weil et bien d'autres mathématiciens dont il est question ici ont participé⁽⁴⁰⁾, André Weil est allé voir Mordell à Manchester [401, p. 98] et lui a dit que sans son article de 1922, il n'aurait pu écrire sa thèse (voir la note page 452). Il est ensuite passé par Hambourg (pour Emil Artin (1898–1962), mais il a aussi rencontré Erich Hecke (1887–1947) [392, p. 525]) et par Berlin (pour le chef d'orchestre Bruno Walter).

Il a aussi beaucoup discuté d'arithmétique avec Claude Chevalley.

Depuis l'accident de montagne où notre ami Jacques Herbrand avait trouvé la mort en 1931, âgé de 23 ans seulement, nous étions seuls en France à nous intéresser à l'arithmétique, et nous ne manquions pas de discuter souvent des

⁽⁴⁰⁾Voir la note 25.4. Sur les souvenirs qu'André Weil a gardés de son séjour à Zürich, de la conférence mémorable d'Élie Cartan à l'exposition Picasso, voir [401, p. 98–99].

questions qui nous occupaient l'un et l'autre. C'est de cette collaboration amicale que naquirent [les articles [112, 113]] ([392, p. 525]).

Le deuxième article, publié sous forme d'une lettre à Hecke, utilisait des méthodes employées récemment par Artin et Herbrand.

- 29.2 D'après [401, p. 98], André Weil fut nommé chargé de cours à Marseille le 1^{er} décembre 1932. Henri Cartan, lui, était maître de conférences à Strasbourg depuis 1931.

Souvenirs d'une longue amitié (suite).

Quand il revint en France en 1932, ce fut pour accepter un poste de chargé de cours à Marseille. Moi-même, après un séjour de deux ans à la faculté des sciences de Lille, j'étais retourné à Strasbourg fin 1931 ; j'avais conservé un excellent souvenir des quelques semaines que j'y avais passées en 1929 et j'encourageai Weil à venir m'y rejoindre. C'est ce qu'il fit à la rentrée 1933 et du coup je cessai d'être le plus jeune membre de la faculté. [88].

Souvenirs d'Iyanaga. Le mathématicien japonais Shokichi Iyanaga (1906–2006) a fait la connaissance d'André Weil à son retour d'Inde, en 1932. Ils se voyaient en particulier au séminaire Hadamard, qu'André Weil a bien sûr recommencé à fréquenter. Iyanaga rapporta une délicate anecdote⁽⁴¹⁾ sur cette période dans [177] :

Un jour, nous nous sommes assis côte à côte sur un banc à une séance du séminaire d'Hadamard. Il m'a tendu la main pour me remettre un petit morceau de papier où il avait écrit au crayon : « Écrivez en japonais “À bas l'armée !” ». Je savais qu'il était versé dans beaucoup de langues étrangères, y compris le sanscrit, mais je ne croyais pas qu'il sût le japonais. Il a voulu voir sans doute, ai-je pensé, la mine avec laquelle j'écrirais ces mots, comme citoyen d'un pays dont l'armée faisait juste à cette époque d'ignobles manœuvres en Chine. Weil m'a ainsi donné une occasion d'exprimer discrètement mon opinion, ai-je pensé, et j'ai inscrit trois caractères chinois signifiant « À bas l'armée ! » avec un sourire. Puis j'ai rendu le morceau de papier à Weil qui l'a reçu également avec un sourire...

- 29.3 Le jeu de chaises musicales entre les postes dans les universités de province dont il est question ici rappelle celui qui avait déjà fait l'objet de nombreux commentaires, calculs et supputations, dans les lettres de Lebesgue à Borel [203], trente ans plus tôt.
- 29.4 **La collection Herbrand.** C'est une série de fascicules de la collection *Actualités scientifiques et industrielles* chez Hermann, publiés dans les années 1930 en hommage à Jacques Herbrand, décédé en montagne en 1931. Elle regroupe des articles d'Emmy Noether, von Neumann, Hasse [166] (ce premier volume comporte une intéressante préface d'Hadamard), Henri Cartan [64], et André Weil lui-même [336],

⁽⁴¹⁾Iyanaga est un conteur exquis et tous les souvenirs qu'il a écrits ici ou là [175] sur les mathématiciens (en particulier français [174, 176]) qu'il a rencontrés sont emplis de délicatesse.

sans doute ce projet avait pris forme au cours des réunions où se constitua le groupe Bourbaki [...] ce fut le futur éditeur de Bourbaki, Enrique Freymann, qui se chargea de la publication [...] Le père d'Herbrand, resté inconsolable de la perte de son fils unique et touché de notre initiative, facilita cette publication par une généreuse contribution financière [392, p. 529].

Le mémoire de de Possel que mentionne André Weil dans cette lettre (et dont des brouillons et un résumé — « considérer la notion d'intégrale comme cas particulier de celle de produit de deux fonctions additives d'ensemble » — sont conservés dans les archives de la bibliothèque de l'IHP) semble n'être jamais paru. Sur l'intégration, de Possel prononça (et rédigea) un exposé pour le séminaire Julia le 12 novembre 1934 et il publia une note aux *Comptes rendus* [119], à la séance du 7 octobre 1935. Ces deux articles sont d'ailleurs les références citées par Bourbaki dans sa première note [41]⁽⁴²⁾, fin 1935.

Jacques Hadamard. Le nom de Jacques Hadamard (1865–1963) ayant déjà été mentionné plusieurs fois, rappelons très brièvement le rôle joué par ce mathématicien dans la vie mathématique en France (et ailleurs), non seulement par son œuvre mathématique embrassant de nombreux domaines (théorie des nombres, équations aux dérivées partielles, géométrie différentielle...) mais peut-être aussi surtout grâce à son séminaire au Collège de France, en 1913, puis après la guerre et jusqu'en 1937. Jusqu'à la création du Séminaire Julia en 1933, le séminaire d'Hadamard fut le seul séminaire mathématique. Renvoyons pour le rôle joué par ce séminaire dans sa formation, aux souvenirs [401] d'André Weil, et plus généralement à la biographie [237] d'Hadamard (et sur les séminaires, à [18]).

29.5 André Weil a bien donné un cours de théorie des nombres à Strasbourg. Voir page 471.

Cours Peccot. Signalons ici le « cours Peccot » au Collège de France *Sur quelques problèmes de la théorie des fonctions analytiques de plusieurs variables complexes*, que donna Henri Cartan en 1933.

29.6 **Les années 1933–39.** À partir de novembre 1933 et jusqu'au printemps 1939, Henri Cartan et André Weil ont été collègues à l'Université de Strasbourg, ce qui explique qu'il n'y ait pas eu de correspondance entre eux pendant cette période. Celle-ci n'en a pas moins été marquée d'événements importants, pour les deux amis mais pas seulement, dont le moindre n'a pas été la naissance de Bourbaki. Sur l'histoire et la préhistoire de Bourbaki, qui ne seront qu'évoquées ici, je renvoie aux travaux de Liliane Beaulieu [21, 22, 23, 24]⁽⁴³⁾.

⁽⁴²⁾Sur cette note, voir page 472.

⁽⁴³⁾Pour cette partie de la préhistoire de Bourbaki qu'a été le séminaire Julia, voir aussi l'étude détaillée réalisée dans [18].

Souvenirs d'une longue amitié (suite, Strasbourg). Insérons la suite des souvenirs d'Henri Cartan :

Nous voici donc enseignant tous deux dans le vaste bâtiment de la place de l'université, derrière la statue de Pasteur⁽⁴⁴⁾. Mais cela ne dura que deux mois, car au début de janvier je fus admis à l'hôpital du boulevard Georges Clemenceau avec une fièvre typhoïde dont les complications me tinrent à l'écart de l'enseignement jusqu'à la fin de l'année scolaire. Mais je n'oublierai pas les visites réconfortantes qu'il me fit à l'hôpital.

Voyages. Avant sa maladie, en octobre 1933, Henri Cartan avait fait une petite visite à Zürich où lui et Peter Thullen avaient été invités à donner des exposés, Cartan le 24 « Généralités sur les groupes de fonctions analytiques et particulièrement sur les groupes de transformations pseudo-conformes » et Thullen le 25 sur « Über die Theorie des Regularitätsbereiche und Regularitätshüllen ». Lorsque, en 1938, Henri Cartan fut à nouveau invité par Behnke en Allemagne, le nazisme était bien installé et Peter Thullen avait déjà quitté ce pays⁽⁴⁵⁾.

André Weil continua à se rendre en Allemagne jusqu'en 1934. Sa dernière visite dans l'Allemagne hitlérienne eu lieu en juin 1934. Il se rendit notamment à Hambourg et à Francfort. Il évoqua ce séjour dans ses souvenirs. Début juin, il avait terminé ses cours, et c'était un voyage privé⁽⁴⁶⁾. Il rencontra des amis allemands mathématiciens et accepta « de parler de [ses] recherches dans le cadre du séminaire mathématique de Hambourg ». Il présenta là une esquisse d'ensemble du programme qui devait aboutir à son article [345] ([392, p. 526]). Il évoqua plus tard ce séjour dans son livre de souvenirs :

En juin 1934, lors d'un dernier court séjour que je fis en Allemagne hitlérienne (car je ne compte pas pour tels quelques excursions en Forêt-Noire), de jeunes collègues, à Hambourg, m'interrogèrent sur les bruits qui commençaient à courir au sujet des horreurs des camps de concentration [401, p. 101].

Il eut certainement, ici ou là, une discussion mathématique avec Helmut Hasse⁽⁴⁷⁾ puisqu'il lui écrivit, le 18 juin, de Francfort, qu'il avait repensé au problème dont ils avaient parlé ensemble :

Lieber Herr Hasse

Ich habe noch über Ihr Problem nachgedacht⁽⁴⁸⁾

⁽⁴⁴⁾Un monument élevé en 1923 à la gloire de Louis Pasteur, et qui n'a pas survécu à l'annexion de l'Alsace par le III^e Reich (d'après [241]), et dont on trouvera une photographie dans [117, p. 156].

⁽⁴⁵⁾Sur Peter Thullen, voir la note 443.1

⁽⁴⁶⁾André Weil avait une tante à Francfort [401, p. 36].

⁽⁴⁷⁾Helmut Hasse (1898–1979), un des spécialistes allemands avec lequel André Weil entra en concurrence, était, en juin 1934, sur le départ (de Marburg) vers Göttingen où il allait prendre la direction de l'institut de mathématiques (après le départ forcé, pour cause de législation antisémite, de Richard Courant).

⁽⁴⁸⁾Nachlaß Hasse, archives de l'Université de Göttingen.

(une question sur les fonctions ϑ). On aura noté la date : ce voyage, en juin 1934, eut lieu quelques jours avant la « nuit des longs couteaux » (29–30 juin 1934). Dans ses souvenirs, André Weil dit :

En 1934 survint la « nuit des longs couteaux », où Hitler fit assassiner quelques-uns de ses collaborateurs les plus proches ; la nouvelle m'en parvint dans un pittoresque village des Vosges où je corrigeais les copies du baccalauréat ; je renonçai dès lors aux voyages en Allemagne. [401, p. 102]

Notons encore, toujours dans ses souvenirs [401, p. 116], et au sujet de son voyage en Allemagne, une information sans réelle importance, mais qui participe à la description de la personnalité d'André Weil :

Pour être allé faire une conférence à Hambourg en 1934 sans en avoir sollicité l'autorisation, il [le doyen] me fit adresser (ô souvenirs d'Aligarh!) un blâme officiel ; s'agissant d'un voyage à l'étranger, j'aurais dû demander la permission du ministère, qui aurait pris l'avis du Quai d'Orsay, qui aurait pris celui de l'ambassade à Berlin, qui aurait pris celui du consulat de Hambourg...

En effet, une circulaire ministérielle du 29 mai 1934 faisait obligation de demander des autorisations pour tout déplacement et voyage à l'étranger. Ce qu'André Weil, parti en « voyage privé », n'avait pas fait. Le Conseiller d'État directeur général des Services d'Alsace-Lorraine, Paul Valot, écrivit au recteur le 25 juin. Un échange de lettres s'ensuivit, entre Valot, le recteur, le doyen et André Weil, ce dernier disant qu'il n'était pas au courant de la circulaire. L'argument finalement avancé par le doyen Rothé⁽⁴⁹⁾ le dédouana un peu : « il est vrai qu'il n'est pas encore fonctionnaire, mais seulement chargé de cours, et par conséquent pas concerné par la circulaire ». Dénouement : Weil reçut un avertissement de René Thiry, le directeur de l'institut de mathématiques et du doyen Rothé le 12 juillet⁽⁵⁰⁾.

Cours d'arithmétique. Comme nous l'avons déjà signalé (dans la note 29.5), André Weil a donné un cours d'arithmétique à Strasbourg. Henri Cartan y a assisté, il y a pris cent trente pages de notes que l'on trouve dans ses cahiers. Dans ses souvenirs, André Weil raconte [401, p. 116] :

Je fis un cours sur la théorie des nombres algébriques ; ce fut, je pense, le premier cours d'arithmétique qui eût été professé dans une université française depuis le début du siècle. Sur l'affiche de la Faculté, il devait figurer sous le titre « Arithmétique ». Le doyen⁽⁵¹⁾ jugea que cela sentait son école primaire et ne répondait pas à l'idée qu'il se faisait de l'honneur de sa Faculté ; nous changeâmes

⁽⁴⁹⁾ Edmond Rothé (1873–1942) était un géophysicien (et avait été le directeur de l'Institut de physique du globe de Strasbourg juste après la première guerre mondiale). Il fut aussi, avec Georges Cerf, un des dirigeants du Front Populaire à Strasbourg.

⁽⁵⁰⁾ Archives départementales du Bas-Rhin. Même en appartenant à une université alsacienne, on peut aujourd'hui aller parler de mathématiques à l'étranger sans ordre de mission...

⁽⁵¹⁾ Le doyen en question était Edmond Rothé, comme nous l'avons dit dans la note 49.

le titre en « Théorie des Nombres », ou peut-être en « Arithmétique Supérieure », et il fut content⁽⁵²⁾.

Souvenirs d'une longue amitié (suite, la naissance de Bourbaki). Ce que nous raconte maintenant Henri Cartan, c'est la naissance de Bourbaki⁽⁵³⁾.

Je repris mon enseignement à la rentrée de 1934. J'étais chargé du cours de *Calcul différentiel et intégral* et je me posais beaucoup de questions sur la manière de présenter certains chapitres du cours, ne trouvant pas dans le traité classique de Goursat une exposition qui me satisfasse. Comme nous nous rencontrions souvent, Weil et moi, à l'institut de mathématiques, je le questionnais et sollicitais ses avis. Un beau jour il me déclara : « Maintenant, ça suffit ; réunissons-nous à quelques-uns pour discuter de ces questions, mettons-les au point et ensuite on n'en parlera plus ». C'est ainsi qu'est né le groupe Bourbaki, qui bien sûr ne portait pas encore ce nom. Weil décida qu'à huit ou neuf, tous normaliens des promotions 1922 à 1926, nous nous réunirions tous les quinze jours à Paris pour dresser le plan d'un « Traité d'analyse » ; j'ai la chance de posséder les compte-rendus de ces réunions, établis par les soins de Delsarte. Nous étions effectivement tous normaliens, à l'exception de Szolem Mandelbrojt, un peu plus âgé que nous et bien intégré depuis son arrivée en France. [88].

Bourbaki. Ainsi est né Bourbaki, sous le signe de l'École normale supérieure.

Le manuel de ce pauvre Goursat⁽⁵⁴⁾ est, depuis qu'il a été mis à l'index par ces jeunes gens, vilipendé par de nombreuses personnes qui ne l'ont jamais eu entre les mains ! Noter qu'il n'était pas seul en cause... La confusion, souvent due à l'absence de distinction entre les phénomènes locaux et globaux, régnait dans de nombreux manuels. André Weil écrivit notamment, en 1936 et pour pallier ces difficultés, un petit article sur les enveloppes (que l'on trouvera dans [392]).

Cette période est aujourd'hui assez bien documentée, parce que les protagonistes en ont évoqué les souvenirs, et surtout, pour ce qui est des historiens, depuis les travaux de Liliane Beaulieu. Les réunions dont il est question sont racontées dans [22]. On en trouve aujourd'hui les comptes rendus (numérisés) sur <http://mathdoc.emath.fr/archives-bourbaki/>. En deux mots : Henri Cartan et André Weil (qui venaient de Strasbourg), leurs amis de Possel et Mandelbrojt (de Clermont-Ferrand), Delsarte et Dubreil (de Nancy) et quelques autres se retrouvaient à Paris un lundi sur deux au

⁽⁵²⁾ Le titre sur le cahier d'Henri Cartan est « Théorie des nombres ». Sur le « premier » cours d'arithmétique, voir l'article de Catherine Goldstein [156].

⁽⁵³⁾ Sur Bourbaki, sa fondation et ses premières années, voir les travaux de Liliane Beaulieu [21, 22, 23, 24].

⁽⁵⁴⁾ Édouard Goursat (1858–1936) est le mathématicien qui a démontré, par exemple, que l'intégrale d'une fonction holomorphe sur les côtés d'un triangle est nulle. Nous avons déjà vu (page 454) qu'Henri Cartan et sans doute aussi André Weil avaient suivi ses cours à l'École normale supérieure. Nous le verrons réapparaître plus bas, parce qu'il a été le rapporteur de la thèse de Delsarte en 1928.

séminaire Julia et commencèrent à se réunir (au café Capoulade) pour préparer l'écriture d'un traité d'analyse. Pendant l'été 1935 se tint le premier « Congrès Bourbaki » (voir [21, 22] et, sur le séminaire Julia, [18]).

Simultanément, en mai 1935, le même groupe était à l'initiative de la « branche de l'est » de la Société mathématique de France (voir la note 342.1), à laquelle participèrent « même des mathématiciens étrangers » [382, p. 19].

Insérons ici une lettre d'André Weil à Élie Cartan, qui accompagna l'envoi, à ce membre bien choisi de l'Académie des sciences, de la toute première note aux *Comptes rendus* de Bourbaki⁽⁵⁵⁾ :

Cher Monsieur,

Je vous envoie ci-joint, pour les C.R., une note que M.Bourbaki m'a chargé de vous transmettre⁽⁵⁶⁾. Vous n'ignorez pas que M.Bourbaki est cet ancien professeur à l'Université Royale de Besse-en-Poldevie, dont j'ai fait la connaissance il y a quelque temps dans un café de Clichy où il passe la plus grande partie de la journée et même de la nuit ; ayant perdu, non seulement sa situation, mais presque toute sa fortune dans les troubles qui firent disparaître de la carte d'Europe la malheureuse nation poldève, il gagne maintenant sa vie en donnant, dans ce café, des leçons de belote, jeu où il est de première force. Il fait profession de ne plus s'occuper de mathématiques, mais il a bien voulu cependant s'entretenir avec moi de quelques questions importantes et même me laisser⁽⁵⁷⁾ jeter un coup d'œil sur une partie de ses papiers ; et j'ai réussi à le persuader de publier, pour commencer, la note ci-jointe, qui contient un résultat fort utile pour la théorie moderne de l'intégration, je pense que vous ne verrez pas de difficulté à l'accueillir pour les Comptes-Rendus ; si même les renseignements que je vous donne au sujet de M.Bourbaki ne paraissaient pas suffisamment clairs, j'imagine qu'il n'appartient à l'Académie, et en particulier à celui qui présente la note, que de s'assurer de la valeur scientifique de celle-ci, et non de faire une enquête au sujet de l'auteur. Or j'ai examiné soigneusement le résultat de M.Bourbaki, et son exactitude est hors de doute.

Veuillez recevoir, je vous prie, les remerciements de M.Bourbaki et les miens, et croyez toujours à mes sentiments bien affectueusement et respectueusement dévoués.

[signé] A Weil

Et revenons aux souvenirs d'Henri Cartan :

Le rôle joué par Weil dans l'entreprise Bourbaki fut constamment décisif. C'est lui qui décida que tous devaient être capables de rédiger n'importe quel sujet et que l'anonymat devait être respecté. C'est lui qui imposa la retraite du

⁽⁵⁵⁾ Il y a des copies de cette lettre ici ou là, et en particulier dans le fonds André Weil de l'Académie des sciences. Notre excuse pour la reproduire ici (outre notre amour pour la Poldévie [15]), est le fait que son original figurait dans le dossier « André Weil » de la correspondance d'Henri Cartan.

⁽⁵⁶⁾ La note de Bourbaki [41] est passée à la séance du 18 novembre 1935, et a été publiée dans la séance du 23 décembre 1935. La raison de ce délai est peut-être le temps qu'il a fallu pour trouver un prénom à Bourbaki, la règle aux *Comptes rendus* étant « Note de M. PRÉNOM NOM, etc. ». Voir [401, p. 106].

⁽⁵⁷⁾ Ces deux derniers mots ont été ajoutés à la main.

groupe à 50 ans, afin que les nouvelles générations puissent se sentir responsables à leur tour. Et cela dura jusqu'à la guerre. [88]

Nous reviendrons plus bas (à propos de la lettre page 382) sur la question des cinquante ans, qui semble bien être une reconstruction. Notons qu'ici Henri Cartan évoquait cette règle (dans ce texte, datant rappelons-le de 1999) comme si elle avait été décidée avant la guerre. Sur l'anonymat, voir aussi la note 33.2.

André Weil « était » Bourbaki. Bien plus tard et à propos des années 1950, Grothendieck mentionna l'ascendant d'André Weil sur le groupe et ajouta :

Pour les anciens de Bourbaki, il me semble que Weil était perçu comme l'âme du groupe, mais jamais comme un « chef » [159].

À Allyn Jackson lui demandant en mars 1999 si quelqu'un dominait le groupe, Henri Cartan répondit « André Weil » [179]. Comme nous allons le voir dans la suite de la correspondance, André Weil pensait à Bourbaki (et à sa survie [401, p. 176]) tout le temps. Mais tous y travaillaient. Notons « la fameuse séance de 1937 où furent inventés filtres et ultra-filtres » [134], inventés par Henri Cartan qui publia les deux notes [66, 65], dans lesquelles il est démontré qu'un espace topologique est compact si et seulement si tous ses ultra-filtres sont convergents. Henri Cartan raconta cette séance du congrès de Chançay dans le film [47] d'Isabelle Broué : Bourbaki était allé se promener — sauf Henri Cartan, qui était resté travailler et en avait profité pour inventer les filtres et ultra-filtres⁽⁵⁸⁾. Il avait inventé la notion mais pas le mot, de sorte que, au cours de la séance de discussion qui suivit, les amis criaient « boum » chaque fois qu'il était question de la chose, à laquelle on finit par donner le nom de filtre. Le document « début des boums » (`de1ch_10`) des archives Bourbaki est assez cryptique. Sur les boums, voir aussi la note 140.5.

Mathématiques. Topologie, Moscou, Genève, Paris. André Weil s'intéressait, durablement, à la topologie. Il participa au congrès de Moscou en 1935 (juste après une période militaire comme officier de réserve à Mourmelon, comme il le rapporta dans [401, p. 111 sqq])... avec une autorisation d'absence cette fois (archives départementales du Bas-Rhin). Il y a retrouvé notamment son ami Oscar Zariski, dont il avait fait la connaissance à Rome en 1925 [251]. Il y parla de groupes topologiques avec Pontrjagin [392, p. 533]. Il donna un exposé (et un court article [341]) sur les familles de courbes sur le tore, tentant d'approfondir les résultats de [332],

non seulement je n'y réussis que partiellement, mais je ne m'aperçus même pas que H. Kneser avait obtenu bien avant moi [...] des résultats bien plus complets que certains de ceux que j'annonçais [392, p. 531].

Ce fut le dernier grand congrès international de mathématiques à se tenir en URSS avant bien longtemps.

⁽⁵⁸⁾ Il s'agissait de se débarrasser du dénombrable dans l'utilisation des suites en topologie.

Juste après Moscou, du 21 au 25 octobre (1935), c'est à une conférence sur la théorie des groupes à l'Université de Genève, qu'André Weil participa. La conférence était présidée par Élie Cartan, qui y donna un exposé sur la topologie des groupes de Lie [53], dans lequel il énonça les principaux théorèmes sur la question. Parmi les conférences que l'on put entendre à Genève, notons celle de Georges de Rham sur topologie et intégrales multiples [121], qui dut beaucoup intéresser André Weil. Lui-même fit un exposé le 22 octobre sous le titre « la mesure invariante dans les espaces de groupes et les espaces homogènes », dont *l'Enseignement mathématique* ne publia qu'un résumé [340], puisque le texte complet devait paraître comme un fascicule du *Mémorial des sciences mathématiques* (ce fut [350] dont il va être souvent question dans la suite, souvent sous le nom de « mes groupes »).

Et, immédiatement après, l'année universitaire 1935–36, le séminaire Julia porta aussi (coïncidence !) sur la topologie. Insérons une nouvelle lettre d'André Weil à Élie Cartan⁽⁵⁹⁾.

8.II.36

Cher Monsieur,

Je vous remercie bien vivement des renseignements que vous avez bien voulu me communiquer. J'étais occupé ces jours-ci à rédiger mon exposé de lundi⁽⁶⁰⁾, et je n'ai pu encore voir ce qu'il était possible de tirer de vos indications au point de vue qui m'intéressait. Mais il ne sera pas inutile que je vous dise de quoi il s'agit. Depuis quelque temps, les topologues s'intéressent aux représentations des variétés V^{n+p} (p positif) sur la sphère S^n : naturellement, on ne considère que les représentations « essentielles », c'est-à-dire non réductibles, par déformation continue, à la représentation triviale qui fait correspondre à tous les points de V un même point de S . En particulier, Hopf a trouvé, d'abord une représentation de S^3 sur S^2 , puis une représentation de S^{4n-1} sur S^{2n} ; celle-ci est liée à une certaine représentation du produit topologique $S^{2n+1} \times S^{2n+1}$ sur S^{2n+1} . Or Hurewicz a démontré, récemment, le théorème suivant : si G est un groupe de Lie compact, g un sous-groupe de G , H l'espace homogène G/g (dont les points sont les Nebengruppen⁽⁶¹⁾ de g dans G), la représentation de G sur H , obtenue en faisant correspondre à tout élément de G le Nebengruppe qui le contient est une représentation essentielle. En particulier, S^3 est espace de groupe (groupe unitaire unimodulaire à deux variables) ; si on prend pour g un sous-groupe à un paramètre, Hurewicz a montré qu'on obtient précisément la représentation due à Hopf de S^3 sur S^2 . En général, S^n n'est pas un espace de groupe (sauf si $n = 1$ et $n = 3$). Mais il résulte du théorème de Hurewicz que, si g' est un sous-groupe de g , l'espace homogène G/g' admet

⁽⁵⁹⁾Provenant toujours du dossier André Weil d'Henri Cartan.

⁽⁶⁰⁾André Weil a fait des exposés au Séminaire Julia les lundis 3 et 17 février 1936. Le 8 février, « lundi » désignait forcément « lundi dernier », le 3. La question qu'André Weil posait à Élie Cartan est équivalente à la question de l'invariant de Hopf 1, qui ne trouva une solution (négative) qu'à la fin des années 1950. André Weil la mentionna d'ailleurs dans son exposé du 17 février. Enfin rappelons que le mot représentation désigne ce que l'on appelle aujourd'hui une application.

⁽⁶¹⁾Il était temps que quelqu'un inventât une terminologie plus efficace, et André Weil le fit, par exemple dans [345] : il s'agit ici des « classes ».

une représentation essentielle sur G/g . Il est naturel de penser que l'on obtiendra ainsi la représentation de S^{4n-1} sur S^{2n} , et peut-être des résultats plus généraux; tous les renseignements qu'on obtiendra ainsi, soit en général, soit pour des dimensions particulières, sont en principe intéressants.

Il serait très intéressant aussi de pouvoir résoudre par la théorie des groupes le problème suivant. Considérons une représentation du produit topologique $S^n \times S^n$ sur S^n , c'est-à-dire une fonction f qui, à tout couple de points (x, y) sur S^n , fait correspondre un point $z = f(x, y)$ sur S^n . Si on laisse y fixe, on a une correspondance entre x et z , c'est-à-dire une représentation de S^n sur S^n , qui aura un certain degré topologique d (indépendant de y); de même en laissant x fixe, la correspondance entre y et z aura un degré d' : on dira alors que la représentation définie par $f(x, y)$ est une représentation (d, d') . Dans ces conditions, existe-t-il, quel que soit n , une représentation $(1, 1)$? Il en existe pour $n = 1$ et $n = 3$, S^n étant alors espace de groupe (on pose $z = xy$ au sens du produit dans le groupe); aussi, d'après Hopf, si $n = 7$. Hopf a obtenu, pour tout n impair, une représentation $(1, 2)$. Mais, en vue de certaines applications, il serait très important d'avoir une représentation $(1, 1)$. Est-il possible que la théorie des groupes fournisse une réponse? C'est bien de là, en tout cas, qu'il semble qu'elle doive venir.

Veuillez croire toujours, cher Monsieur, à mes sentiments les plus profondément reconnaissants et dévoués

[signé] A Weil

Mentionnons aussi les deux notes [334, 335], autour du théorème d'André Weil qui, dit en termes modernes, affirme que, si la classe, dans l'anneau de Grothendieck, d'une représentation (semi-) simple d'un groupe est algébrique sur $\mathbf{Q}$, alors l'image de la représentation est finie⁽⁶²⁾ (ce qui est lié aux recherches qui menèrent à son article [345]), un résultat qui est témoin d'une sorte de collaboration avec Élie Cartan qui, transmettant la première note, la fit suivre d'un commentaire montrant que le résultat était plus général, la deuxième note précisant l'ensemble des énoncés.

Mathématiques. Géométrie algébrique et arithmétique, Hasse. André Weil n'en continuait pas moins ses recherches en arithmétique, ce qui n'était pas sans lien avec ses préoccupations topologiques (que la lettre à Élie Cartan citée ci-dessus a mises en évidence). Il suffit pour s'en convaincre de lire les premières phrases de l'article :

Quelques-uns des plus brillants progrès de la mathématique moderne ont été accomplis, comme on sait, en arithmétique, en théorie des variétés algébriques, et en topologie. Or, non seulement ces domaines sont unis l'un à l'autre par d'étroits liens de parenté, et par des analogies qu'on n'a pas fini d'explorer et d'exploiter, mais encore, les progrès réalisés sont marqués pour la plupart d'une empreinte commune, à savoir un caractère essentiellement *abélien*. Qu'il s'agisse du corps de classes, d'intégrales multiples sur les variétés algébriques, ou des propriétés

⁽⁶²⁾ Je remercie Jean-Pierre Serre pour cet énoncé. Voir aussi son cours [292, Theorem 5.1].

d'homologie d'un espace, ce sont partout des groupes commutatifs que l'on fait intervenir, et c'est le plus souvent cette restriction qui entraîne le succès.

La correspondance suivie qu'André Weil entretint avec Helmut Hasse au cours de cette période⁽⁶³⁾ montre son intérêt constant, voire croissant, pour l'hypothèse de Riemann sur les corps de fonctions (ce qui se concrétisa, en 1940, par la note [351] dont il sera à nouveau question, notamment dans la lettre page 79 et les notes 79.3 et 94.7) et les travaux de Hasse et Deuring. Hasse avait, dès 1932, démontré l'hypothèse de Riemann dans le cas du corps des fonctions d'une courbe elliptique sur un corps fini. Sur l'année 1936 et sur le contenu mathématique de la correspondance entre André Weil et Helmut Hasse, et précisément sur la lettre de ce dernier datée du 12 juillet 1936, renvoyons à l'article [276] de Norbert Schappacher (et à la note 94.7).

En décembre 1936, André Weil écrivit même à Hasse qu'il serait bien allé écouter un exposé de Deuring⁽⁶⁴⁾ au séminaire à Göttingen, mais que son départ pour Princeton le 6 janvier l'en empêchait⁽⁶⁵⁾. Quant à savoir s'il le pensait vraiment (nous avons vu qu'il dit dans ses souvenirs avoir renoncé à retourner en Allemagne après juin 1934) ou même si cela aurait été possible...

À cette époque, et ceci tient aussi sa place dans la correspondance avec Hasse, André Weil dirigea le travail d'Élisabeth Lutz, une étudiante strasbourgeoise, sur les courbes elliptiques p -adiques, ce qui donna lieu à deux notes aux *Comptes rendus*, l'une d'elle [227] et l'autre d'André Weil [342] ainsi que d'un article [228] au journal de Crelle, dont Helmut Hasse était le directeur.

Même si cela n'apparaît ni dans le texte de l'article lui-même, ni dans les commentaires de [392], c'est d'une lettre à Hasse qu'est tiré l'article [346] d'André Weil publié par le journal de Crelle. Le « théorème de Riemann-Roch » de cet article est expliqué dans l'article [348] d'André Weil paru dans la *Revue rose* et dans lequel il décrivait les analogies entre les corps de nombres algébriques et les corps de fonctions sur les corps finis plus la théorie de Riemann — la « pierre de Rosette » d'André Weil.

Mariages. Parmi les événements de cette période, et qui donc n'apparaissent pas dans la correspondance d'Henri Cartan et André Weil, beaucoup de transformations de leurs vies privées.

⁽⁶³⁾ Coïncidence de dates ou non, la correspondance conservée entre Hasse et André Weil se place exactement dans la période juin 1934–avril 1939 pendant laquelle André Weil et Henri Cartan ne s'écrivaient pas (il y avait aussi eu une toute première lettre à Hasse, écrite en 1931 avec Chevalley, par laquelle André Weil annonçait la mort de Jacques Herbrand).

⁽⁶⁴⁾ C'est Max Deuring (1907–1984) qui eut la belle idée d'utiliser les correspondances sur les courbes de genre quelconque pour remplacer les endomorphismes des courbes elliptiques et démontrer l'hypothèse de Riemann dans les corps de fonctions en genre ≥ 1 . Voir [276].

⁽⁶⁵⁾ « Ich hätte gern versucht, nach Göttingen zum Kolloquium über algebraische Funktionen zu fahren (wo eben, wie es scheint, Deuring diese Resultaten vortragen soll) wenn ich mich nicht eben am 6. Januar nach Amerika einschiffen müsste. » Lettre du 21 décembre 1936, Nachlaß Hasse, Université de Göttingen.

En 1935 à Strasbourg Henri Cartan épousa Nicole Weiss, la fille du physicien Pierre Weiss⁽⁶⁶⁾. Les familles Cartan et Weiss se connaissaient depuis longtemps : Élie Cartan et Pierre Weiss étaient camarades de promotion à l'ENS (1888) et collègues à l'Académie des sciences, ils avaient de nombreuses relations communes — il existe même une photographie, prise pendant la première guerre mondiale à l'ENS, alors « Hôpital 103 », sur laquelle Élie Cartan, qui était sergent et dirigeait l'hôpital, est entouré de quelques infirmières dont l'une était Jane Rancès, la première épouse de Pierre Weiss et la « vraie » mère de Nicole. Henri et Nicole Cartan racontèrent à



FIGURE 5. De gauche à droite : Jane Rancès, Élie Cartan, ?, Camille Marbo à l'hôpital 103

Isabelle Broué (voir le film [47]) que les Weiss avaient acheté une « traction avant » et qu'Henri Cartan avait aidé la jeune Nicole Weiss à apprendre à la conduire.

La naissance du fils aîné d'Henri Cartan, Jean, le 25 juin 1936, n'apparaît bien sûr pas dans la correspondance. La vie de famille d'Henri et Nicole Cartan va se dérouler sans bruit tout au long de cette correspondance. Comme le dit, beaucoup plus tard, une de leurs filles [3] : la longue vie si pleine que nous allons voir Henri Cartan mener « n'aurait pas été possible » sans Nicole Cartan, « elle a été, dans les peines, les joies et le train-train quotidien, le roseau fragile qui plie mais ne rompt pas ».

André Weil a épousé Eveline, née Gillet, le 30 octobre 1937. Eveline Weil avait été, auparavant, l'épouse de René de Possel, avec qui elle avait eu un fils, Alain, dont il est question dans la correspondance et dont il sera donc question ici ou là dans ces notes. Mais laissons Henri Cartan parler :

Entre temps, Weil s'était marié en octobre 1937 et ses amis avaient pu voir comment cette union avait transformé sa vie ; lui même a écrit que sa vie s'est inscrite entre le jour de sa naissance « et le 24 mai 1986, date de la mort d'Eveline ». [88]

La citation exacte de la phrase d'André Weil mentionnée par Henri Cartan et qui ouvre le livre [401], est :

⁽⁶⁶⁾Pierre Weiss (1865–1940), un spécialiste du magnétisme, était en poste à Strasbourg depuis 1919. Il y fonda, comme il l'avait fait à Zürich, un laboratoire de grande renommée. Voir [246].

Ma vie, ou du moins ce qui en a mérité le nom, vie singulièrement heureuse au travers de quelques vicissitudes, s'est inscrite entre le 6 mai 1906, jour de ma naissance, et le 24 mai 1986, date de la mort d'Eveline ma femme et ma compagne.

Dès 1936, « au début de 1936 ma future femme Eveline était en instance de divorce » [401, p. 117], Eveline a accompagné André Weil dans ses voyages, en Espagne notamment. Au début de 1938, André et Eveline Weil habitèrent, à Strasbourg, un appartement meublé au 4 rue Sleidan⁽⁶⁷⁾, pas exactement au bord de l'Ill [401, p. 124], mais pas très loin.

Voyages (suite). Henri Cartan n'en continuait pas moins à parler de transformations analytiques ici et là, par exemple à Clermont-Ferrand le 1^{er} mai 1935. Et André Weil voyageait un peu plus loin, en Espagne aux vacances du printemps de 1936, où l'Escorial lui plut tant qu'il imagina y tenir le prochain congrès Bourbaki — l'insurrection franquiste de juillet déclenchant la Guerre d'Espagne rendit cette idée irréalisable⁽⁶⁸⁾ et le congrès se tint en Touraine, à Chançay, sous le nom de « Congrès de l'Escorial à Chançay » (voir [401]). Il avait aussi pensé à un voyage dans le Caucase avec son ami le mathématicien russe (et alpiniste) Boris Nikolaïevitch Delaunay, toujours pour l'été 1936 (comme il l'écrivit à Hasse le 26 avril 1936⁽⁶⁹⁾), mais il y renonça. Il prit ses vacances en Corse après un séjour dans les Pyrénées orientales ([401, p. 118]). Surtout, il passa la période janvier-mai 1937 à Princeton (suppléé, à Strasbourg, par Claude Chevalley). Il y donna une série de conférences sur sa généralisation des fonctions abéliennes (les fibrés vectoriels sur les courbes algébriques, l'article [345] (voir [392, p. 536], toujours le lien entre la topologie et l'arithmétique). De là, il se rendit au Mexique⁽⁷⁰⁾.

Postes, Collège de France, médailles. À Strasbourg, André Weil et Henri Cartan étaient « maîtres de conférences », ce qui correspondrait à peu près à « professeurs de 2^e classe » aujourd'hui. Il leur restait à devenir « professeurs ». De sa correspondance avec Helmut Hasse, il ressort qu'André Weil avait pensé (ou qu'il avait été question pour lui d') être nommé professeur, d'abord à Clermont-Ferrand, puis à Poitiers —

⁽⁶⁷⁾ Lettres d'André Weil à René de Possel, 7 février 1938 (archives de la bibliothèque de l'IHP) et à Helmut Hasse du 19 février 1938 (Nachlaß Hasse, Université de Göttingen).

⁽⁶⁸⁾ Sur ce « non-événement », et plus généralement sur André Weil en 1936, voir le bel article [276].

⁽⁶⁹⁾ Le Nachlaß Hasse de l'Université de Göttingen contient plusieurs lettres de cette période. La non participation d'André Weil au Congrès d'Oslo, où Hasse devait faire le point sur l'hypothèse de Riemann (voir son article [167]) et les questions sur lesquelles ils travaillaient tous les deux, y est évoquée.

⁽⁷⁰⁾ « In Mai fuhr ich von Princeton fort nach Mexico », écrivit-il à Hasse le 22 novembre 1937. Dans une lettre à la biographe de Zariski, Carol Parikh, datée du 1^{er} novembre 1989, André Weil mentionne être passé voir Zariski en 1937 sur son chemin de Princeton au Mexique.

nous verrons (note 33.1) que c'est à Strasbourg qu'il fut nommé en 1939. En attendant, il fit une tentative au Collège de France. En 1937, Jacques Hadamard avait pris sa retraite⁽⁷¹⁾ de cette institution et André Weil ne se crut « pas indigne de sa succession » [401, p. 125]. En février 1938, il écrivit à Hasse pour lui dire que Joliot allait le contacter et lui demander de répondre en sa faveur⁽⁷²⁾. Nous verrons (dans la lettre page 119) qu'il s'est souvenu fort longtemps d'une tournée de visites « grotesque et humiliante » qu'il avait dû effectuer en 1937. Le choix de Lebesgue se porta sur Mandelbrojt et c'est lui qui obtint le poste.

Ajoutons qu'André Weil, comme il le raconta dans [401, p. 127], sollicitait, pendant cette tournée de visites, des signatures pour la pétition lancée par Bourbaki et ses amis contre le décret instaurant le système de médailles que Jean Perrin⁽⁷³⁾ venait de faire passer. D'après [382, p. 21], ils recueillirent 400 signatures et il n'y eut pas de médailles⁽⁷⁴⁾. Voir aussi la note 134.1.

Puisque Jean Perrin a été mentionné, voici un autre lien entre la « proto-histoire » du CNRS et André Weil. Un conseil de la recherche, préconisé par Jean Perrin avait été institué par un décret du 7 avril 1933. Ce conseil comportait huit sections (disciplinaires) et, transversalement, des élus d'un collège des « jeunes », parmi lesquels Pierre Auger, Jean Coulomb, Henri Mineur, et André Weil. Cette information vient du livre [162].

Munich. Les relations avec les collègues allemands, l'évocation de Moscou en 1935 ou de l'Espagne en 1936 l'ont montré, et la suite de l'histoire va le prouver abondamment, l'actualité politique joue un rôle important dans cette histoire. Notons que nos mathématiciens ne sont pas restés en marge de celle-ci. Nous verrons (note 33.4) André Weil mentionner la conférence de Munich à propos d'une « escapade » pendant le congrès Bourbaki de Dieulefit (dans la Drôme). Les archives numérisées de Bourbaki comportent exceptionnellement peu d'informations sur ce congrès (et cette escapade

⁽⁷¹⁾Un effet des lois sociales du Front Populaire : Hadamard pensait rester jusqu'à soixante-quinze ans, c'est-à-dire jusqu'en 1940.

⁽⁷²⁾Il dit aussi qu'il avait demandé la même chose à Siegel. Cette lettre à Hasse est conservée dans le Nachlaß, mais il n'y a pas de trace de lettre de Hasse ou de Siegel dans les archives du Collège de France.

⁽⁷³⁾Jean Perrin (1870–1942) était un physicien, à qui ses travaux sur la discontinuité de la matière avaient valu le Prix Nobel de physique en 1926. C'était un ami proche d'Émile Borel et des Joliot. Il fut, pendant le Front populaire, sous-secrétaire d'état à la recherche. À ce titre, il a participé à la fondation du CNRS et, par exemple, à la création du Palais de la Découverte à Paris.

⁽⁷⁴⁾D'après [162, p. 23], Jean Perrin avait obtenu deux millions de francs pour ces médailles et il avait rédigé lui-même une liste d'heureux élus, choisis parmi ses proches. Selon la même source, le feu croisé contre les médailles était organisé par Yves Rocard. La médaille d'or du CNRS fut quand même instituée en 1954. Parmi les personnes citées dans ce texte qui en furent récipiendaires, mentionnons Émile Borel, Jacques Hadamard, André Danjon, Alfred Kastler, Louis Néel, Claude Lévi-Strauss, Jean-Pierre Serre (en 1987)... et Henri Cartan (en 1976).

est peut-être une des explications de ce laconisme). Précisons que l'on y apprend quand même que le 22 septembre est une des dates auxquelles il s'est tenu. La crise des Sudètes avait officiellement éclaté au début du mois, il y eut un discours de Hitler le 12 à Nuremberg, un ordre de mobilisation partielle en France le 26, les accords de Munich furent signés le 30 septembre et les Sudètes annexés à l'Allemagne le 1^{er} octobre.

Signalons donc la très rare « adresse » antimunichoise de cent vingt-huit professeurs de l'Université de Strasbourg au président de la République Albert Lebrun, parmi les signataires de laquelle on trouve de nombreux protagonistes ou figurants de cette correspondance⁽⁷⁵⁾ (voir [323]).

Il est difficile de ne pas remarquer qu'André Weil n'a pas signé cette adresse. La raison principale est certainement une aversion générale pour les pétitions — qui ne l'empêcha pas à l'occasion de prendre position (voir par exemple la note 391.2). Il s'impose de citer aussi le commentaire d'Henri Cartan sur Munich qu'André Weil rapporte dans [401, p. 134] :

C'est comme quand on a vomi ; on se sent écoeuré mais soulagé.

Il n'est sans doute pas incongru de signaler ici que la correspondance d'André Weil avec Helmut Hasse, qui date de ces années 1930, ne comporte aucune mention explicite de la brûlante actualité sauf, dans une lettre datée du 15 décembre 1938, une discrète allusion aux émotions de septembre :

Nach der Aufregung in September hat man hier langsam einen quasi-normalen Zustand wieder erreicht.

Séminaire à Strasbourg. En 1938–39, André Weil et Henri Cartan organisèrent un séminaire à Strasbourg. Il se tenait les vendredis après-midi et vit deux exposés d'André Weil, un d'Henri Cartan, deux de Louis Perrin, un de Charles Ehresmann et quatre de Jacques Feldbau (voir la note 96.7), plus un de Hasse.

Ce dernier eut lieu le 30 mai 1939. Si André Weil n'était plus à Strasbourg à cette date, c'est lui qui avait proposé à Hasse de passer par Strasbourg sur son chemin en allant à ou en revenant de Paris. Il lui avait d'ailleurs aussi demandé d'envisager un échange entre le journal de Crelle et les publications de Strasbourg, qui avaient déjà publié les fascicules [325, 344] de la Vallée Poussin et d'André Weil lui-même.

Souvenirs d'une longue amitié (suite). Laissons le dernier mot de cette note à Henri Cartan :

⁽⁷⁵⁾Notamment René Capitant, Henri Cartan, Jean Cavaillès, Georges Cerf, André Danjon, Paul Flamant, Jean Gagé, Albert Kirmann, André Koszul, André Lallemand, Henri Maresquelle, Louis Néel, Edmond Rothé, André Roussel, Charles Sadron, René Thiry, Robert Waitz, Pierre Weiss, Étienne Wolff, Jacques Yvon.

Pendant ces dernières années d'avant-guerre j'avais parfois l'occasion de faire avec André Weil le trajet en train entre Paris et Strasbourg. Et bien sûr, nous discussions de mathématiques. En général, c'était moi qui lui faisais part de mes préoccupations du moment ; et souvent il me prétendait que je faisais fausse route. Il m'a expliqué un jour qu'il agissait ainsi pour m'inciter à mieux approfondir les problèmes. Plus tôt, vers 1930, c'est lui qui m'avait orienté vers l'étude des fonctions analytiques de *plusieurs* variables complexes en me signalant les travaux de Carathéodory sur les domaines cerclés. On ne saurait donc sur-estimer ce que je dois à André Weil. [88]

25 mai 1939 (André Weil)

- 33.1 D'après les Archives Départementales du Bas-Rhin, c'est en juillet 1939 que le Conseil de Faculté aurait proposé Weil pour la chaire de Mécanique rationnelle (en son absence).
- 33.2 **Bourbaki.** À Cambridge, outre Weil, passa ce printemps-là Claude Chabauty (1910–1990), « devenu l'un des collaborateurs du Maître » (comme il est dit dans [401, p. 129]), qui se joignit à André et Eveline Weil pour composer un faire-part de mariage de la fille Betti de Bourbaki [401, p. 139]. Ce faire-part est un bel exemple de l'humour normalien en cours à Bourbaki, il est donc beaucoup cité dans la littérature consacrée au « Maître » (voir par exemple [235]). C'est par une lettre de Marshall Stone datée du 20 avril 1939⁽⁷⁶⁾ qu'il « est revenu » à André Weil que Chevalley avait fait de la propagande pour Bourbaki à Princeton. Il n'est pas inutile de remarquer ici que Bourbaki n'avait pas encore institué ses règles de secret : Weil et Chabauty à Cambridge, Chevalley à Princeton *étaient* Bourbaki, publiquement.
- 33.3 C'est Charles Ehresmann qui fut nommé sur le poste de maître de conférences d'André Weil.
- 33.4 On arrive ici à une période cruciale, celle de l'année 1939–40, qu'André Weil raconta dans ses souvenirs sous le titre terriblement provocateur « La guerre et moi — Ballet-Bouffe ».

Souvenirs d'une longue amitié (suite). Écoutons Cartan :

Vint l'été 1939. Dans ses *Souvenirs d'apprentissage*, Weil explique les raisons qui l'avaient amené à décider qu'en cas de conflit il quitterait le territoire français. Or il était, comme tous les normaliens de la promotion de 1922, officier de réserve... J'ai retrouvé récemment les lettres qu'il m'écrivit au cours de cette année 1939. Il était parti avec sa femme pour un périple en Europe du Nord : Cambridge, en Angleterre, Oslo, Copenhague, la Suède et jusqu'à la Laponie. [88]

⁽⁷⁶⁾Fonds Weil, archives de l'Académie des sciences.

En prélude à ce qui va suivre, mentionnons une lettre écrite par André Weil à son ami Vijayaraghavan le 23 janvier 1939⁽⁷⁷⁾ dans laquelle, après avoir brossé un bref tableau de la situation en Europe, il annonçait son départ pour l'Angleterre et la Scandinavie en ces termes :

And all political astrologists predict war for the immediate future. I hope it does not break out before April, as I am then due to start for a trip to England and Scandinavia.

La guerre et André Weil. Le cas est connu : lorsque l'ordre de mobilisation fut donné, le 1^{er} septembre 1939, André Weil, en séjour à l'étranger, décida de ne pas rentrer en France. C'est un délit, et cela s'appelle de l'insoumission.

Il serait faux de parler de désertion. Mais on n'a pas manqué de le faire, y compris à l'époque, y compris dans certains documents administratifs (aux Archives Départementales du Bas-Rhin). André Weil lui-même parla d'ailleurs de « désertre », à propos de son escapade en Suisse en 1938 (voir ci-dessous).

Il serait encore plus faux de parler de manque de courage, comme nous allons le voir.

L'insoumission. L'hécatombe qu'a été la première guerre mondiale parmi les jeunes scientifiques⁽⁷⁸⁾ était encore très présente dans les esprits, et notamment dans ceux des normaliens des années 1920. André Weil avait la conscience aiguë que la mission qui était la sienne sur Terre était d'être un mathématicien, pas un combattant. Sa décision était ancienne, il raconta dans [401, p. 130] que, lors du congrès Bourbaki de Dieulefit (voir page 480), au moment même de la mobilisation partielle qui accompagna la conférence de Munich :

J'avais déjà résolu, si la guerre survenait, de chercher à désertre. En plein congrès, après m'être confié à Delsarte, j'invoquai un prétexte quelconque et partis en Suisse. La menace de guerre immédiate paraissant écartée, j'en revins au bout de deux jours.

La lettre à Vijayaraghavan citée ci-dessus va dans le même sens et montre que la mission en Angleterre et en Scandinavie n'était pas indépendante du risque de guerre.

Le courage. Tout en refusant de participer au massacre, André Weil fit montre, d'une façon que beaucoup ont trouvée irritante, voire inadmissible, d'un incontestable courage.

Courage physique d'abord, lorsque, après une alerte (le 30 novembre 1939, les Russes lancèrent leurs premières bombes sur Helsinki), il s'approcha pour examiner les mitrailleuses anti-aériennes. Attitude incompréhensible et donc incomprise : il fut arrêté et cette conduite lui valut un passage dans plusieurs prisons nordiques, puis un séjour assez long dans une prison française — qu'il supporta avec dignité —, un

⁽⁷⁷⁾Fonds Weil, archives de l'Académie des sciences.

⁽⁷⁸⁾Voir par exemple [14].

procès pour insoumission... et finalement une unité combattante à la fin de la guerre (mai-juin 1940) dans laquelle il fut simple soldat (nous avons vu qu'André Weil était lieutenant de réserve, mais il fut évidemment dégradé).

Courage moral ensuite. Avec beaucoup de cohérence, il déclara à qui voulait l'entendre (et aux autres aussi) que le séjour en prison lui avait été très bénéfique puisqu'il avait pu y faire des mathématiques tranquillement. Il est vrai qu'il fut très soutenu, moralement, physiquement, et surtout intellectuellement : la correspondance montre par exemple le rôle joué par Henri Cartan (depuis Clermont-Ferrand) pour pallier l'absence de bibliothèque mathématique à la prison de Rouen (!), elle montre aussi que la famille a dû apporter (depuis Paris) de la documentation mathématique.

C'est pour de tout autres raisons qu'André Weil dut partir aux États-Unis, grâce à la mission Rapkine, au début de 1941 : tout simplement pour échapper aux lois antisémites de Vichy et à la menace qu'elles contenaient. Un départ qu'il n'y a aucun lieu de compter à un quelconque « passif » d'André Weil : il ne vint à l'idée à personne, après la guerre, de reprocher à Mandelbrojt ou à Hadamard de ne pas être restés en France pendant l'Occupation.

La décision prise par André Weil en septembre 1939, ses affirmations de cohérence, ses déclarations intransigeantes après la guerre, l'ont séparé d'une partie de la communauté mathématique française et lui ont finalement interdit toute possibilité de carrière en France. Pourtant, comme nous le verrons dans la correspondance des années 1945–47 (et même beaucoup plus tard, voir par exemple la note 443.1), il désirait ardemment rentrer en France⁽⁷⁹⁾.

Un dernier commentaire : on a dit (par exemple Pierre Cartier dans [94]), et nous croyons bien volontiers, que l'écriture et la publication des souvenirs d'André Weil ont été motivées par sa volonté, sinon de se justifier (comme dit Cartier), du moins de s'expliquer dans la controverse dont il a été et reste le centre. Il y a loin, en effet, du sobre et faussement désinvolte

Au début de 1940, un différend avec les autorités françaises au sujet de mes
« obligations militaires » fut cause que je séjournai de février à mai à la prison
militaire de Rouen

de [392, p. 543] aux explications données dans [401].

31 mai 1939 (André Weil)

- 34.1 Sur Louis Néel, voir la note 37.9. Sur Charles Sadron, voir la note 45.3.
- 34.2 Pendant ce temps, en France, la vie continuait. Le jubilé d'Élie Cartan s'était tenu à Paris le 18 mai. De retour de cette cérémonie, Henri Cartan avait par exemple assisté

⁽⁷⁹⁾ Voir dans [405, p. 175] la mention du garde-meubles qui stockait à Paris les possessions d'André et Eveline Weil.

à l'exposé de Hasse à Strasbourg le 30 mai et, la semaine suivante, le 7 juin, il avait écouté Jacques Feldbau parler d'espaces fibrés (voir page 480 et [17]).

Dans la même enveloppe que celle où il a conservé cette série de lettres d'André Weil, Henri Cartan avait aussi placé une lettre de Kiyoshi Oka⁽⁸⁰⁾, que nous citons ici, parce qu'il sera à nouveau question d'Oka, plus tard, dans la correspondance.

Sur les fonctions analytiques de plusieurs variables

IV— Connexions filtrées

Soit

(I) = domaine rationnellement convexe, [notes infrapaginales, pour domaine (Univalent, sans point à l'infini, et arbitraire) et rationnellement convexe (Domaine convexe par rapport aux fonctions holomorphes et rationnelles, et leurs limites)]

(II) = domaine d'holomorphie,

(III) = domaine pseudo-convexe. [note Aux *[sic]* sens le plus large]

$I \neq II$

(1) [note Voyons l'exemple (no. 2,III).]

(2) Pour le problème que $II = III$? ; je suis arrivé, passant par 4 ans, à la conclusion que

Möglichkeit = 0,
Unmöglichkeit = 0.

FIN

K. Oka, affranchi
à 11.6.1939

Comme l'écrivit Cartan quarante ans plus tard [245, p. XII] :

L'intérêt d'Oka pour ce sujet [les fonctions de plusieurs variables complexes] remonte peut-être au séjour qu'il fit à Paris en 1929, séjour qui lui donna l'occasion de rencontrer Gaston Julia. Est-ce pour cette raison qu'Oka écrivit tous ses mémoires en français, à vrai dire dans une langue française un peu particulière qui lui est personnelle, mais à laquelle avec un peu d'exercice, on finit par s'habituer?

Pendant la guerre, en 1941, Heinrich Behnke et Henri Cartan continuèrent à recevoir les articles de Kiyoshi Oka.

⁽⁸⁰⁾Datée du 11 juin 1939 et adressée (par K. Oka, à l'Université, Hiroshima, Nippon) à MM. H. Cartan et A. Weil, Institut de Mathématique, Palais de l'université, Strasbourg France, réexpédiée à Cartan, 22 rue de Verdun.

12 septembre 1939 (André Weil)

- 35.1 La mission d'André Weil durait théoriquement du 15 avril au 15 juillet 1939⁽⁸¹⁾. André et Eveline Weil ont enchaîné des vacances (qu'André Weil décrit dans ses souvenirs, mais aussi dans la présente lettre). Et puis, la guerre a été déclarée le 3 septembre.

Souvenirs d'une longue amitié (suite).

Sa première lettre de Finlande est datée du 12 septembre; lui et sa femme étaient invités chez leurs amis Ahlfors dans les faubourgs d'Helsinki⁽⁸²⁾. Il signait « Ahlfors », à cause de la censure française. Les lettres mettaient alors une quinzaine de jours pour être acheminées. Il demandait avec insistance des nouvelles de « tous nos amis mobilisés ». [88]

Techniquement, se trouvant en Finlande le 12 septembre 1939, après la mobilisation générale du 2 septembre, André Weil était un « insoumis ». Sur la chronologie du séjour d'André Weil en Finlande, voir [401, Chap. VI], [252] et ici la note 40.4.

Strasbourg à Clermont-Ferrand. Si André Weil était à Helsinki, Henri Cartan, lui, était depuis le 11 septembre à Clermont-Ferrand où l'université de Strasbourg avait été évacuée dès le 1^{er} septembre 1939. Sur l'histoire de cette évacuation, puis de l'Université repliée, voir [321, 322]. Henri Cartan fit le point de ses déplacements du mois de septembre 1939 dans la lettre publiée ici page 36.

- 35.2 « Nos journées s'y écoulaient avec beaucoup de calme et de régularité. Nous passions de longues heures sur le lac dans la barque de l'hôtel. J'avais avec moi ma fidèle machine à écrire; j'y tapais un projet de rédaction sur l'intégration, promis à Bourbaki. » [401, p. 156]
- 35.3 Deuxième apparition ici du livre d'André Weil sur « l'intégration dans les groupes topologiques » [350], dont nous aurons à reparler. Nous avons vu (note 29.6 page 474) qu'il était originellement programmé pour le *Mémorial des sciences mathématiques* et nous allons voir qu'il était à paraître chez Hermann... après avoir passé plusieurs années à dormir chez Gauthier-Villars [401, p. 125]. D'après [340], le titre initialement prévu était « Méthodes intégrales en théorie des groupes ». Quant au contenu de ce livre, il s'agit bien d'intégration, dans les groupes compacts et dans les groupes abéliens localement compacts, avec des applications à la théorie des représentations et à la transformation de Fourier.

5 octobre 1939 (Henri Cartan)

- 36.1 Il est question ici d'un volume (le volume 19 du *Journal de mathématiques pures et appliquées*) d'articles écrits à l'occasion des jubilés d'Élie Cartan, qui s'est tenu le 18 mai 1939 et d'Émile Borel, qui eut lieu le 14 janvier 1940. Dans son article [69], Henri

⁽⁸¹⁾Dossier Weil, Archives départementales du Bas-Rhin.

⁽⁸²⁾André Weil data sa lettre de Munksnäs, une banlieue d'Helsinki.

Cartan étendit la réponse au problème de Cousin⁽⁸³⁾ au cas des matrices carrées de fonctions holomorphes, démontrant précisément :

Théorème. *Soient, dans l'espace de n variables complexes, deux polycylindres compacts Δ' et Δ'' qui ont mêmes composantes dans les plans de toutes les variables sauf une, et dont l'intersection $\Delta' \cap \Delta'' = \Delta$ est simplement connexe. Toute matrice A holomorphe et inversible sur Δ peut être mise, sur Δ , sous la forme*

$$A = A'^{-1} \cdot A'',$$

A' étant une matrice holomorphe et inversible sur Δ' , et A'' une matrice holomorphe et inversible sur Δ'' .

Ce théorème a des applications, notamment, aux idéaux de fonctions holomorphes : deux idéaux $\mathcal{J}'$ et $\mathcal{J}''$ de bases finies sur Δ' et Δ'' étant donnés, il donne une condition nécessaire et suffisante pour que $\mathcal{J}'$ et $\mathcal{J}''$ admettent une même base holomorphe sur la réunion $\Delta' \cup \Delta''$, à savoir que $\mathcal{J}'$ et $\mathcal{J}''$ engendrent le même idéal sur l'intersection Δ .

- 36.2 Jean Coulomb (1904–1999), un normalien de la promotion 1923, comme Henri Cartan et un de ses proches amis, était un géophysicien et avait été un des participants des premières réunions (dites proto-bourbachiques) au restaurant *Capoulade* (voir [22]). Il fut, entre autres choses, Directeur du CNRS de 1957 à 1962.
- 36.3 C'est sans doute à cause des séquelles de la fièvre typhoïde dont il a été question dans la note 29.6 qu'Henri Cartan était réformé. Il était le père de deux enfants, après la naissance le 20 juin de sa fille Françoise.
- 36.4 Le Recteur était André Danjon. Voir la note 43.3.
- 36.5 Die, dans la Drôme, est une petite ville où Henri Cartan et sa famille passaient régulièrement une partie de leurs vacances, dans la grande maison de Marthe et Pierre Weiss (dont ils héritèrent en 1953). Nous verrons « Die » réapparaître dans la correspondance.
- 36.6 Le physicien Yves Rocard (1903–1969) était, comme nous l'avons vu, un camarade de promotion d'André Weil. C'était aussi un ami de Bourbaki.
- 36.7 Georges Cerf (1888–1979) (que nous avons déjà rencontré dans la lettre page 16) et André Roussel enseignaient à l'Université de Strasbourg. Pierre Dive était à Clermont-Ferrand.
- 37.8 Henri Longchambon (1896–1969) était alors le directeur du Centre national de la recherche scientifique appliquée.
- 37.9 Le physicien Louis Néel (1904–2000), un normalien de la promotion 1924 et un élève de Pierre Weiss (le beau-père d'Henri Cartan), à qui un prix Nobel de physique fut

⁽⁸³⁾ Sur les problèmes de Cousin, voir la Note 311.2.

décerné en 1970, était alors professeur à Strasbourg, mobilisé et détaché auprès de la marine nationale. Sur Charles Sadron, voir la note 45.3. André Lallemant (1904–1978) était un astronome, lui aussi en poste à Strasbourg dans les années 1930.

22 octobre 1939 (André Weil)

- 38.1 Le 22 octobre 1939, André Weil était toujours à Helsinki mais son épouse était repartie en France le 20 octobre (voir la note 40.1). Henri Cartan, donc, était à Clermont (dont Beaumont est un faubourg).

21 novembre 1939 (André Weil)

- 40.1 « En tout cas Eveline ne pouvait rester plus longtemps loin de son fils Alain⁽⁸⁴⁾, qui avait été confié à sa grand'mère ; les communications avec la France risquaient d'être coupées à tout moment. [...] Nous prîmes tristement congé l'un de l'autre, le 20 octobre 1939. » [401, p. 138]
- 40.2 L'enveloppe dans laquelle Henri Cartan a conservé ces lettres contenait aussi une copie, par lui Cartan, d'une lettre de Whittaker, dont voici le texte (l'anglais d'Henri Cartan était très rudimentaire à cette époque, nous verrons plus bas qu'il n'a appris cette langue qu'en 1947) :

Lettre de Whittaker
du 30 nov. 1939

My dear colleague,

Thank you very much for your letter. It is certainly the intention of M^r de Valere⁽⁸⁵⁾, the Prime Minister of Eire, to found an "Institute for Advanced Study" : the two first subjects to be taken will be (1) the Irish language (2) mathematical physics. I do not think however that the Act of Parliament establishing the Institute has yet been passed : but I have not had any news from Dublin for some weeks.

I think it is intended that the Principal of that side of the Institute which deals Mathematical Physics is to be Professor A.W. Conway F.R.S., now of University College Dublin : and I think it is understood that Professor E. Schrödinger is to be one of the Professors.

In general, I think the Institute will resemble the one at Princeton, which you doubtless know well.

Any candidate for an appointment in the Institute ...eight, I think, write in the first plan to Professor Conway.

I shall be very glad if I can be of any help to any friend of yours in this matter.

⁽⁸⁴⁾ Voir page 478.

⁽⁸⁵⁾ Éamon de Valera, un des pères de la République d'Irlande.

(?)
Wit bindest [*sic*]⁽⁸⁶⁾ regards

yours very sincerely
E.T. Whittaker

Il est certain qu'André Weil s'est renseigné sur la possibilité de trouver un poste ailleurs qu'en France, avant et après son arrestation. Cette lettre de Whittaker pourrait en être une indication. André Weil avait conservé des réponses négatives de Louis Bouckaert (Louvain) et Solomon Lefschetz (États-Unis), que l'on trouve aujourd'hui aux archives de l'Académie des sciences.

- 40.3 Le « fascicule sur les groupes » est à nouveau le livre [350]. Lui et la dédicace qu'André Weil va écrire à Élie Cartan vont occuper une place importante dans la suite.

- 40.4 **Chronologie nordique.** La chronologie des péripéties nordiques des époux Weil en 1939 (André Weil appela cette période une « fugue » finlandaise), telle qu'elle est évoquée dans [401] et telle qu'Osmo Pekonen l'a trouvée reconstituée dans les dossiers de la police finlandaise, est la suivante [252] :

- arrivée en Suède, à Uppsala (par Malmö) le 13 juin (nous avons vu qu'André Weil était à Copenhague fin mai),
- départ en bateau pour Helsinki (par Stockholm) le 14 juin,
- arrivée à Helsinki le 15 juin, séjour d'environ un mois, chez Ahlfors puis chez Nevanlinna,
- en août, séjour touristique au bord du lac Salla dans le nord de la Finlande puis à Petsamo, au bord de l'Océan Arctique (aujourd'hui en Russie), d'agréables vacances avec les Ahlfors, au cours desquelles Weil rédigea le projet sur l'intégration dont il va être beaucoup question dans la suite de la correspondance,
- retour à Helsinki le 31 août,
- départ d'Eveline Weil le 20 octobre,
- arrestation d'André Weil le 30 novembre, détention à Helsinki jusqu'au 4 décembre,
- détention à Vaasa, sur le golfe de Botnie, face à la côte suédoise (ici la chronologie diffère légèrement de ce dont Weil se souvint dans [401], où il ne mentionna pas ces quelques jours),
- expulsion d'André Weil vers la Suède par Haparanda (la frontière entre les deux pays, tout au fond du golf de Botnie, à 65° de latitude nord) le 12 décembre, où il passa quelque temps, « hébergé » d'abord chez l'habitant puis au poste de police, et

⁽⁸⁶⁾La lettre originelle d'Edmund Taylor Whittaker (1873–1956) (adressée à qui ?) devait être manuscrite et Henri Cartan n'a pas réussi à tout déchiffrer. Il est possible qu'après avoir reçu la lettre d'André Weil, Cartan se soit informé sur la question de Dublin et ait reçu cette réponse, qu'il aurait recopiée avant de la transmettre (mais à qui ?) ou alors un autre collègue destinataire lui aurait prêté la lettre.

où il semble qu'il ait même pu utiliser une machine à écrire (voir ci-dessous, à propos des lettres à Viggo Brun),

- il passa ensuite quelques jours à Stockholm (en janvier), où on lui donna un billet de train pour Bergen (en Norvège), ainsi qu'un billet de bateau pour le trajet de Bergen à Newcastle,

- il s'embarqua à Bergen « à la fin de janvier ».

Souvenirs d'une longue amitié (suite).

Au mois d'octobre il m'écrivit à Beaumont, dans la banlieue immédiate de Clermont-Ferrand, où s'était repliée l'université de Strasbourg. À cette époque, sa femme rentra en France. Le 21 novembre, il m'écrivit longuement ; il signalait toujours « Ahlfors » mais la Finlande était en guerre avec l'URSS et la censure finlandaise était entrée en vigueur. Il se préoccupait des travaux de Bourbaki et s'étendait longuement sur ce sujet.

Puis ce fut le silence. Il avait été arrêté fin novembre. On connaît son odyssée par Haparanda, puis la Norvège et ensuite la Suède, la Norvège de nouveau, l'Ecosse⁽⁸⁷⁾ et Londres, pour enfin débarquer au Havre, où il fut aussitôt conduit à la prison militaire, avant d'être transféré à celle de Rouen vers la mi-février 1940. Dès la fin janvier, j'avais été mis au courant par deux lettres de sa sœur Simone⁽⁸⁸⁾.

La correspondance entre André Weil et Henri Cartan s'est interrompue en décembre-janvier. André Weil n'en a pas moins envoyé quelques lettres pendant cette période, notamment à Viggo Brun⁽⁸⁹⁾ depuis la *Polisstation* d'Haparanda. Il a conservé des photocopies (plus récentes⁽⁹⁰⁾) de ces lettres, datées des 16 et 24 décembre, puis du 2 janvier (si la première est manuscrite, les deux autres sont dactylographiées). Il demandait s'il pourrait obtenir un visa norvégien pour les États-Unis, mentionnant une invitation de Lefschetz. André Weil a dû écrire bien d'autres lettres pendant cette période. Par exemple il a écrit au mathématicien suédois Harald Cramér, qu'il ne connaissait pas. Signalons aussi que Viggo Brun et Harald Cramér ont bien essayé de l'aider, comme le montre une lettre de Cramér à Brun datée du 21 décembre 1939 et dans laquelle celui-ci dit notamment :

Cher Professeur Brun,

⁽⁸⁷⁾ L'Ecosse semble être une erreur d'Henri Cartan.

⁽⁸⁸⁾ En novembre, c'est la mère d'André Weil qui avait écrit, à deux reprises, à Henri Cartan, pour lui demander de passer la voir rue Auguste-Comte, sans doute pour lui remettre « des papiers Bourbaki et du travail pour le jubilé de Monsieur votre père » (archives personnelles de Sylvie Weil).

⁽⁸⁹⁾ Le mathématicien norvégien Viggo Brun (1882–1978) est célèbre pour avoir démontré en 1919 que la série des inverses des nombres premiers jumeaux est convergente.

⁽⁹⁰⁾ Les copies des lettres d'André Weil à Viggo Brun que conservent les archives de l'Académie des sciences viennent des papiers d'André Weil, via les archives (norvégiennes) de Viggo Brun. On peut penser qu'André Weil les a demandées, peut-être lorsqu'il rédigeait son livre (le service n'a pas gardé trace de cet envoi).

Je n'ai reçu que ce matin votre lettre du 19, à laquelle je réponds. J'ai aussi reçu une lettre d'Haparanda, dans laquelle Weil (que je n'ai jamais rencontré et avec qui je n'ai jamais correspondu) me décrivait sa situation. J'ai parlé au ministère des affaires étrangères et à l'ambassade de Finlande pour savoir s'il était possible de faire quelque chose pour lui. Le ministère des affaires étrangères répond que, par principe, les autorités suédoises refusent tout permis de résidence à des citoyens d'autres pays qui refusent le service militaire, que la candidature de Weil a déjà été refusée et qu'elle n'a aucune chance d'être acceptée. Ils pensent qu'il a déjà été renvoyé en Finlande. Tout ce qu'ils peuvent faire, c'est accorder un permis de transit à travers la Suède, s'il a l'autorisation d'entrer dans un autre pays. À l'ambassade de Finlande, j'ai demandé s'il était possible d'au moins lui donner son argent, mais ils n'ont rien à voir avec le cas et m'ont conseillé d'aller à la légation de France. Je n'ai pas souhaité le faire, parce qu'on m'a averti que cela pouvait faire plus de mal que de bien. J'ai essayé d'en parler au professeur Carleman⁽⁹¹⁾, qui connaît personnellement le ministre français, mais il ne fera rien pour le cas, ce qui pourrait bien être, en partie, parce que Weil est réputé juif. Malheureusement, le problème semble insoluble, au moins de notre côté. Je ne peux pas imaginer de façon de l'aider, car il a sans doute quitté la Suède et est probablement en chemin vers Helsingfors. C'est encore une des tristes histoires qui nous occupent ces temps-ci. [...]⁽⁹²⁾

Suite de la chronologie : Fin janvier, André Weil quitta la Norvège, arriva à Newcastle, où la police britannique l'attendait ; il fut emmené à Londres, puis à Southampton, où il fut pris en main par un agent français ; sur le bateau il fit quelques rencontres (voir la note 45.2), il fut conduit à la prison dès son débarquement au Havre et il y passa treize jours. « Vers la mi-février », il fut transféré à Rouen, où il attendit d'être jugé. Pendant ce temps, la famille Weil essayait d'arranger les choses : Simone Weil écrivit deux lettres à Henri Cartan, les 29 janvier et 4 février. Dans la première, elle envisageait de rassembler des attestations de scientifiques qui témoigneraient du fait qu'André Weil était un mathématicien de réputation internationale. Dans la deuxième, écrite après avoir rencontré l'avocat de son frère, elle avait changé d'avis : les militaires étaient très susceptibles et ne tenaient pas l'université en très haute estime, celle-ci ayant été plus ou moins liée au Front Populaire. Du jugement que la philosophe portait sur la situation, retenons cette phrase :

[...] l'esprit normalien est une triste chose. On croirait qu'il y a dans ces murs de la rue d'Ulm quelque chose qui empêche de mûrir ceux qui s'en imprègnent trop⁽⁹³⁾.

⁽⁹¹⁾Torsten Carleman (1892–1949) était un spécialiste d'analyse complexe et le directeur de l'Institut Mittag-Leffler.

⁽⁹²⁾Dans la suite de cette lettre, Cramér rappelle les efforts qu'il a faits pour aider son collègue et collaborateur Willy Feller (sur ceci, voir [310]). Je remercie le service des archives de la Bibliothèque Nationale à Oslo de m'avoir signalé l'existence de cette lettre, Tomás Cramér de m'avoir autorisée à obtenir une copie de cette lettre de son père, et Rolf Nossun pour son aide à la traduction (bien entendu, je revendique la responsabilité de toutes les éventuelles erreurs).

⁽⁹³⁾Archives privées de Sylvie Weil.

12 février 1940 (Henri Cartan)

- 41.1 On trouve en effet dans les cahiers d'Henri Cartan des notes pour une conférence sur les classes de fonctions indéfiniment dérivables, donnée à Bruxelles le 8 février 1940.
- 41.2 Après l'annexion de fait de l'Alsace au Reich en juillet 1940, les autorités allemandes exigèrent, dès le 23 août 1940, le retour des bibliothèques à Strasbourg, un retour qui s'acheva en avril 1941 (voir [321]). Nous verrons que certains volumes étaient à l'abri chez un relieur (note 73.1). Ceci est à rapprocher d'une information donnée par Pierre Lévy dans [17, p. 111].
- 41.3 Ayzzyk Gorny était un élève de Mandelbrojt, d'origine polonaise, qui avait soutenu sa thèse le 28 février 1940, et qui devait disparaître à Auschwitz en 1942 (voir [17, p. 60]).
- 41.4 Sur la création aux États-Unis, notamment par Neugebauer, l'ancien directeur de *Zentralblatt*, et d'autres mathématiciens allemands ayant dû quitter l'Europe, de *Mathematical Reviews* et sur les rapports de ce journal de référence avec *Zentralblatt*, voir [306].
- 41.5 Henri Cartan et Jean Delsarte durent aller faire passer le concours d'entrée à l'ENS à Toulouse cette année 1940⁽⁹⁴⁾. Sur l'organisation des concours de 1940, voir [173, p. 46].
- 41.6 Le physicien Georges Bruhat était le directeur de l'ENS... Il fut arrêté en 1944 et mourut en déportation. Le sociologue Célestin Bouglé (1870–1940) était le directeur de l'ENS jusqu'à sa mort à Paris en 1940⁽⁹⁵⁾.
- 42.7 Intercalons ici une lettre de Jean Delsarte à André Weil (archives de l'Académie des sciences), datée du 19 février 1940, marquée du crayon bleu de la censure, et dont il sera question dans la suite de la correspondance.

Le 19. II. 40

Mon cher ami,

J'ai eu de tes nouvelles récentes par Rocard et Cartan. Inutile de te dire que j'étais — avec quelques autres sans doute — fort inquiet sur ton sort. Le peu que j'ai appris n'est pas spécialement encourageant. Je ne t'accablerai pas de protestations. Tu sais que tu peux compter sur mon amitié. Je déplore seulement que les circonstances me rendent aussi inutile. Puis-je te rendre service ? Où est ta femme ? As-tu besoin d'argent ? Sur ce dernier point, je te supplie de ne pas te gêner.

Peux-tu encore travailler ? Tu dois manquer de livres, sans doute. Je suis à peu près aussi dépourvu que toi. Toutes mes paperasses sont à Nancy ; ma femme est à Poitiers, or je mois

⁽⁹⁴⁾ C'est ainsi que Laurent et Marie-Hélène Schwartz ont décidé de se rendre à Clermont [279, p. 155]. Pierre Samuel s'est souvenu dans [273] d'avoir passé l'oral de ce concours avec Henri Cartan en août 1940 à Toulouse.

⁽⁹⁵⁾ Signalons qu'il habitait, lui aussi, 95 boulevard Jourdan (voir la note 253.1).

dans un bled alsacien — activité militaire nulle ; activité mathématique nulle ; papiers, notes, 1/2 rapports, sans nombre. Le terrible est que cette situation peut durer quasi indéfiniment.

Bourbaki est agonisant. Ch. est on ne sait trop où, Dieudonné pond sans limite du côté de Nevers ; Cartan pseudo-topologise ; et je me suis dépossédé de mes fonctions de trésorier-secrétaire. Mandelbrojt vient d'entrer brillamment au cours d'aspirant de Poitiers (avec le n° 1 !!!). Aucune nouvelle des autres. Rocard devient un important pontife.

Donne-moi, directement ou non, de tes nouvelles. Bon courage !⁽⁹⁶⁾

Amitiés

[signé] Delsarte

22 février 1940 (André Weil)

43.1 Souvenirs d'une longue amitié (suite).

Weil m'écrivait le 22 février une longue lettre manuscrite (il n'avait plus sa machine à écrire). Entre le 29 février et le 2 mai, il m'envoya une quinzaine de lettres, la plupart de plusieurs pages. C'est aussi lors de son séjour à la prison de Rouen qu'il rédigea à l'intention de Bourbaki un long rapport sur la théorie de l'intégration⁽⁹⁷⁾. C'est, je crois, le seul texte mathématique d'André Weil qui soit manuscrit ; il est aujourd'hui déposé aux archives de l'Académie des sciences. [88]

Voir [405] à propos du visa de la censure.

43.2 Sur Enrique Freymann, le directeur des éditions Hermann, un personnage « séduisant autant que pittoresque », voir [401, p. 107] et aussi [279, p. 175]... ainsi que la suite de la correspondance.

43.3 L'astronome André Danjon (1890–1967) avait été élu doyen en remplacement de Rothé en juillet 1935. Il devint recteur de l'Université de Strasbourg repliée à Clermont-Ferrand, il fut arrêté par les Allemands en 1942 et révoqué, puis fut le directeur de l'Observatoire de Paris après la guerre (pour les renseignements sur les astronomes, voir [327]). Il a appuyé utilement André Weil « à la fin de 1940 quand j'eus besoin d'un passeport de Vichy pour partir en Amérique » [401, p. 117], il l'a même emmené lui-même à Vichy [401, p. 175].

43.4 À la suite d'un rapport de l'Ambassade de France à Helsinki (que l'on trouve dans le dossier d'André Weil aux archives départementales du Bas-Rhin et qui fait état de la « désertion » d'André Weil), André Weil a été révoqué le 19 janvier, avec effet au 1^{er} janvier, avant tout jugement, donc. Lorsqu'elle écrivit à Henri Cartan fin janvier, Simone Weil était au courant de cette révocation.

⁽⁹⁶⁾La ligne suivante est caviardée, à l'encre noire, exactement comme celle de la lettre page 48. Certainement la censure de l'administration de la prison comme le dit André Weil dans la lettre page 43.

⁽⁹⁷⁾Nous allons voir qu'il s'agit d'une re-rédaction.

Dans [401, p. 173], André Weil émit l'opinion que c'était Daladier qui avait ordonné sa révocation.

24 février 1940 (André Weil)

45.1 C'est du livre de topologie de Bourbaki, dont Hermann publia les premiers chapitres cette année-là, qu'André Weil s'enquérât ici.

45.2 La rencontre inattendue avec Maurice Fréchet faisait encore l'objet d'un long paragraphe dans les souvenirs d'André Weil [401, p. 147], dans lequel on lit notamment :

Fréchet m'aborda pour me tenir le discours que voici : « A Londres, on racontait que vous aviez été pris en flagrant délit d'espionnage en Finlande. Mais je ne l'ai pas cru. En ce cas, en effet, les Finlandais vous auraient fusillé. Or ils ne l'ont pas fait. Donc ce n'était pas vrai. » C'était un impeccable modèle de raisonnement axiomatique.

45.3 Le chimiste Charles Sadron (1902–1993) était un collègue d'Henri Cartan et André Weil à Strasbourg, dont il a déjà été question dans les lettres pages 34 et 36.

45.4 Henri Cartan avait conservé une lettre de Simone Weil, datée du 28 février⁽⁹⁸⁾, dans laquelle elle lui donnait l'adresse de son frère à Rouen, l'informait qu'il pouvait travailler, à la prison, et qu'il lisait les Mémoires de Retz⁽⁹⁹⁾, ce qu'André Weil confirme dans ses souvenirs :

J'avais avec moi la Baghavad-gītā, la Chāndoggya-Upaniṣad, des romans de Balzac, et, sur la recommandation de ma sœur, les Mémoires de Retz, qu'elle admirait fort. » [401, p. 147]

Simone Weil essayait de faire revenir les affaires d'André Weil, dont la fameuse « Intégration », de Finlande.

29 février 1940 (André Weil)

46.1 Le même jour, André Weil écrivit à sa sœur Simone une lettre dont un extrait est reproduit dans [392]. Voir la note 69.1.

1^{er} mars 1940 (Henri Cartan)

48.1 La lettre de Delsarte en question est celle citée ici dans la note 42.7.

48.2 D'après son fils Jean Cerf⁽¹⁰⁰⁾, Georges Cerf aimait beaucoup son jeune collègue André Weil, envers lequel il était très indulgent.

48.3 Le cours de calcul différentiel était à l'époque, dans les universités françaises, le cours de mathématiques de deuxième année, et c'était un cours annuel.

⁽⁹⁸⁾ Archives privées de Sylvie Weil.

⁽⁹⁹⁾ Les Mémoires du cardinal de Retz ont été rédigés vers 1675 et racontent en particulier le rôle joué par leur auteur pendant la Fronde.

⁽¹⁰⁰⁾ Discussion, 24 mars 2009.

- 50.4 Henri Cartan s'adressait à « vous », les amis, Bourbaki.
- 50.5 Le beau terme anthropologique de « phratrie » ne semble pas avoir été finalement adopté par Bourbaki. Il figure dans les premières rédaction de l'Intégration. Le document 016_iecnr_019.pdf des archives numérisées, reproduit une rédaction, apparemment antérieure à la célèbre « Intégration » d'André Weil, qui commence par un premier chapitre (évidemment) intitulé « Les phratries », lequel chapitre commence par la définition d'une phratrie :

Définition. Une famille S d'ensembles s'appelle une phratrie quand elle satisfait aux conditions suivantes :

- P1 Les conditions $X \in S, Y \in S$ entraînent $X \cup Y \in S$.
- P2 Les conditions $X \in S, Y \in S, Y \subset X$ entraînent $X - Y \in S$.
- P3 S n'est pas vide.

D'où il ressort que la phratrie est stable par intersection. On a préféré les tribus aux phratries. Dans la définition d'une tribu, on demande en outre que la réunion d'une famille dénombrable croissante de membres de la tribu en soit aussi membre.

- 51.6 Dieudonné était près de Nevers, à 180 km de Clermont, en effet.
- 51.7 La chronologie des fascicules Bourbaki qui parurent pendant la guerre et l'Occupation est la suivante (les dates sont celles des « achevé d'imprimer », les mentions AKW sont les visas de la censure allemande) :
- Théorie des Ensembles, fascicule de résultats (le copyright est de 1939), 1^{er} février 1940,
 - Topologie, chap. I et II, 20 mai 1940,
 - Topologie, chap. III et IV, 29 avril 1942 (AKW n° 3586, visa du 9 mars 1942)
 - Algèbre, chap. I, 8 avril 1943 (AKW n° 6413, visa du 16 janvier 1943)
- 52.8 Comme André Weil le demandait depuis le 21 novembre 1939 (lettre page 39), et avec insistance (lettres pages 45 et 46 des 24 et 29 février 1940). Au Chap. III, § 4, n° 1 : un ensemble E , ordonné par une relation notée $x(\sigma)y$, est *filtrant à droite pour la relation* (σ) si, quels que soient $x \in E$ et $y \in E$, il existe $z \in E$ tel que $x(\sigma)z$ et $y(\sigma)z$.

4 mars 1940 (André Weil)

- 54.1 Le même jour, André Weil écrivit à son épouse Eveline une lettre qu'il cita dans [401, p. 152].
- 54.2 C'est toujours de la même lettre de Delsarte qu'il s'agit, celle que nous avons citée dans la note 42.7.
- 54.3 Un passage de [401, p. 125] nous apprend le destin de ces deux lecteurs slaves, un couple : lui a été déporté après la rafle de l'université de Strasbourg à Clermont-Ferrand le 25 novembre 1943, il en revint, ils se marièrent, il devint professeur à la Sorbonne et mourut quelques années plus tard.

6 mars 1940 (André Weil)

- 58.1 L'article [250] d'Oxtoby et Ulam, que mentionnait André Weil, a été recensé par Koopman à la page 18 du tout premier volume de *Math. Reviews*, un volume dont Henri Cartan a annoncé, le 12 février (lettre page 41) qu'il l'avait reçu et dont il faut donc bien imaginer ici qu'André Weil avait un exemplaire dans sa prison, sans doute apporté par sa famille.
- 58.2 **La Tribu.** Si André Weil parlait de « ressusciter », c'est qu'il y avait eu avant *la Tribu*, des comptes rendus écrits des réunions bourbachiques, et même proto-bourbachiques, rédigés par Jean Delsarte. Ce « Journal de Bourbaki », dont neuf numéros parurent entre le 15 novembre 1935 et le 16 mars 1937 est aujourd'hui disponible sur <http://mathdoc.emath.fr/archives-bourbaki/>. Les exemplaires d'Henri Cartan ont vécu une vie compliquée : restés dans son appartement strasbourgeois après l'évacuation de septembre 1939, ils furent sauvés par Heinrich Behnke qui les mit à l'abri à l'Université de Freiburg, où ils furent récupérés en 1945 (voir [179]).

Bourbaki publia en effet en 1940, aussitôt après la suggestion d'André Weil, le numéro 2 de *la Tribu*, daté du 15 avril (le numéro 1 est daté du 15 mars), « presque entièrement consacré à la distribution du projet Weil sur l'intégration, résumé d'une rédaction détaillée, qui a disparu par suite de malheureuses circonstances », qui se concluait par la liste des adresses des membres de Bourbaki⁽¹⁰¹⁾ : Delsarte, Dieudonné, Mandelbrojt, Ehresmann, Coulomb étaient mobilisés, Cartan, Chabauty et Pisot donnaient des adresses civiles en France, l'adresse d'André Weil était celle de la Maison d'arrêt de Rouen. Voir aussi la note 69.2. On notera que Claude Chevalley n'apparaît pas dans cette liste : il était aux États-Unis (en mission à Princeton) lorsque l'ordre de mobilisation fut donné et, sur le conseil des autorités françaises sur place, il y resta.

- 59.3 La partie « me concerne ... décret ? » a été cochée au crayon dans la marge. La réponse à la question « ma titularisation était-elle chose faite ? » posée par André Weil est oui.

11 mars 1940 (André Weil)

- 61.1 L'article [9] avait été recensé par Schilling, toujours dans le premier fascicule de *Math. Reviews*. Arf y donnait une démonstration arithmétique de la formule du conducteur d'Artin pour des corps de nombres algébriques.

17 mars 1940 (Henri Cartan)

- 63.1 Deux lettres arrivées le même jour, mais pas forcément à la même distribution, puisque Henri Cartan ne dit pas « en même temps »... en ce temps-là, il y avait deux distributions de courrier par jour.

⁽¹⁰¹⁾ Archives Bourbaki, document nbt_003.

- 63.2 La famille Cartan passait les vacances de Pâques à la Bourboule, une station thermale réputée (le petit Jean avait des problèmes respiratoires), dans les Monts Dore, à 50 km de Clermont environ... et à la pension « la Joie de vivre », comme le confirme la carte postale reproduite page 3.
- 63.3 L'article [68] sur les classes de fonctions, mentionné par Henri Cartan parut dans la sous-série des Publications mathématiques de Strasbourg des éditions Hermann, au cours de l'année 1940.
- 64.4 Voici ce que dit *la Tribu* du 15 avril sur la diffusion des exemplaires « d'auteur » de Bourbaki :

Freyman met à notre disposition 50 exemplaires de chaque fascicule à titre gracieux. Il importe de ne pas les gaspiller, et de faire passer la satisfaction de l'intérêt général avant celles d'amitiés particulières. La rédaction soumet à l'approbation générale le plan de distribution suivant :

Chaque membre de Bourbaki (actif ou honoraire) reçoit *un seul* exemplaire pour son usage personnel. Les membres *actifs* ont en outre droit à *un* exemplaire pour distribution à un ami personnel ; ce qui fait en tout $11 + 9 = 20$ exemplaires actuellement⁽¹⁰²⁾. [...]

Les 30 exemplaires restants seraient distribués à des mathématiciens qui s'intéressent à nos projets, et peuvent faire beaucoup pour la diffusion de nos publications et de nos idées ; ils porteraient en titre : Hommage de M. Bourbaki. Il doit être entendu que ces envois ne doivent être faits *qu'à des personnes réunissant l'unanimité de nos suffrages* ; le droit de veto doit être *absolu*. Il semble recommandable de réserver la part du lion aux étrangers ; nous sommes bien suffisamment connus en France ; les exemplaires de cette catégorie ne devraient être distribués à des Français qu'à titre d'*hommage exceptionnel*, par exemple à Papa Cartan, pour qui je pense que nous sommes tous d'accord.

Suivent les listes, avec adresses, des personnes proposées, en commençant par les étrangers et par la liste « de Weil », qui est formée de Hardy, Smithies, Newman, de Rham, Ahlfors, Lefschetz, von Neumann, Alexander, Veblen, Weyl, Tukey, Stone, Riesz, Nevanlinna, Artin, Hopf, Birkhoff, Ulam (qui n'apparaît pas dans la liste figurant sur notre lettre) et Zorn⁽¹⁰³⁾. Nous allons voir, dans la lettre page 69, que c'est par Dieudonné qu'André Weil a fait passer sa liste à Bourbaki.

17 mars 1940 (André Weil)

- 65.1 Il ne semble pas que le jeune Élie Cartan ait reçu de lettre du grand Charles Hermite (mort en 1901). André Weil avait vu les lettres d'Hermite à Mittag-Leffler à l'Institut Mittag-Leffler comme il le raconta dans [397]. Si la formule « À Monsieur, Monsieur »

⁽¹⁰²⁾ Il y avait donc neuf membres actifs et deux membres honoraires... La liste de *la Tribu* (voir la note 58.2) comporte neuf noms, auxquels il faut ajouter Chevalley, ce qui fait dix. On a noté l'absence de René de Possel, qui est le onzième. Lesquels étaient considérés comme honoraires ?

⁽¹⁰³⁾ Archives Bourbaki, document nbt_003.

n'a sans doute pas été utilisée par Hermite, épistolier fécond et délicieux, dans ses lettres, il libellait ses enveloppes

« Monsieur

Monsieur X, etc. »

(Merci à Mikael Raagstedt pour cette précision). La formule peut en tout cas se relier aux mémoires de Retz, bien sûr.

- 65.2 Dans le cas d'une courbe *complexe* de genre g , la réponse est donnée par le théorème d'Abel-Jacobi : le groupe des classes de diviseurs est $\mathbf{C}^g/\mathbf{Z}^{2g}$ et l'équation $x^n = C$ ($nx = C$ en notation additive) a n^{2g} solutions. Nous allons voir dans les lettres suivantes ce que l'on savait en caractéristique positive.
- 66.3 Il y a en effet trois articles de László Rédei, de Mezötur en Hongrie, dans le volume 171 du Journal de Crelle.
- 66.4 On notera le $v \alpha K$ pour l'appartenance de v à K . Apparemment, André Weil utilise déjà le signe d'appartenance $\in$ (par exemple dans la lettre page 39) mais Cartan se contente encore de α .

25 mars 1940 (Henri Cartan)

- 67.1 Le succès de l'expulsion totale, désirée par André Weil, des noyaux de groupes a été tel qu'il est impossible aujourd'hui de trouver la définition d'un « noyau de groupe ». Le plus amusant est que l'expression « noyau de groupe » ne figure pas dans les énoncés, publiés avant la présente lettre [62, 64], du théorème dont Henri Cartan se plaint ici de ne plus pouvoir l'énoncer ! Dans [64], l'énoncé est : *Le groupe des automorphismes holomorphes d'un domaine borné est un groupe de Lie.*

Henri Cartan a dû ensuite utiliser, et Bourbaki à sa suite, cette notion, pendant quelques années puisque, dans une notice sur ses travaux qu'il rédigea en mai 1938, il énonça le théorème fondamental du fascicule [64] ainsi : *Tout noyau de groupe de transformations pseudo-conformes qui est compact et de dimension finie est un noyau de groupe de Lie.*

Dans sa notice de 1973⁽¹⁰⁴⁾, Cartan écrivit au sujet de ces théorèmes :

Le groupe des automorphismes d'un domaine borné D de $\mathbf{C}^n$ est *localement compact* : c'est un résultat nullement évident que j'ai prouvé dans [[61]]⁽¹⁰⁵⁾. La question se posait ensuite de savoir si c'est un *groupe de Lie*. [...] Dans [64], j'ai démontré le théorème fondamental suivant : tout « noyau » compact de groupe de transformations holomorphes, dans $\mathbf{C}^n$, est un noyau de groupes de Lie. Il en résulte, d'une part que le groupe des automorphismes holomorphes d'un domaine borné est un groupe de Lie [...]

⁽¹⁰⁴⁾On trouve ces deux notices sur le site de l'Académie des sciences, http://www.academie-sciences.fr/membres/discours_pdf/notice_Cartan1938.pdf pour celle de 1938 et http://www.academie-sciences.fr/membres/discours_pdf/notice_Cartan1973.pdf pour celle de 1973.

⁽¹⁰⁵⁾Les références sont à la bibliographie de ce livre.

Ajoutons que, dans son livre de calcul différentiel [85], Henri Cartan écrivit qu'un flot est « un noyau de groupe à un paramètre » (avec les guillemets, sans donner davantage de définition).

La solution nous est donnée par Serre, dans une note ajoutée à la réédition dans [290] de son exposé de mars 1950 au séminaire Bourbaki :

« noyau de groupe » = group chunk (en anglais) = morceau de groupe (en géométrie algébrique) = groupuscule (Bourbaki LIE III.1.10)

Rappelons qu'une structure de groupuscule est la donnée sur une variété analytique G , d'une multiplication définie sur un ouvert de $G \times G$, avec un élément neutre que l'on peut multiplier avec tout le monde et une application de passage à l'inverse définie partout. Et notons que Bourbaki, dans le troisième chapitre des Groupes de Lie [44] paru en 1972, avait besoin de la notion...

- 67.2 Le 5^e problème de Hilbert demandait à quelles conditions (minimales) un groupe topologique est un groupe de Lie. Il avait fait l'objet de beaucoup de travaux, notamment de Pontrjagin (et peut-être même de de Rham, voir la lettre page 79) dans les années 1930 et 1940, mais n'a été résolu complètement qu'en 1952 par Gleason et Montgomery et Zippin. Voir [157].
- 67.3 La note [106] était une note fausse en même temps qu'une fausse note.

26 mars 1940 (André Weil)

- 69.1 Ce jour-là, André Weil écrivit à sa sœur Simone une longue lettre qui est reproduite dans [392] avec l'extrait signalé dans la note 46.1, dans laquelle il esquissait, de mémoire, une histoire de la théorie des nombres qu'il fait commencer au *theorema aureum* de Gauss, le théorème de réciprocité quadratique.
- 69.2 Cette liste figure, elle aussi, dans le numéro de *la Tribu* mentionné dans la note 58.2.
- 69.3 Il s'agit de John Tukey, l'auteur du livre [324].

27 mars 1940 (Henri Cartan)

- 71.1 L'éditeur des « groupes » d'André Weil, qui était aussi celui de Bourbaki et toujours Enrique Freymann, s'inquiétait de l'épître, justement, et écrivit, le même jour, à André Weil et à Henri Cartan. André Weil décrit le contenu de la lettre reçue de Freymann dans sa lettre à Henri Cartan suivante (page 72). Quant à Henri Cartan, voici ce que Freymann lui écrivait :

Cher Monsieur CARTAN,

J'ai bien reçu votre lettre datée du 23 courant, ainsi que l'épître dédicatoire rédigée par notre⁽¹⁰⁶⁾ ami Mr WEIL, que j'envoie à l'imprimeur avec des instructions pour qu'il fasse une composition dans le style du XVII^e, aussi savoureuse que le texte.

⁽¹⁰⁶⁾ Freymann avait d'abord écrit « votre » ami.

Par ce courrier, je vous envoie de nouveaux exemplaires de BOURBAKI, ainsi que les épreuves de votre fascicule⁽¹⁰⁷⁾. Cet envoi, je l'espère, comblera les vœux que vous exprimez dans la lettre à laquelle je réponds.

Par ce même courrier, j'envoie un petit mot à WEIL pour le tenir au courant de la marche de son bouquin.

Je ne sais pas ce que vous pensez réellement de la dédicace, cela m'a inquiété un peu en raison de la situation incertaine où se trouve WEIL, vous savez aussi bien que moi qu'il y a des êtres très doués, lisant entre les lignes, ou donnant aux mots des acceptions hermétiques échappant au général des mortels. C'est cette faculté qui m'a fait penser qu'il serait prudent de mettre au moins au courant, son avocat.

Madame WEIL mère, apparemment a très bien compris mes inquiétudes ; elle a soumis l'épître à l'avocat qui, apparemment n'a pas le don de lire entre les lignes, puisqu'il a donné son accord, mais malgré cela, (j'ai peur d'un certain nombre de grands prêtres très orthodoxes,)⁽¹⁰⁸⁾ mais, d'un autre côté, je sais qu'on ne peut pas être plus papiste que le pape.

Tout ceci veut dire que je vous demande de réfléchir à la question, Monsieur votre Père et vous figurez comme sujets principaux du texte, et comme d'autre part, je sais combien il vous est cher à tous deux, mon inquiétude et ma prière ne peuvent pas vous sembler déplacées. ... Je ne ferai pas le tirage avant de connaître votre opinion.

Il est bien entendu que tout ceci est absolument entre nous deux.

Veuillez me croire votre très dévoué,

[signé] En Freymann

C'est un bon endroit pour citer le texte de l'épître en question, et précisément celui qu'Henri Cartan avait copié et rangé dans l'enveloppe contenant les lettres qu'André Weil avait expédiées d'Inde à Élie Cartan.

[En haut à gauche, de la main d'Henri Cartan, mais en noir] A me renvoyer, avec éventuellement des observations. Dédicace.

A

MONSIEUR

MONSIEUR ÉLIE CARTAN

Comment, MONSIEUR, ne se mêlerait-il pas de l'inquiétude à la fierté que je ressens d'inscrire votre nom en tête de cet ouvrage ? Combien n'ai-je pas lieu de craindre qu'un tel travail, et s'agissant d'un tel sujet, n'apparaisse peu digne d'un patronage si illustre ? Et, quelque satisfaction que je trouve à dire publiquement ce que je vous dois, n'y aurait-il pas de la présomption à rien prétendre ajouter aux paroles prononcées en votre jubilé ? A cette cérémonie (où j'eus le chagrin de ne vous pouvoir présenter cet écrit que, vous le savez, j'y destinais), l'on a célébré éloquemment votre œuvre, votre enseignement, votre exemple. Mais aura-t-on jamais trop dit ce que vous fûtes pour nous, pour cette génération de mathématiciens français qui trouva sa place dans le temps d'un bref entre-deux-guerres ?

⁽¹⁰⁷⁾ Il s'agit de [68].

⁽¹⁰⁸⁾ Les parenthèses ont été ajoutées à la main, ce qui explique la ponctuation.

En ces années qu'on nommait l'après-guerre, nous eûmes en vous, jeunes étudiants, le plus probe, le plus consciencieux des professeurs ; mais personne, et vous moins que tout autre, ne nous disait l'importance de vos idées, la portée de vos conceptions. Nous voyageâmes ; en Italie, en Allemagne, en Amérique, nous connûmes d'autres maîtres. D'apprentis nous devînmes compagnons. Alors, mieux préparés, nous avons repris l'étude de votre œuvre, dont l'étendue nous avait découragés, dont la profondeur nous était restée cachée ; alors, admis par vous peu à peu aux privilèges d'un commerce familial, nous avons connu le prix de telle parole qui vous échappait comme par mégarde, si discrète souvent qu'autrefois nous ne l'eussions pas entendue. Mais si ces jeunes gens — dont l'un continue votre nom en même temps que votre œuvre — aimaient à se presser autour de vous, ils n'y étaient pas amenés seulement par l'ardeur de s'instruire, ou par le charme de ces entretiens. A une époque où les approches du temple du savoir ressemblent quelquefois à celle de la bourse, où l'on y court le risque d'être étourdi par des troupes bruyantes de marchands et de bateleurs, nous avions besoin de nous affermir dans notre croyance qu'une vie donnée toute à la science fût encore possible, sans⁽¹⁰⁹⁾ laideurs ni compromissions : auprès de vous nous en trouvions chaque jour la certitude⁽¹¹⁰⁾. Et même, s'il n'est d'amitié qu'entre égaux, ne nous avez-vous pas fait sentir, en nous accordant ce que j'oserai bien nommer de l'amitié, que chacun de nous pouvait espérer de s'égaliser à vous en quelque manière, par une parfaite sincérité, un entier dévouement à la science, par l'honnêteté irréprochable du bon artisan à son ouvrage ? Avec un tel exemple devant nos yeux, comment, malgré tout ce qui vous met si fort au-dessus de nous, ne nous serions-nous pas efforcés d'en être dignes. Voilà, MONSIEUR, faiblement exprimé, ce que nous avons reçu de vous ; et voilà pourquoi c'est tant d'honneur pour moi, de cette retraite d'où je vous écris, que de pouvoir ici me dire

MONSIEUR,

Votre très-respectueux et très-reconnaissant
élève et admirateur

ANDRÉ WEIL

[En noir] La phrase marquée au crayon ne pourrait-elle être remplacée par la suivante

« Auprès de vous nous trouvions chaque jour la certitude qu'une vie donnée toute à la science est possible sans compromissions »

ou peut-être encore

« Auprès de vous nous trouvions l'exemple d'une vie sans compromission donnée tout entière à la science. »

Nous l'avons vu, en particulier assez abondamment dans la note 29.6, André Weil a été très proche d'Élie Cartan pendant les années 1930 (notes [334, 335] sur les groupes de substitutions, note de Bourbaki, lettre sur l'invariant de Hopf, colloque de Genève, programme du séminaire Julia en 1936–37...).

⁽¹⁰⁹⁾Le texte définitif publié porte ici « faiblesses » au lieu de « laideurs ». Voir la lettre page 76.

⁽¹¹⁰⁾Le passage « A une époque ... certitude » est marqué d'un trait noir en marge.

30 mars 1940 (André Weil)

- 72.1 Le même jour, André Weil écrivit à sa femme une lettre citée dans [401, p. 152], dans laquelle il disait notamment « Mon ami hindou Vij. disait souvent que s'il faisait six mois ou un an de prison il démontrerait sûrement l'hypothèse de Riemann. » Il est bien clair qu'il pensait, lui, André Weil, dans sa prison, à l'hypothèse de Riemann (c'est le « je crois toucher à des résultats très importants sur la fonction ζ des corps de fonctions algébriques » de la lettre page 69).
- 72.2 Il s'agit certainement de l'article [263], paru dans le fascicule de janvier 1940 des *Annals of mathematics*. Le résumé que Dieudonné a transmis à André Weil n'est ni la recension de *Mathematical Reviews*, due à von Neumann et parue dans le fascicule de mai 1940, ni *a fortiori* celle de *Zentralblatt*, parue en juillet 1940.

2 avril 1940 (Henri Cartan)

- 73.1 Les volumes 175 à 183 du Journal de Crelle de Strasbourg, dont Cartan dit qu'il ne les avait pas à Clermont-Ferrand, ont sans doute passé la période de la guerre bien à l'abri chez le relieur : ils ne portent aucun tampon allemand, contrairement aux volumes précédents, qui ont dû retourner à Strasbourg quand les Allemands ont exigé et obtenu le retour des livres⁽¹¹¹⁾, et aux volumes suivants, qui ont été dûment enregistrés par la *Reichsuniversität* lorsqu'ils sont arrivés. Le relieur était certainement un relieur privé, sans doute « Jean Schwartz, rue des Moulins » (dont le tampon figure sur le volume de 1952) ou un de ses prédécesseurs. La même remarque vaut pour les volumes 16 à 19 de *Zentralblatt*, dont parlait aussi Henri Cartan.
- 73.2 Ce qu'a écrit Henri Cartan sur le mémoire de Deuring est plus ou moins une traduction de la recension de Helmut Hasse pour le *Zentralblatt*.
- 74.3 Comme Henri Cartan le savait bien, les parents, la sœur... et bien entendu la femme d'André Weil lui rendaient souvent visite (voir [405]) et pouvaient lui apporter des livres, en particulier de mathématiques. Il est assez vraisemblable, nous l'avons dit, qu'ils lui ont apporté par exemple, le premier volume de *Mathematical Reviews*.
- 74.4 Voir le texte de l'épître et ces suggestions page 500.
- 74.5 Henri Cartan utilisa les limites projectives, par exemple dans un rapport pour Bourbaki mentionné dans *la Tribu* (congrès de Paris en avril 1944) et dans son article [72].
- 74.6 Henri Cartan avait déjà envoyé un tiré à part de son article [67] à André Weil en octobre (voir la lettre page 36), mais celui-ci était sans doute resté à Helsinki avec (ou dans) le « trésor de guerre » d'André Weil.

⁽¹¹¹⁾Voir la note 41.2.

5 avril 1940 (André Weil)

- 76.1 La modification « tout au plus acceptée » par André Weil (et elle seule) a bien été faite, voir le texte publié [350].

8 avril 1940 (André Weil)

- 79.1 Le même jour, Simone Weil écrivit à Henri Cartan une lettre assez longue, dans laquelle elle proposa qu'Élie Cartan vînt témoigner au procès d'André Weil,
 il ne s'agit nullement d'exprimer une opinion quelconque sur ce dont on accuse mon frère ; il n'aurait même pas à en faire mention. Il s'agit d'exposer un fait, à savoir le retentissement qu'ont pu et que pourront avoir les travaux de mon frère, parmi d'autres, auprès des milieux scientifiques de tous les pays ; et sur ce sujet précis il s'agirait pour lui de dire exactement ce qu'il pense⁽¹¹²⁾.
- 79.2 André Weil pensait que l'école allemande (Hasse, Deuring) avait su démontrer que l'ordre des points de n -division (dans la jacobienne d'une courbe de genre g) est n^{2g} . Il se rendit compte plus tard qu'il n'en était rien et qu'il s'agit d'un théorème difficile et important. La lettre qu'il écrivit à Artin (voir [392] et page 518) en 1942 montre que, deux ans plus tard, il savait le démontrer⁽¹¹³⁾.
- 79.3 Élie Cartan passa cette note, qui devint « la célèbre note de Weil de 40 », la note [351], le 22 avril. Sur cette note, ses suites, et Hasse, voir aussi la note 94.7.
- 79.4 Il s'agit du chimiste Albert Kirmann (1900–1974), un des collègues d'Henri Cartan et André Weil à Strasbourg, dont il sera à nouveau question ci-dessous.
- 79.5 Sur le cinquième problème de Hilbert, voir la note 67.2.
- 80.6 « hhindigné » n'est pas une faute de frappe, mais bien une superlativité bourbache. Il est question ici de deux articles,
 – celui [69] d'Henri Cartan sur les matrices holomorphes,
 – et celui écrit en collaboration avec Mandelbrojt [92], dans lequel il est question des classes $\{A_n\}_I$: A_n désigne une suite de nombres positifs, I est un intervalle, et la classe $\{A_n\}_I$ est celle des fonctions réelles indéfiniment dérivables sur I telles que

$$(\forall x_0 \in I, \exists V(x_0), \exists \lambda \in \mathbf{R}) \quad \text{tels que } \forall x \in V(x_0) \cap I, \left| f^{(n)}(x) \right| \leq \lambda^n A_n.$$

- 80.7 Le sarcasme s'explique certainement et partiellement par le souvenir de la préférence accordée à Mandelbrojt pour la succession d'Hadamard au Collège de France (voir page 479).

⁽¹¹²⁾ Archives privées de Sylvie Weil.

⁽¹¹³⁾ Je remercie Jean-Pierre Serre pour cette précision.

12 avril 1940 (André Weil)

- 81.1 Les O.C. et C.O.D. qu'envoyait Weil sont les Observations Cartan et des Contre-Observations Dieudonné, sur les chapitres IV (nombres réels) et VI (Groupes à un paramètre) de la Topologie, que l'on trouve dans *la Tribu* n° 1, du 15 mars 1940.

24 avril 1940 (André Weil)

- 82.1 Les numéros 1 et 2 de *la Tribu* parurent respectivement les 15 mars et 15 avril 1940. C'est en tête du premier que figure le texte « véritablement inspiré » — que voici :

A tous nos frères en Bourbaki, salut et bénédiction.

Voilà plus de six mois que la colère de Bourbaki s'est déchaînée et que son peuple choisi gémit dans l'adversité, dispersé aux quatre coins de l'Univers. D'aucuns, sans connaître la main qui les a frappés, en demeurent encore étonnés, le nez dans la poussière, cherchant dans les grondements de l'air et de la terre un présage incertain d'une fin prochaine de leurs maux, et usent leurs forces à des besognes serviles ; d'autres, isolés et privés de tout secours vraiment bourbachiques, se sont laissés aller, dans leur désespoir, jusqu'à porter leurs offrandes à de faux dieux, en l'honneur de qui ils crachent jour et nuit la flamme et le fer vers le ciel. Partout règne le découragement ; nul ne chante plus la gloire de Bourbaki et les ennemis de la vraie Mathématique se réjouissent dans le fond de leur cœur.

Or sachez que la miséricorde de Bourbaki est infinie, et qu'en ces temps de détresse il a daigné se manifester en personne et confondre ses détracteurs. Le fascicule I (Résultats des Ensembles) *est paru* : quelques rares fidèles ont eu le privilège de le voir et de l'admirer. Le fascicule II, ayant franchi le cap des ultimes épreuves, ne saurait tarder à son tour. Mais la route est encore bien longue jusqu'à l'achèvement de l'Œuvre et la grande médaille en chocolat (n° 63 du jeu de l'oie bien connu). Ce bulletin se propose de contribuer et de ranimer les énergies défaillantes : il servira de véhicule à la distribution des Livres et chapitres déjà photocopiés, diffusera tous renseignements sur les travaux en cours, et en général toutes informations utiles. Que les cerveaux donc se dérouillent ! Que les plumes grattent le papier ! Que le cliquetis des machines à écrire et la rumeur des presses portent en tout lieu le nom de Bourbaki ! Amen !

(comme la suite l'indique, le rédacteur était Dieudonné.)⁽¹¹⁴⁾

- 82.2 Henri Maresquelle (1898–1977) était un botaniste professeur à l'Université de Strasbourg. Quant à Silvio Pellico (1789–1854), c'était un poète italien, célèbre pour le livre *Mes prisons*, dans lequel il a raconté sa vie de prisonnier.
- 82.3 Il s'agit de l'article [131], un article sur les espaces uniformes complets. À la page 284, Dieudonné mentionne que, dans un espace métrique complet, toute intersection dénombrable d'ouverts peut être munie d'une structure d'espace métrique complet, il

⁽¹¹⁴⁾ Archives Bourbaki numérisées.

signale que c'est en particulier le cas pour les nombres irrationnels... et une note infrapaginale contient la coquille « irrotationnels ».

- 82.4 Dans l'article [69], dont il a déjà été question dans la lettre page 79 (voir la note 80.6), Henri Cartan dit qu'un compact de $\mathbf{C}$ est simplement connexe si son complémentaire est connexe. Un défaut évident de cette définition est qu'un tel compact peut fort bien ne pas être connexe.

2 mai 1940 (André Weil)

- 83.1 Ni le télégramme, ni le brouillon qu'en a certainement écrit Henri Cartan, n'ont été conservés.
- 83.2 À la veille du procès d'André Weil et de son départ de la prison de Bonne-Nouvelle, ajoutons à ce que nous avons déjà lu du travail qu'il a accompli dans ce lieu, la « note de 1940 », les rédactions de l'intégration, les lettres à Simone Weil, à Henri Cartan et à d'autres, un autre travail qui n'est pas apparu dans la correspondance, la refonte et la correction des épreuves d'un article [349] sur la théorie des probabilités pour la « revue rose ». Voir le commentaire dans [392].

6 mai 1940 (Henri Cartan)

- 84.1 Le procès d'André Weil a eu lieu le 3 mai. Henri Cartan était au courant de son déroulement et de sa conclusion, puisque son père y avait participé.

Souvenirs d'une longue amitié (suite). Henri Cartan résumait la suite de l'histoire ainsi :

Le 3 mai avait lieu son jugement. Mon père était allé à Rouen témoigner en sa faveur. A la suite du jugement, Weil sortit de prison pour être incorporé comme soldat de deuxième classe. Mais la France fut bientôt envahie et la famille Weil (ses parents et sa sœur Simone) se réfugia à Vichy puis à Toulouse, cependant que lui-même entamait un long périple qui passait par l'Angleterre et l'Afrique du Nord pour s'achever le 9 octobre 1940 à Marseille, où il fut démobilisé et retrouva ses parents. Dès le 10 octobre il arriva à la gare de Clermont-Ferrand où je l'attendais. [88]

Sur l'intervention d'Élie Cartan pendant le procès, voici ce que raconta Weil dans ses souvenirs [401, p. 190] :

La séance du tribunal militaire fut une comédie assez mal jouée. Les juges, tous officiers, étaient en uniforme [...] Maître Bloch était majestueux [...] Ma famille était dans la salle. Avec sa bonté habituelle, Elie Cartan avait consenti à venir témoigner en ma faveur. Techniquement, il s'agissait d'insoumission et non de désertion, puisque ma faute avait été commise lorsque que je n'étais pas militaire. Maître Bloch avait sur le commissaire l'avantage de la robe et des effets de manche qu'elle comporte ; à cela près le réquisitoire et sa plaidoirie me

parurent d'une égale platitude. On ne prêta nulle attention à Elie Cartan, qu'on ne fit même pas asseoir.

À l'issue du procès, André Weil, condamné à cinq ans de réclusion pour insoumission, choisit d'être incorporé dans une unité combattante. Commença alors une odyssée de plusieurs mois, dans le contexte de la capitulation française (juin 1940), de l'instauration de l'« état français » à Vichy et de la promulgation, dès le 3 octobre, des premiers décrets antisémites, qui interdirent à ceux qu'ils désignaient comme juifs (parmi lesquels André Weil), notamment les métiers de l'enseignement. Sans parler de la menace dont ils étaient porteurs, il est clair qu'ils interdisaient à André Weil, déjà révoqué, toute chance de retrouver un poste.

- 84.2 J'avoue avoir un peu de mal à comprendre le problème, ni qu'un argument simple comme $x < 0 \Rightarrow 2x = x + x < 0 + x = x < 0$ puisse avoir été considéré comme « astucieux ».
- 85.3 Renvoyons au chapitre *Théorie spectrale élémentaire* du livre d'analyse [133] de Dieudonné.
- 85.4 Le philosophe Jean Cavaillès (1903–1944) était un camarade de promotion et un grand ami d'Henri Cartan, un ami de Bourbaki (nous l'avons vu apparaître dans la liste des signataires de l'appel contre Munich (note 75 page 480) et sur la liste, écrite le 17 mars (lettre page 63), de destinataires du fascicule de Bourbaki) et un collègue strasbourgeois. Voir la note 95.5.

16 mai 1940 (André Weil)

- 86.1 Voir la note 84.1.

9 juin 1940 (André Weil)

- 87.1 Le 6 juin 1940, André Weil écrivit aussi une lettre à de Rham, qui est reproduite dans [99] :

Ma situation actuelle est enviable à bien des points de vue : à la campagne, quelque part dans le Cotentin, non loin de la mer, le seul risque que je cours est d'engraisser.

Il y donne aussi des nouvelles, de sa note et de Bourbaki, et commence à parler d'intégration des formes différentielles.
- 87.2 Comme l'indique le numéro 2 de *la Tribu* (daté, nous l'avons dit, du 15 avril), le lieutenant Dieudonné était à la 196^e batterie, 404^e régiment de D.C.A., Guérigny (Nièvre). Le point de « presque collégialité » entre lui et André Weil était la D.C.A.
- 87.3 Puis, ce furent l'exode, l'armistice, l'Occupation, l'installation du régime de Vichy. Les parents et la sœur d'André Weil quittèrent Paris le 13 juin, passèrent par Nevers où ils virent Dieudonné qui ne put leur donner de nouvelles d'André Weil, puis s'« installèrent » à Vichy. Eveline Weil et son fils Alain étaient chez la mère d'Eveline

à Parcé dans la Sarthe (en zone nord). André Weil comme sa famille ont utilisé Henri Cartan comme « point fixe », à travers lequel ils essayèrent de rester en contact (lettre de Selma Weil (la mère d'André Weil) à Henri Cartan du 3 juillet 1940, archives personnelles de Sylvie Weil, voir aussi [405]). Ce fut donc à Henri Cartan qu'André Weil télégraphia son arrivée à Londres.

27 juillet 1940 (André Weil)

- 88.1 La date d'arrivée du télégramme, figurant sur le cachet, semble avoir été le 28 juillet 1940, il a été adressé à Henri Cartan, à la Faculté des Sciences de Clermont-Ferrand.
- 88.2 Voir [401, pp. 67 sqq] : le camp de White City à Londres était aménagé sur un stade de courses de lévriers. Henri Cartan a conservé le brouillon du télégramme qu'il avait immédiatement envoyé au Docteur Weil pour le prévenir :

Reçois télégramme 27 parfaite santé attend prochain rapatriement prière télégraphier nouvelles Weil Whitecity London veuillez informer Madame Weil⁽¹¹⁵⁾
et me confirmer réception télégramme
Cartan

Auquel les parents Weil ont répondu le 30 juillet par un nouveau télégramme. Il ne semble pas y avoir eu d'autre contact avant le mois d'octobre.

Bourbaki. Le 15 septembre 1940 parut *la Tribu* numéro 3.

9 octobre 1940 (André Weil)

- 90.1 La correspondance cessa pendant toute la durée de l'Occupation. Il est indispensable d'intercaler ici une note gigantesque pour donner quelques informations sur ce qu'ont fait les deux amis pendant cette période.

Clermont-Ferrand. André Weil est donc arrivé à Clermont le 10 octobre. Il y était encore début décembre, lors du « congrès croupion » de Bourbaki, le 6 décembre (archives Bourbaki, document `nbt_005`, *la Tribu* n° 4), et du 7 au 10 décembre 1940, pour le Congrès de Clermont (*la Tribu* numéro 5). Il serait dommage de ne pas citer ici le compte rendu du Congrès Bourbaki :

La soirée du lundi et le début de la matinée du mardi⁽¹¹⁶⁾ furent consacrées à l'exposé, par Weil, de la théorie de l'intégration. Comme toujours, ce fut très séduisant, certains points cependant restant assez difficiles et demandant à être examinés de près, en particulier tout ce qui concerne les pseudo-fonctions. Cette dernière notion ne paraît pas avoir été bien comprise des divers membres du Congrès, et l'auteur lui-même ne semble pas sûr de l'utilité de son introduction.

⁽¹¹⁵⁾Eveline Weil, bien sûr.

⁽¹¹⁶⁾Il s'agit du lundi 9 et du mardi 10 décembre 1940.

Pratiquement, on décide de confier à Delsarte une première rédaction d'essai, d'après le plan de Weil ; après quoi, il sera sans doute possible de prendre une décision pratique.

Paris. Henri Cartan, lui, était déjà parti à Paris. Il venait d'être nommé à la Sorbonne, avec son service à l'ENS où il allait commencer à exercer une longue influence sur les élèves de cette école.

Départ d'André Weil. Le 14 décembre 1940, Dieudonné écrivit de Clermont-Ferrand⁽¹¹⁷⁾ à Henri Cartan :

[...] Je n'ai pu trouver à me loger qu'au même hôtel que W., dans une chambre non chauffée⁽¹¹⁸⁾ [...] [il dit quelques mots du congrès croupion, s'inquiète de l'impression du fasc.W., le livre sur les groupes topologiques, etc. et conclut par un post-scriptum]

P.S. Il se peut que W. parte avant la fin du mois.

Le 27 décembre, c'était encore un post-scriptum :

W. a ses papiers, mais jusqu'ici pas de place dans les bateaux : il n'arrivera peut-être à partir que le 31 Janvier.

Le 13 janvier, il envoya des documents Bourbaki (peut-être le numéro de *la Tribu* déjà mentionné) et commenta :

Ci-joint d'autres papiers ; j'espère que tu les recevras. C'est sans doute la dernière manifestation de Bourbaki à laquelle W. aura collaboré en personne ; il s'en va demain à Marseille, d'où il espère pouvoir s'embarquer le 24.

Enfin le 29 janvier :

André s'est embarqué le 24.

Il est impossible de ne pas mentionner ici les visas pour le Siam que le père d'André Weil avait obtenus, pour une fortune et pour toute la famille, du consulat à Marseille en septembre 1940... alors qu'aucun moyen de transport ne permettait de s'y rendre [401, p. 179].

André Weil a donc finalement embarqué pour les États-Unis fin janvier 1941 [401, p. 180] et le contact a été rompu durant le reste de la période de l'Occupation, comme les communications entre la France occupée et les États-Unis...

...le contact avec Cartan, en tout cas. Dieudonné, lui, reçut des nouvelles, dont il rendit compte, le 15 mai 1941 :

⁽¹¹⁷⁾ À Clermont-Ferrand, Dieudonné donnait les cours de Georges Cerf, atteint pas la législation antisémite de Vichy.

⁽¹¹⁸⁾ Voir la description de Dieudonné au petit matin dans [401, p. 178] : « affublé d'un nombre impressionnant de chandails, il s'était muni aussi d'un passe-montagne qui ne laissait voir que ses yeux, sa bouche et son nez ».

[...] J'ai eu une lettre d'André, qui va bien et pense être nommé à Philadelphie en octobre. Pour le moment, il est à Princeton pour l'été, et y fait de la géométrie algébrique avec Chevalley. Il demande *instamment* ce que devient son fascicule [...]

En effet, André Weil est arrivé à New York le 3 mars [401, p. 185] avec Eveline et Alain, grâce notamment à la mission Rapkine.

La « mission Rapkine ». Rappelons que le biochimiste Louis Rapkine (1904–1948), après s'être occupé, dès 1936 (à la faveur du changement de gouvernement), d'accueillir en France des scientifiques allemands menacés par le régime nazi, avait mis en place, en collaboration avec la fondation Rockefeller, un plan de sauvetage de l'élite scientifique, qui aida une trentaine de scientifiques français et leurs familles à quitter la France et à trouver des points de chute aux États-Unis. André Weil figurait en toute première place sur la liste de Rapkine.

Les États-Unis. La famille Weil, partie de Marseille, passa par Fort-de-France et la Guadeloupe, les Virgin Islands (enfin le territoire américain) puis Porto Rico avant d'arriver à New York [401, p. 181 sq].

Avant de passer à la suite, citons une lettre que Louis Rapkine avait adressée à André Weil le 9 octobre 1941 et une lettre adressée par André Weil à Herbert Solow⁽¹¹⁹⁾ dès le lendemain : les bruits et rumeurs circulaient vite dans la petite communauté des Français « exilés » aux États-Unis et la réputation d'André Weil était déjà compromise, aux États-Unis même. André Weil s'expliqua (sans doute pour la première fois par écrit) en donnant une description très sobre et claire de son histoire. Ce sont les copies conservées par André Weil et aujourd'hui présentes dans le fonds Weil des archives de l'Académie des sciences que nous citons ici.

Louis Rapkine à André Weil, 9 octobre 1941. [...] Et maintenant, mon cher André, je voudrais vous donner un petit conseil. Je me permets de vous le donner parce que je sens que nous sommes devenus des amis. Voici de quoi il s'agit : New York devient de plus en plus un centre de bons, braves universitaires français. Il est, parmi eux d'anciens combattants, pour qui le nom d'André Weil réveille des légendes des plus fantastiques. Ce ne sont que des légendes, et elles ne sont que fantastiques, parce que leurs renseignements sont basés sur des ouï-dire, des détails imprécis, vagues, flous ; des renseignements qui en passant d'une bouche à l'autre, deviennent à tel point estropiés et déformés et exagérés, dans le mauvais sens, que cela ne me surprendrait pas qu'un jour on annonce qu'André Weil a été déjà, en France, exécuté par un peloton militaire. Tout cela pour vous dire qu'il faut absolument mettre fin à ces balivernes. Et voici pourquoi : Il y a des bruits qui courent que l'on va créer ici, soit un Institut Français, soit un groupe de culture française. J'ai appris, indirectement, que l'on a proposé votre nom ; et les braves universitaires, que l'on dirait toujours prêts à accabler

⁽¹¹⁹⁾ Herbert Solow (1903–1964) était le directeur de la New School.

quelqu'un, ont commencé à trouver des raisons pour vous exclure. Quand j'ai entendu cela, j'ai protesté, avec véhémence, mais, pour l'instant, tout au moins, je me tiens à l'écart de tous ces universitaires et mes protestations peuvent tomber complètement à l'eau.— Comme un tel groupement ou Institut Français sera, en toute probabilité, en relation avec la New School, j'ai cru qu'il serait bon que vous écriviez une longue lettre détaillée à M. Solow, par exemple, où vous lui raconteriez, en grand détail, du début jusqu'à la fin, toutes les circonstances qui ont mené à votre stupide arrestation par les Finlandais, et toute la suite des événements, jusqu'au bout. Solow, qui est un type épatant, et de tout premier ordre, aimerait avoir une telle lettre entre les mains, et il pourrait alors fermer la bouche, au moins à ceux des universitaires français qui dépendent ou qui relèvent de la New School⁽¹²⁰⁾.

Je vous donne ce conseil, parce que si un tel groupe de culture française se forme, et si vous en êtes exclu, ce ne sera pas long avant que les universitaires américains en prennent connaissance. Vous serez, ainsi, non seulement accablé par vos collègues français, mais vous risquez encore être mis au ban par les Américains.— Il va de soi que, dans ces conditions, votre travail en souffrira et vous aussi. Cela me dégoûte à l'avance, non seulement pour ces dernières raisons, mais aussi pour l'injustice flagrante dont vous pourrez être victime.

Dites-moi, mon cher vieux, ce que vous en pensez, et si vous allez faire la lettre à M. Herbert Solow.

Je vous serre la main, en toute amitié, et je vous prie de transmettre aussi mes amitiés à votre femme,

votre

[signé Louis Rapkine]

André Weil à Herbert Solow, 10 octobre 1941. trois pages, dactylographiées, copie⁽¹²¹⁾

Dear Mr.Solow,

I have been given to understand that some stories about me, which, if true would be highly prejudicial to my character, are being circulated, especially amongst French intellectuals now in New York. This is no great surprise to me; before I came to this country, I had already learnt, from most reliable sources, that in 1939 I had been caught red-handed by the Finnish police, with 200.000 or 2.000.000 soviet rebels in my hands (this point was never quite cleared up), busy bribing the whole population of Helsinki on behalf of the Soviets, and that I had been saved from instant execution through the exertions of the French Legation; also that I had been sentenced to death by a French tribunal, either for espionage or for desertion, then pardoned and sent to the chain-gang at the "bagne" of Tataouine. Those who know me well know what to think of such stories; but, as there seems to be no limit to the credulity of some people, scientists not excluded, and as you are in constant touch with most foreign scientists and scholars in this country, I shall take the liberty of putting a detailed account of the real facts into your hands, even though part of them may already be familiar to you; and I should be exceedingly grateful to you if you would use it in order to rectify any erroneous account of my doings which may come to your ears.

⁽¹²⁰⁾Formellement, André Weil était invité par la New School, mais ses fonctions de professeur dans cette institution étaient fictives.

⁽¹²¹⁾adressée à Mr.H.Solow, New School for Social Resarch, 66 W.12th St., New York City.

Happening to be in Finland in September 1939, I deliberately abstained from fulfilling my obligations under French military law, under which I should (as a Reserve officer in the Infantry) at once have put myself under the orders of the French military authorities, either by going back to France; or by taking the instructions of the French Legation. It should be noted that I had done my military service in France in 1928–29, as an officer (this, in consequence of the French military law at the time, followed from my having been a student at the Ecole Normale Supérieure, I had no choice in the matter). While thus acting as a conscientious objector, I may observe that I was not and am not one in the strict sense of the word, i.e. I have no fundamental objection against fighting under any circumstance and, while well aware that much could be said in favour of fighting at that time, I was mainly guided by two motives : first, the conviction that it is a fundamental mistake on the part of any country not to keep alive its scientific traditions by leaving at least part of its scientists at their self-appointed tasks ; this point, which has been fully acknowledged by the British, had been entirely lost sight of by the French ; and, feeling myself to be more valuable, both to the world and to my country, as a pure mathematician than in any military capacity in which I could have been employed, I felt it as my duty, whatever may be the consequences to myself, not to lend myself to what I conceived to be a gross misuse of my abilities : such a misuse, moreover, which in my opinion might, if prolonged some years, impair them permanently, as I thought has been the case with not a few French scientists as a result of the first world-war. Apart from that, which was my main motive, I felt an extreme reluctance against fighting, though it be against Hitler, under leaders and within the framework of a system of which I could expect nothing but the worst possible results : a view which, to my sorrow but not to my surprise, was confirmed by later events, when the rottenness of the French system as it had evolved since the first world war became apparent to all eyes.

Whether right or wrong, this was my considered view at the time, and I could not but act upon it. I therefore stayed on in Finland and requested my friends in America to help me to come to this country⁽¹²²⁾. On November 30, 1939, the first day of the Finnish war, I happened to be walking back to my lodgings when I was noticed by some soldiers, on duty at their machine-gun, whom I passed on my way. By my clothes and general appearance, it was obvious that I was a foreigner, which is enough, as well known, to attract suspicion under any circumstances ; I was taken to a military post, where, being entirely ignorant of the Finnish language, I could not explain myself, and hence to the State Police ; there they found a report on me, to the effect that I had been very busy with my typewriter during several weeks' vacations which I had spent at a very pleasant village near Salla and the Russian frontier ; a search at my lodgings produced mathematical manuscripts, which they claimed was code-language, and some correspondence with Russian mathematicians in Moscow and Leningrad, who had asked me to go there, before the war broke out, and deliver some lectures. On the basis of this evidence, I discovered that I was quite unable to persuade them that I was not a spy. The French Legation did nothing on the matter, as my military position was irregular ; they only poured abuse on me when I was confronted with them.

⁽¹²²⁾ Nous ne savons pas si André Weil a écrit à des mathématiciens américains, par exemple à Lefschetz, lorsqu'il était en Finlande. Une trace de cette demande d'aide est peut-être la mention d'une invitation de Lefschetz dans une des lettres à Viggo Brun mentionnées page 489.

I was never allowed by the police to communicate with my colleagues in Helsinki. At last the police, although apparently still unconvinced, realized that they could bring no charge against me, and, without letting me get back my money, clothes, scientific manuscripts, etc., which had been left at my lodgings, shipped me off, as they would have done a common convict, to the Swedish border at Haparanda. There I received the best treatment from local Swedish authorities; the Foreign Office in Stockholm, however, refused me a visa, and gave me the choice of, either informing the French Legation of my situation and asking for my repatriation, or being sent back to Finland. Feeling that I had no option, I took the former alternative, asked for my repatriation, and, while retracting nothing of my views, expressed the wish, since I could no more act upon them, to be sent to the front-line as soon as possible⁽¹²³⁾. The French Legation in Stockholm, whom I found as sympathetic as their Helsinki colleagues had been unreasonable, having arranged for my journey, over Norway and England, I eventually reached Le Havre early in February 1940, spending the next three months in jail, first in Le Havre, then in Rouen; there I learnt from my family that, without waiting for my trial, the Ministry of Education had deprived me of my professorship at the Strasbourg University; on the other hand, there is hardly one of my friends in France (most of them being Army officers at the time) who did not make a point to write me during that period and assure me of their continued friendship, sympathy and esteem; this, and some facilities which, after the first few weeks, were given me to continue with my work while in jail, enabled me to remain in tolerably good spirit all the time; in fact, I did there some of the most important work I have been doing during the last few years. My trial took place early in May; I was sentenced to five years' detention for "insoumission" (i.e. having evaded my military duties by not coming back at mobilisation); a few days later, I was granted "suspension de peine", the equivalent of being bound over, and sent (no more as an officer, of course, but as a common soldier) to an infantry unit near Cherbourg, and my unit, without having taken part in any fighting, was brought over to England.

There I faced the choice between joining the de Gaulle forces and asking for repatriation. I still felt strongly that there was no type of work, outside of pure mathematics, which many people could not do better than I could; moreover, my family was in occupied France, and I saw that there was very little hope of my bringing them out if I did not go to fetch them myself. So, after staying in England (mostly in London) from June until September 1940, I reached Marseille early in October 1940; after which you know the rest of my story.

I must apologize for giving such a lengthy account of my past story; but I could see no way of correcting any wrong rumours except by entering into some details. There is nothing in all this which I should not like to be known to anybody who chooses to concern himself in my doings; and you may show this letter to any such person. Some of my best friends have disagreed with some of my views; but there is nothing in my past actions of which I could feel ashamed or which I should want to conceal from anybody.

I have many reasons of being grateful to you already; and there will be one more if you can make use of this letter in order to stop any injurious rumours about me or any wrong

⁽¹²³⁾ Il ne semble pas qu'André Weil ait repris cette information dans ses écrits ultérieurs sur cette période.

constructions which some people who have heard of me and do not know me may be inclined to put upon my doings.

With best thanks, I remain

Sincerely yours
André Weil

Quelques mois plus tard, en juin 1942, Louis Rapkine mit en place, aux États-Unis, un groupe de scientifiques français qui réfléchit à la réorganisation des universités françaises. C'est André Weil qui en fut le secrétaire. C'est une indication du fait que sa réputation dans les milieux scientifiques français aux États-Unis était bonne. Voici comment Rapkine présentait André Weil à Pierre Auger dans une lettre du 19 juin 1942⁽¹²⁴⁾ :

Tu me demandes qui est André Weil. C'est le mathématicien, ancien élève de l'Ecole normale et Professeur à Strasbourg avant la guerre. C'est le garçon qui a été suffisamment idiot pour ne pas répondre à l'appel de la mobilisation et jugé comme insoumis. Puis, à sa demande, il a été réaccepté dans l'armée française. C'est le même André Weil qui a combattu le projet de médailles. C'est un mathématicien, paraît-il, tout à fait remarquable, l'esprit directeur du groupe Bourbaki, mais terriblement difficile de caractère.

Souvenirs d'une longue amitié (suite). Les souvenirs d'Henri Cartan ne suivent pas le même rythme que notre texte :

Weil rejoignit plus tard sa femme Eveline restée en « zone occupée ». Ils partirent ensemble pour les États-Unis avec Alain, le fils d'Eveline. A la fin de 1944 nous pûmes de nouveau correspondre ; il quittait les États-Unis pour le Brésil, ayant été nommé à une chaire de l'université de São-Paulo. [88].

Outre sa grande concision, ce texte est, une fois de plus, très discret sur Henri Cartan lui-même.

La « mission Rapkine » et Henri Cartan. Il avait aussi été prévu de faire venir Henri Cartan aux États-Unis : la fondation Rockefeller avait voté une subvention pour que l'Université Columbia à New York l'invite pour deux ans à compter du 1^{er} janvier 1941. Henri Cartan avait accepté (par l'intermédiaire de Dieudonné, qui se trouvait en zone non occupée). Du point de vue pratique, il restait à passer en zone libre, puis en Espagne et au Portugal, avec Nicole et les deux jeunes enfants. Ils renoncèrent en apprenant qu'ils attendaient un troisième enfant. Étienne Cartan naquit le 18 octobre 1941. Tout voyage était impossible avant l'été 1942, après quoi il était trop tard. Voir [137] pour ce paragraphe.

⁽¹²⁴⁾ Fonds Auger aux archives de l'Académie des sciences.

A land of intellectual cannibals. Entre le moment (3 mars 1941) de son arrivée à New York et celui (janvier 1945) de son départ pour São Paulo, André Weil a enseigné dans différentes universités et collèges américains, payé en grande partie par la fondation Rockefeller :

- il a passé quelques mois à Princeton (avec Chevalley) en 1941, il a aussi rétabli le contact avec Zariski dès son arrivée [251, p. 90],
- il a enseigné à Haverford College (près de Philadelphie) en 1941–42,
- toujours avec un financement venant principalement de la fondation Rockefeller, il a enseigné en 1942–43 dans une petite université qu’il ne nomme jamais (apparemment, Eveline et lui avaient fait le vœu de ne jamais prononcer ce nom [184]) pour exprimer son mépris⁽¹²⁵⁾, et où il a été très malheureux. Disons ici qu’il s’agissait de Lehigh University, à Bethlehem (toujours en Pensylvanie). Voici une description de ce malheur, dans une lettre de juillet 1943, adressée à Warren Weaver, de la Rockefeller Foundation (aujourd’hui aux archives de l’Académie des sciences) :

[...] What I hoped for was some modest job in reasonably pleasant surroundings, with a moderate amount of civilized social intercourse with colleagues, some of whom at least would be real mathematicians if not great ones, and willing to engage in mutually stimulating mathematical discussions. I hoped that I would not be burdened with an undue amount of routine teaching, and that my abilities for mathematical research and for teaching at a higher level would be taken account of in the assignment of teaching duties. I hoped that I would be in or near some city where I could attend an occasional concert, and sometimes visit a museum. I hoped that I would be able to take long walks, as has always been my customs, in a reasonably pleasant countryside. I hoped that I would have Summer vacations for working undisturbed and gathering new ideas in a tolerable climate. In the matter of a salary, I imagined that my abilities and reputation could earn enough for me so as to enable me to live decently without depending on charity for medical and hospital expenses, to provide a minimum amount of domestic help for my wife, so as not to have to grudge myself a trip to an outside place if I wanted to visit a friend, or a moderately priced meal in a restaurant when I could not eat at home.

Such were my hopes, and I do not think that they were wildly extravagant ones; nor did I expect them to be fulfilled immediately. That I should be disappointed in some of them was also, as I well knew, inevitable. But that not *one* of them should be realized is more than I had prepared myself for. [...]

Puisque Zariski a été mentionné, notons qu’il a qualifié le pays, à propos de cette même période, de « land of intellectual cannibals » [251, p. 103]. Toujours est-il qu’André Weil n’avait aucune situation, jusqu’en janvier 1944, moment où il a appelé Hermann Weyl⁽¹²⁶⁾ au secours (une copie de sa lettre du 27 janvier 1944 figure aux

⁽¹²⁵⁾ Voir le bref « enseignement non seulement élémentaire mais idiot » de la lettre page 93 ou « les basses besognes » de la lettre page 98.

⁽¹²⁶⁾ Sur l’inlassable activité d’Hermann Weyl en faveur des réfugiés pendant la deuxième guerre mondiale, voir [310].

archives de l'Académie des sciences) et obtenu un autre financement (une *fellowship* de la Guggenheim Foundation).

– Il a passé ensuite quelques mois à Swarthmore.

Cette énumération de type CV passe sous silence la naissance de Sylvie Weil, la fille aînée d'André et Eveline Weil, le 12 septembre 1942 [401, p. 188], l'arrivée de la famille Weil (les parents et la sœur d'André Weil) à New York en 1942, le départ pour l'Angleterre de Simone Weil et sa mort le 24 août 1943, la tuberculose d'Eveline [405, p. 143]... et les mathématiques, pour lesquelles nous laissons André Weil faire le point dans sa lettre du 6 novembre (page 93).

Pendant toute cette période, il a pu, plus ou moins régulièrement, correspondre avec son ami Kosambi, qui a proposé de l'inviter en Inde⁽¹²⁷⁾.

Bourbaki. Pendant ce temps, en France, malgré les difficultés, notamment de la vie quotidienne, Bourbaki réussissait à se maintenir en vie, en organisant des congrès et en « diffusant » *la Tribu* parmi ses membres :

- n° 6, deuxième Congrès de Clermont, 16 au 19 avril 1941, y participèrent Cartan, Delsarte, Dieudonné, Ehresmann, et Schwartz (comme chrysalide⁽¹²⁸⁾), de Possel fut blâmé pour avoir été retenu à Marseille
- n° 7, 15 octobre 1941 (ce numéro n'est pas un compte rendu de congrès),
- n° 8, Congrès de Clermont, 5 au 14 août 1942
- n° 9, Congrès de Liffre (près de Rennes)⁽¹²⁹⁾, 10 au 18 septembre 1943
- n° 10, Congrès de Paris, 6 au 8 avril 1944, qui opéra le « démarrage de la topologie algébrique » (nous allons voir ce qu'il advint de la topologie algébrique).

Dans ses numéros 7 à 10, *la Tribu* n'indique pas de liste de participants. Il semble quand même, d'après les engagements pris, qu'en août 1942 à Clermont, Cartan, Chabauty, Delsarte et Dieudonné étaient présents (ce qui sous-entendrait beaucoup de passages de la ligne de démarcation). Une lettre, adressée par Dieudonné à André Weil, mais dont nous ne savons pas s'il l'a reçue⁽¹³⁰⁾, en témoigne :

Clermont le 14/8/1942

Mon cher ami

Nous venons de tenir notre Congrès annuel, le premier depuis 3 ans auquel aient assisté tous les membres européens, à l'exception de de Possel, qui n'a pu quitter l'Algérie. Comme tu le penses, cela n'a pas été sans mal pour l'organiser, et en particulier pour trouver une période qui convînt à tous. Nous t'envoyons le Compte rendu de ce que nous avons fait [...]

⁽¹²⁷⁾ Archives de l'Académie des sciences.

⁽¹²⁸⁾ Dans la zoologie bourbachique, une chrysalide est un cobaye en transformation. La signification du mot « cobaye » est claire, notons toutefois qu'il est d'abord apparu, au congrès de Besse en 1935, sous la forme « Kobai ».

⁽¹²⁹⁾ La connexion de Bourbaki avec Liffre se fit *via* Madame Flamant, qui y avait des attaches.

⁽¹³⁰⁾ Simultanément, une copie de cette lettre a été envoyée à de Possel à Alger (archives de Possel, Institut Henri Poincaré).

Par contre, à Liffré, les participants n'étaient que trois⁽¹³¹⁾, Cartan, Delsarte et Dieudonné, d'après [401, p. 197]. Dans ses souvenirs, André Weil raconta comment le compte rendu du « congrès croupion » de Liffré, particulièrement fructueux, lui était arrivé :

Un exemplaire, transmis à notre collègue et ami Georges de Rham, me fut réexpédié par lui de Suisse et se perdit. Un autre, transmis à Londres par le courrier clandestin gaulliste, parvint à New York mais dépourvu d'adresse ; il tomba sous les yeux du physicien Francis Perrin, qui crut y reconnaître le style de Bourbaki et me l'envoya aussitôt. [401, p. 197]

Toujours en France, Henri Cartan avait commencé à étendre son influence mathématique sur les promotions de normaliens. Là encore, c'est une vie mathématique assez intense qu'il réussit à mettre en place malgré les difficultés de la période : un séminaire de topologie combinatoire pour les élèves avancés et de jeunes anciens élèves (dont sa sœur Hélène) et des conférences, de Delsarte (les 15 et 16 décembre 1942) sur les nombres de Bernoulli, de Dieudonné (les 13 et 14 janvier 1944) sur les relations d'ordre.

De plus, l'activité d'Henri Cartan ne se limitait pas à l'École normale supérieure : il écoutait des leçons d'agrégation à Sèvres et il donna un cours de mécanique rationnelle à l'École de physique⁽¹³²⁾.

Il fit lui-même le point sur les mathématiques dans une lettre un peu plus tardive (page 95).

Du point de vue personnel, outre la naissance de son troisième enfant, Étienne, le 18 octobre 1941, signalons l'arrestation en 1942 de son frère, le physicien Louis Cartan (voir la note 95.5).

30 août 1944 (André Weil)

- 91.1 André Weil a écrit le 30 août, donc aussitôt après l'annonce de la libération de Paris le 24 août. Sans doute peu sûr de l'endroit où Cartan habitait, il a adressé la lettre à Prof. Henri Cartan, Professeur à la Sorbonne, Institut Henri-Poincaré, Rue Pierre-Curie, Paris (5e) (France)... et ajouté la mention « faire suivre ».

La raison de sa présence à Montréal à cette date ne nous est pas connue.

26 septembre 1944 (André Weil)

- 92.1 Si la carte envoyée le 30 août ne devait arriver à Paris que le 23 novembre, il n'est pas étonnant que Cartan n'ait pas répondu, ni qu'André Weil ait été impatient de

⁽¹³¹⁾Mais Henri Cartan était accompagné de Nicole, Jean, Françoise et Étienne [4]. Les enfants se souviennent encore du tortillard qui les emmena de Rennes à Liffré.

⁽¹³²⁾Un feuillet « emploi du temps personnel » conservé dans un de ses cahiers précise son emploi du temps en 1943–44 : Mardi : préparer cours carrés, jeudi : Mécanique, Agrég ENS, vendredi soir : agrég Sèvres.

savoir ce que ses amis étaient devenus. Il envoya encore cette carte à l'IHP (lui-même donnait toujours comme adresse Princeton, c/o Chevalley.)

6 novembre 1944 (André Weil)

- 93.1 Les accents ont été ajoutés à la main, il en manque quelques-uns comme sur le « ou » précédent.
- 93.2 Leonidas Alaoglu (1914–1981), un des auteurs du théorème de Banach-Alaoglu.
- 93.3 Le chimiste et physicien nucléaire Jules Guéron (1907–1990), engagé dans la Résistance auprès de de Gaulle, plus tard au Canada avec un projet atomique anglo-canadien. André Weil, qui avait été son collègue à Strasbourg, l'avait vu à Londres avant son rapatriement en 1940 ([401, p. 168]).
- 93.4 Sur le poste d'André Weil au Brésil, voir la note 98.2.
- 93.5 Le compte rendu dont il est question est celui du congrès de Liffre (voir ci-dessus page 515). « Nous » désigne ici Chevalley et André Weil, « vous » les Bourbaki présents en France. Plus tard (dans les lettres brésiliennes), un autre « nous » désigna les « Brésiliens », Dieudonné et André Weil.
- 94.6 Le livre *Foundations of algebraic geometry* [354] dont André Weil parlait ici ne parut que deux ans plus tard. La préface en est datée du 1^{er} septembre 1946 (et de São Paulo). Sur le livre d'Henri Cartan, voir la note 94.11.
- 94.7 **La note de Weil de 1940.** Puisqu'il en est à nouveau question, faisons un point sur « la note de Weil de 1940 »... Il s'agit de la note [351] écrite dans la prison de Rouen et dont il a été question dans la lettre page 79 (et dans la note 79.3). Il s'agissait de démontrer notamment l'hypothèse de Riemann pour les fonctions zêta associées aux courbes de genre $g > 1$ sur les corps finis. André Weil était très content de cette note. Il écrivit même à sa femme [401, p. 153] :

Quant à mon travail, il a si bien marché que j'expédie aujourd'hui à papa Cartan une note pour les Comptes-Rendus ; je n'ai jamais écrit ni peut-être jamais vu une note aux Comptes-Rendus où soient comprimés sur un si petit espace autant de résultats. J'en suis fort content [...]

La note elle-même commence par :

Je vais résumer dans cette Note la solution des principaux problèmes de la théorie des fonctions algébriques à corps de constantes fini ; on sait que celle-ci a fait l'objet de nombreux travaux, et plus particulièrement, dans ces dernières années, de ceux de Hasse et de ses élèves [...]

Dans la troisième page de la note, il mentionne un « lemme important ». Dans les commentaires de [392, p. 546], il fut plus précis sur ce lemme :

En d'autres circonstances, une publication m'aurait paru bien prématurée. Mais, en avril 1940, pouvait-on se croire assuré du lendemain ? Il me sembla que mes idées contenaient assez de substance pour ne pas mériter d'être en

danger de se perdre. Si j'en crois Dieudonné, qui vit Hasse à Paris quelques mois plus tard⁽¹³³⁾, celui-ci s'en montra fort scandalisé. Le compte-rendu qui parut au *Jahrbuch* de 1940 observa gravement qu'au « lemme important » près dont il « convenait d'attendre la démonstration », la note n'avait rien à apprendre « aux algébristes allemands ». Faut-il en conclure que l'esprit de ceux-ci avait été quelque peu grisé par les succès de leurs généraux ?

La recension dans les *Fortschritte* de la DMV (volume 66, p. 135) dont il est question était due à H.L. Schmid (et pas à Hasse lui-même) et se termine par les phrases suivantes (qui ont été traduites assez correctement par André Weil) :

Die in dieser Skizze gegebenen Lösungsgedanken sind den deutschen Algebraikern nicht neu. Verf. hat die wesentliche Schwierigkeit in obigen Hilfsatz verlagert, dessen Beweis abzuwarten bleibt.

Quels que soient les sentiments que peuvent inspirer les sarcasmes sur les succès des généraux et la gravité des recenseurs allemands, il faut reconnaître que la critique n'était pas infondée : le lemme n'était pas démontré. Et, comme nous l'avons dit, Hasse et Deuring étaient en concurrence avec André Weil. Rappelons la lettre citée par Norbert Schappacher dans son article [276] et que nous avons déjà mentionnée page 476 : le 12 juillet 1936, juste avant de partir pour le congrès d'Oslo, Hasse avait expliqué à André Weil, dans cette longue lettre (huit pages !) un programme pour démontrer l'hypothèse de Riemann... pas très éloigné de ce que réalisait André Weil dans sa note.

À l'automne de 1940, Gaston Julia avait fait parvenir à Hasse le numéro des *Comptes rendus* du 22 avril 1940, qui contenait la note d'André Weil⁽¹³⁴⁾. Hasse avait bien compris qu'André Weil ne savait pas démontrer son lemme fondamental. En 1941, André Weil publia, cette fois aux États-Unis, une nouvelle note [352] toujours sans démonstration du fameux lemme. Par un moyen que nous ignorons, il réussit même à faire parvenir cette note américaine à Hasse, ce qui rendit ce dernier furieux. Que cet envoi ait été ou non accompagné d'une lettre, nous n'en savons rien : ni André Weil ni Hasse ne semblent en avoir gardé de trace. Hasse en parla notamment dans une lettre (en français) à Gaston Julia datée du 14 septembre 1941 :

Avez-vous l'idée d'un « profiteur de guerre spirituel » ? Il me semble que notre « ami » André Weil soit un tel. Sûrement vous vous rappelez le problème principal de mes conférences à Paris en 1939, l'hypothèse de Riemann au champ des fonctions algébriques. Pendant que toutes les forces spirituelles de l'Europe étaient stérilisées par la guerre, Weil semble avoir conçu l'idée d'une démonstration de cette hypothèse-là. Sa première publication là-dessus, la note que vous m'aviez procurée, contient toutefois un lemme essentiel sans démonstration. Même Siegel et Chevalley n'en ont pu voir la validité. À leur demande directe de la

⁽¹³³⁾ Il s'agit d'une des visites que Hasse fit à Paris (occupé) en octobre et novembre 1940, dans son bel uniforme de capitaine de corvette. Hasse a raconté sa rencontre avec Dieudonné dans une lettre à Wilhelm Süß (Nachlaß Süß).

⁽¹³⁴⁾ Lettre de Julia à Hasse, Nachlaß Hasse.

démonstration du lemme, Weil a du [sic] concéder qu'il ne le puisse pas prouver. Or, il m'a fait parvenir une seconde note, dans laquelle il simplifie considérablement le contenu de la première, tout en se basant sur le même lemme, sans en donner la moindre indication d'une démonstration. Il dit seulement qu'une publication détaillée soit en « préparation ». Quoiqu'il en soit, cette méthode me paraît tout autre que « fair ». Supposons que Deuring ou moi, ayant beaucoup d'expérience dans ce champs-là, réussissions à prouver l'hypothèse de Riemann, soit en nous servant de la note de Weil, soit autrement. En ce cas, Weil, à coup sûr, prétendrait à la priorité, même si, à présent, il ne puisse point du tout démontrer son lemme. C'est ce que j'appelle une manière typiquement juive !

Dieudonné avait anticipé cette fureur de Hasse et en avait fait part à Henri Cartan dans une lettre du 7 juillet 1941 :

[...] J'ai eu récemment des nouvelles d'André ; il a enfin trouvé une démonstration complète de sa Note de l'an dernier, il arrive paraît-il à se passer du fameux lemme (qui, lui, reste toujours en suspens) ; je suis ravi de cette nouvelle, particulièrement parce que ça va faire crever H.H. de jalousie ! [...]

Cette démonstration complète par André Weil de l'hypothèse de Riemann pour les courbes à corps de base fini, fondée sur les résultats de son livre [354], parut dans [359], « après huit années et plus de 500 pages, sa Note de 1940 est enfin justifiée ! » [289].

Il faut noter que, à part le fait qu'il avait été scandalisé, Hasse n'apparaît pas dans le commentaire des Œuvres d'André Weil. Et ce n'était pas fini : il y eut encore, en 1984, les commentaires de Peter Roquette (un héritier mathématique de Hasse) sur les Œuvres d'André Weil, dans [267], qui répondaient à ceux des Œuvres d'André Weil.

Lettre à Artin, 1942. Voici encore deux extraits de ce commentaire [392, p. 552, puis 553] :

En particulier mon « lemme important » de 1940 semblait dépendre avant tout de la théorie des intersections sur la jacobienne ; c'est donc celle-ci qu'il me fallait.

[...]

Je finis par comprendre que ce n'était pas tant mon lemme dont j'avais besoin ; tout tenait aux propriétés de la trace [...]

Le 10 juillet 1942, André Weil avait écrit une longue lettre à Emil Artin, qui était, lui aussi, aux États-Unis, dans laquelle il faisait le point sur la théorie des correspondances, entre ses travaux de 1940–41 [351, 352] et ceux de 1946–48 [354, 359, 360]. Cette lettre, alors inédite, a été reproduite dans le premier volume des Œuvres [392] où elle occupe dix-neuf pages et contient une longue liste de résultats, notamment (page 291) ce que l'on appelle aujourd'hui la « loi de réciprocité de Weil ».

- 94.8 Shiing-Shen Chern avait passé l'année 1936–37 à Paris, comme il le rappela dans ses souvenirs [103]. Chern et André Weil se sont vus pour la première fois aux États-Unis : ils s'étaient brièvement rencontrés en 1936 au séminaire Julia, mais n'avaient pas réellement fait connaissance, comme André Weil le raconta dans [403]⁽¹³⁵⁾. André Weil a d'abord reçu l'article [100] à recenser pour *Mathematical Reviews* avant leur rencontre à l'automne 1943 à Lehigh [403, 39].
- 94.9 Carl Allendoerfer était un collègue d'André Weil à Haverford en 1941–42 [401, p. 187]. L'article dont il est question est [7].
- Puisqu'il a été question de Lehigh et de cet article, mentionnons qu'André Weil a conservé jusqu'à la fin de sa vie une lettre, aujourd'hui aux archives de l'Académie des sciences, dans laquelle le président de cet établissement le remerciait de l'envoi d'un tiré-à-part de cet article et regrettait qu'il ne soit pas crédité à Lehigh.
- 94.10 Voir la note 99.5.
- 94.11 C'est sans doute au livre d'Élie Cartan [54] qu'André Weil faisait ici allusion. Quant au livre d'Henri Cartan sur les fonctions de n variables complexes, il n'a jamais vu le jour. On trouve une allusion, sans doute à ce même livre, dans le compte rendu du congrès Bourbaki de Clermont, que fit *la Tribu* n° 8 (août 1942) : « Cartan rédige, en collaboration avec Lelong, un bouquin sur les fonctions analytiques de plusieurs variables, qui deviendra le noyau dur du futur livre de Bourbaki sur la question ». Henri Cartan répondit à la question sur ce livre dans sa lettre suivante (voir la note 97.11).

10 décembre 1944 (Henri Cartan)

- 95.1 Qu'elle ait été ou n'ait pas été reçue, la carte de septembre ne semble pas avoir été conservée.
- 95.2 La durable pénurie de papier fut un leitmotiv de la suite de la correspondance... y compris (implicitement) dans sa forme matérielle : la dactylographie des lettres se fit de plus en plus serrée.
- 95.3 Simone Weil, très proche de son frère, avait été élève de l'ENS, avait participé à des congrès Bourbaki, comme de célèbres photos l'attestent, et était bien connue des membres du groupe. Elle est morte en août 1943, mais ceci est la première lettre d'Henri Cartan depuis le départ d'André Weil en janvier 1941. De même, il n'avait rien eu l'occasion d'écrire sur la naissance de Sylvie Weil en 1942.
- 95.4 Dès que la vie normale a repris en France, Henri Cartan n'a pas perdu son temps et s'est préoccupé de la réintégration de son ami dans le système universitaire français. Il a écrit, dès le 26 novembre 1944, une lettre au ministre (qui était alors René Capitant (1901–1970), un ancien collègue (de la Faculté de droit) de l'Université de Strasbourg — et un des signataires de l'adresse anti- munichoise mentionnée page 480) :

⁽¹³⁵⁾Cet article est d'abord paru dans les Œuvres de Chern, il date de 1978.

Monsieur le Ministre,

Je me permets d'attirer respectueusement votre attention sur le cas de M. André WEIL, mathématicien français de notoriété internationale.

Se trouvant en mission scientifique en Finlande en septembre 1939, M. Weil ne rejoignit pas son pays comme il aurait dû le faire en qualité d'officier de réserve. Sa présence à Helsinki étant venue à la connaissance du Ministre de France⁽¹³⁶⁾, ce diplomate fit un rapport au Gouvernement français. A la suite de ce rapport, au début de 1940, M. Weil fut révoqué de la chaire qu'il occupait à la Faculté des Sciences de Strasbourg, et cela avant tout jugement par un tribunal militaire. M. Weil regagna alors la France en passant par la Suède et l'Angleterre, et fut, à son arrivée sur le sol français, incarcéré au Havre, puis jugé comme insoumis par un Conseil de guerre qui le condamna à la dégradation militaire et à cinq ans de réclusion. Peu après, sa peine fut suspendue pour lui permettre de s'engager dans l'Armée comme simple soldat ; c'est ainsi qu'il fut mobilisé aux environs de Cherbourg, puis bientôt embarqué pour l'Angleterre au début de juin 1940. Quelques mois après l'armistice, il rentrait en France, puis s'embarquait pour les Etats-Unis où une situation universitaire lui était offerte.

M. André Weil, qui a maintenant 38 ans, est, tant par l'érudition que par la puissance des conceptions, l'un des meilleurs mathématiciens dont puisse s'enorgueillir notre pays. En outre il est capable de jouer, vis-à-vis des collègues de sa génération, le rôle d'un guide, stimulant recherches et travaux grâce à l'autorité que ses pairs lui reconnaissent. Aussi ne saurait-on sous-estimer la perte que subirait la science mathématique française si M. Weil devait se fixer définitivement à l'étranger. Ce n'est d'ailleurs pas son désir.

C'est donc dans ce que je crois être l'intérêt national que je me permets, Monsieur le Ministre, de vous demander si vous estimeriez pouvoir réintégrer M. André Weil dans sa chaire de professeur. Cette chaire est, jusqu'à présent, restée vacante. J'ajoute que M. Weil ayant un contrat en cours avec l'Université brésilienne de Sao Paulo (et ceci d'accord avec la Délégation française à Washington), ne pourrait effectivement occuper un poste en France avant 18 mois ou deux ans. Mais, si vous considérez comme souhaitable la réintégration de M. Weil, il y aurait sans doute intérêt à ce qu'elle fût réalisée dès maintenant, afin d'éviter que ce savant ne se croie obligé de contracter plus tard de nouveaux engagements à l'étranger.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de ma très respectueuse considération.

[signé] H. Cartan

La question de la réintégration d'André Weil à Strasbourg fut aussi abordée dans une lettre de Chabauty à Henri Cartan du 3 décembre 1944. Nous allons voir que la lettre d'Henri Cartan au ministre n'est pas restée sans réponse : Weil fut bien réintégré, mais un peu plus tard et pour être détaché. Voir la note 101.3.

- 95.5 **Des nouvelles de la guerre.** Le 10 décembre 1944, l'ensemble du territoire français était libéré, les institutions se remettaient en place, mais la guerre n'était pas terminée. De longs mois devaient encore se passer avant la fin des combats puis le retour, ou

⁽¹³⁶⁾ La France n'avait pas à Helsinki une ambassade mais une légation, d'où le titre de ministre.

le non retour, des déportés⁽¹³⁷⁾. Voici quelques informations sur les proches d'Henri Cartan :

– Louis Cartan (1909–1943) physicien et résistant, arrêté en septembre 1942 par la police de Vichy, puis déporté en Allemagne, avait été décapité en décembre 1943⁽¹³⁸⁾ — la famille n'eut d'informations sur son sort qu'en mai 1945, malgré l'aide de Heinrich Behnke, qui essaya en vain d'obtenir des nouvelles en Allemagne en 1943 et 1944 (voir par exemple [45]). Il avait trois jeunes enfants.

– Son cousin germain (sa mère était une sœur de la mère d'Henri et Louis Cartan) et ami intime le jeune philosophe et résistant François Cuzin avait été torturé puis sommairement exécuté par la milice le 18 juillet 1944 avec tout son groupe.

– Le chimiste Albert Kirrmann (dont il a déjà été question dans la lettre page 79) avait été arrêté à Clermont-Ferrand, avec Charles Sadron (dont il a aussi été question) et le physicien Jacques Yvon, au cours de la rafle du 25 novembre 1943 contre l'université de Strasbourg. Tous trois revinrent de Buchenwald (et Dora dans le cas de Sadron) et contribuèrent au livre [118]. Le beau-père de Jacques Yvon était le maire d'Oradour-sur-Glane. Sur Sadron et Yvon, voir aussi la note 101.6.

– Jean Cavaillès avait été fusillé le 17 février 1944. Henri Cartan participa, le 1^{er} décembre 1945, à la cérémonie qui donna le nom de Jean Cavaillès à une salle de l'ENS (voir [173, p. 300]). Il fut ensuite (et jusqu'à la fin de sa vie) un des piliers de l'Association des amis de Jean Cavaillès.

- 96.6 Les hyper-groupes ne sont pas mentionnés dans le compte rendu de ce congrès Bourbaki, qui a eu lieu (à Dieulefit) en 1938. Ce compte rendu (http://mathdoc.emath.fr/archives-bourbaki/PDF/deldi_008.pdf) ne mentionne que la rédaction du traité.
- 96.7 Jacques Feldbau (1914–1945) était un élève d'Ehresmann qui avait aussi travaillé avec Weil [401, p. 117] fut arrêté le 24 juin 1943 au cours de la « rafle de la Gallia » à Clermont-Ferrand. Il a été déporté à Auschwitz — un camp dont le nom n'était pas aussi connu qu'il l'est aujourd'hui lorsque Henri Cartan a écrit cette lettre, ce qui explique qu'il ne le nomme pas — en octobre 1943 et a pu, en effet, donner des nouvelles à Henri Cartan en janvier 1944. Il mourut le 22 avril 1945. Voir [16, 17].
- 96.8 Henri Cartan annonçait la naissance du fils de Chabauty mais n'avait pas parlé de celle de son fils Étienne, né pendant la période dont il rendait compte. La discrétion, la réserve, la pudeur... peut-être aussi un cloisonnement étanche entre le monde professionnel (auquel appartenait Chabauty) et le monde de la famille Cartan. Nous en verrons d'autres exemples. Mentionnons une opinion de Françoise Adam-Cartan :

⁽¹³⁷⁾ C'est, par exemple, dans le courant de l'année 1945 et au Brésil, qu'Oscar Zariski, collègue à São Paulo d'André Weil, apprit le sort qu'ont connu sa famille et la plupart des autres juifs de la petite ville de Kobrin, en Biélorussie, où il était né.

⁽¹³⁸⁾ Voir l'article sur Louis Cartan dans le livre d'hommage [2].

Pour expliquer ce silence [sur sa vie privée] dans les lettres d'Henri Cartan, on peut certes invoquer une discrétion et une pudeur, qui faisaient effectivement partie de son caractère ; ou encore un souci bien légitime, et qui lui ressemblait, de ne pas mélanger les genres. Mais il n'est pas interdit d'y voir aussi (et ceci n'engage que moi) une très banale manœuvre de survie : s'ils avaient pu flairer [le temps qu'il passait à s'occuper de sa famille], ses chers collègues de Bourbaki l'auraient descendu en flammes. Il se faisait déjà bien assez eng... comme ça. Pour éviter de prêter le flanc à la critique, mieux valait ne rien dire du tout.

Ensuite [après la période de pression bourbachique], l'habitude était prise. [4]

On peut aussi penser, comme me le dit Jean Cartan, qu'Henri Cartan se conformait à la tendance de son ami André Weil à ne pas s'étendre sur sa famille, les mathématiques suffisant à nourrir leur complicité.

- 96.9 Il n'est pas absolument certain qu'Henri Cartan et André Weil se soient vraiment vus en décembre 1940 : André Weil était à Clermont, et Henri Cartan était déjà parti à Paris, il n'a pas participé aux congrès Bourbaki (Congrès croupion, 6 décembre 1940, congrès de Clermont, 7 au 10 décembre).
- 96.10 Marcel Brelot (1903–1987) était un spécialiste de théorie du potentiel et un ami d'Henri Cartan (et un de ses condisciples de l'ENS où il entra un an après lui) (voir [114]). Henri Cartan mentionnait ici son article [70], dont André Weil ne perdit pas trop de temps à écrire la recension pour *Math. Reviews*, de São Paulo, en 1946. De ce travail, Henri Cartan dit à Allyn Jackson, en 1999 :

Some people got me interested in some questions, for instance, Marcel Brelot.

He was a great specialist of potential theory. He posed me some questions and problems, and I could solve them. It was during the war. [179]

Voir [130] à propos des contributions d'Henri Cartan à la théorie du potentiel. Outre quatre articles et un séminaire (en 1944–45) sur la question, Jacques Deny mentionnait un résultat d'Henri Cartan que Brelot avait bien du mal à citer... parce qu'il ne se trouvait que dans la thèse de Deny. Celui-ci n'a pas été le dernier élève pour qui Cartan a démontré des théorèmes.

- 97.11 Il reste quelques « Notes pour un projet de rédaction » dans un des cahiers d'Henri Cartan de 1942.

14 janvier 1945 (André Weil)

- 98.1 Les parents d'André Weil étaient arrivés aux États-Unis en mai 1942 avec sa sœur Simone (qui repartit en Angleterre où elle mourut). D'après [401, p. 195], les Weil étaient déjà embarqués sur le *Rio Tunuyan*, et le navire faisait un bref séjour en rade de la Nouvelle Orléans. D'après [251, p. 108], c'est de là qu'André Weil a expédié le manuscrit de son livre [354] à son éditeur (voir aussi la note 94.6). Sur le bateau à la Nouvelle Orléans, voir aussi [405, p. 144].

- 98.2 C'est grâce à Claude Lévi-Strauss (1908–2009), raconta André Weil, qu'il obtint ce poste à l'Université de São Paulo. Les deux hommes s'étaient rencontrés à New York, Lévi-Strauss avait posé une question à André Weil à propos des lois du mariage dans la tribu australienne Murngin, André Weil étudia la question et écrivit un article (qui fut publié comme appendice dans la thèse de Lévi-Strauss [229] et reproduit dans [392]). Lévi-Strauss le présenta aussi au doyen de la faculté des sciences de São Paulo (d'où lui, Lévi-Strauss, venait) [401, p. 193]. C'est ainsi que l'idée du poste au Brésil naquit. Apparemment, il ne fut pas absolument trivial pour André Weil d'obtenir un visa lui permettant de *quitter* le territoire des États-Unis (voir [251]).
- 98.3 Ici, André Weil répétait des informations déjà données dans sa lettre du 6 novembre.
- 99.4 Parmi ces résultats, l'hypothèse de Riemann pour les corps de fonctions des courbes sur les corps finis.
- 99.5 Les « éléments RW » sont un petit mystère. Discutés à Bourbaki au moins depuis 1936. Nous avons quand même décrypté les initiales, grâce à une série de deux lettres et deux cartes envoyées par André Weil à René de Possel les 20, 23, 26 et 27 février 1936. Il y est question de ce que faisait André Weil sur les espaces uniformes, sur les mesures de Haar, ainsi que d'un rapport sur la topologie pour Bourbaki que rédigeait André Weil (lui et de Possel étaient co-rédacteurs, mais c'était lui qui rédigeait) pour une réunion qui eut lieu les 22 et 23 mars 1936. André Weil conclut sa lettre du 20 par
- Je travaille à la topologie et aux éléments de Radon-Weil. J'ai l'impression que ça avance.
- Ainsi $RW = \text{Radon-Weil}$. Pas d'erreur puisqu'il conclut aussi la carte du 26 par
- Ne te figure pas que les éléments de $R.W.$ soient trouvés (mais « ça va venir », comme dit la chanson).
- Aucun des contextes mathématiques mentionnés dans ces lettres de 1936 ni dans celles de 1944–45 (plutôt géométrie et topologie différentielle dans la lettre page 93, voire théorie de Hodge dans celle-ci) ne permet vraiment de comprendre de quoi il s'agit⁽¹³⁹⁾.
- 99.6 Samuel Eilenberg (1913–1998), bientôt un ami, puis un membre de Bourbaki, était d'origine polonaise, il avait émigré aux États-Unis en 1939.
- 99.7 C'est André Weil lui-même qui recensa pour *Math. Reviews* l'article [101] sur le théorème de Gauss-Bonnet dont il est question ici (et dont il a déjà été question dans la lettre du 6 novembre). Les choses « beaucoup plus importantes » que Chern avait faites depuis sont, bien sûr, l'invention des classes de Chern.
- 100.8 Comme il le signala dans ses souvenirs [401, p. 180], André Weil avait reçu deux exemplaires de son livre sur l'intégration dans les groupes topologiques avant son départ et

⁽¹³⁹⁾La correspondance est dans les archives de de Possel à l'IHP, il y a un rapport sur la réunion Bourbaki en question dans les archives Bourbaki (document `de1jb_005.pdf`).

il les avait emmenés aux États-Unis. *Math. Reviews* indique, au sujet de [350] : [This book has been republished by the author at Princeton, N. J., 1941. \$1.75.]. Dans [392, p. 550], André Weil signala une autre édition vraiment pirate, japonaise, celle-là.

- 100.9 André Weil arriva au Brésil en janvier. Il ne revit Élie Cartan (ainsi d'ailleurs que ses amis français) qu'en juillet.

6 avril 1945 (Henri Cartan)

- 101.1 Nous n'avons pas trouvé la lettre du 1^{er} mars. À cette époque, Henri Cartan commençait à utiliser une machine à écrire et du papier carbone, il conservait des copies de ses lettres (et même, dans le cas de celle-ci, un brouillon manuscrit), ce qui fait que nous possédons davantage de « lettres de Cartan » à partir de cette période.
- 101.2 Jean Gagé (1902–1986) était un normalien de la promotion 1921 (un an avant Weil, deux ans avant Cartan), spécialiste d'histoire et de civilisation romaine. Il avait été détaché comme professeur à São Paulo de 1929 à 1946 (avant des postes à Strasbourg puis au Collège de France). Il était un des signataires de l'appel anti-munichois (voir page 480), peut-être était-il de passage à Strasbourg fin 1938.
- 101.3 Le 28 juin 1945, un arrêté du ministre René Capitant réintégra Weil dans ses fonctions à Strasbourg et le plaça dans la position hors cadre prévue par l'acte dit « Loi du 30 avril 1941 provisoirement applicable », mis à la disposition du Service des relations universitaires et culturelles entre la France et les pays étrangers, ce qui veut dire qu'il continuait à être officiellement professeur à l'université de Strasbourg, mais détaché à l'étranger pour un nombre d'années renouvelables⁽¹⁴⁰⁾.
- 101.4 Henri Lebesgue mourut en 1941.
- 101.5 L'argument des chaires de mathématiques occupées par des juifs est un peu étonnant. Le fait qu'il n'apparut pas explicitement dans l'« affaire Collège » qui suivit ne prouve évidemment rien. Il semble quand même que l'on considèrerait avoir des griefs bien plus graves contre André Weil que sa judéité.
- 101.6 Jean Leray et Jean Favard (1902–1965) étaient prisonniers de guerre, ils avaient été nommés pour ordre pendant leur captivité. Si les autorités universitaires firent attention, pendant l'Occupation, à la carrière des prisonniers de guerre, il n'en a bien entendu pas été de même de celle des déportés — même de ceux qui ont été déportés à la suite de rafles à l'université, témoin les difficultés qu'éprouvèrent Sadron et Yvon lors de leur retour de Buchenwald, voir [247].
- 101.7 Sur la ré-installation de la famille Cartan à Strasbourg en 1945, voir la note 189.1.
- 102.8 La guerre n'était toujours pas finie, et Leray ne fut libéré que le 10 mai 1945. Sur Leray prisonnier, voir l'article [307].

⁽¹⁴⁰⁾ Archives départementales du Bas-Rhin.

- 102.9 Nous avons vu dans les lettres à Honnorat, puis dans la lettre page 13 qu'au moins jusqu'en 1928, les rapports entre Weil et Dubreil étaient bons, ou en tout cas normaux. Tous les deux ont participé, ensemble, dans les années 1930, au séminaire Julia (voir [18]) et aux premières réunions « proto-Bourbaki » (voir [22]), au cours desquels il est probable, puisque Dubreil n'est pas devenu membre de Bourbaki, qu'il y a eu des désaccords, voire des heurts. Bien entendu, la guerre n'a rien arrangé.
- 103.10 Henri Cartan était secrétaire de la SMF et à ce titre s'occupait du *Bulletin* de cette société. Les mémoires en question parurent bien en France, comme le voulait André Weil, mais pas dans le *Bulletin*, sans doute parce qu'ils étaient trop longs. Il s'agit de [359, 360]. Le premier fait 85 pages et le second 163.
- 103.11 Nous l'avons dit, c'est seulement en mai 1945 que la famille Cartan apprit la mort de Louis Cartan en 1943.
- 103.12 **La suite exacte longue en homologie.** Mentionnons ici l'article [72], que les *Commentarii* ont reçu le 1^{er} mai 1945, et dans lequel Cartan décrivait ce que l'on appelle aujourd'hui la suite exacte longue d'une paire en homologie. Plus précisément, il définissait l'homologie d'un espace compact modulo un sous-espace fermé, $F \subset E$, à la Čech et, dans ses notations, des homomorphismes (« représentations »),

$$\begin{aligned}\Gamma^r(F) &\longrightarrow \Gamma^r(E) \\ \Gamma^r(E) &\longrightarrow \Gamma^r(U) \quad \text{où } U = E - F \\ \Gamma^r(U) &\longrightarrow \Gamma^{r-1}(F)\end{aligned}$$

commentait : « on a ainsi une cascade de représentations » et démontrait un énoncé équivalent au fait que celles-ci forment une suite exacte. Nous verrons dans la lettre page 178 la mention par André Weil d'un article antérieur de Mayer [236] contenant des résultats équivalents.

12 mai 1946 (André Weil)

107.1 Souvenirs d'une longue amitié (suite).

Je revis enfin André⁽¹⁴¹⁾ en juillet 1945, lorsqu'il fut envoyé en mission pour prendre part au premier congrès Bourbaki d'après-guerre. Nous nous revîmes ainsi chaque été jusqu'en 1955, Weil se mettant à la retraite de Bourbaki lorsqu'il atteignit l'âge de 50 ans. [88]

On trouve un compte rendu du Congrès de Paris, qui s'est tenu du 22 juin au 4 juillet 1945 dans *la Tribu* n° 11. André Weil y participa, en mission. Une mission dont il rendit compte, dès le 5 juillet à Monsieur Laugier, à la Direction des Relations culturelles, dans une lettre conservée aux archives Bourbaki dont voici le texte (écrit dans le même registre que le compte rendu du congrès par *la Tribu*) :

⁽¹⁴¹⁾ Comme on l'a sans doute remarqué, Henri Cartan n'appelait jamais André Weil par son prénom.

Vous aviez bien voulu me convoquer à Paris pour une mission urgente. J'ai l'honneur de vous rendre compte ci-dessous de l'accomplissement de cette mission.

Parti le 15 Juin de Rio par avion militaire américain, je suis arrivé à Paris dans la soirée du 20 Juin, et je me suis aussitôt mis à la recherche de N. Bourbaki en la personne de l'un de ses représentants. Mes recherches ont été couronnées de succès le 22 Juin, les convocations à tous les disciples du Maître ont été immédiatement lancées par télégraphe, téléphone et télépathie. Un quorum ayant été atteint par l'arrivée de plusieurs d'entre eux le lendemain, leur Congrès s'est ouvert, le 23 Juin à 9h., à l'ECOLE NORMALE SUPÉRIEURE, et a siégé en permanence jusqu'au 5 Juillet à midi, après quoi il s'est déclaré clos. Suivant l'usage, un repas (gracieusement offert par le Pot +⁽¹⁴²⁾) a terminé les débats. L'un des disciples, n'étant arrivé que peu après la clôture du Congrès, a été puni d'un blâme simple.

A la suite de cette réunion, les manuscrits de quatre volumes vont être incessamment remis au fidèle éditeur des œuvres de N. BOURBAKI, M. FREYMAN, qui les publiera quand il aura du papier.

Veuillez agréer, Monsieur, avec l'expression personnelle de mes sentiments sincèrement dévoués et reconnaissants, l'assurance de la très haute considération du Maître

signé A. WEIL

À Paris, André Weil logea chez les Cartan boulevard Jourdan. C'est une période de retrouvailles dont il se souvint avec émotion quarante ans plus tard dans la lettre page 440.

Séminaires Bourbaki « pré-historiques ». Le séminaire Bourbaki commença sans doute, en tout cas se tint les 19, 20 et 21 janvier 1946 (avec des exposés de Pauc, Ehresmann, Dieudonné et Schutzenberger) et les 9, 10 et 11 mars (avec Colmez, Choquet, Lichnérowicz et Hervé) — comme nous l'apprend un des cahiers d'Henri Cartan.

- 107.2 Mais nous sommes déjà en mai 1946 : Henri Cartan était à Strasbourg (voir la lettre page 101), Chevalley à Princeton, Delsarte à Nancy, Weil et Dieudonné à São Paulo. Oscar Zariski, qui était à São Paulo depuis janvier 1945, avec André Weil, « a superb audience of one » [251] était parti prendre un poste à Urbana (Illinois). La compagnie de Dieudonné étant donc d'autant mieux venue pour André Weil !
- 107.3 Roger Godement a publié plusieurs notes aux *Comptes rendus* en 1945 et 1946. C'est peut-être à celles tout juste parues (24 janvier et 4 mars 1946) [153, 154] sur les fonctions de type positif sur un groupe qu'André Weil fait allusion.
- 107.4 Il est question ici d'une série de notes de Chabauty sur les points entiers des courbes algébriques parues en 1943. La note fausse dont parlait ici André Weil est [98]. La Faculté d'Alger est une allusion à de Possel, qui y était professeur depuis 1941.

⁽¹⁴²⁾Dans l'argot de la jeunesse d'André Weil et des normaliens, le Pot désigne à la fois la cantine et l'intendant. Le « + » de la lettre d'André Weil appelle une note en bas de la page : « + Mort au Pot ».

- 107.5 Il est question ici d'un article pour le livre *les Grands courants de la pensée mathématique* [202] que préparait François Le Lionnais, nous y reviendrons, en particulier dans la note 240.2.
- 108.6 C'est sans doute parce que Delsarte était doyen à Nancy qu'il allait souvent au ministère.
- 108.7 Il n'y a pas trace de ces versements dans le dossier d'André Weil aux archives départementales du Bas-Rhin. Ils ne sont pas mentionnés non plus ailleurs dans la correspondance, ni dans les souvenirs d'André Weil [401]. Le moment exact où ils ont eu lieu ne nous est donc pas connu (à Clermont-Ferrand à l'automne 1940?).
- 108.8 Erich Kähler était prisonnier de guerre et détenu en France. Si l'on en croit ce qu'il a dit beaucoup plus tard, par exemple à l'auteur de [280], Kähler était un peu plus nazi qu'André Weil ne le pensait. La nouvelle *le Silence de la mer*, de Vercors, avait été publiée clandestinement par les éditions de Minuit en 1942. Le général de Gaulle avait décidé qu'il lui fallait une large diffusion. Il n'est donc pas étonnant qu'André Weil, Français aux États-Unis, l'ait lue pendant la guerre. Hans Zassenhaus (1912–1991), un ancien élève d'Emil Artin, allemand anti-nazi ayant passé toute la durée de la guerre en Allemagne, était encore à Hambourg en 1946.
- 108.9 Henri Cartan songeait au retour d'André Weil en France; il écrivit en effet à Dieudonné, le 1^{er} juin (archives Bourbaki) :

[...] Pour la retraite de Weil, il n'y aura sans doute pas de difficulté; le tout est de s'en occuper, ce que j'espère faire lors de mon prochain voyage à Paris si mon temps n'est pas trop compté. Quant à sa situation à son retour en France, tu connais aussi bien que moi la situation : rigidité du système des chaires qui laisse peu d'espoir immédiat à Nancy ou à Strasbourg (et en ce dernier lieu il y aura de l'obstruction); pour le Collège (ce qui serait la meilleure solution), je tâcherai de suivre la situation; le résultat dépendra pour une bonne part de Mandelbrojt (que j'essaierai de convaincre) et aussi des candidatures éventuelles de vieux bonzes de la Sorbonne, qu'il sera difficile d'écarter. Quant à la Sorbonne, qui ne semble pas tenter Weil, il ne sera sans doute pas facile de faire admettre aux vieux traditionalistes qu'on donne une chaire à quelqu'un sans le faire passer par la filière⁽¹⁴³⁾. Apparemment, Leray sera peut-être moins hostile qu'on ne pouvait le craindre (parce que je lui ai appris que W. avait « porté les armes » pendant quelques semaines en 1940!), mais peut-on se fier à ses paroles? En tout cas, ce qui ne doit pas faire un pli, c'est la nomination de W. comme Directeur de recherches au CNRS, et c'est ainsi qu'il faut envisager la situation pour son retour, pour commencer, à défaut d'autre chose.

Dans la suite de la lettre, il discutait l'état des publications en France, le désir qu'il a de voir le mémoire d'André Weil sur les variétés abéliennes publié en France,

⁽¹⁴³⁾C'est-à-dire qu'il commence par être maître de conférences (avant de devenir professeur). Quelques années plus tard, cet argument fut retenu contre une candidature de Chevalley (voir les lettres de 1954 et la note 362.4).

le fait que Paul Montel, qui dirige les Annales de l'ENS est « plutôt sympathique à Weil », etc. Dans sa réponse, le 14 juin, Dieudonné confirma qu'André Weil voulait voir ses variétés abéliennes dans les publications de Strasbourg, et en une seule fois... et commença à discuter d'une éventuelle candidature d'André Weil au Collège de France... Il envisageait aussi leurs remplacements, à André Weil et à lui, après leur départ de São Paulo.

- 108.10 **Séminaire à Strasbourg.** En 1945–46, le séminaire reprit à Strasbourg. Il dut y avoir un petit colloque les 2, 3 et 4 mai, puisque ces jours-là, on entendit des exposés de de Rham, Hopf, Eckmann et Ehresmann⁽¹⁴⁴⁾. Les 8, 9, 12 et 13 juin, ce fut un « festival » de quatre exposés de Chevalley. Entre temps, Henri Cartan était allé le 28 mai donner une conférence à Zürich sur « Potentiel newtonien, balayages intérieur et extérieur ».

15 juin 1946 (André Weil)

- 109.1 Pendant toute la période brésilienne, Dieudonné et André Weil fonctionnèrent en tandem pour la correspondance Bourbaki et pour la question des candidatures d'André Weil.
- 109.2 Peu confiants dans la rapidité et la fiabilité du courrier, Dieudonné et André Weil utilisèrent toutes sortes de « porteurs » pour leur correspondance (qui était parfois volumineuse, avec les multiples rédactions de Bourbaki, les épreuves des livres et des articles, etc.). Celui dont il est question ici était Pierre Monbeig « fils de mon professeur de huitième autrefois au lycée Montaigne » [401, p. 196], un géographe.
- 109.3 Le mémoire sur les variétés abéliennes est [360], celui sur les courbes est celui qui contient la démonstration de l'hypothèse de Riemann pour les courbes sur les corps finis de la fameuse note de 1940, c'est-à-dire [359].
- 109.4 Il s'agit du livre [171]. Kähler fut beaucoup aidé, scientifiquement, par Henri Cartan et André Weil lors de ce séjour dans un camp de prisonniers au Mans.
- 109.5 Voir la note 108.8.
- 110.6 **La Tribu.** Le congrès Bourbaki suivant se tint à Strasbourg du 8 au 19 juin 1946. Y participèrent Cartan, Chabauty, Chevalley, Delsarte, Pisot, de Possel, Schwartz (Dieudonné et André Weil ne firent pas le voyage). Au cours de ce congrès l'admission d'Eilenberg dans Bourbaki fut décidée sous réserve de l'absence de veto du groupe brésilien. Il y eut bien un veto, mais aussi quelques erreurs de transmission, qui provoquèrent une abondante correspondance, entre Cartan et Chevalley notamment, en 1948, sur l'appartenance ou non d'Eilenberg au groupe (voir les archives Bourbaki en février 1948). C'est en 1950 qu'Eilenberg fit son entrée dans Bourbaki (voir la note 320.2).

⁽¹⁴⁴⁾ Voir aussi la lettre d'Ehresmann à de Rham reproduite dans [99].

André Weil et Dieudonné réagirent négativement à certaines décisions du Congrès, notamment, en ce qui concerne André Weil, à la présence de de Possel (les relations entre Weil et de Possel n'étaient évidemment⁽¹⁴⁵⁾ pas bonnes... Signalons que la lecture de *la Tribu* donne l'impression que, pendant la guerre, René de Possel avait été considéré comme un membre de Bourbaki à part entière⁽¹⁴⁶⁾); une lettre de Delsarte à Henri Cartan, datée du 16 juillet 1946, en témoigne :

Incluse une longue lettre de Weil, suite de notre congrès... Lis-la... La réaction de Dieudonné était prévue; celle de Weil m'étonne davantage. La présence de de Possel a dû l'irriter. J'ai répondu dans le sens suivant :

- a) *de Possel* : présence imprévue, « rôle négligeable dans les décisions intervenues »
- b) *Chevalley* : nettement moins « fanatique » qu'autrefois [...]

25 juin 1946 (André Weil)

- 111.1 Le même jour, sur le même papier, André Weil écrivit une lettre à Élie Cartan, dans laquelle il lui expliqua qui était Monbeig « Notre collègue Pierre Monbeig (géographe et beau-fils de Maurice Janet) », cette lettre annonçait les envois que Monbeig déposa à Paris pour Élie Cartan (rappelons qu'Henri Cartan habitait Strasbourg, son père servait donc de boîte à lettres parisienne).
- 111.2 Il est toujours question de l'article pour *les Grands courants* [202]. Voir la note 240.3.
- 111.3 Sur Stremoukhoff, voir la note 54.3.

19 juillet 1946 (Henri Cartan)

- 112.1 De même que Dieudonné et André Weil, à São Paulo, se consultaient (sans doute oralement), Henri Cartan et Delsarte en faisaient autant en France, souvent par écrit puisque l'un était à Nancy et l'autre à Strasbourg. Ici Delsarte a communiqué à Henri Cartan la lettre d'André Weil que nous l'avons vu mentionner dans sa lettre du 16 (voir page 529).
- 115.2 **Collège de France.** L'affaire de la candidature d'André Weil au Collège de France, qui est un item important de la correspondance (et de l'activité des membres de Bourbaki) pour cette période, commence ici. Le commentaire sur le « s » à « mathématiciens » s'explique par le fait qu'il n'y a qu'un mathématicien au Collège de France, Szolem Mandelbrojt.

⁽¹⁴⁵⁾ Le moment où ces relations se sont dégradées n'est pas absolument clair. La lettre d'André Weil à René de Possel du 7 février 1938, déjà mentionnée ici dans la note 67 page 478, qui date *d'après* le mariage d'André et Eveline Weil, est amicale et aborde à la fois des questions personnelles et des questions mathématiques.

⁽¹⁴⁶⁾ Bien plus tard, il avait toujours des relations cordiales avec Henri Cartan, Delsarte et même Dieudonné, comme l'indique la correspondance qu'il avait conservée. Il avait même gardé une convocation, signée par Jean Delsarte, pour le Congrès Bourbaki de novembre 1947.

- 116.3 Edmond Faral était l'administrateur du Collège de France.
- 118.4 Il s'agit du congrès qui s'est tenu à Strasbourg du 8 au 19 juin 1946. Outre Cartan, Schwartz, Chevalley et Delsarte, ici mentionnés, y participaient Chabauty, Pisot et de Possel.
- 118.5 Quelques jours plus tard, Henri Cartan a dû écrire à Mandelbrojt, il a en tout cas conservé un brouillon de lettre, sur papier à entête de la SMF, mais daté de Strasbourg, le 26 juillet 1946, dont voici le texte :

Mon cher Mandelbrojt

Je serais heureux de connaître le résultat actuel de tes sondages au sujet de la façon dont sera accueillie, dans les milieux scientifiques du Collège, la candidature de Weil.

Delsarte me dit que F. Perrin et toi n'avez pas eu la possibilité de joindre Joliot. Il me dit aussi que Coulomb t'aurait affirmé que Weil aurait refusé le poste qu'on lui offrait l'an dernier à la Sorbonne, et qui n'était autre que ma suppléance provisoire pendant ma présence à Strasbourg. Tu as, je suppose, fait toi-même la mise au point nécessaire : aucune proposition ferme n'a pu être faite à Weil, la question n'ayant été discutée en Conseil de Faculté qu'en octobre dernier et ayant d'ailleurs donné une faible majorité à Janet contre Dubreil. Mais il est exact que, à titre personnel, j'avais, à la fin du printemps 45⁽¹⁴⁷⁾, pressenti Weil pour savoir s'il ne désirerait pas profiter de cette occasion de se porter candidat le cas échéant, ce qui aurait impliqué qu'il renonçait à aller au bout de son contrat à Sao Paulo. Weil, en réponse, n'avait manifesté aucun désir d'être candidat.

Une chaire au Collège serait tout autre chose. Naturellement, je comprends que tu pourrais hésiter à t'engager à fond pour Weil si tu pouvais te croire exposé à un désaveu de sa part. Mais à ce sujet je te communique les réflexions suivantes :

1° dans l'attente d'un acquiescement formel de Weil, tu peux toujours exprimer, *catégoriquement* ton opinion *scientifique*, en te retranchant derrière la lenteur des communications postales avant de pouvoir affirmer à ton interlocuteur que tu es certain de la candidature de Weil ; – et à ce sujet (à savoir, ton opinion sur la valeur scientifique), j'aimerais bien que tu me mettes en cause le moins possible, et que tu te bornes à parler de celui que tu estimes le meilleur.

2° je ne vois pas de raison sérieuse de croire que Weil flanchera. Il tiendra sans doute à montrer qu'il ne veut pas apparaître en quémendeur, il laissera voir, avec un peu d'ostentation peut-être, que la place qu'on lui offre est loin d'être au-dessus de ses mérites : tu connais son caractère comme moi, mais j'estime que nous devons passer outre et, si son attitude nous choque, surmonter notre sentiment et faire comme si nous ne remarquions rien.

3° en tout cas, je demanderai moi-même à Weil, si tu le désires (et si lui [illisible]) une promesse formelle de ne pas se dégonfler dans le cas où tu estimerais son succès probable ; promesse qu'on pourrait lui demander de confirmer *par câble* avant une date déterminée, par exemple le 1^{er} septembre. Qu'en penses-tu ?

Dans ces conditions, j'ai le ferme espoir que de ton côté, tu arriveras à gagner la bataille, contre les adversaires, déclarés ou surnois. Si quelques-unes des personnalités scientifiques

⁽¹⁴⁷⁾ Il s'agit de la lettre du 6 avril 1945, reproduite ici.

les plus marquantes du Collège, toi en tête, déclarent catégori^t que c'est Weil l'homme de la situation, vous gagnerez ; je l'ai constaté moi-même lorsque j'ai vu Tonnelat et lui ai fait mon plaidoyer en faveur de Weil, il n'attendra qu'un signe des scientifiques pour marcher.

Bon courage donc, et ne compte pas trop sur moi pour une position de repli commode préparée à l'avance ! Mais bonnes vacances aussi, car je crois que vous allez respirer l'air de ta chère Auvergne.

Le lendemain, 27 juillet, c'est Delsarte qui écrit à Dieudonné une lettre surtout consacrée au chapitre II d'Algèbre. Il y était quand même question du retour d'André Weil :

J'en arrive maintenant au second sujet : retour de Weil en France, dont tu m'entretiens longuement. Je n'insiste pas sur tes idées un peu fantaisistes sur les possibilités de création de chaires en province actuellement, ni sur l'autorité, auprès des bureaux, d'un Doyen⁽¹⁴⁸⁾ qui se présenterait en demandant une chaire, sans avoir même derrière lui un vœu de son Conseil, et en agissant même contre le sentiment dudit Conseil relativement à l'ordre de priorité des chaires à créer. [...] Pour Weil, la seule solution digne, c'est le Collège, et je vous répète que MANDELBROJT est disposé à faire tout *son* possible. CARTAN se retire complètement devant WEIL et refuse de promettre quoi que soit à MANDELBROJT au cas où les négociations préalables de Mandelbrojt échoueraient. Pour moi, je pense que le succès est parfaitement possible. Il faut naturellement que Weil fasse un effort de son côté, en particulier, qu'il consente à venir en France, en octobre par exemple, sur notre simple affirmation que les chances sont sérieuses. Il faut aussi qu'il nous dise assez vite, c'est-à-dire avant le début septembre, qu'il est disposé à faire assez vite cet effort, car Mandelbrojt, avec toutes ses bonnes dispositions, a besoin d'être asticoté et craint par dessus tout de commencer une campagne pour Weil et d'être ensuite obligé de dire que Weil se retire ou ne vient pas. Weil doit comprendre qu'on ne peut pas lui offrir le Collège sur un plat et que le Collège mérite bien... disons « une messe ».

30 juillet 1946 (André Weil)

- 119.1 Un congrès Bourbaki se tint du 9 au 15 février 1946 (*la Tribu* n° 9 ne dit pas où, elle ne contient pas non plus de liste de participants). Le compte rendu (http://mathdoc.emath.fr/archives-bourbaki/PDF/hct_003.pdf) mentionne en effet, à propos du chapitre II d'algèbre : « une fois les modifications énumérées ci-dessous effectuées, le chapitre sera livré à l'impression. »
- 120.2 Il s'agit peut-être ici de [181], un article qui avait été recensé par Chevalley pour les *Mathematical reviews* et dans lequel Jacobson généralisait la théorie de Galois aux extensions (non normales, ce qui avait déjà été fait, et) non séparables.
- 120.3 Il s'agit sans doute de l'article [230] et du théorème d'échange que l'on y trouve, p. 455.

⁽¹⁴⁸⁾ Delsarte était, nous l'avons dit, Doyen de la Faculté des sciences de Nancy.

- 120.4 Oystein Ore avait publié récemment plusieurs articles sur les « structures ».
- 121.5 Voir la note 127.2.
- 122.6 Jean Braconnier étudiait les groupes topologiques primaires.
- 124.7 André Weil annonçait ici avec discrétion la naissance à venir de son deuxième enfant.
- 124.8 Orell Füssli était... et est toujours une maison d'édition zurichoise. Elle imprimait à l'époque le journal mathématique suisse *Commentarii Mathematici Helvetici*.
- 125.9 Le mathématicien italien Luigi Fantappiè (déjà mentionné par André Weil dans une de ses lettres d'Inde, page 24) fut un des fondateurs du département de mathématiques de l'université de São Paulo, où il est resté de 1934 à 1939, rejoint par Giacomo Albanese en 1936 (qui y resta jusqu'en 1942).
- 125.10 L'arrivée d'un quantum est une allusion à la naissance du quatrième enfant Cartan, Mireille, qui avait eu lieu en effet la veille, le 29 juillet 1946, et fait écho à l'annonce du quantum Weil.
- 125.11 Le quatuor Lener était un historique quatuor hongrois. Rappelons que Jean Dieudonné était, comme Henri Cartan, un excellent pianiste.
- 125.12 Les points d'exclamation de cette phrase sont disposés selon une progression arithmétique que nous avons fidèlement retranscrite.

Collège de France. Ce qui n'a pas empêché Dieudonné d'écrire à Henri Cartan, lui aussi, le 31 juillet, sur le même sujet. Citons ici simplement le post-scriptum de cette lettre⁽¹⁴⁹⁾ :

Je souhaite vivement que vous réussissiez dans vos démarches pour faire entrer Weil au Collège; je n'ai pas à intervenir dans la question, mais je ne peux m'empêcher de trouver aussi monstrueuse que ridicule l'idée de le forcer à faire visite à toute la galerie des fossiles de l'établissement !

Citons encore l'avis de Mandelbrojt sur la candidature, le 9 août dans une lettre (expédiée de Saint-Priest de Gimel, dans le Limousin) à Henri Cartan⁽¹⁵⁰⁾ :

Mon cher Cartan,

Je vous félicite, ta femme et toi de la naissance de votre fille. Je félicite aussi la petite Mireille qui a su si bien choisir ses parents.

J'espère que ta femme et la petite sont en bonne santé.

Je n'ai pas répondu à ta lettre immédiatement⁽¹⁵¹⁾ pour plusieurs raisons, celle de la plus basse qualité étant la suivante : nous avons quitté Paris le 30 juillet, et j'ai décidé de prendre un repos complet pendant 10 jours, j'en avais absolument besoin. Maintenant c'est fait.

⁽¹⁴⁹⁾ Archives Bourbaki.

⁽¹⁵⁰⁾ Même source.

⁽¹⁵¹⁾ Celle du 26 juillet citée ci-dessus dans la note 118.5.

Oui, il serait bon que tu écrives à Weil dans le sens que tu as indiqué, en remettant comme dernier délai pour la réponse le 15 septembre (au lieu de 1 septembre, ceci à cause de mon retard, mais en tout cas on ne peut rien faire d'ici là).

Il faut qu'il comprenne bien qu'il s'agit de télégraphier à l'un de nous, et que ceci est purement une affaire entre camarades, le tout doit être basé sur la confiance mutuelle. Tout ce qu'il doit dire c'est de promettre de poser sa candidature si l'un de nous le lui conseille. Cette promesse doit être absolue.

Ici (je veux dire à Paris!) je n'ai aucune nouvelle précise concernant l'affaire. Joliot était parti pour Londres et je ne pourrai le voir qu'à la rentrée. Par contre j'ai vu quelques littéraires et de ce côté là les choses ne sont pas très « chaudes ». Benveniste⁽¹⁵²⁾ qui, lui, est très bien disposé pour W, m'a dit qu'il croit qu'il suffirait de proposer W en première ligne pour qu'automatiquement on vote pour celui qui est présenté en seconde ligne. C'est aussi l'avis de Bloch⁽¹⁵³⁾ qui a assisté à une partie de notre conversation (à propos, en aucune circonstance il ne faut citer ces noms-ci, ni les autres, tout cela est entre nous). J'ai vu deux autres littéraires qui eux sont franchement contre. J'ai vu un scientifique — pas très chaud. Enfin nous agissons très énergiquement dès la rentrée.

Nous vous envoyons nos amitiés et souhaits de bonnes vacances. (Jacques a passé son bachot avec succès).

Cordialement à toi

[signé S. Mandelbrojt]

La discussion sur les rédactions Bourbaki a continué entre Cartan, Delsarte, Chevalley... Voir les archives de Bourbaki. Delsarte commenta aussi la candidature Weil dans une lettre adressée à Henri Cartan le 13 août, dont voici un extrait :

[...] *Question collège*. Il faut écrire d'urgence à Mandelbrojt, *toi et moi*. Je n'ai jamais pensé sérieusement que W. viendrait faire des visites. Sur le fond, je suis absolument de son avis. Mais M. considérait en juillet la chose comme allant de soi. Je n'ai pas ouvert la discussion sur ce point. J'avais, et j'ai trop l'impression que M. — tout en étant de bonne foi — (et peut-être même agissant par devoir) — n'est pas très ferme — Maintenant, nous avons des arguments de fait à présenter. Je crois d'ailleurs, que le collège acceptera très bien l'argument de force majeure — parfaitement valable — si par ailleurs, il n'y a pas une grosse opposition, sur le fond, à la candidature W. A nous de convaincre M. C'est pourquoi il faut lui écrire toi et moi, en plaidant la force majeure. [Le cas n'est pas nouveau : en 41, l'Ecole des Chartes a présenté et fait nommer une personne se trouvant au Japon, et qui ignorait encore, en 45, sa nomination].

Inutile que W écrive à M.

En écrivant à M, je parlerai de la suggestion « astucieuse » de Weil, relativement à la présentation.

⁽¹⁵²⁾Émile Benveniste (1902–1976) était un professeur (de grammaire comparée) au Collège de France.

⁽¹⁵³⁾Jules Bloch (1880–1953) était un indianiste, professeur au Collège de France, où il avait d'abord suppléé Sylvain Lévi (que nous avons déjà rencontré dans la note 18.1). André Weil avait suivi son cours (et ses « aperçus étincelants » sur l'Inde) lorsqu'il était élève à l'ENS [401, p. 40].

Il importe aussi de préparer la lettre à Faral. Je te donne inclus un premier projet. Tâche d'obtenir de M qu'il précise un peu les dates. Il me semble que W devrait avoir ce texte entre les mains vers le 15 septembre. [...]

17 août 1946 (Henri Cartan)

- 127.1 Le *desideratum* est un singulier inhabituel en français... Cartan avait d'abord écrit « des desiderata », bien sûr, mais il n'y en avait qu'un.
- 127.2 Sans entrer véritablement dans les détails : le chapitre II d'algèbre (algèbre linéaire) est, finalement, paru un an plus tard (achevé d'imprimer daté du 29 octobre 1947) avec une table des matières correspondant aux souhaits émis par André Weil.

Sur la théorie de Galois non commutative, Henri Cartan publia en 1947 les deux notes [74, 75], suivies de l'article [76]. Il y généralisait le théorème fondamental de la théorie de Galois (caractérisation des extensions galoisiennes d'un corps commutatif) au cas d'un corps non commutatif, en utilisant la généralisation, due à Bourbaki, d'un théorème de Jacobson... Le théorème en question, tel qu'il figure dans le chapitre II, dit exactement :

Théorème. a) *Etant donné un sous-espace V d'un espace vectoriel E , pour que le sous-espace de E^* orthogonal à V soit de dimension finie p , il faut et il suffit que V soit de codimension p dans E .*

b) *Etant donné un sous-espace V' de E^* , pour que le sous-espace de E orthogonal à V' soit de codimension finie p dans E , il faut et il suffit que V' soit de dimension p .*

c) *Soient $\mathfrak{F}$ l'ensemble des sous-espaces de codimension finie dans E , et $\mathfrak{F}'$ l'ensemble des sous-espaces de dimension finie dans E^* ; l'application qui, à tout sous-espace $V \in \mathfrak{F}$, fait correspondre le sous-espace $V' \in \mathfrak{F}'$ qui lui est orthogonal, est une application biunivoque de $\mathfrak{F}$ sur $\mathfrak{F}'$; l'application réciproque fait correspondre, à tout sous-espace $V' \in \mathfrak{F}'$, le sous-espace $V \in \mathfrak{F}$ qui lui est orthogonal.*

La formulation qu'utilise Henri Cartan dans sa lettre est plus légère, en effet. Ce qui entre dans la rédaction Bourbaki du chapitre II d'algèbre [43] est signé Bourbaki, la suite est d'Henri Cartan. Le livre d'algèbre de Bourbaki a été profondément enrichi entre 1947 et l'édition en deux volumes de 1970.

- 128.3 C'est sans doute des résultats de Valentine Bargmann qui seront publiés l'année suivante dans [20] qu'il est question, ainsi que des travaux de Pierre Dive.
- 128.4 Si Die était la maison de famille d'Henri Cartan, venue « du côté Weiss », Dolomieu, dans l'Isère, était le village natal d'Élie Cartan, qui y avait fait construire une maison en 1909.

Les vacances à Die et à Dolomieu étaient traditionnelles, et si nous voyons (et verrons encore) Henri Cartan y travailler beaucoup, c'étaient quand même des vacances familiales. Françoise Adam-Cartan se souvient :

Pendant les vacances, Henri Cartan poursuit son activité scientifique, ainsi d'ailleurs que ses nombreux autres engagements. Sa porte est fermée, on est prié de ne pas déranger. Mais il sait aussi se rendre plus disponible pour des balades à pied, en particulier des randonnées en montagne dans les massifs alpins qu'il a toujours fréquentés (Belledonne, Chartreuse, Vercors). Il entraîne ses enfants dans de folles équipées à vélo sur les routes accidentées de ces mêmes massifs. Il est très sensible à la beauté des paysages entrevus, ce qui ne l'empêche pas de vérifier chaque fois qu'il en maîtrise la topographie.

Il participe aux jeux des enfants, et leur en apprend volontiers de nouveaux. Il ne manque jamais une seule des représentations données au cours des vacances, avec les cousins ou les amis. Il cultive avec un plaisir évident les liens familiaux à Dolomieu, et les anciennes amitiés à Die. Et comme les deux grandes maisons ont été conçues pour accueillir... on y accueille qui veut, avec une disponibilité qui ne se dément pas. Sans oublier qu'il arrose les jardins, ouvre et ferme les nombreux volets, et s'assure en permanence que tout fonctionne bien.

Henri Cartan prend davantage le temps de jouer du piano, et profite de la présence occasionnelle d'autres musiciens pour s'adonner à la musique de chambre et au piano à 4 mains (y compris avec certains de ses enfants).

Pendant une vingtaine d'années, il tient l'harmonium, puis l'orgue à l'Église Réformée de Die, tous les dimanches, choisissant soigneusement les morceaux en fonction des textes bibliques qui seront lus et commentés. [4]

- 128.5 Les échanges de lettres entre Dieudonné, Henri Cartan, Delsarte, etc. se sont poursuivis sur un rythme soutenu. En plus des nouvelles familiales, les correspondants ont continué à échanger des arguments, voire des invectives, sur la rédaction des chapitres II et III du livre d'algèbre, et des informations et des considérations stratégiques sur la candidature d'André Weil au Collège de France.

Collège de France. À ce sujet, Delsarte, comme Cartan, a continué à correspondre avec Mandelbrojt. Voici un extrait d'une lettre du 24 août dans laquelle il rendait compte à Henri Cartan de cette correspondance :

[...] je lui ai répondu en donnant l'adresse de Weil et proposant comme titre de chaire
« Analyse et Arithmétique générales »

C'est très marqué en faveur de Weil. mais ça pourrait te convenir. As-tu un autre avis ?

Un mot encore sur la question Collège, relativement à la proposition Dieudonné me concernant.

a) Je crois que Weil pourrait aisément prendre ma chaire à Nancy. [Schwartz se retirerait. Le comité consultatif marcherait à coup sûr. La faculté suivrait, d'autant que le rapporteur, en l'absence de Dieudonné, Dubreil, moi-même, ne pourrait être que quelqu'un d'extérieur. Toi par exemple].

b) J'ai par contre de grosses objections :

personnelles : α) indignité

β) *morales* : la position que j'ai prise vis à vis des nominations parisiennes, en général

γ) *économiques* : matériellement j'y perds

tactiques : malgré l'appui (douteux) de M. Je suis persuadé que j'irai à un échec devant Dubreil, et éventuellement Leray.

Je suis d'ailleurs très optimiste en ce qui concerne les chances de succès de Weil. [...]

29 août 1946 (André Weil)

- 130.1 C'est Marshall Stone (1903–1989), qui présidait le département de mathématiques à l'Université de Chicago, qui proposa le poste de Chicago à André Weil. Marshall Stone a laissé son nom au théorème d'approximation de Stone-Weierstrass, il est aussi l'auteur du livre [320].

Sa lettre manuscrite, datée du 12 août 1946, a été conservée par André Weil et se trouve aujourd'hui dans les archives de l'Académie des sciences. Le paragraphe recopié par André Weil y suit des considérations liées aux demandes faites par André Weil pendant la guerre.

On trouvera un point sur les offres de Chicago dans la note 187.1.

- 130.2 La ressemblance des noms de Stefan Bergmann (1895–1977) et de Valentine Bargmann (1908–1989) ne doit pas cacher qu'il s'agit bien de deux mathématiciens différents.

- 131.3 **Collège de France.** Le 9 septembre, Delsarte rendit compte à Henri Cartan (entre autres) d'une lettre de Mandelbrojt. Voici un extrait de sa lettre :

[...] Une lettre de Mandelbrojt du 6.7^{bre}. Il aborde la question de la lettre de candidature. De ces traditions contradictoires, il résulte, ce me semble, que Weil doit écrire à Faral, fin octobre (dès qu'on sera assuré de l'appui de Joliot) pour lui confier officieusement qu'il sera candidat si le titre choisi pour la chaire convient à son activité mathématique et pour expliquer pourquoi il ne peut faire de visites... Je propose cette combinaison à M et à W. Qu'en penses-tu ? [Cartan a noté « d'accord »].

Les échanges entre Delsarte et Cartan se poursuivirent, Henri Cartan écrivit à Delsarte le 15 septembre, Delsarte lui répondit le 30. Il avait reçu lui aussi une lettre d'André Weil avec la proposition Chicago. La partie de la lettre consacrée à l'affaire Collège dit :

Question Collège : J'ai donc vu M. jeudi dernier, je lui ai communiqué l'offre de STONE. Il la gardera pour lui naturellement. Cela d'ailleurs ne l'a que faiblement impressionné (si je comprends bien, il reçoit tous les 15 jours des offres analogues le concernant personnellement). Il verra JOLIOT, dès son retour d'Amérique, c'est-à-dire d'ici le 15 octobre, il pense faire la démarche avec PERRIN⁽¹⁵⁴⁾ et peut-être avec moi-même (sur ma proposition). Il regarde d'ailleurs le fait d'obtenir l'accord de JOLIOT comme ayant une portée favorable, mais négative, en ce sens que JOLIOT n'intervient pour ainsi dire pas dans les délibérations de l'Assemblée du Collège ; il s'y montrerait en effet, timide et petit garçon. Une attaque de sa part aurait été dangereuse, mais de toute façon il ne faut pas compter sur lui pour une action positive. Au contraire, toujours d'après M. l'accord formel de PERRIN serait précieux. Il y a

⁽¹⁵⁴⁾Frédéric Joliot-Curie (1900–1958), professeur de chimie nucléaire, Francis Perrin (1901–1992), professeur de physique atomique et moléculaire.

en effet autant de rapporteurs que de candidats, et PERRIN est le rapporteur le plus désigné après M. lui-même ; qu'il soit favorable à W. est donc un atout sérieux. J'ai l'impression que le gros obstacle viendrait de FARAL, BENVENISTE, LEVY (le sanscritiste)⁽¹⁵⁵⁾, qui voteront pour WEIL mais qui sont un peu inquiets. En somme ce qui importe surtout, c'est qu'un candidat de valeur, et dont la valeur ne puisse être niée par M. ne puisse être opposé à W.

Au point de vue pratique, la première assemblée, fixant le titre de la chaire aura lieu au début novembre⁽¹⁵⁶⁾. M. semble accepter le titre que j'ai proposé. A ce moment là, il dira que ce titre conviendrait à W. à toi, à moi, à DUBREIL, etc... ; autrement dit il ne prendra pas position. Ensuite, W. écrira à M. une lettre de candidature officielle, exposant les raisons de force majeure qui l'empêchent de faire les visites et demandant la diffusion de cette lettre, chose qui sera faite par les soins de M. Puis, W. cablera [*sic*] au dernier moment à FARAL pour poser sa candidature officielle.

Il faut s'attendre à pas mal de manœuvres parisiennes. J'ai entendu dire qu'il y avait beaucoup de remue-ménage. Je ne sais rien de plus. J'ai l'impression qu'une campagne VILLAT-DUBREIL pourrait se déclencher. Attendons. [...]

Toute cette belle tactique a continué. Le 9 octobre, Delsarte envoya à Henri Cartan une lettre de Mandelbrojt « dont les conclusions sont très favorables », ainsi qu'un projet de lettre d'André Weil à Mandelbrojt (la déclaration de candidature officielle). Puis, le 12 octobre, une autre lettre de Mandelbrojt « Cette lettre te paraîtra aussi pessimiste que l'autre a pu te paraître optimiste. J'ai vu Faral— et la situation Weil me paraît bien mauvaise ». Le 25 octobre, c'est Dieudonné qui écrivit à Henri Cartan, se plaignant de ne pas avoir de nouvelles depuis la lettre du 17 août, il s'est mis au chap. IX de topologie, rédactions, problèmes d'impression, et finalement la question du Collège :

[...] Nous espérons que la question de la chaire du Collège va se décider sous peu. Comme Weil te l'a écrit, il reçoit des propositions fort alléchantes de Stone, qui voudrait l'avoir à Chicago ; il est donc hors de doute que sa nomination au Collège est la dernière chance qui reste de le voir revenir en France. Aussi j'ai pensé que, si cela peut encore influer sur le cours des choses, il ne serait peut-être pas mauvais que toi ou Delsarte mettiez Montel au courant de la chose (en lui demandant de ne pas l'ébruiter, tout au moins de ne pas citer de nom : les offres faites à un futur professeur doivent, en Amérique, rester confidentielles jusqu'à sa nomination) ; il me semble qu'il était, il y a deux ans, désireux de ne pas voir les mathématiciens de notre génération s'expatrier de façon définitive ; comme il doit avoir, dans sa situation, pas mal de relations au Collège, il pourrait certainement intervenir s'il le désirait. [...]

Le 27 octobre, Delsarte annonça à Henri Cartan une catastrophe⁽¹⁵⁷⁾ :

⁽¹⁵⁵⁾ Edmond Faral (1882–1958), spécialiste de littérature latine et administrateur du Collège de France, Isidore Lévy (1871–1959), professeur d'histoire ancienne de l'Orient sémitique.

⁽¹⁵⁶⁾ C'est le 24 novembre que le titre a été choisi (voir la chronologie dans la note 180.6).

⁽¹⁵⁷⁾ Si la situation est décrite ici exclusivement au fil de la correspondance des Bourbaki, on trouvera une chronologie plus complète dans la note 180.6.

[...] Vu Mandelbrojt qui m'a paru *résigné*. Fréchet est candidat (depuis jeudi). C'est la catastrophe sans remède... Que faire? J'ai suggéré à M. (fort discrètement) que peut-être il pourrait ne pas faire le rapport (?). M., d'ailleurs, estime qu'une dizaine de ses collègues seront a priori hostiles, à cause de l'âge de Fréchet⁽¹⁵⁸⁾. Mais cela ne permet pas de manœuvrer, surtout dans le cas présent. Je ne vois guère qu'un moyen, dégouter [*sic*] Fréchet d'être candidat par boycottage et pressions diverses. [...]

Le 31 octobre, nouvelle lettre de Delsarte à Henri Cartan, il joignait une lettre d'André Weil et commentait :

[...] Tu renonces donc pour le Collège! Que penses-tu de la lettre W. J'ai l'impression que Chicago le tente plus qu'il ne le dit. Ses regrets seront je crois, assez minces. J'avais songé à écrire à Fréchet. Mais je suis sur le point d'y renoncer. Dans la fond, c'est nous qui sommes les cocus, dans cette affaire. Ce pays est foutu. Que suggères-tu pour la question Julia? [Je pensais transmettre le texte de Stone à Joliot!]. D'accord avec toi pour M.

Il est absolument inutile de proposer la Sorbonne à Weil. Tu seras donc titulaire dans un an. Ceci arrange Schwartz. Pour Capelle, nous songeons à Gauthier. Ainsi Godement sera M.d.c. [...]

Delsarte envoya aussi à Henri Cartan une copie d'une lettre de Mandelbrojt datée du 2 novembre, dont voici un extrait :

[...] Fréchet est candidat [...] WEIL n'a plus absolument aucune chance. [...] Je crois, d'autre part, que je ne puis faire autrement que de faire le rapport pour Fréchet. C'est ce que je lui ai dit. La raison que Fréchet donne est la suivante : d'ici 3 ans, lorsque lui, Fréchet, prendra sa retraite, on aura peut-être oublié l'histoire (militaire) WEIL, et celui-ci pourrait alors venir au Collège plus facilement. Le voudrait-il encore, le pourrait-il?

En attendant, ce chapitre est clos [...]

Ce que Delsarte commente ainsi (lettre du 5 novembre) en transmettant une copie de cette lettre de Mandelbrojt à Henri Cartan :

[...] Il n'y a plus rien à faire. M. faisant le rapport, je ne vois pas très bien ce que nous pourrions tenter. Par ailleurs le raisonnement de Fréchet n'est pas absurde. Ajoute que chaque jour qui passe rend plus aiguë la question de conscience qui se pose lorsqu'on cherche à faire revenir un ami en France : la vie a doublé depuis le départ de Dieudonné, et, à l'âge de Weil, le C. d. F. sans cumul, c'est misérable. Dans trois ans, bien des choses sans doute seront changées.

Le même jour, Henri Cartan écrivit à Dieudonné une lettre dont la partie consacrée au Collège de France était à peine moins pessimiste :

[...] *Question du Collège* : Delsarte vous a peut-être écrit qu'après une période d'euphorie due à l'accord de Joliot sur le nom de W., toute l'affaire semble irrémédiablement compromise : 1° par l'attitude franchement hostile et quasi-unanime des littéraires, peu à peu circonvenus par Faral; inutile de dire le motif, éminemment patriotique, de cette hostilité;

⁽¹⁵⁸⁾Fréchet, né en 1878, était âgé de soixante-huit ans. André Weil, lui, avait quarante ans.

mais enfin, cela ne me paraîtrait pas absolument irrémédiable, quoique cela crée une situation difficile, surtout si un candidat mathématicien va demander à un autre que Mand. de faire un rapport sur lui : les littéraires risquent alors de voter en bloc pour ce candidat-là, sans qu'aucune discussion ait pu avoir lieu en séance, et sans que Mand. ait été amené à exprimer une opinion (on ne parle jamais contre un candidat) ; 2° par la candidature, qui semble confirmée, de Fréchet !!! Personne n'y aurait songé, maintenant qu'il est de la classe exceptionnelle à la Sorbonne. Mais il paraît que le Collège lui ferait plaisir. Le 16 octobre, lorsque j'ai appris à Paris cette intention de Fréchet (qui n'était encore qu'une intention) j'ai eu l'occasion de le rencontrer dans l'autobus, et j'ai mis carrément les pieds dans le plat, lui laissant entendre que la satisfaction qu'il pourrait tirer de cette affaire risquerait de coûter cher à la mathématique française, si W. devait définitivement renoncer à rentrer en France. J'ai cru pouvoir lui affirmer que W. ne serait pas candidat contre lui. Il m'a promis de réfléchir et de « prendre conseil ». Mais depuis, Delsarte dit qu'il a pris la résolution « définitive » d'être candidat.

Tout cela est bien décourageant ! Néanmoins, tant que tout n'est pas perdu, je vous demande de ne pas faire de geste irrémédiable. Que W. trouve un joint pour faire tarder quelques semaines sa réponse définitive à Stone. Et continuez à nous faire confiance, si décevants que soient actuellement les résultats. [...]

Le dernier coup de théâtre fut la candidature de Leray. Deux jours après ce que nous venons de lire, le 7 novembre, Henri Cartan écrivit une lettre à Fréchet (qui lui avait demandé une expertise sur les travaux de Jean Colmez), dont il conserva un brouillon et dont voici l'essentiel :

[...] J'avais appris par Mandelbrojt votre décision de vous présenter au Collège de France, mais j'ignorais que Leray dût être candidat. Peut-être Leray n'a-t-il pas su à temps que vous vous présentiez ? En ce qui concerne Weil, je confirme qu'il ne sera pas candidat contre vous. Mon avis est que Weil n'aura plus jamais l'occasion d'entrer au Collège de France, pour les deux raisons suivantes : 1° le zèle patriotique de certains n'aura aucun lieu d'être moins vif dans quelques années qu'aujourd'hui ; 2° dans quelques années, Weil occupera un poste de premier plan dans une université américaine (seule une nomination au Collège aurait pu actuellement le dissuader d'accepter les très belles propositions qu'on lui fait aux Etats-Unis, et qui lui assurent dès maintenant un traitement deux à trois fois plus élevé que celui d'un professeur au Collège de France) ; il n'aura plus du tout le désir de rentrer en France, et songera plutôt à se faire naturaliser citoyen américain (comme Chevalley aujourd'hui)⁽¹⁵⁹⁾. Il sera donc définitivement perdu pour la France ; et ce sera, pour l'Ecole mathématique française, une perte d'autant plus grave que, loin de travailler en isolé, Weil sait exercer sur les travaux des autres une influence profonde et salutaire, et que, avec Chevalley, il était le seul représentant, en France, d'une discipline qui tend à disparaître définitivement.

Mais les événements sont souvent plus forts que les hommes [...]

⁽¹⁵⁹⁾ Il est temps de signaler ici qu'André Weil, qui fit en effet le reste de sa carrière aux États-Unis, ne demanda jamais la nationalité américaine. Voir par exemple [405, p. 177].

Au Brésil, Weil et Dieudonné devaient encore ignorer la catastrophe Fréchet (et a fortiori la catastrophe Leray) le 8 novembre, puisque, à la fin d'une lettre consacrée aux diverses questions en cours, Dieudonné écrivit à Henri Cartan :

Weil serait heureux de savoir quelle tournure prend sa candidature au Collège, afin de pouvoir prendre une position nette vis-à-vis de Stone.

Le 14 novembre, ils apprirent la nouvelle, c'est toujours Dieudonné qui écrivit à Henri Cartan :

[...] En ce qui concerne le Collège, nous avons reçu en même temps que ta lettre une lettre de Delsarte, qui considère, lui, que tout est fini de ce côté. Weil lui a aussitôt répondu en lui indiquant la ligne qu'il entend suivre, je te renvoie à sa lettre. Ce que je trouve écœurant, c'est de voir Mandelbrojt présenter les titres de Fréchet, et encore plus de vous voir continuer à collaborer avec cet individu à des « symposia » (sic)⁽¹⁶⁰⁾ destinés à le mettre en vedette et à chauffer son futur siège à l'Institut ! [...]

Voir aussi dans la note 348.3 l'appréciation d'André Weil sur les stratégies d'Henri Cartan qui tournent mal.

Oberwolfach. Ce qui n'empêchait pas nos mathématiciens de travailler. Henri Cartan, strasbourgeois, ami et collaborateur de Peter Thullen et de Heinrich Behnke, fervent partisan de la paix et de la normalisation des relations franco-allemandes, participait, dans le même temps, à la (re-)naissance d'Oberwolfach⁽¹⁶¹⁾. Le 4 novembre, il y avait donné un exposé sur la théorie de Galois pour les corps non commutatifs. Sur cette première visite, nous disposons du résumé manuscrit, dans les registres d'Oberwolfach, mais aussi des souvenirs d'Henri Cartan, froid, glace... et piano, dit-il à Allyn Jackson en 1999 [179], trois préludes et fugues du clavier bien tempéré de Bach et la symphonie 94 de Haydn (*m.d. Paukenschlag*, « la surprise ») d'après les registres d'Oberwolfach.

17 novembre 1946 (André Weil)

- 132.1 Le « petit exposé » fut bien publié dans les *Commentarii*, comme l'article [356]. Citons la recension de Hodge pour *Math. Reviews* :

⁽¹⁶⁰⁾ André Weil l'helléniste semble avoir détesté particulièrement le mot « symposium » (du latin de cuisine, forgé sur le grec *συνέσιον*, le titre original du *Banquet* de Platon) et son faux pluriel « symposia », nous en verrons diverses preuves au fil de la correspondance. Ici il était sans doute question du « symposium » d'analyse complexe auquel Henri Cartan et Mandelbrojt devaient participer à Nancy en juin 1947. Voir aussi la note 202.5.

⁽¹⁶¹⁾ Sur l'histoire du *Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach*, voir [180] et les références données par Allyn Jackson dans cet article. Noter que Henri Cartan ne fut pas le premier Français, ni même le premier Strasbourgeois, à se rendre à Oberwolfach depuis la fin de la guerre, puisque Charles Ehresmann y a donné un exposé (en allemand) sur la théorie homotopique des fibrés le 26 avril 1946.

This communication shows how the method of harmonic integrals for obtaining the Picard integrals of the first kind on an algebraic variety, as given in the reviewer's book, *The Theory and Application of Harmonic Integrals* [Cambridge University Press, 1941 ; MR0003947 (2,296d)], can be extended to give necessary and sufficient conditions for the existence of meromorphic simple integrals with prescribed singularities on a compact analytic variety V of n complex dimensions. [...]

The results obtained show that a complete theory of Picard integrals of the second and third kinds, as well as of integrals of the first kind, can be obtained by means of harmonic integral theory. The relation of the results to other problems in the transcendental theory of varieties is also discussed.

133.2 Les mathématiciens allemands dont il est question sont

- Wilhelm Maak (1912–1992), un ancien étudiant de Behnke,
- Hans Petersson (1902–1984), un ancien étudiant de Hecke,
- Herbert Seifert (1907–1996), le topologue, et son collaborateur
- William Threlfall (1888–1949),
- Theodor Schneider (1911–1988), un étudiant de Siegel et un des résolveurs en 1934 du 7^e problème de Hilbert⁽¹⁶²⁾,
- Martin Eichler (1912–1992), théoricien des nombres.

On trouvera sans mal des informations sur ces mathématiciens dans les obituaires du *Jahresbericht* de la DMV. Signalons qu'il est très vraisemblable que le « Hans » dont il est question dans [401, p 101] à propos du voyage d'André Weil en Allemagne en 1934 (voir page 469) est Hans Petersson. Voici quelques informations sur le qualificatif « nazi » utilisé par André Weil dans sa lettre — une source commode d'informations sur les activités et les positions politiques pendant la période nazie est le livre [280]. Il a déjà été question d'Erich Hecke dans la note 29.1 et dans la lettre page 109. S'il n'est pas absolument justifié de qualifier Helmut Hasse de nazi, puisqu'il n'a jamais réussi à devenir membre du parti nazi, Ernst Witt (1911–1991) fut, lui, un authentique nazi ; il fut suspendu par les Britanniques mais retrouva son poste dès 1947.

Il est vraisemblable qu'André Weil ou Dieudonné, ait appris, par une lettre (manquante), la visite d'Henri Cartan à Oberwolfach et que celui-ci ait donné des nouvelles de Behnke et des autres mathématiciens qu'il avait rencontrés.

133.3 Il y eut encore, en France, quelques tractations, une visite de Delsarte à Mandelbrojt le 21 novembre, la tentative de ce même Delsarte de faire créer une chaire d'arithmétique à Nancy, pour André Weil...

⁽¹⁶²⁾ Sur le théorème de Gelfond-Schneider, voir la note 19.6.

25 novembre 1946 (Henri Cartan)

- 134.1 Gabrielle Mineur était attachée culturelle à l'Ambassade de France au Brésil depuis janvier 1945. Elle avait été l'épouse de l'astronome et mathématicien Henri Mineur, elle avait travaillé avec Irène Joliot-Curie puis Jean Perrin au sous-secrétariat d'état à la recherche au temps du Front populaire — elle fut ainsi mêlée à l'« affaire des médailles » (voir page 479). Elle fut ensuite, en 1939, secrétaire générale du CNRS. Voir aussi la note 204.5.
- 134.2 Dans une lettre du 2 décembre (dont seule la première page a été conservée), Dieudonné répondit :
- Weil étudie en détail ton mémoire sur la théorie de Galois, et me le passera ensuite ; à première vue, cela nous semble remarquable ; nous ne connaissions pas le th.4, et il ne paraît pas se déduire immédiatement de la théorie classique.
- Weil ajouta en marge : « Ça ne veut pas dire qu'il est nouveau AW. » Il signala que le théorème d'immersion dont il est question dans les lignes qui suivent était faux (mais apparemment, Henri Cartan s'en était aperçu). Cette lettre contient aussi ces deux commentaires : « nous rédigeons le Bourbaki de 1947, non celui de l'an 2000 » (Dieudonné) et « disons ≤ 1960 » (Weil).
- 135.3 Dans sa lettre du 14 novembre, déjà citée page 540, Dieudonné avait écrit :
- L'autre point sur lequel la moutarde commence à nous monter sérieusement au nez, c'est la question de l'impression, sur laquelle je reviens une fois de plus. Comment se fait-il que Brelot parvienne à faire imprimer dans un délai raisonnable ses Annales de Grenoble, alors que tu sembles incapable d'en faire autant pour celles de Strasbourg ? Maintenant que le livre de Weil sur la Géométrie algébrique est sur le point de paraître aux Etats-Unis, il serait hautement désirable que les mémoires qui en sont l'application directe ne tardent pas à suivre. Je te répète que si tu ne parviens pas à trouver une solution, et rapidement, il ne nous restera plus qu'à retirer nos manuscrits et à les confier soit à Brelot, soit à une revue étrangère.
- 135.4 **Séminaires Bourbaki « pré-historiques ».** Les premières réunions du Séminaire Bourbaki, qui n'ont pas fait l'objet de rédactions conservées, eurent lieu dès l'année universitaire 1945–46 (voir ici page 526 et [18]). Le séminaire se déroula bien en 1946–47, avec des exposés de Koszul, Luc Gauthier et Godement les 30 novembre et 1^{er} décembre 1946. Le style du séminaire fit, lui aussi, l'objet de discussions animées entre São Paulo et Paris dans la correspondance (voir ci-dessous les lettres pages 237 et 242). Rappelons que les exposés rédigés (portant aujourd'hui des numéros) commencèrent en 1948.
- 135.5 Les chapitres 5, 6, 7 et 8 de topologie portent sur la topologie des espaces $\mathbf{R}^n$ et, plus précisément, portent les titres
- Groupes à un paramètre,

- Espaces numériques et espaces projectifs,
- Les groupes additifs $\mathbf{R}^n$,
- Nombres complexes.

Le volume qui les regroupe mit encore presque un an à paraître puisque l'achevé d'imprimer porte la date du 19–9–1947. Les formules compliquées et difficiles à composer pour l'imprimeur de l'époque semblent aujourd'hui bien banales. La notation a^x a été conservée et les espaces $\mathbf{R}^n$ sont étudiés pour $n \geq 0$, ce qui permet, dès le chapitre 6, un des beaux énoncés bourbachiques auxquels les mathématiciens sont attachés aujourd'hui :

Corollaire. *L'espace $\mathbf{R}^n$ est localement compact, et, pour $n \geq 1$, non compact.*

- 135.6 Nous verrons (dans la note 180.6) que c'est le géologue Paul Fallot qui s'est chargé du rapport pour l'intitulé de la chaire, puis Mandelbrojt de celui sur les candidats.
- 136.7 Il s'agit certainement de la lettre dont nous avons cité le brouillon ci-dessus (page 539), daté du 7 novembre. Voir donc, aussi, la note 159 de cette même page.
- 136.8 **Collège de France.** Le 30 novembre, Delsarte, préparant le congrès Bourbaki qui allait se tenir à Nancy⁽¹⁶³⁾, écrivit encore à Henri Cartan. La lettre contient bien entendu des réflexions sur l'« affaire Collège » :

[...] J'ai pu téléphoner à M hier (j'étais à Paris). Je lui ai suggéré ce que tu proposais dans ton télégramme. Il refuse [traditions du Collège - Inutilité de cette manifestation]. Je dois le revoir vendredi prochain (avec Marston Morse). Il reste la solution Perrin (que M considère ne devant pas marcher davantage).

Dans toute l'affaire, nous avons été idiots de nous dégonfler devant Fréchet. Il fallait continuer la campagne... Qui sait !

Je vais écrire à Weil pour lui dire où en sont les choses. J'écirai à Perrin dans une huitaine. [...]

Suite dans une lettre du 4 décembre :

[...] J'ai en effet téléphoné à M. vendredi dernier. Mon impression ressemble à la tienne – moins intense cependant. Je ne le crois pas de mauvaise foi – (mais velléitaire et craintif). Crois-tu véritablement à un tel machiavélisme chez Joliot (ou Leray) ? Je crois plus simplement à un jeu de circonstances favorables bien exploité par Leray, à de la naïveté et de la maladresse chez Fréchet, à de l'*hurluberlisme* chez Joliot... – Mais qu'importe.

Je suis absolument de ton avis sur l'opportunité d'un acte de candidature de W. pour toutes les raisons que tu connais. Ce que tu me dis sur l'impossibilité d'un rapport Fr. Perrin,

⁽¹⁶³⁾ Il y a bien eu un congrès Bourbaki à Nancy (même si la liste des numéros de *la Tribu* disponible dans les archives Bourbaki numérisées n'en fait pas état), qui a commencé le 3 décembre à midi (d'après une lettre de Delsarte du 5 novembre). Dans la lettre citée ici, Delsarte demandait à Henri Cartan de rapporter des papiers pour ce congrès. André Weil avait conservé la lettre, datée du 9 décembre, que ses amis français lui écrivirent pendant cette réunion (avec quelques facéties, dont une signature... de Leray).

au point de vue des dates est en contradiction avec ce que me disait M il y a 15 jours [d'après lui le vote définitif interviendrait fin Janvier] Admettant ton opinion, il faut que W. télégraphie d'urgence sa candidature. Mais qui rapportera ? Pas M à coup sûr. J'essaierai de le convaincre encore vendredi. [...]

C'est pourtant bien Mandelbrojt qui rapporta sur le poste.

Il reste à mentionner l'opinion de Louis Rapkine, qui entretenait avec André Weil une correspondance très amicale durant cette période brésilienne. Dans une lettre du 12 novembre, il écrivit

- que Mandelbrojt avait été « épatant » et avait fait des visites pour André Weil,
- que lui-même avait vu Joliot, Courrier et Francis Perrin, tous en faveur d'André Weil,
- que Faral et les littéraires sont une « des plus belles bandes d'hypocrites et de salauds qu'on puisse imaginer ».

Allant dans le même sens (à un détail près), mentionnons encore une lettre de Delsarte à André Weil, datée du 2 décembre, dans laquelle il écrivit :

Je ne crois pas (?) que Joliot et Perrin soient très enchantés du succès de Leray, candidat de droite, poussé par Faral, Courrier, et élu des littéraires.⁽¹⁶⁴⁾

10 décembre 1946 (André Weil)

- 137.1 Cette histoire de date tourna presque au comique... Voir page 556.
- 137.2 Quelques années plus tard, dans un rapport mentionné dans la lettre page 336 (voir aussi la note 336.3), André Weil écrivit, sur Mandelbrojt, l'assez sobre appréciation suivante :
- Mandelbrojt : excellent analyste, un peu trop étroitement spécialisé. Honnête.
N'est inféodé à aucune clique. Pas trop courageux.
- 138.3 Dans une lettre adressée à Dieudonné⁽¹⁶⁵⁾ le 20 décembre, après avoir lui avoir demandé de transmettre les félicitations d'usage à André Weil et à sa femme pour la naissance de leur fille, Henri Cartan s'étonna de la réserve d'André Weil : « Peut-être auraient-ils souhaité un garçon ? Il ne me dit même pas le prénom de sa fille ! » Nous avons pourtant vu et nous verrons encore (voir les notes 125.10 et 329.5) que lui-même était très discret et réservé sur les nouvelles familiales.
- 138.4 **Collège de France.** Citons ici une lettre (dactylographiée) adressée par (le Doyen) Delsarte, le 16 décembre, à Francis Perrin, au bureau du CNRS à New York, dont André Weil avait conservé une copie, aujourd'hui aux archives de l'Académie des sciences :

⁽¹⁶⁴⁾Fonds André Weil des archives de l'Académie des sciences pour ces lettres de Rapkine et de Delsarte.

⁽¹⁶⁵⁾Jean Dieudonné a été le parrain de la petite Nicolette, comme il a été, quelques années plus tard, celui de Suzanne Cartan. Merci aux deux intéressées pour cette information.

Monsieur et Cher Collègue,

Je me permets de vous écrire au sujet de la Chaire de Mathématiques actuellement à pourvoir au Collège de France. Vous savez, qu'André WEIL, qui désire beaucoup rentrer en France, avait songé, d'accord avec quelques autres mathématiciens (MANDELBROJT, Henri CARTAN et moi-même) à poser sa candidature.

La chose paraissait être en bonne voie lorsque FRECHET, à son tour, au début de novembre, se mit sur les rangs. A ce moment, peut-être à tort, nous jugeâmes la partie perdue et laissâmes les choses suivre leur cours. Vous savez sans doute ce qu'il en advint : LERAY lui aussi se présenta et, contrairement à ce que l'on aurait pu penser, le titre de la chaire qu'il proposait fut adopté lors de la dernière assemblée du Collège. Il est à noter du reste que cette assemblée n'a pas suivi l'opinion de MANDELBROJT qui préconisait le titre de la chaire proposée par FRECHET.

Il est clair que la nomination de LERAY est extrêmement probable, conformément aux traditions du Collège. Toutefois, il semble à WEIL et aussi à CARTAN et à moi-même qu'il ne serait pas inutile que celui-ci soit malgré tout candidat à la chaire de *Théorie des équations*⁽¹⁶⁶⁾ qui sera sans doute attribuée à LERAY. Nous n'ignorons pas que cette initiative va contre des traditions établies. Nous ne jugeons pas ces traditions, mais, étant donné qu'on peut prétendre que WEIL est le meilleur mathématicien français de sa génération, étant donné qu'il désire rentrer en France, étant donné que la seule place digne de lui est justement une chaire au Collège de France, étant donné enfin, que nous considérons comme catastrophique qu'il manque cette dernière occasion, – car c'est la dernière, – il est en âge maintenant de fixer sa vie et il s'orientera presque certainement vers une chaire à l'étranger, nous estimons qu'il faut encore faire un effort. Il faudrait au moins que ces choses soient dites devant l'assemblée du Collège de France.

Je viens vous demander, au nom de WEIL, de CARTAN et en mon nom personnel, d'être notre porte-parole. MANDELBROJT est hors de question puisqu'il a été rapporteur pour FRECHET. Il faudrait donc que vous acceptiez de faire un rapport sur WEIL et sur ses travaux. Le titre de la chaire peut d'ailleurs être regardé comme lui convenant.

AUGER me dit que vous serez rentré en France dans la seconde quinzaine de janvier. Il est à présumer que le vote du Collège aura lieu à ce moment. Vous trouverez, d'ailleurs, en France, dès votre rentrée, tous les éléments nécessaires pour établir un rapport.

En acceptant, vous rendriez service à un homme qui mérite de reprendre sa véritable place et vous rendriez grand service aux mathématiques françaises.

Veuillez agréer, je vous prie, monsieur, l'assurance de mes sentiments très dévoués.

J. DELSARTE

Puisqu'il est question de postes, et parce que l'histoire du poste au Collège de France n'est pas tout à fait terminée, citons encore, pour clarifier le paysage, un passage d'une lettre envoyée par Henri Cartan à Dieudonné, le 20 décembre, et déjà mentionnée dans la note 138.3 :

⁽¹⁶⁶⁾ Le titre complet de la chaire que Leray occupa au Collège de France, de 1947 à 1978, était « Théorie des équations différentielles et fonctionnelles ».

[...] Je vois qu'aucun de nous (Delsarte et moi) n'a jamais pensé à te dire que Delsarte a, à la dernière minute, retenu Godement de partir à Princeton, en lui offrant un poste à Nancy : la suppléance Dubreil escomptée par avance, et qui du reste est devenue un fait. God., après des hésitations, s'est laissé faire, dans l'espoir que dans quelques années il pourra aller aux E-U. dans de meilleures conditions. Le voilà donc casé dans l'Enseignement Supérieur dans un délai record. Quant à Dubreil, il a provisoirement la suppléance de Garnier (transfert provoqué par la retraite de Montel), en attendant la titularisation de Bouligand (c'est son tour, après ce sera le mien!) à la place de Garnier. La question sera alors de savoir lequel, de Janet ou de Dubreil, aura la maîtrise de Bouligand. Vous vous en fichez sans doute, mais Delsarte et Schwartz ne s'en fichent pas, et Jacqu. Ferrand non plus, qui guigne la chaire de Janet à Caen.

C'est finalement Lichné qui vient d'être nommé dans la chaire de méca de Strasbourg (succession de Weil) : présenté à l'unanimité (!) par le comité consultatif en octobre (je n'y vote pas, n'étant pas titulaire), puis en novembre par la Faculté par 7 voix contre 9 à Chabauty. Le « Ministre » a choisi Lichné, mais Chab. va sans doute avoir une chaire à titre personnel, ce qui arrangera en somme tout pour le mieux. Pour compléter ce rapport, je vous dirai que Pisot va sans doute être titularisé à Rennes, qui n'est pas un centre mathématique bien intéressant (pardonne-moi, Dieudonné); mais c'est tout de même satisfaisant que Pisot rattrape le temps perdu, alors qu'à un moment on pouvait craindre un certain ostracisme à son égard. Peut-être la position très nette prise par Bourbaki dès la Libération⁽¹⁶⁷⁾ a-t-elle favorablement influencé l'opinion générale à son égard. [...]

L'« affaire Collège » n'est pas tout à fait terminée. Le 22 décembre encore, Delsarte écrit à Henri Cartan :

[...] Avec ou sans réponse de Fr.P., j'enverrai la lettre de candidature à Faral dès que j'aurai la certitude de la vacance. [...]

Quant à la question des postes... Extrait d'une lettre de Dieudonné à Henri Cartan, 2 janvier 1947, qui clarifie ce que Bourbaki en pense :

[...] Nous ne sommes pas si indifférents que tu crois à la question du sort de Dubreil à la Sorbonne : il se trouve en effet que Capelle, à Nancy, serait sur le point de passer recteur. Dans ce cas, il y aurait une possibilité inespérée de faire venir Weil dans la chaire de Dubreil (dès qu'elle serait libre) à condition que Schwartz prenne la chaire de Méca.appliquée. Weil est assez tenté par cette dernière occasion de créer le centre Bourbaki rêvé à Nancy,

⁽¹⁶⁷⁾ Par exemple dans *la Tribu* du 15 juillet 1945 : « mû par l'esprit de Bourbaki, on vit arriver Pisot, qui n'avait pu être touché faute d'adresse connue; le congrès lui fit un accueil enthousiaste ». Signalons aussi que Pisot avait été invité plusieurs fois à donner des exposés de séminaire à Strasbourg, dès janvier et mars 1946, sans doute par Henri Cartan. Pisot, Alsacien né à Obernai, a passé toute la durée de la guerre en Allemagne, comme *Privatdozent* à Greifswald notamment. Il a participé à la vie mathématique allemande (colloques,...) et publié des articles dans des journaux allemands [255, 254]. S'il y a eu quelques remous autour de Pisot encore quelques années après la Libération (dont la correspondance Bourbaki garde quelques traces), la communauté mathématique française a rapidement oublié la question (comme le montre la rubrique nécrologique [8]).

d'autant plus que les offres de Chicago ne paraissent plus aussi mirobolantes qu'au prime abord, et risquent de ne pas être suffisantes pour surmonter le dégoût de Weil pour cette ville et ses habitants. Au cas où le départ de Capelle se confirmerait, il faudrait insister auprès de Schwartz pour qu'il fasse le petit sacrifice d'enseigner pendant quelques années la Méca.appliquée; de toute manière, ça éviterait que le nommé Gauthier⁽¹⁶⁸⁾ ne s'incrute à Nancy : nous avons eu un mal énorme à nous débarrasser de Dubreil, ce n'est pas pour le remplacer par un autre « corps étranger » du point de vue de Bourbaki!

[...]

Nous notons avec intérêt que ta prochaine étape dans la « carrière des honneurs » sera une chaire en Sorbonne, à la suite de MM. Garnier et Bouligand. Je présume qu'après une telle distinction, tu ne pourras faire autrement que de rentrer au bercail, où tu pourras de nouveau goûter la passionnante conversation de ces Messieurs. Avec un peu de chance, nous ne désespérons pas de te voir, dans une vingtaine d'années, couronner cette louable « ascension » par une entrée triomphale à l'Institut, bien entendu *après* MM. Fréchet, Valiron, Garnier, Bouligand, Janet, Tartempion, Tutti Quanti et quelques autres...

[et, de la main d'André Weil PS 2. J'espère qu'après les histoires du Collège, vous avez définitivement rompu toutes relations avec le sieur Mandelbrojt!]

Le persiflage n'était peut-être pas de mise : l'ordre d'entrée à l'Institut pour les personnes en question fut : Garnier (3 mars 1952), Fréchet (correspondant le 30 juin 1952, membre le 14 mai 1956), Dieudonné (membre non résident de l'Académie des sciences, 24 juin 1968), Henri Cartan (correspondant le 5 avril 1965, membre le 28 janvier 1974), Bouligand (était correspondant depuis le 18 janvier 1937, devint membre de la section des sciences mécaniques en 1976), Weil (15 mars 1982). Ni Janet, ni Valiron n'en ont jamais été membres.

L'année 1947 commença et l'« affaire Collège » continua, on en trouve trace dans une lettre de Delsarte à Henri Cartan, le 15 janvier :

[...] Je n'ai reçu aucune réponse de Francis PERRIN. Je crois que la chaire n'est pas encore vacante. Je vérifierai et j'enverrai la lettre de candidature de WEIL en tout état de cause si la vacance est déclarée avant mon départ⁽¹⁶⁹⁾. [...]

18 janvier 1947 (André Weil)

- 139.1 Cette lettre a été reproduite dans les Œuvres complètes d'André Weil. La copie d'André Weil se trouve dans le fonds Weil des archives de l'Académie des sciences. C'est l'exemplaire d'Henri Cartan (avec ses annotations) qui a été utilisé pour la publication

⁽¹⁶⁸⁾Le plus gros défaut que Dieudonné trouvait à Luc Gauthier semble bien avoir été... sa non appartenance à Bourbaki. Il devait pourtant être en assez bons termes avec Bourbaki puisque celui-ci, qui lui avait demandé un exposé pour son séminaire en novembre 1946, lui en redemanda deux en mars 1949 et décembre 1950, sur les travaux de Zariski.

⁽¹⁶⁹⁾Il est question de son passage à Paris du 21 au 24 janvier avant son départ pour Princeton. Il semble avoir envoyé la lettre en question le 21 janvier (voir page 556)

dans les Œuvres d'André Weil. La copie d'Henri Cartan a été séparée de la correspondance générale de ces années-là pour cette publication, ce qui explique qu'elle n'était pas dans le lot qu'Henri Cartan a confié à Liliane Beaulieu en 1993 et donc qu'elle ne figure pas dans les archives Bourbaki à l'Académie des sciences.

Citons encore le commentaire d'André Weil dans ses Œuvres, cette fois au sujet du théorème de de Rham et plus généralement de l'homologie, il s'agit d'un commentaire de l'article [365], c'est-à-dire, plus ou moins, du contenu de cette lettre, dans [393, p. 526] :

J'ai déjà dit [...] combien, de longue date, j'attachais d'importance aux théorèmes de de Rham, et combien leur pratique m'était devenue familière. J'avais fini par voir là une pierre de touche de toute théorie homologique ; et lorsque par exemple Eilenberg me fit part en 1944 de la théorie axiomatique qu'il venait de bâtir avec Steenrod, ma première question fut pour demander si celle-ci rendait compte des théorèmes de de Rham ; ma déception fut grande d'apprendre qu'il n'en était rien.

Une fois au Brésil, mes réflexions sur la théorie de Hodge d'une part [...] et de l'autre mes calculs sur les « W -groupes⁽¹⁷⁰⁾ » [...] m'avaient amené à me constituer une technique d'algèbre homologique peu raffinée mais qui a suffi à mes besoins. Sans doute y avais-je été grandement aidé par les notions que j'avais acquises aux Etats-Unis, au contact d'Eilenberg, sur les groupes d'Eilenberg-MacLane. D'autre part, lors d'un rapide voyage à Paris en juin et juillet 1945, je m'étais rencontré brièvement avec Leray, tout juste revenu de captivité⁽¹⁷¹⁾, et il m'avait parlé de sa « cohomologie à coefficients variables » ; c'est ainsi du moins que le souvenir m'en était resté, et cette idée, bien que vague dans mon esprit, m'avait frappé. Enfin, je ne pouvais ignorer que Bourbaki avait commencé à envisager sérieusement la composition d'un livre sur la « topologie combinatoire » comme on disait alors, c'est-à-dire principalement sur l'homologie ; il devait y renoncer plus tard devant l'afflux des ouvrages, dont quelques-uns de bonne qualité, qui allaient paraître dans la décade suivante ; mais en attendant ce sujet était à l'ordre du jour.

C'est ainsi que j'obtins au début de 1947 l'essentiel des résultats qui forment le contenu de [ici [365]] ; j'en fis part aussitôt à Dieudonné, qui m'avait rejoint au Brésil l'année précédente, et à Cartan, qui était alors à Strasbourg. Celui-ci, de son côté, venait d'étudier de près les travaux de Leray, de sorte que ma lettre trouva chez lui un terrain tout préparé ; il y répondit sur le champ par une série de lettres et de papiers qui constituèrent bientôt une théorie complète de la cohomologie ; c'était la théorie dite des « carapaces », qui allait former le sujet de son cours de Harvard de 1948, puis de son séminaire de 1948–49 à

⁽¹⁷⁰⁾ Comme il l'explique dans [392, p. 578], ce qu'André Weil désigne ainsi, c'est ce que « certains » appellent « groupes de Weil ».

⁽¹⁷¹⁾ Sur les travaux de captivité de Leray, voir [238] et ci-dessous la note 244.6 sur le colloque de topologie algébrique de 1947.

l'Ecole Normale. Bien entendu, les théorèmes de de Rham y entraient comme cas particulier. [...]

- 139.2 Henri Cartan a utilisé cette démonstration dans son cours de Harvard [77] et dans son séminaire. Il est clair qu'il a beaucoup travaillé avec cette lettre. André Weil publia sa démonstration, un peu plus tard [365].
- 140.3 La belle terminologie imagée de « cascade », venue de l'article [72], pour désigner ce que l'on appelle aujourd'hui le connectant de la suite exacte longue en cohomologie (voir la note 103.12) n'est pas restée.
- 140.4 La démonstration de Whitney [409] avait déjà été simplifiée par Magnus Hestenes [168]. Il y eut un exposé de Laurent Schwartz sur ce sujet au Séminaire Bourbaki, mais seulement en mars 1951.
- 140.5 Dans [365], les boums d'ordre m et de degré p sont devenus, plus banalement, des « coéléments différentiels de bidegré (m, p) ». La notion de « boum » ou plus exactement l'utilisation de ce mot semble assez ancienne chez Bourbaki (voir les documents sur le Congrès de Chançay en 1937 dans les archives numérisées) et la note page 473.
- 142.6 Les groupes de cohomologie à domaines de coefficients variables, de l'« illustre » Leray sont à coefficients dans un faisceau. André Weil a dit (dans un commentaire que nous avons reproduit dans la note 139.1) qu'il avait parlé de son homologie à coefficients variables à Paris en juillet 1945. Voir aussi la note 244.6.
- 142.7 Il s'agit de trois articles de Leray, parus à la suite les uns des autres dans le volume 24 du *Journal de mathématiques pures et appliquées*⁽¹⁷²⁾, [214, 215, 218], qui furent recensés tous ensemble par Eilenberg en 1946 sous le numéro MR0015788.
- 142.8 Nicolette Weil, digne fille de Bourbaki a poussé la bonté jusqu'à naître le 6 décembre (jour de la Saint-Nicolas) [401, p. 201]...

23 janvier 1947 (André Weil)

- 143.1 Le principe d'indépendance est l'énoncé suivant :

Si 2 applications simpliciales sont telles que les transformées d'un même simplexe par les 2 applications appartiennent à un même simplexe, elles définissent la même représentation des groupes d'homologie.

(que l'on trouvera sans mal avec les indications données par André Weil dans les archives Bourbaki numérisées).

2 février 1947 (André Weil)

- 149.1 Pour Frédéric Roger, voir la note 182.2.

⁽¹⁷²⁾ que l'on appelait encore « Journal de Liouville », ou tout simplement « Liouville », comme nous l'avons déjà vu plusieurs fois

5 février 1947 (Henri Cartan)

- 150.1 Les échanges entre Henri Cartan et André Weil sur l'homologie, la cohomologie, les travaux de Leray et le théorème de de Rham mériteraient évidemment une étude approfondie — qu'il n'est pas question d'exécuter ici en quelques commentaires marginaux. Les « carapaces » d'Henri Cartan sont une amélioration des « couvertures » de Leray. Sur cette histoire, voir notamment l'introduction d'Armand Borel aux travaux topologiques de Leray [221].

Ajoutons quelques commentaires sur les rôles joués par les deux correspondants, l'enthousiasme d'Henri Cartan, le scepticisme d'André Weil, la connaissance approfondie qu'avait ce dernier (qu'on aurait tort d'imaginer isolé à São Paulo) de la bibliographie et qui le font appeler à la rescousse, outre Leray, Alexander, Begle, Eilenberg, Kolmogorov... Il est difficile de mesurer la portée et l'influence du travail accompli par Cartan et la dissémination de ses idées, qui se fit surtout à travers les travaux de ses élèves et de son séminaire (voir ci-dessous).

- 151.2 Meilleure ou pas, la terminologie d'aujourd'hui est « groupe différentiel gradué, anneau différentiel gradué ». Encore dans son exposé du 15 novembre 1948 au séminaire Cartan, Serre utilisa « groupes à dérivation » ; quelques semaines plus tard, Samuel dit « groupe gradué à dérivation », « anneau gradué à dérivation ».
- 152.3 Il s'agit de versions algébriques des théorèmes des « coefficients universels » et de Künneth.
- 154.4 Le cahier vert « Topologie algébrique 1947 » d'Henri Cartan contient des brouillons et des notes prises entre le 16 février et le 31 mai 1947. Les pages 116–117, sur lesquelles il a construit un contre-exemple à son théorème, sont postérieures à cette lettre (à laquelle elles réfèrent). Plutôt que de recopier le contre-exemple, reproduisons quelques lignes du cahier vert (figure 6).

10 février 1947 (André Weil)

- 162.1 De cette lettre, nous disposons de deux versions, la copie conservée par André Weil, dans le fonds André Weil de l'Académie des sciences, et celle reçue par Henri Cartan (dont l'original figure dans les archives Bourbaki). Elles diffèrent légèrement : la partie dactylographiée est une copie carbone, mais les ajouts manuscrits sont différents. Les notes d'Henri Cartan sur ces ajouts viennent bien sûr de son exemplaire. Pour celles d'André Weil, nous précisons.
- 163.2 La notation $\rightrightarrows$ fut ensuite rénovée par Bourbaki pour devenir notre $\Leftrightarrow$. De même, on a remarqué ci-dessus la notation $\overset{-1}{f}$ pour ce que nous notons en général aujourd'hui f^* , une notation moins encombrante qui risque moins d'être confondue avec f^{-1} .

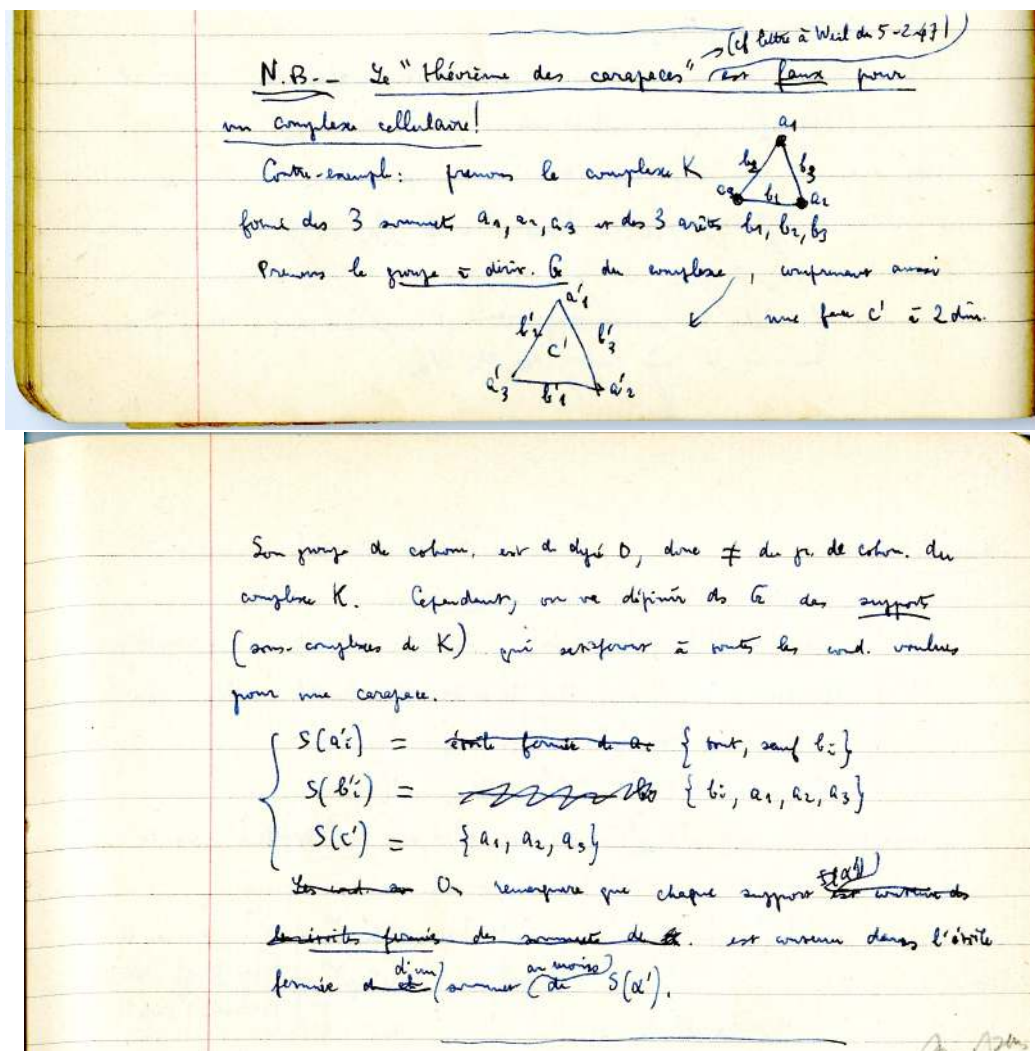


FIGURE 6. Le cahier vert

- 164.3 La notion d'homotopie, et notamment de type d'homotopie, dans ses relations avec l'homologie, fut explicitée dans le séminaire Cartan, dans un exposé de Serre de novembre 1949.
- 165.4 La copie conservée par André Weil porte une version légèrement résumée de cet ajout :
- N.B. Conséquence de (I)-(III). Si A, B fermés de E , $E = \overset{\circ}{A} \cup \overset{\circ}{B}$, et si $X \in D(A)$, $Y \in D(B)$, $X_{A \cap B} = Y_{A \cap B}$, il existe un $Z \in D(E)$ et un seul, tel que $Z_A = X$, $Z_B = Y$.

12 février 1947 (André Weil)

- 166.1 L'imprimeur utilisé par les éditions Hermann pour les publications de Strasbourg, dont il va être à nouveau question plus bas, est à Chartres. Les chapitres d'algèbre de Bourbaki qui paraissent entre 1943 et 1950, c'est toujours Bussière à Saint-Amand (dans le Cher) qui les imprime.
- 166.2 Les espaces LC^* et HLC^* , ainsi que les quasi-complexes, sont définis par Lefschetz dans [206, n° 31].

14 février 1947 (Henri Cartan)

- 168.1 Les sept premières pages de l'exemplaire d'André Weil de cette lettre se trouvent aussi dans le fonds André Weil de l'Académie des sciences.
- 168.2 D'après ses cahiers, Henri Cartan a parlé, à Bruxelles, le 11 février 1947, de théorie du potentiel et plus précisément du « principe abstrait du balayage ».
- 171.3 Il est question ici du même cahier vert que dans la lettre du 5 février (note 8). Voir la note 154.4.
- 172.4 Il est question des travaux [32, 33, 34] du mathématicien russe Meyer Bockstein.
- 173.5 Il est possible qu'André Weil, moins conservateur qu'Henri Cartan, ait décidé de ne conserver que la partie mathématique de cette lettre.
- 174.6 C'est en effet ce jour-là, 16 février, que le vote au Collège de France eut lieu. Voir la note 180.6.
- 174.7 Sur Wilhelm Süss, qu'Henri Cartan a certainement rencontré à Oberwolfach (une institution fondée par ou grâce à lui), qui bizarrement n'apparaît pas ailleurs dans cette correspondance et dont la personnalité est un peu controversée aujourd'hui, voir [258].
- 175.8 André Weil a employé le mot « caucus » deux fois dans la lettre page 119. Ce mot désigne en général une réunion de membres d'un même parti politique (et est utilisé, notamment, dans [50]). Henri Cartan reprend le mot ici à titre de blague. Nous verrons plus bas (lettre page 257) des « caucus » Bourbaki se tenir aux États-Unis.
- 176.9 L'article de Stone [319] est bien cité dans une note infrapaginale de l'article [91]... et d'ailleurs aussi dans *la Tribu* n° 15, à propos d'approximation des fonctions pour le livre de Topologie, à la fois dans le compte rendu et dans la réponse de Dieudonné et André Weil en date du 24 mars 1947 (le tout dans le document http://mathdoc.emath.fr/archives-bourbaki/PDF/nbt_015.pdf).
- 177.10 Une note au crayon d'Henri Cartan en marge, « Monbeig », nous apprend qu'il s'agit bien ici de Monbeig, beau-fils de Janet comme cela a déjà été signalé dans la note 111.1.

18 février 1947 (André Weil)

- 178.1 À quelle recension en particulier André Weil faisait allusion ici n'est pas absolument clair. Toutes les recensions des articles de topologie de Leray dans *Math. Reviews* ont été écrites par Eilenberg (et sont assez brèves).
- 178.2 Voir la note 103.12.
- 179.3 Voir la note 166.2.
- 180.4 À cette question de la direction de recherche, Henri Cartan a déjà répondu dans la lettre page 168.
- 180.5 Nous l'avons vu (page 464), André Weil a rencontré Kosambi en Inde et l'a mis en contact avec Élie Cartan. La correspondance de Kosambi et André Weil fait état d'un livre sur les espaces de lacets, qui semble n'avoir jamais paru.
- 180.6 **L'« affaire Collège ».** Le 16 février, l'Assemblée des professeurs du Collège de France vota et élit Jean Leray à la chaire de « Théorie des équations différentielles et fonctionnelles ». Reprenons ici une brève chronologie de cette candidature avortée d'André Weil (réalisée grâce aux lettres présentées ici, c'est-à-dire à la correspondance entre Henri Cartan et André Weil et à celle conservée par les archives Bourbaki, et aux comptes rendus des Assemblées de professeurs conservés dans les archives du Collège de France).
- En novembre 1945, il était question de créer de nouvelles chaires. Rappelons le fonctionnement du Collège : on choisit un intitulé pour une chaire, soit déjà vacante, soit dont on demande la création ; en général cet intitulé est assez précis et l'on a un candidat en tête ; la chaire créée, on peut officiellement y être candidat.
 - Le 18 novembre 1945, début de discussion d'un projet de création d'une nouvelle chaire de physique : soit pour renforcer au collège les études de physique soit pour y rétablir un enseignement de mathématiques (Lebesgue, décédé en 1941, n'a pas été remplacé, le seul mathématicien en poste au Collège était Szolem Mandelbrojt, revenu des États-Unis où il avait passé la période de l'Occupation).
 - 25 novembre 1945. Le Collège a reçu une lettre de Fréchet, partant en mission en Egypte (qui expédia d'ailleurs sa lettre de Marseille, le 21 novembre) et qui proposait de créer une chaire sous le titre « chaire d'analyse générale et de calcul des probabilités » (il joignit d'ailleurs sa notice à son envoi). Pendant la réunion de l'Assemblée des professeurs, Langevin proposa « physique atomique et moléculaire » et sa proposition fut adoptée. Notons que Mandelbrojt, tout en se ralliant à la proposition, exprima l'espoir de voir rétablir un peu plus tard une chaire de mathématiques. Nous avons vu Cartan mentionner, le 19 juillet, dans une lettre à André Weil le fait que la chaire de Langevin devait revenir aux mathématiciens.
 - Le 3 février 1946, Francis Perrin fut élu à la chaire de physique atomique et moléculaire.

– C’est seulement en juin 1946 que « nos amis » décidèrent de lancer la candidature d’André Weil. Lorsque Henri Cartan évoqua les « vieux bonzes de la Sorbonne », Fréchet (qui était sans aucun doute un des vieux bonzes auxquels il pensait) était déjà sur les rangs depuis plus de sept mois.

– En juillet, André Weil dit qu’il veut cette chaire, les amis déploient un peu d’activité.

– Le 25 octobre 1946, pensant à la chaire que va libérer le départ de Langevin à la retraite, Fréchet envoya une lettre dont voici l’essentiel :

Je vais m’efforcer de voir tous les membres du Conseil, avant sa séance du 24 Novembre. Mais, pour le cas où je n’y réussirais pas, il me paraît utile de vous donner dès maintenant une information susceptible de dissiper un malentendu.

Depuis ma dernière série de visites, j’ai eu l’honneur d’être nommé à la « classe exceptionnelle ». On en a très naturellement conclu que je renonçais à ma candidature. C’est sous cette impression que le titulaire de la seule chaire actuelle de mathématiques avait exprimé à quelques-uns son désir de voir un jeune mathématicien entrer au Collège de France. Mais, en apprenant ma candidature, M. Mandelbrojt m’a spontanément déclaré qu’il s’y ralliait et que son rapport conclurait en ma faveur. Il m’a précisé qu’il a l’intention de proposer comme titre de la nouvelle chaire :

« Analyse générale et Calcul des probabilités »

Espérant [...]

Admirons les délicates métaphores et souvenons-nous qu’il se disait en effet que le passage de Fréchet dans la classe exceptionnelle l’empêcherait d’être candidat : Cartan lui-même le répétait dans sa lettre du 19 juillet. Notons aussi que, dans cette lettre, Fréchet se proposait de faire les traditionnelles visites qu’André Weil refusait de faire.

Notons encore que le titre de chaire imaginé par Delsarte le 24 août (« Analyse et Arithmétique générales ») n’est jamais arrivé jusqu’au Conseil. Par une petite note expédiée le 6 novembre, Mandelbrojt confirma qu’il demanderait la chaire sous le titre proposé par Fréchet. Et, le 10 novembre, c’est un géologue, Paul Fallot, qui annonça qu’il allait proposer une chaire en « théorie des équations ».

– Nous avons vu (page 539) que, dès le 7 novembre, Henri Cartan savait que Leray serait candidat.

– Le 27 octobre, Delsarte pensait pourtant encore que la catastrophe, c’était la candidature de Fréchet. Le 2 novembre, Mandelbrojt lui annonça qu’il ferait le rapport pour Fréchet.

– Mais, comme il l’avait annoncé, lors de l’Assemblée du 24 novembre, Fallot proposa un autre intitulé, prononçant un long rapport scientifique, dans lequel la mécanique des fluides l’amena naturellement à Leray, et dans lequel il cita donc aussi le rapport écrit par Lebesgue sur Leray en 1938 (lors de l’élection de Mandelbrojt), et qui se terminait par une page, elle-même introduite par

[...] un sujet que l'on a presque honte de devoir aborder, puisqu'il ne concerne pas le seul domaine de la Science. Hélas, dans les temps que nous vivons, vous ne pourriez j'en suis certain, envisager un choix quelconque sans vous assurer que la dignité de l'homme est restée toujours, durant ces fâcheuses années, comme parle Malherbe, à la hauteur de la qualité du savant.

A cet égard, le mathématicien dont la célébrité internationale avait déjà reçu la consécration que j'ai dite, fut le modèle des Soldats et des Français [...]

La guerre, le camp de prisonniers utilisés comme argument scientifiques... Le titre exact sous lequel il proposa la chaire est : « Théorie des équations différentielles et fonctionnelles ». Mandelbrojt proposa quand même son autre titre (la chaire pour Fréchet) ; Hadamard, qui était présent (comme professeur honoraire), « a fait connaître son avis » ; il y a eu un bref échange (dont la teneur n'est pas plus consignée dans le procès-verbal que l'avis d'Hadamard) et l'on est passé au vote qui a donné, sans surprise, 26 voix aux « équations » contre 8 à l'« analyse ».

– Nous l'avons vu, le 25 novembre, Henri Cartan ne savait pas qui allait rapporter pour Leray. Il reçut d'ailleurs un petit mot de Fréchet⁽¹⁷³⁾ :

On n'a pas voulu d'un professeur à trop court terme. Leray a été élu par 26 voix contre 8. [...]

– Le 11 janvier 1947, la vacance de la chaire créée fut publiée au Journal Officiel, le Collège en informa Leray et Mandelbrojt, à qui il demanda « de bien vouloir prendre vos dispositions pour la désignation d'un candidat en deuxième ligne ». Nous verrons (dans la lettre page 189) que Leray et Mandelbrojt se sont en effet préoccupés de rechercher un tel candidat (Brelot, par exemple, aurait refusé). Trois déclarations de candidature arrivèrent durant le mois de janvier,

- celle de Leray, le 14 janvier,
- celle de Lichnerowicz, qui se déclarait candidat à la seconde ligne,
- celle d'André Weil ; il s'agit de la lettre (sur papier à entête du département de mathématiques de l'Université de São Paulo) non datée dont il a été fait mention dans la correspondance (lettre page 137 et note 137.1) et dont voici le texte :

Monsieur l'Administrateur,

J'ai l'honneur de vous informer que je suis candidat à la chaire de Théorie des équations, récemment déclarée vacante.

Veuillez agréer, Monsieur l'Administrateur, l'assurance de ma considération distinguée.

⁽¹⁷³⁾ qui n'est pas arrivé dans les archives Bourbaki

Il faut noter que la date a été ajoutée par Delsarte, sous la signature, 15-1-46, une erreur qui a été soulignée (« antérieur à la création de la chaire »)... et que Delsarte, de façon très cohérente, a reproduite sur sa propre lettre d'accompagnement, datée, elle du 21-1-46 (ce qui a bien entendu été souligné aussi : tout le monde a bien compris que c'était Delsarte qui avait daté la lettre d'André Weil).

– Lors de la réunion du 16 février, ces lettres de candidature ont été lues, puis Mandelbrojt a prononcé un rapport sur Jean Leray, candidat à la première ligne et André Lichnerowicz, candidat à la seconde ligne. Dans la conclusion de son exposé des titres de Leray, même s'il avait vraiment dit à Henri Cartan que Leray n'avait aucune chance à cause de sa campagne avant la guerre (lettre page 112), il a cité la lettre de Lebesgue (dont Fallot avait déjà parlé) :

« Si un autobus venait à écraser ce brave Mandelbrojt, c'est vous, Leray, que je présenterais pour la première ligne ». Eh bien, Messieurs, je suis heureux de pouvoir vous prier de présenter Jean Leray en première ligne, pour la chaire « Théorie des équations différentielles et fonctionnelles » sans que je sois obligé pour cela de me faire écraser par une auto.

Après avoir présenté Lichnerowicz, il lui restait une phrase pour Weil :

André Weil est un très grand mathématicien, mais il n'y a pas lieu de parler ici de ses travaux, car il n'y a aucun lien entre l'œuvre de Weil et le titre de la chaire créée.

Citons encore le procès verbal de la réunion :

M. Francis Perrin expose brièvement la haute valeur des travaux de mathématiques de M. André Weil et souligne la portée des travaux de M. André Lichnerowicz.

Personne ne prenant plus la parole, il est procédé au vote pour la nomination en première ligne.

Le quorum est de 25.

Le résultat du vote est le suivant :

Nombre des votants : 33 Majorité absolue : 17

M. Jean Leray 32 voix

M. André Weil 1 voix

M. Jean Leray, ayant obtenu la majorité absolue des suffrages, sera présenté en première ligne.

Notons que Francis Perrin, porphyrogénète peut-être (voir la lettre page 181), avait fait exactement ce que Delsarte lui avait demandé de faire dans sa lettre du 16 novembre (à part un rapport).

– Ce n'était pas tout à fait terminé puisque, au cours de la même réunion, Francis Perrin proposa encore d'utiliser le « plan Monnet⁽¹⁷⁴⁾ » pour demander la création de plusieurs nouvelles chaires dans « l'ordre des sciences théoriques ». Un mois plus tard, il proposa une liste d'intitulés, parmi lesquels

- Théorie des nombres (il est difficile d'imaginer qu'il ne pensait pas à André Weil)
- Calcul des probabilités
- Équations fondamentales de la physique.

Mais cette proposition fut refusée (par 14 voix contre 10).

24 février 1947 (André Weil)

- 181.1 Dans la lettre du 12 novembre 1946 déjà citée page 544, Louis Rapkine avait très vivement conseillé à André Weil de demander une direction de recherches. À cette question de la direction de recherches, qu'Henri Cartan lui avait posée au cours d'une conversation téléphonique, Joseph Pérès (qui était, depuis 1945 et resta jusqu'en 1951, Directeur adjoint du CNRS) apporta une réponse rapide, dès le 21 février, dans une lettre à Henri Cartan, conservée elle aussi dans les archives Bourbaki, et dont voici le texte :

Cher Monsieur,

J'aurais déjà dû vous écrire le résultat de notre conversations au sujet de l'attribution d'une direction de recherches à André Weil. L'ambiance n'est pas très favorable et je ne peux pas du tout vous garantir le succès d'une proposition faite à cet effet.

Il y aurait certainement des oppositions assez vives et, chez d'autres, la crainte de se trouver désarmé devant d'autres demandes, bien moins intéressantes à coup sûr.

Il ne me paraît donc pas indiqué que Weil pose officiellement sa candidature. Vous m'aviez d'ailleurs dit, je crois, que vous ne l'engageriez à le faire que si on avait une quasi-certitude de succès et ce n'est pas le cas.

Mais je pense qu'il serait utile, pour préparer l'avenir, que la question soit posée. Il me semble que vous pourriez demander à la Commission de Mathématiques de la discuter, en faisant état, par exemple, d'une lettre que Weil vous écrirait, en y exprimant son désir de rentrer en France, et en demandant à la Commission d'émettre un vœu qui serait transmis au directeur du Centre. Même si l'on n'aboutit pas ainsi on aura posé la question et on aura une idée précise des difficultés.

Voyez ce qui vous paraît le mieux

Bien amicalement à vous

[signé J. Pérès]

Cartan lui a répondu dès le lendemain :

Cher Monsieur,

⁽¹⁷⁴⁾ Il s'agit de ce que l'on appelle aussi le « premier plan », le début de la planification de l'économie par l'état en France, consacré principalement, après la guerre, à la modernisation.

je vous remercie vivement de votre longue lettre du 21 février, qui malheureusement me cause du souci.

Tout d'abord, je crains de ne m'être pas clairement expliqué au téléphone : je n'ai jamais eu l'idée qu'il faudrait attendre une quasi-certitude de succès pour engager Weil à poser sa candidature à une Direction de Recherches. Ce que j'aurais désiré savoir, c'est si M. Teissier⁽¹⁷⁵⁾ ne mettrait pas un veto absolu dans l'éventualité d'un vote favorable de la Commission des Mathématiques ; et je dois avouer que je comptais un peu sur votre appui pour vaincre l'hostilité de M. Teissier, qui est parfois intransigeant sur certaines questions de principe.

Je suis d'accord avec vous sur l'opportunité qu'il y a de *poser la question*. Mais y a-t-il intérêt à adopter une procédure détournée ? En quoi un vœu vague de la Commission des Mathématiques préparerait-il l'avenir ? Un tel vœu n'engagera nullement la responsabilité d'une Commission qui, en outre, peut changer d'une année à l'autre en cas d'élections.

D'ailleurs, en ce qui concerne André Weil, il ne s'agit pas seulement d'avenir ! Son contrat au Brésil va expirer dans peu de mois. Il s'agit, pour lui, de savoir s'il va le renouveler ou accepter une situation aux Etats-Unis, ou si au contraire il va rentrer en France, comme il en manifeste constamment le désir très vif. Pour cela, nous devons lui fournir les possibilités matérielles de son retour. Il semble donc que chaque personne responsable, en France, doive être amenée à prendre dès maintenant ses responsabilités, d'une façon aussi nette que possible.

Vous connaissez mon point de vue sur la question, et je crois d'ailleurs que le vôtre s'y accorde au moins en partie. Mais dans cette affaire, je suis surtout le porte-parole de toute une génération de mathématiciens français. Vous avez d'ailleurs pu constater qu'il n'a pas été facile de trouver un candidat pour la deuxième ligne au Collège de France, malgré des propositions qui pouvaient à bon droit être considérées comme flatteuses. S'il est compréhensible qu'on doive tenir compte de l'opinion de certains qui estiment que la place de Weil n'est pas dans un poste d'*enseignement* (et par suite d'éducation de la jeunesse), on ne peut pas non plus braver une autre partie de l'opinion qui ne comprendrait pas qu'un poste aussi discret que celui de Directeur de Recherches fût refusé à un homme de la valeur scientifique d'André Weil.

En vous remerciant encore de bien vouloir vous intéresser à la résolution de ce problème, je vous prie de croire, cher Monsieur, à mes sentiments respectueusement sympathiques.

- 182.2 Frédéric Roger avait travaillé sur la théorie de Morse avant la guerre (ce qui a produit les deux notes [265, 266] et des exposés au Séminaire Julia). Il avait été prisonnier de guerre.
- 182.3 Ce commentaire nous est resté cryptique.
- 182.4 La conférence pour le bicentenaire de Princeton avait eu lieu en décembre 1946. Dans une lettre à Delsarte datée du 11 mars, Henri Cartan lui demanda de remercier Samuel de lui avoir envoyé ces conférences, « elles apportent des sujets de méditation pour des années ! » L'article d'Eilenberg [146] présenta au public mathématicien les problèmes

⁽¹⁷⁵⁾ Georges Teissier a été le Directeur du CNRS de 1946 à 1950. Voir la note 183.6.

ouverts apparus pendant la session de topologie, il parut deux ans plus tard et... c'est Henri Cartan qui en écrivit une recension pour les *Mathematical Reviews*.

- 183.5 Les invariants de Reidemeister-Franz-de Rham ont été définis par Kurt Reidemeister (1893–1971), Wolfgang Franz (1905–1996) et Georges de Rham pour des complexes simpliciaux (d'où la question de leur invariance topologique) et ont été perfectionnés pour donner naissance à la torsion de Whitehead. Voir l'article [261] de de Rham.

Wolfgang Franz avait été assistant de Hasse et avait trouvé prudent de devenir membre des SA à Marburg... ce qui ne l'empêcha pas, par exemple, d'accompagner Kurt Hensel au piano. Il avait aussi vraiment fait la guerre.

- 183.6 Sur le « Parti », voir la note 203.1. Georges Teissier (1900–1972), un spécialiste de la génétique des populations et un ancien résistant (dirigeant FFI, signataire de l'ordre d'insurrection nationale en août 1944), était membre du parti communiste français. C'était aussi le cas de Frédéric Joliot. Il est possible qu'il soit ici question de Marcel Roubault (1905–1974), un normalien de la promotion de 1925 et géologue.
- 185.7 Porphyrogénète serait, disons, du grec de cuisine et signifierait, étymologiquement, « rouge de naissance ». Le terme désigne Francis Perrin, issu d'une famille « rouge » (fils de Jean Perrin) et dont nous avons vu que, bien que « neutron », il n'était pas resté neutre (la particule élémentaire la plus proche des travaux de Francis Perrin était plutôt le neutrino). Paul Dupuy (1856–1948) était le secrétaire général de l'ENS au temps de la scolarité d'Henri Cartan et André Weil. Un de ses titres de gloire, en ce qui concerne les mathématiques, est son superbe article [140] sur Galois.

1^{er} mars 1947 (André Weil)

- 187.1 **Chicago.** L'association des « gangsters » avec Chicago était un grand standard en ce temps-là. C'est dans la lettre du 25 novembre 1946 (voir page 134) que l'idée de poker est apparue. D'après [231, p. 168], Stone aurait lui-même écrit à André Weil pour lui conseiller de refuser la première offre, qui n'était pas suffisante. C'est sans doute une légère extrapolation de ce que disait Stone dans sa lettre mentionnée page 143.

Il est toutefois certain qu'André Weil a refusé la première offre de Stone, comme il l'écrivit à Henri Cartan le 23 janvier. Outre celle-ci, il a écrit ce jour-là (au moins) deux autres lettres, à Delsarte et à Chandrasekharan, pour les en informer. Chacun d'eux lui a répondu⁽¹⁷⁶⁾, le 4 février et chacun lui a donné des indications sur les salaires :

- à Chicago pour Chandrasekharan : entre 6000 et 12000 (dollars, par an), mais en effet souvent ≥ 8000 (le montant de la première offre, d'après la lettre page 143),
- à Princeton pour Delsarte : 7000 pour Chevalley et sans doute seulement 8000 pour Lefschetz (mais Stone aurait eu 14000 à Chicago).

⁽¹⁷⁶⁾ Archives de l'Académie des sciences.

Pour replacer cette « partie de poker » dans son contexte, citons quelques lignes de la lettre de Chandrasekharan :

Of course, I can see, that you do not wish to return to this country without a *really* “top notch” offer, and I must confess that the position offered to you is not that. But at the same time, it should also be said that it is not very much below that level.

Les postes des années de guerre n'étaient pas oubliés.

- 187.2 Le « symposium » dont s'enquiert Weil est le colloque de topologie (voir la note 237.1). Il n'y participa d'ailleurs pas.
- 188.3 Les deux livres de Lefschetz dont parle André Weil sont *Topology* [205] et *Algebraic topology* [206], avec des titres similaires et publiés dans la même série de l'AMS. Sans entrer dans les contenus (le théorème du point fixe de Lefschetz dans les deux, la cohomologie inventée entre les deux), citons la recension du second dans *Math. Reviews*, due à Hassler Whitney, qui contient l'opinion que le premier était « quite difficult to read » et qui, du second, dit « For the mature student and worker in the field, L II gives far reaching results, in very abstract style, from quite a unified point of view », remarquant que ce livre ne contient aucune figure. Sans vouloir charger ce livre « horriblement mal foutu », comme dit Weil, mentionnons la notation x_i^p pour une chaîne de dimension p et x_p^i pour une cochaîne de dimension p , brocardée par Halmos [317] qui demandait ce que pouvait bien être x_2^3 .

4 mars 1947 (Henri Cartan)

- 189.1 Sur les difficultés de la vie quotidienne dans la France d'après-guerre, auxquelles fait allusion ici Henri Cartan avec sa discrétion coutumière, et qui étaient peut-être difficiles à percevoir depuis São Paulo, voici ce dont se souvient Françoise Adam-Cartan :

La famille Henri Cartan, quasi intégralement spoliée (meublier, équipement, objets de valeur, piano, etc.), comme beaucoup d'autres Alsaciens, ne roulait pas sur l'or. Henri Cartan et sa femme ont dormi sur un matelas à même le sol pendant leurs deux années à Strasbourg. Les démarches à accomplir au quotidien pour tenter de récupérer les meubles ou les papiers volatilisés pendant la guerre, d'obtenir des tickets d'alimentation, des vêtements chauds pour les enfants, et d'éventuelles et souvent hasardeuses indemnités, étaient vitales, et prenaient d'autant plus de temps que les demandeurs étaient nombreux. [4]

C'est, sauf erreur, le seul moment dans la correspondance où Henri Cartan s'en plaint, et encore est-ce à propos de « la bonne »,

qui n'en était pas une ! elle avait effectivement été « bonne » chez les Pierre Weiss avant la guerre, et s'était précipitée pour donner un coup de main aux Henri Cartan à leur retour à Strasbourg. [4]

Elle venait tous les jours depuis le quartier du Neudorf pour tenir avec Nicole Cartan une maisonnée alourdie par quatre jeunes enfants, me précise Jean Cartan.

- 190.2 Nous verrons Jean Riss réapparaître dans cette correspondance, voir les notes 206.1 et 295.3.
- 190.3 Francis Perrin, professeur de physique atomique et moléculaire au Collège de France depuis 1946, nous l'avons dit, est intervenu et, seul, a voté pour Weil, nous l'avons dit aussi (dans la note 180.6). Comme nous l'avons dit enfin, une allusion au neutrino aurait été plus adéquate.
- 190.4 André Lichnerowicz finit par être professeur au Collège de France : il fut élu à la chaire de physique mathématique en 1952.
- 190.5 Il s'agit de la lettre citée dans la note 181.1.
- 191.6 Les deux volumes (de la série des publications de Strasbourg chez Hermann) de Schwartz sur les distributions [277, 278] sont parus en 1950 et 1951.
- 192.7 Sur les recensions des articles de Leray par les *Mathematical Reviews*, voir la note 178.1.
- 192.8 Heinz Hopf avait fait un exposé au séminaire de Strasbourg le 2 mai 1946 (note 108.10) et Henri Cartan l'avait sans doute revu le 28 mai lors de son passage à Zürich. Peut-être Henri Cartan l'a-t-il revu plus tard.

4 mars 1947 (André Weil)

- 194.1 La ville de Santos est le port de São Paulo.
- 194.2 André Weil parle ici de la note [188] de Kolmogorov, dont il faut remarquer qu'elle est imprimée dans les *Comptes rendus* juste avant celle [343] dans laquelle lui-même annonçait ses résultats sur la mesure de Haar.
- 194.3 La remarque de Wilder ne figure pas dans un article mais les résumés d'articles soumis à la Société (l'AMS) que publiait le *Bulletin* en ce temps-là. Le « Colloquium » désigne la collection *American Mathematical Society Colloquium Publications*, dans laquelle sont parus le livre [206] de Lefschetz et celui [354] d'André Weil, et dans laquelle paraîtra celui de Wilder [410].
- 195.4 André Weil avait dû se renseigner sur les postes aux États-Unis, il avait en tout cas un peu changé d'appréciation depuis sa lettre du 1^{er} mars où il disait que ce que Stone lui proposait à Chicago n'était « pas d'une générosité folle ».
- 195.5 L'espoir exprimé par André Weil ne se réalisa pas, nous verrons que le congrès Bourbaki de novembre se tint sans Weil (ni Dieudonné).
- 195.6 Redisons ici qu'André Weil ne se fit jamais naturaliser américain.

7 mars 1947 (André Weil)

- 196.1 Cette lettre s'accompagnait d'une liste de travaux, dans laquelle « seuls les principaux travaux ont été indiqués ». Nous donnons ici le choix d'André Weil :

(1) [330]	(9) [342]	(17) [7]
(2) [331]	(10) [341]	(18) [355]
(3) [332]	(11) [345]	(19) [354]
(4) [335]	(12) [344]	(20) [356]
(5) [339]	(13) [347]	(21) [359, 360] annoncés
(6) [336]	(14) [351]	en cours de publication
(7) [338]	(15) [350]	
(8) [337]	(16) [352]	

Une version reproduite à la machine à alcool de cette liste de travaux avait été conservée dans un dossier « CNRS » dans les archives d'Henri Cartan.

11 mars 1947 (Henri Cartan)

- 197.1 Le même jour, Henri Cartan écrit aussi à Delsarte (qui était à Princeton) une lettre dans laquelle il aborda les mêmes questions. Voici de larges extraits de cette lettre :

[...] Ci-joint, enfin, les observations du Congrès de janvier sur le Ch.X de Topologie⁽¹⁷⁷⁾ [...] Que va dire Dieudonné, toujours pressé d'aboutir ? A propos, quelle est la réaction de Chevalley au sujet des Ch.II et III d'Algèbre ? Indifférence ? [...]

Question de la situation de Weil en France : tout espoir à Nancy paraît abandonné, puisque Capelle semble vouloir conserver indéfiniment sa chaire. Reste une Direction de recherches, que W. serait décidé à accepter. Cela n'ira pas sans difficulté ! J'ai pris les devants, alertant Pérès pour qu'il sonde Teissier afin que le Directoire du CNRS ne mette pas son veto à un vote éventuel de la Commission de math. Pérès m'a répondu une lettre alambiquée, où il déconseillait fortement à W. de poser sa candidature, en raison des « oppositions assez vives » ; il suggérerait, « pour préparer l'avenir », que « la question soit posée » à la Com. de math. qui pourrait émettre un vague vœu, ce qui eût évidemment permis à chacun d'esquiver ses responsabilités. J'ai répondu d'une manière aussi nette que possible, laissant entendre que W. serait candidat de toute façon, qu'il fallait que chacun engage sa responsabilité, et cela dès maintenant, car il ne s'agit pas seulement d'« avenir », mais du présent, puisque le contrat de W. expire. J'ai ajouté que mon point de vue en cette affaire ne m'était pas personnel, qu'il se trouvait que j'étais en fait le porte-parole d'une génération de mathématiciens français, et que s'il était compréhensible qu'on doive tenir compte d'une partie de l'opinion qui ne veut pas que W. soit actuellement dans un poste d'enseignement, on ne pouvait pas non plus braver une autre partie de l'opinion qui ne comprendrait pas qu'un poste aussi discret que celui de Dir. de R. fût refusé à W. Nouvelle réponse de Pérès (12 jours plus tard) : il a de nouveau causé avec Teissier et d'autres membres du Directoire, il n'y aura pas de veto absolu ; il aurait mieux valu laisser passer « un peu de temps », mais puisque c'est pressé, on comprend que la question soit étudiée en mai. On demandera la discussion toutes sections réunies (des math. pures à la Mécanique générale, en passant par l'astronomie, etc.) ; « cela n'aura pas le caractère d'une mesure spéciale, car cette procédure serait appliquée pour toutes les désignations de Maîtres et Directeurs de rech. ». Enfin, on demandera l'avis de la Direction

⁽¹⁷⁷⁾ Il est question du congrès Bourbaki qui s'est tenu à Paris du 18 au 20 janvier 1947.

de l'Enseign. Sup., car « le cas serait moins délicat si l'E. Sup. pouvait réintégrer W. » J'ai aussitôt répondu que W. avait été réintégré en juin 1945, et ai donné toutes précisions sur sa situation administrative. Je vois que décidément nous avons eu raison de faire rapidement les choses à la Libération.

Si je te raconte tout cela en détail, c'est pour que tu sois averti et puisses éventuellement agir en conséquence. Il est clair que, par tous les moyens détournés, on mettra des bâtons dans les roues. A nous de marquer clairement notre volonté, et de déjouer si possible les manœuvres. La bataille est déjà engagée. Elle se livrera notamment à la réunion des sections réunies, en mai ; seras-tu de retour ? Il faut un front compact d'une bonne partie des mathématiciens, et il faut des gens décidés : 1° à faire connaître catégoriquement à l'avance leur façon de voir ; 2° à démissionner en bloc du CNRS en cas d'échec au vote de la Commission (mais ceci, sans nécessairement le programmer à l'avance?). As-tu des suggestions précises à proposer, et comment comptes-tu agir pour ta part ?

Oui, W. m'écrit des volumes sur l'homologie. Dire, avec Eckmann, que « Leray a mis la chose au point », est un peu sommaire ; en janvier, il a laissé clairement entendre qu'il n'était pas encore arrivé à mettre au point la généralisation des « couvertures » qu'il cherche depuis l'été dernier, et qui doit lui permettre de faire rentrer les formes de Pfaff dans sa théorie. Pour ma part, je crois avoir trouvé ; mais, à son habitude, W. commence par rester sceptique.

C'est déjà beau que tu arrives à t'expliquer en anglais et à faire des cours dans la langue. Il faudra bien que j'arrive à en faire autant, puisque finalement je suis invité pour 5 mois (février-juin 1948) à Harvard. Cette question de la langue me fait un peu peur à l'avance. Auparavant, je pense que j'aurai réintégré en octobre la Sorbonne (ou plutôt l'Ecole), mais il y a la question appartement (ma belle-sœur⁽¹⁷⁸⁾ occupe le mien à Paris!)

As-tu su qu'au Comité consultatif de janvier Pisot a été écarté au profit de Mlle Charpentier, par 7 voix à cette dernière contre 4 à Pisot ? [les 4 sont Pères, Milloux, Fréchet et Coulomb ; je n'ai pas le droit de vote]. Coup dur pour Pisot ! et pour les math. !⁽¹⁷⁹⁾ [...]

- 197.2 Durand, dont le nom apparaît ici pour la première fois, était l'imprimeur de Chartres déjà mentionné plusieurs fois (comme tel) dans la correspondance. Outre les ouvrages de Hermann, il imprimait les *Annales de Grenoble*. L'article dont Cartan venait de corriger les épreuves est [73].
- 198.3 Cette lettre figure dans la correspondance des archives Bourbaki.

12 mars 1947 (Henri Cartan)

- 200.1 Comme Cartan l'a indiqué sur cette lettre (page 187), il n'a reçu la lettre du 1^{er} mars que le 13.

⁽¹⁷⁸⁾ La belle-sœur en question était la veuve de Louis Cartan. Sur la question du logement d'Henri Cartan à Paris, voir la note 253.1.

⁽¹⁷⁹⁾ Il est sans doute question d'un poste de professeur. La liste de publications de Marie Charpentier, qui avait été boursière Rockefeller avant la guerre, n'était pas ridicule en 1947. Elle fut nommée à Rennes et occupa ce poste pendant de nombreuses années (voir par exemple [269, p. 79]). Pisot était maître de conférences à Bordeaux depuis 1946, il y devint professeur en 1948, et obtint un poste à la Sorbonne en 1955.

- 200.2 Voir la note 194.2.
- 201.3 Les mémoires de Begle dont Weil a parlé à Henri Cartan dans quelques lettres précédentes (pages 181 et 194 sont [28], où les théorèmes de dualité d'Alexander sont étendus au cas de variétés ouvertes « généralisées », et de [26].
- 201.4 Charles est Charles Ehresmann, qui est « ici », c'est-à-dire à Strasbourg comme Cartan. La bibliothèque de Strasbourg recevait l'*American Journal of Mathematics* depuis son numéro 27, c'est-à-dire depuis 1905, la raison pour laquelle Henri Cartan voulait le consulter à Paris n'est donc pas claire.
- 202.5 C'est le 28 juin que débuta le colloque de topologie algébrique. Voir les notes 237.1 et 238.10 pour ces deux colloques.

14 mars 1947 (André Weil)

- 203.1 Si l'ambiance « Parti des fusillés » laisse peu de doute sur les sentiments que les communistes ont pu éprouver à l'égard d'André Weil juste après la guerre, il est probable que son analyse est un peu exagérée — voir, par exemple, son erreur d'appréciation sur le « porphyrogénète » Francis Perrin. D'autre part, tant Rapkine que Delsarte pensaient que Joliot préférerait André Weil à Leray, sur une base politique.
- 203.2 Le sarcasme d'André Weil semble exagéré : si l'on excepte quelques notes aux *Comptes rendus*, les seules « œuvres » de Montel publiées dans les années 1940 en France ont été
- un article aux *Annales* de l'ENS (dont Montel était rédacteur) en 1948
 - un volume de « Selecta » à l'occasion de son jubilé.

C'est probablement à ce fascicule qu'André Weil faisait allusion — mais il avait été imprimé par Gauthier-Villars et non par Durand.

- 204.3 Dans une lettre à Henri Cartan datée du même jour, Dieudonné confirma :
- Pour l'imprimeur de Chartres, je pense avec Weil que la mesure est comble : si d'ici un mois tu n'as pas reçu les premières feuilles d'épreuves, je te demanderai d'envoyer mon manuscrit à H.WEYL (Institute for Advanced Study, Fine Hall, Princeton, N-J., U.S.A) sous pli recommandé, et en me prévenant, de sorte que je puisse écrire à temps à Weyl pour l'avertir de cet envoi.
- 204.4 Le Grand Œuvre de l'Heureux Leray...
- 204.5 Sur Gabrielle Mineur, voir la note 134.1. Dans une lettre adressée à Yves Rocard le 4 juin 1947 (conservée aux archives de l'Académie des sciences), André Weil était un peu plus explicite (et compréhensif) sur les reproches qu'il faisait à Gabrielle Mineur :
- Je ne comprends rien à ce qui lui arrive depuis qu'elle est au Brésil ; elle autrefois si active, et si intelligemment active, ne répond plus aux lettres de qui que ce soit, a échoué dans tout ce que nous attendions d'elle, et en est au point de ne même plus nous avertir de sa présence à S.Paulo quand elle y vient. Je présume que, d'une part l'atmosphère de

pourriture de l'ambassade aura déteint sur elle et que d'autre part l'été de Rio lui aura ôté tous ses pouvoirs de réaction.

- 204.6 Charles est encore ici Ehresmann, comme le confirme la réponse d'Henri Cartan (page 208). Cartan et Ehresmann, tous deux à Strasbourg, ont l'occasion de discuter ensemble.

- 204.7 Sur ces mathématiciens allemands, voir la Note 133.2.

- 205.8 Nous l'avons dit, c'est Francis Perrin qui a voté pour Weil. Mais bien sûr, ni Cartan, ni Delsarte n'ont eu communication du PV de l'assemblée des professeurs du 16 février, que nous avons lu dans la note 180.6. D'après une lettre d'Henri Cartan à Delsarte, datée du 22 mars (et qui répond à la question d'André Weil) :

Tu sais peut-être à propos [il vient d'évoquer un vote à la Sorbonne] que W. a eu une intervention, en séance, de Francis P. qui lui a donné sa voix (unique).

Henri Cartan transmet l'information (apprise de la bouche de Francis Perrin lui-même) à André Weil dans la lettre page 208.

- 205.9 Bourbaki continuait à se préoccuper de l'éventuel retour en France d'André Weil. Même aux États-Unis, les consultations se poursuivaient. Delsarte était toujours à Princeton (où, entre autres activités, il travaillait avec Chevalley sur les rédactions Bourbaki) et d'où il écrivit à Henri Cartan, le 18 mars :

[...] Ce soir nous commençons avec Chevalley l'étude du Chap.X et de vos observations. Tu sais sans doute maintenant par W. qu'il accepte une seconde offre de Stone, pour Chicago, nettement meilleure que la 1^{ère}. Contrat de 5 ans, avec un an d'essai. Il maintient sa candidature à une Direction de recherche jusqu'à ce que le contrat soit signé. Affaire de quelques semaines sans doute. Il y a donc forte chance que la bataille, en Mai, n'ait pas lieu... Dommage, j'aurais voulu voir cela, pour mesurer la lâcheté et l'envie des uns et des autres. L'immanquable laïus de Leray, où il aurait été question de l'honneur de la France et de l'héroïsme des prisonniers de 1940, n'aurait pas manqué d'être fort intéressant... toutes sections réunies, tu parles d'un honneur...

J'ai vu Auger hier. Il est ici pour 3 semaines. Je lui ai annoncé l'acceptation de W. Voici la conversation à peu près : *Moi* : Tout cela est tout de même bien dommage, voici Weil perdu pour nous et les mathématiques en France. *Aug.* Oui c'est bien dommage. Mais tu as vu, au Collège, nous nous sommes littéralement heurtés à un mur. *M.* Sans doute ; il aurait fallu créer une chaire pour W. *Aug.* Oui mais je ne pourrais offrir à un type comme Weil (sic) une chaire en province. Et créer pour lui une chaire au Collège, ça aurait fait une révolution. *M.* Mais W. aurait accepté une chaire d'arithmétique supérieure à Nancy ; je croyais te l'avoir dit. *Aug.* C'est vrai. Eh bien, si dans un an la chose l'intéresse encore, il n'y a aucune impossibilité... Qu'en penses-tu ? [...]

21 mars 1947 (André Weil)

- 206.1 Il s'agit toujours de Jean Riss, que nous retrouverons plus bas (note 295.3) comme cobaye à Bourbaki. Le tarif tapir, c'est le tarif des cours particuliers.

23 mars 1947 (Henri Cartan)

- 208.1 **Bourbaki.** Il s'agit du Congrès Bourbaki qui s'est tenu du 18 au 20 janvier 1947 à Paris, déjà mentionné dans la note 177. Le numéro 15 de *la Tribu* contient, comme nous l'avons déjà dit, outre le compte rendu du congrès lui-même, les observations de Dieudonné et André Weil sur le chapitre X de topologie.
- 208.2 Marie-Thérèse Bastien était la (première) secrétaire de Bourbaki.
- 209.3 Le jubilé de Paul Montel s'était tenu quelques jours plus tôt, le 18 mars 1947. Les informations données par Francis Perrin à Henri Cartan confirment ce que nous savons.
- 209.4 « Lundi dernier » était le 17 mars. L'heureux élu fut Maurice Janet (1888–1983), qui avait donc 59 ans.
- 209.5 Sur Kähler, voir la note 133.2. Sur le passage de Georges de Rham à Strasbourg, voir la note 213.6.
- 209.6 Voir la note 240.3.

26 mars 1947 (André Weil)

- 211.1 Il y a eu un échange de lettres entre Cartan et Delsarte à ce sujet. Il est question de ce qu'a fait Pisot pendant la guerre (brièvement évoqué ici dans la note 167 page 546).
- 212.2 Le fil blanc dont une telle malice est cousu est d'autant plus visible que l'on se trompe en écrivant la date, comme ce fut le cas dans l'affaire Collège (page 556).
- 212.3 Il s'agit de la conversation rapportée ici dans la note 205.9.
- 212.4 Sur cette histoire de l'« embauche » d'Eilenberg par Bourbaki, voir la note 110.6.
- 212.5 Il est question du topologue suisse Beno Eckmann (1917–2008).
- 213.6 Si les préoccupations autres que directement mathématiques semblent l'emporter dans quelques-unes de ces lettres, il est clair que nos mathématiciens continuaient à travailler. Pour preuve les deux lettres de de Rham, adressées l'une à Henri Cartan et l'autre à André Weil (dont Cartan a reçu une copie), qu'Henri Cartan avait conservées dans une enveloppe marquée « Lettres d'A. Weil 1947–50 », ce qui fait qu'il ne nous paraît pas impertinent de les citer ici :

Lausanne, 7 av. Bergières
27.3.47
[au crayon reçue le 29]

Mon cher Ami,

Faisant suite à notre entretien sur les distributions, je me permets de vous envoyer cette copie d'une lettre à Weil, qui me harcèle aussi de questions. Pour les fonctions [ce mot souligné au crayon] harmoniques dans l'espace euclidien, ce théorème se réduit à celui énoncé par Laurent Schwartz et la démonstration utilise sans doute la même idée. Dans le cas général, j'avoue que je ne vois pas comment arriver au but sans utiliser une « solution élémentaire » (analogue à ce que j'appelle la forme de Green) et j'ignore s'il existe une méthode plus simple que celle de la paramétrix pour établir l'existence de cette solution élémentaire.

Je reçois aujourd'hui même ses « Foundations of Algebraic Geometry », fort beau volume de 288 p. de la collection « Colloquium publications ».

Veuillez dire à Madame Cartan, s'il vous plaît, combien j'ai été touché de son accueil si aimable et si hospitalier. Je penserai souvent à notre entretien si intéressant avec M. Koszul.

Avec tous mes remerciements et mes meilleures amitiés

G. de Rham

P.S. Si votre sœur M^{lle} Cartan se décidait à venir à Leyzin, je serais heureux de pouvoir lui être de quelque utilité (grâce à mon frère médecin à Leyzin)⁽¹⁸⁰⁾.

Et voici la copie de la lettre à André Weil que de Rham avait jointe :

7 ave. Bergières, Lausanne. 25.3.47

Mon cher Weil,

Bien reçu vos épreuves⁽¹⁸¹⁾. Je reverrai la seconde, et j'envoie des placards à Chern. Je reviens de Bruxelles et me suis arrêté deux jours à Strasbourg où j'ai vu tous nos amis qui s'y trouvent. Mon cousin dont vous me demandez des nouvelles n'est plus à Londres, il est pour l'instant en Allemagne, à Hambourg, et va fort bien.

Voici comment je crois prouver qu'une distribution harmonique est une forme harmonique.

Sur un espace de Riemann clos et orientable V , soit $T[\varphi]$ une distribution à p dimensions, c'est-à-dire une fonctionnelle linéaire définie sur l'ensemble des formes régulières (c.à.d. de classe C^∞), de degré p , continue d'un ordre fini, d'ailleurs quelconque. Je suppose que T est harmonique dans un domaine D de V , c'est-à-dire que $T[\Delta\varphi] = 0$ quelle que soit la forme régulière φ , nulle hors d'un compact contenu dans D . Je prétends qu'alors T est égale, dans D , à une forme régulière et harmonique dans D , c'est-à-dire qu'il existe une forme τ de degré p , définie, régulière et harmonique dans D , telle que, quelle que soit la forme régulière φ nulle hors d'un compact contenu dans D , on ait $T[\varphi] = \int \tau \varphi^*$.

Pour la démonstration, j'utiliserai le lemme suivant. Supposons que la forme φ dépende de un ou plusieurs paramètres y , assujettis à rester entre certaines limites, et que ses coefficients soient fonctions régulières du point courant x et de ces paramètres y . Alors $T[\varphi] = T_x[\varphi(x, y)]$ est une fonction régulière des paramètres, et l'on peut intégrer et dériver par rapport à ceux-ci sous le signe T_x . En particulier, si $\varphi(x, y)$ est une double forme régulière tant que y est

⁽¹⁸⁰⁾ Hélène Cartan, la petite sœur, était atteinte de tuberculose. Voir [13] et ici la note 330.2. Georges de Rham connaissait bien la famille Cartan, depuis le temps où, étudiant à Paris, il rendait visite à Élie Cartan au Chesnay [122].

⁽¹⁸¹⁾ Celles de [356].

dans un certain domaine Y , $T_x[\varphi(x, y)]$ sera une forme régulière en y dans Y , et l'on aura

$$\Delta_y T_x[\varphi(x, y)] = T_x[\Delta_y \varphi(x, y)] \text{ et } \int T_x[\varphi(x, y)] \chi(y) = T_x \left[\int \varphi(x, y) \chi^*(y) \right],$$

la première relation ayant lieu pour y dans Y et la seconde quelle que soit la forme régulière $\chi(y)$ nulle hors d'un compact contenu dans Y .

Cela découle, presque immédiatement si je ne fais erreur, de la linéarité et de la continuité supposée de T . Aussi je passe à la démonstration du théorème énoncé.

Soit $\rho(x, y)$ une fonction régulière des deux points x et y , ne dépendant que de leur distance $r(x, y)$, telle que

$$\rho(x, y) = 0 \text{ si } r(x, y) > \varepsilon \text{ et } \rho(x, y) = 1 \text{ si } r(x, y) < \varepsilon' \quad (1)$$

ε et ε' étant des nombres positifs donnés, aussi petits qu'on veut, $\varepsilon' < \varepsilon$. Des propriétés de la forme de Green au sens élargi $g(x, y)$ (Voir mon Mémoire aux Annales de Grenoble 1946, dont vous avez le manuscrit⁽¹⁸²⁾), il résulte que les formes

$$\int \rho(x, y) g(x, y) \varphi^*(y) \text{ et } \Delta_x \rho(x, y) g(x, y)$$

sont régulières, la première en x , quelle que soit la forme régulière $\varphi(y)$, la seconde en x et en y , et que

$$\Delta_x \int \rho(x, y) g(x, y) \varphi^*(y) = \varphi(x) + \int \Delta_x \rho(x, y) g(x, y) \varphi^*(y) \quad (2)$$

D'après le lemme, $T_x[\Delta_x \rho(x, y) g(x, y)]$ est une forme régulière en y . La distribution T étant supposée harmonique dans D , je dis que, en tout point y dont la distance au complémentaire de D est supérieure à ε , cette forme ne dépend pas du choix de la fonction $\rho(x, y)$ satisfaisant à (1). En effet, si ρ_1 et ρ_2 sont de telles fonctions, on a

$$T_x[\Delta_x \rho_1 \varphi(x, y)] - T_x[\Delta_x \rho_2(x, y) g(x, y)] = T_x[\Delta_x (\rho_2 - \rho_1) g(x, y)] = 0$$

puisque $(\rho_1 - \rho_2)g(x, y)$ est une forme en x partout régulière (elle est nulle si $r(x, y) < \varepsilon$) et nulle hors de la sphère de centre y et de rayon ε , sphère qui est contenue dans D .

De là résulte l'existence d'une forme régulière, nulle hors d'un compact C contenu dans D . Soit C^ε l'ensemble des points dont la distance à C ne dépasse pas ε . Nous pouvons supposer ε assez petit pour que C^ε soit contenu dans D . T étant harmonique dans D et la forme

$$\int \rho(x, y) g(x, y) \varphi^*(y)$$

étant régulière en x et nulle hors de C^ε , $T_x \left[\Delta_x \int \rho(x, y) g(x, y) \varphi^*(y) \right] = 0$, d'où, en vertu de (2), du lemme et de la définition même de τ ,

$$\begin{aligned} T_x[\varphi(x)] &= -T_x \left[\int \Delta_x \rho(x, y) g(x, y) \varphi^*(y) \right] \\ &= - \int T_x [\Delta_x \rho(x, y) g(x, y)] \varphi^*(y) = \int \tau(y) \varphi^*(y). \end{aligned}$$

⁽¹⁸²⁾ Il s'agit de l'article [260], dont Weil écrivit, ou écrivait, une recension pour *Mathematical Reviews*, qui parut dans le fascicule d'octobre 1947.

De là résulte encore, quelle que soit la forme régulière φ nulle hors d'un compact contenu dans D

$$0 = \int \tau(\Delta\varphi)^* = \int \Delta\tau\varphi^*$$

ce qui entraîne $\Delta\tau = 0$ dans D : la forme τ est harmonique dans D .

Le théorème ainsi établi s'étend immédiatement aux espaces de Riemann ouverts. En effet, il suffit de l'établir pour des domaines D suffisamment petits, domaines qui sont toujours isométriques à des domaines d'un espace clos (de classe C^∞). La démonstration n'utilise que les propriétés suivantes de la forme de Green : elle satisfait à l'identité (1) et $\Delta_x g(x, y)$ est régulière en x et y même pour $x = y$. Il en résulte que la méthode s'appliquera encore si, au lieu de formes harmoniques, on considère des tenseurs d'un type quelconque et les distributions correspondantes, satisfaisant à une équation différentielle de type totalement elliptique pour laquelle on sait construire, au moins localement, une solution élémentaire⁽¹⁸³⁾ Il y a encore bien des sujets de réflexions et des choses à mettre au point dans cet ordre d'idées que je crois fécond. Vos conseils de prudence sont certainement de mise. Mais comme je vous le disais, je dois laisser cela de côté pour l'instant, avec l'espoir de le reprendre en toute tranquillité l'été prochain. Meilleures amitiés G de Rham

6 avril 1947 (André Weil)

- 215.1 C'est encore la filière de transport Marine-Yves Rocard décrite dans la lettre page 206 qui fut utilisée.
- 215.2 La *Sociedade de Matemática de São Paulo* fut constituée en juin 1946. Parmi les membres fondateurs, Weil et Zariski. Le *Bolletim* était muni d'une *Comissão de Redação* de quatre membres, dont Jean Dieudonné et André Weil. Le premier article mathématique du premier fascicule portait sur le *Teorema de Zorn* tel que raconté dans le cours d'analyse supérieure d'André Weil. Le deuxième fascicule contient en effet le texte paru dans [202]. Sur François Le Lionnais et son livre, voir la note 240.3.
- 215.3 Stechert désigne sans doute les éditions Stechert-Hafner.
- 216.4 André Weil a déjà mentionné les deux livres différents de Lefschetz dans la lettre page 187, voir aussi la note 188.3.
- 216.5 Il s'agit toujours du bicentenaire de Princeton (voir la note 182.4).
- 217.6 En symboles mathématiques, la liste est la suivante
 - (1) $f^* : H^*(E', A'; \mathbf{Z}) \rightarrow H^*(E, A; \mathbf{Z})$ pour une application $f : (E, A) \rightarrow (E', A')$ continue,
 - (2) le connectant (cascade) $H^*(A; \mathbf{Z}) \rightarrow H^*(E, A; \mathbf{Z})$ de la suite exacte longue,
 - (3) relations entre $H^*(\cdot; G)$ et $H^*(\cdot; \mathbf{Z})$?
 - (4) le connectant de la suite exacte des coefficients $H^*(E, A; \mathbf{Z}) \rightarrow H^*(E, A; \mathbf{Z}/n)$,

⁽¹⁸³⁾La suite de la lettre est manuscrite, et le dernier membre de phrase est dans la marge.

- (5) le produit sur $H^*(E \times F, A \times B)$,
- (6) enfin l'opération cohomologique que décrivait André Weil est le « carré de Pontrjagin » $H^*(E; \mathbf{Z}/2) \rightarrow H^*(E, \mathbf{Z}/4)$.

- 217.7 André Weil annonce ici la naissance de ce qui va s'appeler les « opérations de Steenrod », dans l'article [316].
- 218.8 Voir les lettres pages 181 et 194.

20 avril 1947 (Henri Cartan)

- 220.1 Il est question des observations annexées à *la Tribu* n° 15, dont il a été question dans la note 208.1.
- 220.2 La famille Cartan a passé ces vacances dans une maison pas chauffée, à Solbach, dans les Vosges, à soixante kilomètres de Strasbourg.
- 220.3 **Séminaires Bourbaki « pré-historiques ».** Il y a donc eu une session du séminaire Bourbaki vers le 25 avril 1947. Cette mention semble en être la seule trace (même les cahiers d'Henri Cartan ne donnent pas le renseignement voulu). Faisons un point sur cette question des séminaires Bourbaki non rédigés :
- Le document `hcsb_0001.pdf` des archives Bourbaki est un projet de programme pour l'année 1945–46. Nous avons vu page 526 ce qui avait bien eu lieu.
 - Nous avons signalé les premiers exposés de 1946–47 dans la note 135.4.
 - Le document `hcsb_0001.pdf` est aussi un projet de programme pour 1948–49.
- Il commence par

Après une interruption d'un an, le Séminaire Bourbaki reprendra cette année.

La première session prévue l'est pour les 4, 5 et 6 (Saint-Nicolas) décembre 1948 (samedi, dimanche, lundi).

Il semble donc qu'il n'y ait rien eu en 1947–48 mais (interruption d'un an seulement) il y a bien eu un séminaire en 1946–47, et pas seulement en novembre-décembre 1946, comme le confirme cette lettre d'Henri Cartan. Nous avons interrogé, en février 2010, Roger Godement, Jean-Louis Koszul et Jean-Pierre Serre à ce sujet, aucun d'eux ne se souvenait précisément qu'il y ait eu un séminaire Bourbaki à ces dates.

- 220.4 Il y a plusieurs notes de Leray sur la topologie :
- celles [210, 211, 212, 213] qu'il a fait parvenir à l'Académie depuis son Offlag en 1942 et dont les résultats ont fait l'objet des articles [214, 215] de 1945, il s'agit de l'homologie des espaces,
 - les trois notes postérieures [216, 217, 209], dont les deux premières sont sans doute celles dont il est question ici, il s'agit de l'homologie des applications (suite spectrale).

- 220.5 Une éclipse de soleil, totale de la côte du Nigeria au Chili, en passant (forcément) par l'Atlantique et le Brésil, devait se produire (et s'est en effet produite !) le 20 mai 1947. Il est avéré que des scientifiques français ont fait des observations au Brésil (à Bebedouro), puisqu'il en est rendu compte dans les *Comptes rendus*, mais le rôle joué par la Marine dans ces observations (à l'intérieur des terres) ne nous est pas clair. Peut-être simplement le transport des astronomes et de leur matériel.
- 221.6 Ce sont les réponses de Dieudonné et André Weil parues dans *la Tribu* auxquelles répond ici Henri Cartan.
- 221.7 Le « ton détaché » avec lequel Henri Cartan répond aux projets de réorganisation de son emploi du temps imaginé par André Weil dans la lettre page 219 lui vaudra une sévère remontrance de l'« adjudant » Dieudonné (dans une lettre, datée du 30 avril et conservée elle aussi aux archives Bourbaki) :
- [...] mais que dire du sabotage que tu es en train de préparer pour notre travail de l'an prochain ? Ton projet de voyage aux U-S. devient passablement canulant, et la manière dont tu parais disposé à *tout* lui subordonner est proprement stupéfiante. Lorsqu'il avait été question que Weil vienne pendant le dernier trimestre de 47, tu as poussé des hauts cris, en nous prévenant que les préparatifs de ton voyage (!) t'empêcheraient de prendre une part active aux Congrès prévus. Cette opposition a été une des raisons (avec d'autres) qui ont déterminé Weil à modifier ses plans. A présent, tu viens nous dire d'un ton détaché que ton séjour à Harvard « est incompatible avec ta présence supposée à un grand congrès Bourbaki à Paris en juin 48 » ; c'est à croire que tu te paies notre tête ! Weil a d'excellentes raisons pour tenir à être en Europe en dehors des vacances d'été qui dispersent tous les centres scientifiques et empêchent tout contact sérieux avec les groupes au travail et notamment les jeunes. Par contre, nous ne voyons absolument pas pour quelle raison les dates limites de ton séjour à Harvard seraient fixées avec une pareille rigidité ; il s'agit de savoir si tu as reçu une invitation, ou si tu es loué à la journée comme une femme de ménage ; et généralement, dans une invitation, c'est l'invitant qui tient compte des convenances de l'invité, et non l'inverse. bref, il est *essentiel* que tu sois de retour en Europe au 1^{er} juin 48 *au plus tard* ; je serais tout à fait étonné que Harvard élève de graves objections si tu leur demandes de borner ton séjour à 4 mois (au besoin, d'ailleurs, je ne vois pas ce qui t'empêcherait de partir de France 15 jours plus tôt) ; en tout cas, c'est à toi de prendre tes responsabilités, et de voir si, par ta faute, notre travail doit être retardé *d'une année entière* : je trouve d'ailleurs que ça équivaldrait à nous dire que tu te contrefous de la publication de Bourbaki, et dans ce cas, il vaudrait mieux le dire franchement et donner ta démission !!
- 221.8 La réunion de « la semaine prochaine » est la session du Séminaire Bourbaki mentionnée dans la note 220.3. Dans une lettre du 18 mars, Jean Delsarte avait répondu, lui aussi à la question « Bourbakam » : je me réserve.
- 221.9 Le fameux colloque est toujours celui qui allait se tenir du 28 juin au 2 juillet. Voir la note 237.1.

- 221.10 On trouve des notes prises par Henri Cartan pendant cette lecture dans son cahier vert (voir la note 154.4).
- 222.11 La naturalité, une terminologie rapidement bien établie.

2 mai 1947 (André Weil)

- 224.1 Nous reproduisons cette lettre, expédiée par Alexander le 6 mars 1947, de Princeton, dont une copie figure dans le fonds Weil des archives de l'Académie des sciences.

Dear Weil

Please forgive this rather rambling answer to your letter. At the moment, I am in a very disorganized state, as I am about to go away on a short leave of absence and have many things to attend in a very short interval of time. I am myself preparing a systematic exposition of co-homology theory in its relation to the theory of symbolic differential forms, and have in mind several reasonably satisfactory methods of procedure. More details, I hope, in a future letter.

For the present, just a word about your suggested treatment in terms of the characteristic functions of the closed sets. One of my first attempts was precisely along the lines you indicated in your letter. The methods fails, however, if you try to retain the ordinarily assumed commutativity laws :

$$(1) \quad \varphi \cdot d\psi = d\psi \cdot \varphi, \quad d\varphi \cdot d\psi = -d\psi \cdot d\varphi.$$

Indeed, the characteristic function of a closed set satisfies the equation

$$(2) \quad \varphi = \varphi^2.$$

Thus by the law for the derivation of a product, you have

$$(3) \quad d\varphi = \varphi \cdot d\varphi + d\varphi \cdot \varphi = 2\varphi \cdot d\varphi$$

whence

$$\begin{aligned} d\varphi &= 4\varphi^2 \cdot d\varphi \\ &= 4\varphi \cdot d\varphi \\ &= 2d\varphi \end{aligned}$$

whence, finally,

$$d\varphi = 0.$$

The extended ring, formed by the adjunction of the “differentials”, simply collapses into the ring generated by the characteristic functions themselves.

In my Annals paper on gratings⁽¹⁸⁴⁾, I tried to retain the commutativity laws as far as possible, but was forced, rather reluctantly, to assume the unsymmetrical law

$$(4) \quad \varphi \cdot d\varphi = d\varphi, \quad d\varphi \cdot \varphi = 0$$

for the product of a function φ with its *own* differential $d\varphi$. (Also, in the Annals theory, I did *not* assume $\varphi \cdot \psi = \varphi \wedge \psi$.) The law (4) is, perhaps, inaesthetic, but it is reasonable enough if you think of co-homology theory as a generalized intersection theory and realize

⁽¹⁸⁴⁾L'article [5].

that trouble is to be expected in defining the intersection of two chains that are in singular position to one another. (Cf. the “heuristic” justification given in Annals paper.)

I have written a revised exposition of grating theory which is due to appear in the Bulletin (provided the editors got my corrected proof in time)⁽¹⁸⁵⁾. You shall receive a reprint as soon as one becomes available. In the revised treatment, the commutativity laws are completely ignored, and a chain is regarded as a finite linear combination made up of terms φ , where φ is essentially a noncommutative product (i.e. a sequence) of “scalars” and “differentials”, and where two terms are regarded as independent unless they have the same number of factors and unless correspondingly placed factors are identical. *A priori*, this method would seem to give us too many co-chains, and we might expect to end up, not with the desired co-homology ring, but with a larger ring which would require further simplification by the process of identifying appropriate co-chains. It turns out, however, that this is not the case, in view of a “permutation theorem” which tells us – to put the matter a little bit too crudely – that if a co-chain C is transformed into a cochain $\tilde{C}$ by permuting factors according to (1) above, then if C is exact (i.e., if C is a co-cycle) the difference $C - \tilde{C}$ is automatically derived (i.e., C and $\tilde{C}$ fall automatically into the same homology class). This amounts to saying that you end up with the same co-homology ring that you would have obtained if you had originally identified a co-cycle C with its permutations $\tilde{C}$.

The above brings up an essential point which should be carefully noted. If you try, initially, to identify a co-chain C with its permutations $\tilde{C}$, regardless of whether or not C is a co-cycle, you seem to be making too many identifications, with the result that you seem to end up with an over-simplification of the cohomology ring. I believe a rather tricky point is involved here, and one which is passed over without sufficient clarification in Leray’s “Topologie Algébrique”, Journal de Mathématiques, 1945⁽¹⁸⁶⁾. If you follow Leray’s rule for identifying a chain in one covering with a chain in another, I think you will find that, in certain singular cases, two formally different chains belonging to the same covering turn out to be in the same identity class. At once you are in trouble because, in view of the above, the sum and the difference of two identity classes are not uniquely determined. Of course, you can further coalesce the classes, so as to restore unicity of the sum and difference, by imposing additional conditions stating that $A \equiv A$, and $B \equiv B$, imply $A \pm B = A_1 \pm B_1$ [*sic*]⁽¹⁸⁷⁾. However, it is not clear to me that you can do this without carrying the identification process too far. In fact, from some of my sad experiences with gratings I strongly suspect that you actually *are* carrying things too far. The somewhat windy exposition in my Bulletin paper meets the issue squarely. All my attempts to simplify have either been definitely wrong or, at least, not *proved* correct. The formal apparatus with which I end up is simple enough and has a clear geometrical interpretation. I find it very convenient to use in the applications to concrete topological problems. Of course, in developing a co-homology theory, the question is *not* just to give a snappy definition of the co-homology ring, in the fewest possible words, but to develop an appropriate formalism which can be used conveniently in actually proving theorems.

⁽¹⁸⁵⁾L’article [6].

⁽¹⁸⁶⁾Les articles [214, 215].

⁽¹⁸⁷⁾ $A \equiv A_1$, and $B \equiv B_1$, imply $A \pm B = A_1 \pm B_1$

The treatment in the Bulletin paper is intended to be “combinatory”, so that it can be applied to generalized spaces without points. If you are interested only in classical “point” spaces – say in locally compact (i.e. locally-bicompact⁽¹⁸⁸⁾) Hausdorff spaces – you can develop quite a snappy treatment along the lines you suggest in your letter, provided you abandon the law $d\varphi \cdot d\psi = -d\psi d\varphi$.

Incidentally, I would suggest abandoning – or at least postponing – the law $d\varphi \cdot d\psi = -d\psi d\varphi$ in developing classical theory of symbolic differential forms. Without assuming the law, you can prove a theorem analogous to the “permutation theorem” in my Bulletin paper, and can carry much further the analogy between co-homology theory and the theory of symbolic differential forms. You can also describe a process whereby symbolic forms can be attached to spaces other than manifolds, by using sequences of continuous point functions as generalized “coordinate systems”. Again, more anon.

A word about generality. If you are interested only in classical “point” spaces, the most general spaces with a really interesting co-homology seem to be the locally compact hausdorff [*sic*] spaces. (Incidentally, these spaces are, in many ways, more flexible to work with than ordinary manifolds.) You can, of course, give a formal definition of the co-homology ring, applicable to practically any space at all. The trouble is that, for more general spaces, there are many equally plausible, but divergent, definitions. Also the basic theorems all begin to go hay-wire as you generalize.

I shall have to think a little more about the question of homotopic mappings. Everything seems to be O.K. for manifolds. For hausdorff spaces it may be that an appropriate generalization of the fundamental group is needed, analogous to the generalization from ordinary Poincaré cycles to Vietoris or Čech cycles. Classical homotopy theory seems to belong to the domain of Poincaré homology theory. Or am I talking nonsense?

Yours in haste,

James W. Alexander

- 225.2 On trouve cet exposé dans le volume 1938–39 du Séminaire Julia. Voir [18]. Ce qui n’est pas du tout clair, c’est comment André Weil pouvait avoir un exemplaire de cet exposé sous la main. Il est certain qu’il n’a pas assisté à l’exposé, qui a été donné le 24 avril 1939 (nous avons vu que sa mission de 1939 avait commencé le 15 avril).

Dans cet exposé, Leray considérait le passage d’un point critique (non dégénéré) d’une fonction et son effet sur l’homologie de ce que l’on appelle aujourd’hui les « sous-niveaux » de la fonction. Il généralisait ensuite cette situation, considérant un espace Φ (dont la nature n’était pas vraiment précisée) muni d’une fonction semi-continue inférieurement et un sous-niveau (fermé, donc) $\varphi \subset \Phi$. Dit en termes modernes, il énonce ensuite des résultats sur les dimensions des groupes d’homologie de φ , Φ , et de la paire (Φ, φ) . Un de ces résultats (2), page VI-J-10, peut se lire comme le fait que

$$\dim \operatorname{coker}(H_{k+1}(\Phi) \longrightarrow H_{k+1}(\Phi, \varphi)) = \dim \ker(H_k(\varphi) \longrightarrow H_k(\Phi)),$$

⁽¹⁸⁸⁾Si Henri Cartan [72] comme Bourbaki a choisi « compact », « bicompact » a subsisté quelque temps.

ce qui, en effet, ressemble fort (comme dit André Weil) au fait qu'il existe un homomorphisme

$$\partial : H_{k+1}(\Phi, \varphi) \longrightarrow H_k(\varphi)$$

entrant dans une « cascade »

$$H_{k+1}(\Phi) \longrightarrow H_{k+1}(\Phi, \varphi) \longrightarrow H_k(\varphi) \longrightarrow H_k(\Phi)$$

comme dans [72]. Merci à Jean-Louis Koszul de m'avoir aidée, plus de soixante ans après l'invention des « suites de Leray-Koszul », à lever quelques obscurités du texte de Leray.

- 226.3 Nouvel accès d'ironie sur le mot symposium. Il s'agit toujours du colloque de juin 1947. Voir la note 237.1.

9 mai 1947 (André Weil)

- 227.1 Voir la note 225.2.
- 228.2 Il est exact que, dans le cas d'un fibré en sphères, la suite spectrale de Leray se réduit à la suite exacte de Gysin. Il semble, comme le signale Haynes Miller dans [238, p. 23] que ceci était beaucoup moins évident à l'époque, et même en 1950, que ça ne l'est aujourd'hui.
- 228.3 Il s'agit du dernier article [198] de Jacques Feldbau, dont Hans Samelson, le reviewer de *Math. Reviews* avait remarqué qu'il était erroné. Cette erreur est à l'origine des travaux de Jean Cerf. Voir [97, 138, 16].
- Quelque semaines plus tard, le 5 juin 1947, Henri Cartan participait, à Strasbourg, à une cérémonie en hommage à Jacques Feldbau (et à Paul Flamant), posant une plaque à la mémoire de Jacques Feldbau (voir le discours prononcé par Georges Cerf [96]). Henri Cartan s'est continuellement préoccupé de Jacques Feldbau et de sa famille (voir [17]).
- 228.4 Le mémoire de Dieudonné est son célèbre livre [132] sur les groupes classiques.
- 228.5 Pierre Samuel (1921–2009), reçu au concours d'entrée à l'ENS en 1940, mais entré à l'École seulement à la Libération pour cause de législation antisémite, avait assisté avec enthousiasme au Congrès Bourbaki de juin 1945. Il passa sa thèse à Princeton en 1947. De sa carrière, signalons sa collaboration à Bourbaki (et en particulier sa rédaction de comptes rendus épiques de Congrès que l'on trouve dans les archives numérisées), ses travaux d'algèbre commutative et de géométrie algébrique (et en particulier ses livres [411, 272]) et son engagement féministe et écologiste.
- 228.6 Le géographe Maurice Le Lannou (1906–1992), a été plus tard professeur au Collège de France.

29 mai 1947 (Henri Cartan)

- 229.1 Pour la lettre de Le Lionnais, voir la note 240.3.
- 229.2 Comme je l'ai compris grâce à un message de Jean-Louis Koszul (mai 2010), le « nous » désignant les organisateurs de ce petit colloque de mai 1947 n'était pas Cartan et Koszul mais les deux professeurs, Ehresmann et Cartan. Jean-Louis Koszul nous a dit se souvenir très bien des tores parfaits que Freudenthal émettait à l'aide de sa pipe. Ici encore ce sont les cahiers d'Henri Cartan qui nous donnent l'information souhaitée : le 15 mai Koszul « Sur le produit de Pontrjagin et la cohomologie des espaces homogènes », le 16 Freudenthal « Représentations linéaires des groupes semi-simples », le 16 Godement « Transformation de Fourier sur les groupes non abéliens », le 17 Stiefel « Le polyèdre fondamental des groupes de Lie clos » et Braconnier « Limites projectives des groupes topologiques ».
- 230.3 On parle quand même aujourd'hui de *degré* d'une extension.
- 230.4 La remarque est bien extrêmement bourbachique et en petits caractères :
 On notera que l'anneau des endomorphismes du groupe abélien $\mathbf{Z}$ est isomorphe à l'anneau $\mathbf{Z}$ des entiers rationnels. [42, p. 118]
 Et elle ne figure plus dans les éditions suivantes.
- 231.5 La suite spectrale de Leray relie en effet l'homologie de l'espace total d'un fibré (« l'espace qu'on applique ») et celle de l'espace de base (*via* celui des fibres).

30 mai 1947 (André Weil)

- 233.1 Sur Maurice Le Lannou, voir la note 228.6.

9 juin 1947 (André Weil)

- 234.1 André Weil n'avait pas encore reçu la lettre du 29 mai dans laquelle Cartan mentionnait le colloque de Strasbourg. Voir la note 229.2.
- 234.2 Samuel a suivi ce conseil. L'article publié est [271]. La recension de MacLane pour *Math. Reviews* notera des résultats antérieurs analogues de Kakutani.

10 juin 1947 (André Weil)

- 236.1 Sur ces mathématiciens allemands, voir la note 133.2. Nous n'avons pas trouvé la réponse à la question de savoir qui a remplacé André Weil. Apparemment, ni Maak, ni Köthe n'a été professeur à São Paulo.
- 236.2 La famille de Dieudonné était en villégiature à Campos do Jordão, à 200 km de São Paulo.

15 juin 1947 (Henri Cartan)

- 237.1 Le « colloque du 28 » est le « symposium » de topologie, qui se tint à Paris du 28 juin au 2 juillet 1947. Cartan et Leray y donnèrent des exposés. Les textes publiés (deux ans plus tard) ne rendent pas compte de ce qui s'est vraiment dit pendant le colloque. Voir l'introduction de Borel dans [221].
- 237.2 Le *Formose* était un bateau, peut-être le même paquebot *Formose* qui avait emmené Cendrars au Brésil en 1924.
- 237.3 Silvestre et Mme Rosenberg étaient sans doute en poste à l'ambassade de France : nous verrons plus bas Mme Rosenberg associée à l'attachée culturelle Gabrielle Mineur.
- 237.4 Les diviseurs sont notés par des caractères gothiques, **a**, **b**, dans ce livre. Apparemment, l'imprimeur a réussi à trouver finalement la bonne taille ! Les polices gothiques utilisées par exemple dans le chapitre II d'algèbre de Bourbaki, imprimé en octobre 1947 par Bussière (de Saint-Amand), que nous avons ici rendues par des **ℱ** dans la note 127.2 sont beaucoup moins légères.
- 238.5 Pour ces histoires internes à l'Université de Strasbourg, mais dont André Weil connaissait tous les protagonistes, voir [247]. Sur Kirrmann, voir la note 79.4. Henri Weiss (pas de lien familial avec la famille Cartan-Weiss) était titulaire de la chaire de physico-chimie des hydrocarbures, à l'École du pétrole à Strasbourg. Georges Dubois (1890–1953) était un géologue.
- 238.6 Pour la discussion sur le séminaire, voir la note 243.4.
- 238.7 De nombreuses grèves ont eu lieu en France depuis le début de 1947. La grève des cheminots dont il est question ici avait débuté le 2 juin et s'était rapidement étendue à la France entière, elle était totale depuis le 7 juin.
- 238.8 Jacques Hadamard, grand amateur de musique, avait alors 82 ans.
- 238.9 Les musiciens dont Cartan fait la liste ici sont le chef d'orchestre allemand Otto Klemperer (1885–1973), le violoniste et compositeur roumain Georges Enesco (1881–1955), les chefs d'orchestre français Ernest Bour (1913–2001) et Charles Munch (1891–1968) (qui a pas besoin de tréma), l'organiste Marcel Dupré (1886–1971), le pianiste suisse Edwin Fischer (1886–1960) et le flûtiste René Le Roy (1898–1985), une superbe affiche.
- 238.10 Le colloque d'analyse harmonique s'est déroulé à Nancy du 15 au 22 juin 1947. Les actes en ont été publiés par le CNRS dans la collection *Colloques internationaux du centre national de la recherche scientifique*. On y trouve des contributions de Schwartz et Mandelbrojt, mais aussi de Beurling, Plancherel, du « pittoresque Norbert Wiener » [382, p. 24], Harald Bohr, Ostrowski, Favard, Paul Lévy, Blanc-Lapierre et même Julia et Carleman. Une activité intense : après le festival Bach, le colloque de Nancy et, tout de suite après, le 28 juin, le colloque de topologie à Paris.

- 239.11 Les engagements politiques de Schwartz l'ont accompagné toute sa vie. Voir son livre [279].

10 juillet 1947 (André Weil)

- 240.1 Voir la note 236.2.
- 240.2 La note de 1945 est [353]. André Weil a indiqué comme adresse « University of Erewhon, Ut ». Il explique dans le commentaire [392, p. 555] que Erewhon = Nowhere et Ut = Utopie, et qu'il avait signé ainsi son article parce qu'aucune université américaine digne de ce nom n'avait voulu de lui⁽¹⁸⁹⁾. Le texte d'André Weil [357] dans *les Grands courants* [202] est signé, fort élégamment, « André Weil ». Au-delà de l'inconfort de la situation d'André Weil entre São Paulo et Chicago malgré un très fort désir de rentrer en France, au-delà de l'inévitable réaction orgueilleuse après son échec au Collège de France, on trouve ici la marque de son absence d'intérêt pour les titres quels qu'ils soient. Bien plus tard, dans les annuaires de Princeton, il ne fera mentionner que la Poldévie à la suite de son nom. Merci à Sylvie Weil pour ses commentaires sur cette question.
- 240.3 **Les grands courants de la pensée mathématique.** Il est fait mention plusieurs fois dans cette correspondance de l'article d'André Weil pour le livre [202] publié par François Le Lionnais. Lorsque, en 1978, André Weil écrivit le commentaire de ses Œuvres, voici ce qu'il en dit [392, p. 561 sq] :

Je séjournai au Brésil du printemps 1945 à l'automne 1947 comme professeur à l'Université de São Paulo. Pendant l'été de 1945, je dus à Henri Laugier⁽¹⁹⁰⁾, alors directeur du CNRS, de pouvoir me rendre à Paris pour quelques semaines. Etant donné les circonstances, ce n'était pas une mince faveur ; elle me permit de reprendre contact avec mes amis restés en France. Ma correspondance avec eux n'avait jamais été complètement interrompue ; à partir de ce moment, elle fut plus active que jamais.

C'est ce qui explique que F. Le Lionnais se soit adressé à moi en 1946 lorsqu'il rechercha des collaborateurs pour le volume qu'il se chargea de publier aux *Cahiers du Sud* sur *Les grands courants de la pensée mathématique*. Il y fit la part assez large à N. Bourbaki et ses collaborateurs, et ce fut lui qui prit l'initiative de me demander un article sur l'avenir des mathématiques, à quoi je consentis volontiers, au risque de me faire taxer d'inconscience ou de présomption (cf. p. 321 du volume en question).

Certes je ne me sentais pas en mesure de faire concurrence à Hilbert, en admettant même que ce qui avait été possible en 1900, et ne le serait plus en 1978, le fût encore en 1946. Mais je n'entendais pas non plus me livrer à un exercice de rhétorique comme l'avait fait en somme Poincaré, fort disertement à son habitude, lorsqu'il avait traité du même sujet au congrès international de Rome

⁽¹⁸⁹⁾ Voir aussi la note 94.9.

⁽¹⁹⁰⁾ voir la lettre page 526.

en 1908. Je prétendis échapper à ce dilemme en insérant, parmi des considérations générales que le lecteur appréciera à son gré, une série de questions ou plutôt de directions de recherche dont j'avais lieu de croire qu'elles pourraient être fécondes, et dont certaines me tenaient particulièrement à cœur. Pour subjective qu'en fût la liste, elle semblait s'être trouvée en bonne partie justifiée par les progrès réalisés au cours des derniers trente ans, progrès qui, sur bien des points, en ont complètement renouvelé l'aspect. [...]

Apparemment, André Weil jugeait la chose plus positivement en 1978 qu'il ne l'avait fait en 1946–47, lorsqu'il écrivait le 11 mai 1946 « si je ne m'en dégoûte pas en cours de rédaction » (lettre page 107). Quant à l'opinion qu'André Weil avait sur François Le Lionnais, on peut s'en faire une idée grâce à une mention de celui-ci dans un échange épistolaire entre André Weil et l'écrivain Étiemble⁽¹⁹¹⁾ en 1964. Le premier avait écrit au second pour lui reprocher de placer le langage mathématique au dernier rang de tous. Étiemble répondit en exprimant notamment son admiration que la phrase « par deux bocks passe un lièvre » ait un sens en mathématiques. Il mentionnait aussi Le Lionnais⁽¹⁹²⁾. André Weil lui rétorqua (le 29 février 1964) que si on lui avait fait croire que la phrase aux bocks avait un sens, c'était un canular et il ajouta :

Quant à Le Lionnais, c'est un homme intelligent, mais je n'ai jamais eu l'impression qu'il était en état de lire un mémoire de mathématiques modernes. Peut-être lui fais-je tort.

Mais revenons à 1947. L'article a donc été écrit au printemps. André Weil a dû l'expédier à Le Lionnais en même temps que la lettre envoyée à Henri Cartan le 25 juin. Il a probablement écrit à Le Lionnais les mêmes commentaires que ceux que nous avons lus ici (aucune modification de style). Le 19 juillet, Le Lionnais accusera réception dans une carte à Henri Cartan :

[...] L'article d'André Weil est fort intéressant et je suis heureux de pouvoir le publier dans notre 1ère série des « Grands courants de la pensée mathématique ». Je crains bien, malheureusement, qu'il ne soit pas possible de réserver 50 exemplaires tirés à part (au moins) de cet article, comme d'aucun autre. Si M. Weil en faisait une condition sine qua non, il faudrait attendre l'édition de la 2ème série, c'est-à-dire environ un à deux ans. Je lui écris aujourd'hui pour lui accuser réception de son article et l'informer de ce détail. Je n'ai pas besoin de vous dire combien nous sommes gênés par les restrictions de papier. Bien entendu, je ne changerai pas un mot ni une virgule du texte qui m'a été confié [...]

Nous avons vu qu'André Weil n'avait pas bien compris la raison de l'absence de tirés à part. Peut-être n'avait-il pas eu connaissance de ces explications. En avril 1947, il décida donc de donner l'article au nouveau journal brésilien (lettre page 215). Pendant

⁽¹⁹¹⁾ René Étiemble (1909–2002), écrivain et linguiste.

⁽¹⁹²⁾ S'il n'y a pas de lien logique dans la lettre d'Étiemble entre la phrase aux bocks et Le Lionnais, signalons quand même l'origine de cette phrase, issue des tout premiers textes oulipiens (de Queneau [256]). Le lien est clair.

ce temps, à Paris, François Le Lionnais s'occupait de la parution du livre. Il fit le point (principalement sur l'article d'André Weil) dans une lettre à Henri Cartan datée du 23 mai 1947⁽¹⁹³⁾ :

Cher Monsieur,

Je viens de recevoir dans la même matinée une lettre de M. Weil qui me demandait où en était l'impression de son texte et, en même temps, les épreuves de ce texte. Comme nous l'avions convenu je vous envoie ces épreuves ainsi que le manuscrit que m'avait adressé M. Weil.

Les placards d'épreuves dont il s'agit n'ont pas encore été mis en page. Vous ne vous étonnerez donc pas de leur présentation, du fait que les pages ne sont pas numérotées et que les notes n'ont pas encore été placées en bas de page. Il sera tenu compte de tous ces détails dans les deuxièmes épreuves.

Dans une lettre du 5 août 1946, M. Weil m'avait chargé d'introduire une petite modification dans son texte. Voici le passage de cette lettre relatif au changement à faire :

« Je vous remercie de m'avoir signalé le malentendu auquel prête ma phrase sur l'enseignement en URSS ; on pourrait la modifier comme suit : “*Quant à l'URSS, nous ne saurions (faute d'expérience personnelle) juger, du point de vue qui nous intéresse ici, de son enseignement secondaire et supérieur...*” Je crois d'ailleurs, etc.

Je ferai donc la modification comme demandé par M. Weil.

Afin de ne pas trop retarder la publication d'un ouvrage dont tant de fâcheuses circonstances ont déjà entravé la parution, je vous serais très obligé de bien vouloir relire ces épreuves aussi rapidement qu'il vous sera possible et de me les retourner aussitôt après correction⁽¹⁹⁴⁾.

Je demande à chacun des auteurs d'avoir l'obligeance de m'indiquer quels titres il désire voir figurer après sa signature. Pourriez-vous me l'indiquer dans le cas de M. Weil ?

[Il demandait ensuite à Henri Cartan son appui pour une demande de subvention qu'il fait au CNRS]

Si, comme nous l'espérons tous et comme cela me paraît probable, ce premier ouvrage rencontre un accueil favorable auprès du grand public, ce que nous saurons d'ici environ six mois, j'entreprendrai la publication d'une deuxième série dans laquelle je serais très heureux de voir figurer votre nom.

En vous remerciant encore une fois pour la grande amabilité avec laquelle vous avez bien voulu seconder mes efforts, je vous prie de croire, cher Monsieur, à mes sentiments bien cordiaux.

[signé F. Le Lionnais]

⁽¹⁹³⁾ Sur papier à entête personnel de F. Le Lionnais, ingénieur-conseil, 24 rue du Champ-de-Mars, adressée à Monsieur Henry [sic] Cartan, Professeur à la Faculté des Sciences, 22 rue de Verdun, Strasbourg.

⁽¹⁹⁴⁾ Ici, deux lignes raturées.

Il faut remarquer qu'il n'était question dans cette lettre ni de la contribution de Dieudonné (avec qui Cartan aurait pu servir d'intermédiaire) ni de celle de Bourbaki⁽¹⁹⁵⁾. En tout état de cause, il ne semble pas en être fait mention dans les archives Bourbaki, ce qui indique qu'elle a sans doute été écrite bien avant la publication. Rappelons que l'idée du livre date de 1942, comme le dit Jean Ballard dans sa préface, ce qui rend les contacts avec Dieudonné (en zone occupée) plausibles (et interdit que de tels contacts aient eu lieu avec Weil). Rappelons aussi que le travail sur *les Grands courants* a été brutalement interrompu par l'arrestation et la déportation de François Le Lionnais à Dora en 1944.

Notons aussi (au cours d'une nouvelle mais inévitable digression) la réapparition discrète de Pierre Honnorat, le correspondant du jeune André Weil, comme le destinataire de la lettre (datant de 1932) de Paul Valéry qui ouvre le livre et constitue la contribution posthume « du poète qui rêverait le nombre ».

Une traduction en anglais de l'article d'André Weil parut, en 1950, dans le même numéro de l'*American mathematical monthly* [362] qu'une traduction de celui de Bourbaki. Sur le livre [202] lui-même, voir aussi [268].

14 juillet 1947 (André Weil)

- 242.1 La différence entre les approches d'André Weil et d'Oscar Zariski fait l'objet de cette remarque. Il y eut bien des exposés au séminaire Bourbaki sur les travaux de Zariski et en particulier sur la normalisation mais plus tard, en mars 1949 et décembre 1950. Voir la note 168 page 547.
- 242.2 Le mathématicien auquel André Weil faisait allusion dans cette parenthèse est Hua Loo Keng (1910–1985), un mathématicien chinois (voir [329]) qui avait travaillé notamment sur les sommes d'exponentielles, un sujet initié par Gauss et auquel Mordell et André Weil avaient apporté de substantielles contributions (sur les relations entre les sommes d'exponentielles et l'hypothèse de Riemann sur les corps de fonctions, on pourra consulter l'article [358] d'André Weil). Il avait aussi étudié les corps non commutatifs, donnant une démonstration sans théorie de Galois d'un théorème d'Henri Cartan. C'est plutôt à la démonstration d'un théorème de Siegel (les transformations analytiques de l'espace hyperbolique sont les isométries) que pensait sans doute André Weil. Les espaces hyperboliques

$$\{\text{matrices symétriques } Z \mid \text{Id} - ZZ^* > 0\}$$

sont une des familles d'espaces symétriques classifiées par Élie Cartan (voir la bibliographie à la fin de [55, chap. 11] et en particulier l'exposé de Zürich [52]).

⁽¹⁹⁵⁾D'après [11, p. 305], Liliane Beaulieu a découvert que cet article a été écrit par Dieudonné et n'a pas été discuté dans le groupe. Ajoutons qu'il ne subsiste presque pas d'archives de François Le Lionnais (merci à Olivier Salon pour cette information).

- 243.3 Il est remarquable que les suggestions d'André Weil pour le séminaire Bourbaki soient (assez loin de ce dont il est question dans la correspondance à ce moment-là) des sujets qui l'ont occupé toute sa vie. Sa réflexion sur les mémoires de Siegel sur les formes quadratiques [299, 300, 301] fut une des sources des travaux présentés dans les exposés [371] et [372] et dans le cours [396] qui n'est, si l'on en croit son introduction

nothing but a commentary on various aspects of Siegel's work.

« Un bel exemple d'*understatement* » [289]. Les travaux de Hecke sur les formes modulaires l'ont aussi beaucoup inspiré (voir par exemple [377]). Renvoyons aux § 9 et 10 de l'article [289] de Serre.

- 243.4 Les « recommandations » d'André Weil et Dieudonné sur le séminaire Bourbaki furent bien entendu suivies ; dans une lettre adressée à Henri Cartan le 15 juillet, Dieudonné en prenait acte :

[...] Au sujet du Séminaire Bourbaki, je vois avec plaisir que vous ne songez pas à refaire un Séminaire Julia, et j'espère qu'il sera entendu que la plus grosse part des exposés sera toujours consacrée à l'analyse de la littérature courante. Les objections que tu soulèves à ce propos n'ont pas beaucoup de poids : si tu te plains du trop grand nombre d'exposés sans intérêt, pourquoi les as-tu laissés choisir au début de l'année ? De manière générale, je trouve qu'il y a chez toi deux tendances fâcheuses pour le bon succès d'un séminaire genre Hadamard : en premier lieu, tu veux y appliquer dans toute leur rigueur les critères dont nous usons pour rédiger Bourbaki, et exclure pratiquement tout ce qui serait exclu de nos rédactions ; je trouve que c'est beaucoup trop étroit : ce qui faisait le succès et l'action stimulante du Sémin. Hadamard, c'est que tout le monde pouvait y trouver un sujet d'intérêt ; le despotisme excessif en pareille matière est nuisible, et je pense que le seul critère qui devrait faire exclure un mémoire est le fait d'être trivial ; à mon avis, *tout* travail qui comporte une idée astucieuse mérite d'être analysé, même s'il se trouve qu'il doit être délibérément laissé en dehors de Bourbaki. En second lieu, tu apportes, là comme ailleurs, ton insatiable appétit de perfection, qui en la circonstance est désastreux ; ce n'est pas parce que de temps en temps on doit subir un *laïus vide* qu'il faut jeter le manche après la cognée ; il faut se résigner d'avance à un inévitable déchet, et même lorsque c'était Hadamard qui choisissait les sujets, il y avait au moins un exposé sur 4 qui était totalement dépourvu d'intérêt. Ceci dit, Weil et moi ne sommes pas opposés à ce qu'une partie du Séminaire soit plus spécialement réservée chaque année à une suite de travaux sur un sujet déterminé [...]

Sur les deux types de séminaires Hadamard/Julia, voir [18].

5 août 1947 (Henri Cartan)

- 244.1 Henri Cartan était en vacances sans sa machine à écrire... Il n'a conservé qu'un brouillon⁽¹⁹⁶⁾ sur lequel il avait fait un plan des lettres qu'il écrivait à André Weil et à Dieudonné le 5 août 1947, les items ont été rayés, au fur et à mesure de la prise en compte dans la lettre sans doute. Les deux lettres en question ne figurent pas dans

⁽¹⁹⁶⁾ Pour la (toute) petite histoire, au dos d'un faire-part du mariage de Jacques Deny.

ces archives : comme il écrivait à la main, Henri Cartan n'a pas fait de copie. André Weil avait conservé son exemplaire de la lettre d'Henri Cartan, qui figure, lui, dans le fonds André Weil à l'Académie des sciences.

- 244.2 Sur Die et Dolomieu, voir les notes 36.5 et 128.4
- 244.3 La belle-sœur qui occupait l'appartement sur le même palier était la veuve de Louis Cartan. La tante qui le partageait avec elle était Jeanne Cuzin, la sœur de Marie-Louise Cartan, comme elle née Bianconi, la mère de François Cuzin, le cousin philosophe, ami de Louis Cartan et tué comme lui pendant l'Occupation. Sur François Cuzin, voir la note 95.5, sur le logement des Cartan à Paris, voir la note 253.1.
- 244.4 Répétons que le « premier mémoire de Strasbourg » est [359], dans lequel Weil démontrait l'hypothèse de Riemann pour les courbes de genre quelconque sur un corps fini. Durand est l'imprimeur, à Chartres (Eure-et-Loir) qui imprime les deux mémoires de Strasbourg de Weil (c'est-à-dire [359, 360]) et dont il a déjà été question plusieurs fois. L'achevé d'imprimer du premier est daté de mars 1948, celui du second de novembre 1948.
- 244.5 Le terme « encyclique » donne à André Weil le statut de pape de Bourbaki !
- 244.6 **Le colloque de topologie algébrique.** Le colloque de topologie algébrique qui s'est tenu à Paris du 26 juin au 2 juillet 1947, était organisé, ainsi que divers colloques de savants en France dans les premiers jours de l'été 1947 (comme le dit Denjoy dans l'introduction des actes), par la Fondation Rockefeller et le CNRS. Il était dirigé par Arnaud Denjoy et c'est Paul Belgodère⁽¹⁹⁷⁾ qui en avait assuré le service administratif. Les actes en ont été publiés deux ans plus tard et les articles ne sont pas un reflet exact des conférences qui s'y sont effectivement données : le sujet était en pleine évolution. L'article [78] d'Henri Cartan lui-même, qui porte le titre « Sur la notion de carapace en Topologie algébrique », et est très bref, en témoigne :

Les idées que j'avais exposées en 1947 sous ce titre dans une conférence au Colloque international de Topologie algébrique, à Paris, ont passablement évolué depuis cette date, sinon dans les principes essentiels, du moins dans la présentation. De plus, leur champ d'applicabilité a été assez notablement étendu. On comprendra que, deux ans plus tard, l'auteur ait préféré ne pas donner à l'impression un texte qui ne correspond plus entièrement à ses vues actuelles ; celles-ci seront livrées à la publication dans un mémoire détaillé, dont la rédaction n'est pas encore entièrement achevée.

⁽¹⁹⁷⁾ Paul Belgodère (XX-XX), un normalien de la promotion de 1940, a surtout travaillé autour de la recherche mathématique. Il a été secrétaire de la SMF et bibliothécaire de l'Institut Henri Poincaré pendant de longues années. Voir par exemple [268] pour le souvenir qu'il a laissé à certains des étudiants.

Il exposait très brièvement le but, construire une théorie axiomatique de l'homologie des espaces localement compacts, évoquait les travaux dont il a été question dans cette correspondance et concluait :

Je m'en voudrais de ne pas dire, dans ce bref commentaire, ce que je dois aux idées de J. Leray, dont le mémoire du *Journal de Mathématiques* (24, 1945, pp. 95–248) est à l'origine de mes recherches. En lisant une démonstration du théorème de de Rham (démonstration inédite, dans une lettre de février 1947) je reconnus une parenté entre le procédé de Weil et les raisonnements utilisés à maintes reprises par Leray dans son grand mémoire (loc. cit.)⁽¹⁹⁸⁾. C'est de ce rapprochement que naquit l'idée de ma théorie axiomatique ; il me restait alors à systématiser le raisonnement et à formuler des énoncés précis dont le champ d'application fût cependant aussi large que possible.

Dans la mise au point définitive que j'espère publier bientôt, j'ai été influencé par les travaux plus récents de Leray (notamment par le texte provisoire de sa conférence au Colloque de 1947), et par le cours que j'ai professé à ce sujet à l'Université Harvard au printemps de 1948. J'ai finalement adopté le cadre des « faisceaux » de J. Leray (*Comptes rendus*, 222, 1946, pp. 1366–1368).

Jean Leray a, lui, dans son texte, présenté un résumé des cours donnés au Collège de France durant l'hiver 1947–48, il a adopté « les perfectionnements que H. Cartan a apportés » à sa définition des complexes. Il a utilisé la notion d'« anneau différentiel qui vient d'être définie avec succès par J.-L. Koszul », citant les notes [192, 193]. Sur les travaux de topologie de Jean Leray pendant sa captivité et juste après la guerre, faisceaux, leur cohomologie, suites spectrales, et sur leur réception, notamment par Henri Cartan et Jean-Louis Koszul, renvoyons à nouveau à l'article détaillé de Haynes Miller [238]. Un compte rendu du colloque de 1947 dont il est question ici, étayé par des souvenirs de Cartan et Koszul, y est fait. Une lettre de Koszul est citée, dans laquelle il racontait :

Je vois encore Leray posant sa craie à la fin de son exposé en disant (modestement ?) qu'il ne comprenait décidément rien à la topologie algébrique.

Il est difficile de se faire une idée très précise de ce qu'ont pu être les exposés donnés par Whitehead, Hodge et Whitney. Le texte de Hodge est assez difficile à lire, d'autant plus qu'il ne contient pas d'énoncé.

Freudenthal a parlé de géométrie énumérative, l'article donné par Hopf parlait de champs de 2-plans sur une variété de dimension 4. Ehresmann a parlé de la théorie des espaces fibrés et précisément d'application à l'étude des structures presque complexes sur les variétés.

- 246.7 La reconstitution de mémoire d'Henri Cartan qui suit est une très claire exposition moderne de ce qu'est une suite spectrale.

⁽¹⁹⁸⁾ Il s'agit toujours de l'article [214] de Leray et de la lettre (de janvier 1947) page 139.

- 248.8 Lorsqu'il écrivit cette lettre, Henri Cartan pensait se rendre aux États-Unis en bateau. Nous verrons qu'il a finalement pris l'avion (note 255.2).

16 août 1947 (André Weil)

- 249.1 La carte d'Henri Cartan semble malheureusement perdue. On ne garde pas de copie d'une carte postale !
- 249.2 Le « qualificatif » d° appliqué à Hodge est plutôt cryptique.
- 250.3 Sur la normalisation au séminaire Bourbaki, voir la note 242.1. Les articles cités par André Weil sont ceux de Siegel [302, 303], son article [355], ceux de Weyl [407, 408] et ceux de Richard Brauer [46].
- 250.4 Dieudonné, dans sa lettre écrite la veille (et avec laquelle est arrivée celle d'André Weil), annonçait qu'il prendrait le bateau le 26 octobre et qu'André Weil partirait en avion fin septembre. En réalité, la famille Weil a quitté le Brésil le 13 septembre 1947, en bateau de Santos (le port de São Paulo, comme nous l'avons déjà dit) à New York, puis en train de New York à Chicago. Une photographie prise le jour de ce départ est visible dans l'article [326]. Merci à Sylvie Weil pour ces précisions.
- 250.5 Les archives Bourbaki contiennent encore une carte sur laquelle Cartan a noté puis rayé différentes choses à inclure dans une « lettre au Brésil » du 8 septembre 1947... mais pas cette lettre. Il s'agissait pour l'essentiel de corrections d'épreuves Bourbaki, mais aussi de l'Union mathématique internationale. La dernière mention est : « *congrès* : 2^e semaine d'octobre ; M^{me} Gillet arrivée ? ».

Rappelons que M^{me} Gillet était la mère d'Eveline Weil. André Weil répondra sur l'Union mathématique internationale dans la lettre suivante, page 253.

5 octobre 1947 (André Weil)

- 253.1 À Paris, les Cartan habitaient 95 boulevard Jourdan. Il s'agit d'un groupe d'immeubles entourant un jardin, construits à l'initiative du Rectorat de Paris (et propriété de la ville de Paris) dans les années 1930, à proximité de la Cité Universitaire. Au temps de cette construction, le quartier n'était pas si coté qu'il l'est aujourd'hui et avait même assez mauvaise réputation (c'étaient les « fortifications » ou plus exactement les « fortifs »). Les appartements étaient destinés à loger des professeurs d'université, ils comprenaient notamment un bureau (avec une double porte) — dans les années 1930, les professeurs n'avaient pas de bureau à l'université. Élie Cartan avait emménagé avec sa famille au 95 boulevard Jourdan en 1937, venant du Chesnay. Dans ce groupe d'immeubles ont aussi vécu, entre autres et pour ne citer que des mathématiciens mentionnés ailleurs dans ce texte, Jacques Hadamard, Maurice Fréchet, Georges

Valiron, Laurent Schwartz⁽¹⁹⁹⁾, André Lichnerowicz, Pierre Lelong et Jacqueline Ferland. Henri et Nicole Cartan avec leurs enfants avaient d'abord habité un appartement du même escalier :

À partir de la rentrée 1940 et pendant toute la guerre, Henri Cartan et sa famille ont habité sur le même palier qu'Élie Cartan et sa femme, l'appartement (meublé) que leur avait, avec une grande générosité, laissé la veuve de Paul Flamant, qui a donc passé toute la guerre dans une chambre de l'appartement d'Élie Cartan. À la fin de la guerre, Madame Flamant a loué pour elle-même un autre appartement dans le groupe d'immeubles, et a donc rendu son ancien appartement disponible pour la veuve de Louis Cartan, ses trois enfants, et la mère de François Cuzin, sœur de Madame Élie Cartan. [4]

Après l'interruption de 1945 à 1947 lors du retour à Strasbourg,

en 1947, Henri Cartan et sa famille ont donc dû s'installer dans l'appartement d'Élie et Marie-Louise Cartan, réaménagé pour permettre une certaine indépendance des deux générations. Ils n'ont jamais quitté cet appartement jusqu'à la mort d'Henri en 2008. [4]

L'appartement du 2^e gauche a donc été occupé par la famille Cartan de 1937 à 2009 lorsque, après le décès d'Henri puis de Nicole Cartan en 2008, leurs enfants l'ont rendu. Henri Cartan avait été, pendant des années, le président de l'Amicale des locataires. Un président, on s'en doute, très actif, scrupuleux et efficace, diplomate à ses heures⁽²⁰⁰⁾.

- 253.2 C'est la première lettre expédiée par André Weil de Chicago. Il a indiqué son adresse en haut à gauche : « Eckhart Hall, The University of Chicago, Chicago 37, Ill. ».

J'avais quitté São Paulo pour Chicago en septembre 1947. Mon séjour au Brésil avait été des plus agréables à tous égards, et mon travail en avait profité, d'autant plus que la présence de Zariski en 1945, et celle de Dieudonné en 1946 et 1947, m'avaient servi de stimulant. Le choc du premier contact avec la ville de Chicago, aggravé par de fâcheux problèmes de logement, n'en fut que plus déprimant. [392, p. 567].

Weil s'était déjà souvenu de l'aspect déprimant de ses débuts à Chicago dans une conférence donnée en 1974 (et reproduite dans [394]) :

In 1947, in Chicago, I felt bored and depressed, and, not knowing what to do, I started reading Gauss's two memoirs on biquadratic residues, which I had never read before. [394, p. 298]

« la lecture de Gauss, au cours d'un morne hiver à Chicago en 1947–48 » dira-t-il encore [392, p. 568].

⁽¹⁹⁹⁾ À partir de septembre 1944, la famille Schwartz a vécu dans un appartement prêté par une amie de la famille Cartan [279, p. 213].

⁽²⁰⁰⁾ Merci à Françoise Adam-Cartan pour ces renseignements.

Le département de mathématiques de Chicago formé par Stone (au temps que Mac Lane [231] appela « the Stone age ») était constitué de Adrian Albert, Shiing-Shen Chern, Saunders Mac Lane, Marshall Stone, André Weil et Antoni Zygmund (et, parmi les plus jeunes, Paul Halmos, Irving Kaplansky, Irving Segal et Edwin Spanier).

Intermittences. Lorsqu'André Weil s'est installé aux États-Unis, la correspondance est devenue la partie émergée d'un iceberg mathématique. André Weil venait à Paris un trimestre chaque année et y faisait énormément de mathématiques, parlait avec beaucoup de ses collègues, notamment au cours de réunions Bourbaki, et en particulier avec Cartan.

253.3 Ce colloque a bien eu lieu, voir la note 257.1.

253.4 Après les difficultés rencontrées par l'Union mathématique internationale avant-guerre, puis la guerre, l'UMI se reformait. Bien évidemment, en 1947, la question des prises de position des uns et des autres pendant la guerre restait posée. Il est question dans la lettre d'André Weil de Julia et de Hasse. Gaston Julia n'a pas caché ses opinions collaborationnistes pendant l'Occupation, il a donné des conférences en Allemagne en 1942 et publié un article dans une série allemande [182]. Helmut Hasse, directeur de l'Institut de Mathématiques de Göttingen depuis 1934, a été, pour le moins, un partisan du régime nazi. Ce qu'André Weil savait, ou ne savait pas, c'est que tous les deux ont été liés, pendant la guerre, par leur collaboration commune au journal de référence *Zentralblatt* comme par leurs idées communes. Voir la lettre citée dans la note 94.7 et [19].

Puisque Hasse est cité, mentionnons qu'André Weil dit dans le commentaire [393, p. 529], l'avoir rencontré après la guerre à Hambourg au cours d'une conférence sur *Jacobi sums as Größencharactere*. Nous n'en savons pas plus.

254.5 Rappelons que le courrier par bateau était assez lent et le courrier par avion assez cher. Le prix de ce dernier dépendait du poids de la lettre et augmentait considérablement lorsque celle-ci pesait plus de 5 grammes, d'où l'utilisation fréquente dans la suite des aérogrammes, sur papier léger et sans enveloppe.

18 décembre 1947 (Henri Cartan)

255.1 **Bourbaki.** Il y eut un congrès Bourbaki, le Congrès de Paris, qui se tint du 8 au 11 novembre 1947, dont on peut lire le compte rendu dans *la Tribu* n° 13. Il est question ici du Congrès de Noël, qui eut lieu du 19 au 26 décembre, dont *la Tribu* n° 14 rendit compte⁽²⁰¹⁾ Les dates incluaient les 24 et 25 décembre... Les participants étaient Cartan, Delsarte, Dieudonné, Pisot, Roger, Samuel, Schwartz. L'adjutant désigne

⁽²⁰¹⁾http://mathdoc.emath.fr/archives-bourbaki/PDF/hct_006.pdf.

toujours Dieudonné, de retour du Brésil depuis peu, puisqu'il avait pris un bateau le 26 octobre (voir la note 250.4, il ne participa d'ailleurs pas au Congrès de novembre).

- 255.2 Il est possible que ces projets « actuels » aient été légèrement modifiés. En 1998, Henri Cartan se souvenait [87] qu'il avait rencontré Eilenberg

pour la première fois à la fin de décembre 1947 : il était venu m'accueillir à l'aéroport de La Guardia à New York, une ville ensevelie sous la neige où les avions n'avaient pu décoller ni atterrir pendant deux jours.

Un « Big Snow » historique avait en effet frappé la ville les 26 et 27 décembre. Henri Cartan ne donnait pas d'information sur le voyage lui-même. Un peu moins d'un an plus tôt, en janvier 1947, Jean Delsarte avait mis 21 heures, par l'Irlande et Terre-Neuve⁽²⁰²⁾. Sur ces voyages en avion, voir aussi la note 352.3.

Notons qu'Henri Cartan a effectué ce premier séjour américain seul (sans Nicole et les enfants).

- 256.3 L'exposé que fit Cartan au colloque de Chicago portait le titre « Fourier transforms in central groups ». Voir la note 257.1.

12 février 1948 (André Weil)

- 257.1 **Souvenirs d'une longue amitié (suite).**

En janvier 1948 je fus invité par Weil à l'université de Chicago, où il enseignait depuis 1947 ; c'est Marshall Stone, chargé de réorganiser le département de mathématiques, qui y avait fait nommer Weil. C'était alors mon premier séjour aux Etats-Unis, et j'avais beaucoup à apprendre, ne serait-ce que la langue. Weil me fut alors d'un grand secours. [88]

La conférence sur « Topological groups and their representations » se tint, les 22, 23 et 24 janvier, dans laquelle donnèrent des conférences, outre Cartan (Fourier transforms in central groups) et André Weil (On the matrix representations of certain infinite discrete groups), un certain nombre de mathématiciens fort distingués. Voir les images (avec les commentaires manuscrits d'André Weil...)

Lorsqu'il reçut cette lettre d'André Weil, Henri Cartan était à Harvard (comme le montre la formule d'amitié dédiée aux Ahlfors).

- 257.2 Il est vraisemblable qu'il y a eu un caucus Bourbaki pendant le passage d'Henri Cartan à Chicago. Sur l'utilisation de ce mot, voir la note 175.8.
- 257.3 Sylvie Weil avait fait une primo-infection en 1948 [405, p. 145].

16 février 1948 (Henri Cartan)

- 258.1 La lettre d'Henri Cartan du 14 février ne semble pas avoir été conservée.
- 258.2 Les congrès Bourbaki qui se sont tenus ce printemps-là sont

⁽²⁰²⁾Lettre à André Weil du 29 janvier 1947, fonds Weil des archives de l'Académie des sciences.



– pas dans *la Tribu*, en deux sessions, le Congrès « œcuménique », à Paris du 1^{er} au 10 juin et à Strasbourg du 15 juin au 24 juin, Bourbaki's Diktat⁽²⁰³⁾ http://mathdoc.emath.fr/archives-bourbaki/PDF/hcdk_003.pdf, le congrès désiré et réclamé par André Weil.

- 258.3 Ces cartes firent beaucoup d'effet à la famille Cartan et à son entourage :

Nous n'avions encore jamais vu de cartes postales en couleurs, ni de gratte-ciels !
se souvient Françoise Adam-Cartan.

- 258.4 Le cours qu'Henri Cartan a donné à Harvard a été publié comme [77]. Comme Weil nous l'a déjà dit (page 549), il s'agissait d'un cours sur la théorie de l'homologie, incluant de Rham, Alexander et Čech.

8 juillet 1948 (André Weil)

- 259.1 La correspondance fait maintenant allusion à des choses qui ont commencé à être discutées de vive voix. Un visa américain pour Laurent Schwartz, pour une invitation à Chicago, puis une encore plus délicate affaire de visas, pour le Congrès international de Cambridge, où Schwartz devait recevoir la médaille Fields. Ce Congrès, qui aurait dû avoir lieu aux États-Unis en 1940... s'il n'y avait pas eu la guerre⁽²⁰⁴⁾, commençait à s'organiser, pour 1950, à Cambridge (Massachusetts). La plupart des lettres qui suivent ont d'ailleurs été conservées par Henri Cartan dans un dossier « Cambridge ».

Marshall Stone (voir la note 130.1), qui dirigeait le département de mathématiques de Chicago, avait été président de l'AMS et serait président de l'UMI ; sa parole devait avoir quelque poids...

13 septembre 1948 (André Weil)

- 261.1 Le même jour, André Weil écrit une lettre à Delsarte, dont la copie d'André Weil est conservée à l'Académie des sciences et que nous citons ici, parce qu'elle contient des informations et des mathématiques intéressantes :

Madeline Island Le 13 sept.1948.

Mon cher Delsarte,

Me voici, pour 10 à 15 jours, tranquille dans une île du Lac Supérieur, à peu près à l'abri des méfaits de la « civilisation » américaine ; cela me change de Chicago. Il fait un temps magnifique.

⁽²⁰³⁾ Contrairement à *la Tribu*, qui donne un compte rendu des congrès, les diktats sont des convocations avec ordre du jour. Ceux qui figurent sur le site des archives numérisées viennent des archives personnelles d'Henri Cartan.

⁽²⁰⁴⁾ Dans une lettre à André Weil datée du 20 avril 1939 et déjà citée page 481, Marshall Stone écrivait :

My own time has been broken into by preparations for the Congress (if!).

Tu auras reçu, j'espère, ma lettre précédente, avec la lettre de la Fondation Rockefeller nous accordant 2000 dollars par an pour 2 ans (dont 500 payables en devises).

Je serais heureux que tu me tiennes au courant au sujet des séries singulières et questions du même genre ; ce que tu fais m'intéresse énormément ; et, comme tu es à l'abri des corvées et que les distractions ne doivent pas abonder⁽²⁰⁵⁾ (à moins que les charmes de Dona Elza ???), je présume que tu as dû faire des progrès là-dessus.

Il ne vaut pas la peine que je t'envoie le manuscrit, très élémentaire, que j'ai préparé sur l'équation $\sum a_i x_i^{n_i} = 0$ dans un corps de q éléments. On trouve (par la méthode que Hardy Littl. appliquent au calcul de la série singulière du problème de Warnier) que le nombre de solutions est :

$$N = q^r + (q-1) \sum \bar{\chi}_{\alpha_0}(a_0) \cdots \bar{\chi}_{\alpha_r}(a_r) \cdot j(\alpha_1, \dots, \alpha_r)$$

où les α_i parcourent tous les systèmes de valeurs entières satisfaisant à $0 < \alpha_i < q-1$, $n_i \alpha_i \equiv 0 \pmod{q-1}$, $\sum \alpha_i \equiv 0 \pmod{q-1}$. Les χ_i sont les caractères multiplicatifs du corps ($\chi_\alpha(x) = \chi(x)^\alpha$, si χ est un générateur du groupe des caractères ; on pose $\chi(0) = 0$). Les $j(\alpha)$ sont les « sommes de Jacobi » (cf. Jacobi, Werke vol.6, p.254)

$$j(\alpha_0, \dots, \alpha_r) = \sum_v \chi_{\alpha_1}(v_1) \cdots \chi_{\alpha_r}(v_r)$$

où la somme est étendue aux $(v_1, \dots, v_r)$ dans le corps, qui satisfont à $1 + v_1 + \cdots + v_r = 0$; on a $q \cdot j(\alpha) = g_{\alpha_0} \cdots g_{\alpha_n}$, où les g_α sont les sommes de Gauss, $g_\alpha = \sum_\alpha \chi_\alpha(x) \psi(x)$ (ψ un caractère additif du corps).

Tout ça est très banal, mais permet (pour $n_0 = \cdots = n_r$) de vérifier sur ce cas particulier les conjectures dont je t'ai parlé, et qui se vérifient aussi sur d'autres cas particuliers. En voici la formulation précise. Si V est une variété de dimension n , sans points singuliers, définie sur un corps à q éléments, et si N_s est le nombre de points de V à coordonnées dans le corps à q^s éléments, on a

$$N_s = \sum_{h=0}^{2n} (-1)^h \sum_{i=1}^{B_h} (\gamma_{hi})^s,$$

où les γ_n satisfont à $|\gamma_{hi}|^2 = q^h$; on a $B_0 = B_{2n} = 1$, $\gamma_0 = 1$, $\gamma_{2n} = q^n$, on a $B_h = B_{2n-h}$, et $\gamma_{2n-h,i} = q^n / \gamma_{hi}$. Enfin, si on se donne une variété sur un corps de nombres algébriques, et qu'on réduise modulo un idéal premier $\mathfrak{P}$, les B_h sont (sauf pour des $\mathfrak{P}$ exceptionnels en nombre fini) égaux aux nombres de Betti de la variété dont on est parti.

J'ai idée que, dans tous les problèmes où apparaissent des nombres de valeur absolue $q^{h/2}$, on a affaire en réalité à des nombres dérivés de problèmes du genre ci-dessus. Exemple : sommes de Gauss, sommes de Jacobi. Mais voici un exemple moins banal : prends la conjecture de Ramanujan, $|\tau(p)| < p^{11/2}$ (conjecture analogue pour les coefficients de beaucoup

⁽²⁰⁵⁾Delsarte était à São Paulo, où il s'est rendu, plusieurs années de suite pendant l'été (voir [382, p. 23]), il ne participa d'ailleurs pas au Congrès du Fil directeur à Nancy (du 27 au 30 octobre 1948, voir *la Tribu* n° 16 http://mathdoc.emath.fr/archives-bourbaki/PDF/nbt_018.pdf). Dona Elza était la secrétaire du département de mathématiques de São Paulo, une lettre qu'elle a écrite à Delsarte et qui est conservée dans les archives Delsarte à l'IECN l'indique). Merci à Gérard Eguether pour m'avoir transmis cette lettre.

d'autres formes modulaires)⁽²⁰⁶⁾. On est donc amené à conjecturer que $\tau(p)$ doit figurer dans l'expression du nombre de solutions d'une congruence mod. p à 12 variables (plus précisément : il⁽²⁰⁷⁾ y aurait une telle congruence dont le nombre de solutions serait $1 \pm \tau(p) + p^{11}$. Vois-tu un moyen quelconque de deviner quelle pourrait être cette congruence ? En ce cas, la conjecture de Ramanujan deviendrait un problème de géométrie algébrique, du type de l'hypothèse de Riemann. Meilleures amitiés [signé A Weil]

Les considérations d'André Weil sur les sommes de Gauss et le nombre de solutions des équations polynomiales sur un corps fini donnèrent lieu, en particulier, à ses célèbres conjectures et à son article [361], dont il faut noter que c'est Delsarte qui le présenta au séminaire Bourbaki [126] en mars 1951.

28 septembre 1948 (André Weil)

- 262.1 Le mathématicien japonais Shizuo Kakutani (1911–2004) passa en effet les années suivantes de sa carrière aux États-Unis.
- 262.2 Il est possible qu'André Weil n'ait jamais eu connaissance de la lettre de 1939 (note 34.2). Apparemment, il ne connaissait pas encore Oka. Le moment où il se sont rencontrés et où Oka lui a fait le commentaire rapporté dans la note 21.6 n'est pas absolument clair.
- 262.3 **Le séminaire Cartan.** Cet automne-là, et précisément le 12 novembre 1948, commença, à l'École normale supérieure, le séminaire Cartan. Cette première année, ce fut une introduction à la topologie algébrique. Pour évoquer ce séminaire, nous utilisons une allocution faite par Serre lors du colloque en l'honneur d'Henri Cartan en juin 1975 et reprise dans ses Œuvres complètes.

On y apprenait ce qu'est une suite exacte, et quelles belles conséquences on peut tirer de l'identité $d^2 = 0$; il y avait aussi des produits tensoriels, la formule de Künneth et l'homologie singulière, basée sur le « Singular homology theory » d'Eilenberg. Après ces préliminaires, Henri Cartan est passé à une première version de la théorie des faisceaux, que Leray venait juste de créer (et d'appliquer avec le succès que l'on sait) ; le couronnement en était la dualité de Poincaré,

⁽²⁰⁶⁾ Il y a un lapsus d'André Weil ici, la conjecture de Ramanujan est

$$|\tau(p)| < 2p^{11/2}.$$

Elle porte sur la fonction τ de Ramanujan, définie par

$$x \prod_{m=1}^{+\infty} (1 - x^m)^{24} = \sum_{n=1}^{+\infty} \tau(n) x^n.$$

Jean-Pierre Serre, qui m'a signalé l'erreur, ajoute qu'André Weil lui a posé la même question dans une lettre datée du 12 février 1960. Sur la fonction τ et en particulier cette question, voir [285] et en particulier son § 6. Voir aussi la mention par André Weil de cette conjecture dans une conférence de 1972 ([387] et page 661).

⁽²⁰⁷⁾ La suite est dans la marge.

sans hypothèses de triangulation, mais à grands coups de « carapaces ». À vrai dire, cela nous passait un peu par-dessus la tête. [286]

Il y avait bien peu de séminaires en ce temps-là (voir [18]) et le mode de fonctionnement n'était peut-être pas clair pour tous : Henri Cartan a reçu plusieurs lettres de personnes demandant l'autorisation d'assister à son séminaire (et il les a conservées dans un de ses cahiers).

262.4 La correspondance s'interrompt maintenant jusqu'en juillet 1949, une date où l'intégration d'André Weil à Chicago devait s'être améliorée :

Marshall Stone venait de réorganiser de fond en comble le département de mathématique de Chicago ; légitimement désireux d'un peu de publicité, il prit l'initiative d'un petit colloque qui se réunit à Chicago en janvier 1949. Les colloques, « symposia », camps de travail, etc., n'étaient pas encore à la mode ; les occasions de se retrouver, entre spécialistes de sujets voisins, étaient bien moins fréquentes qu'elle ne le devinrent par la suite. Le sujet adopté fut la géométrie algébrique sous ses divers aspects, mais avec l'accent sur les liens avec l'arithmétique. J'en profitai pour esquisser mes idées du moment sur les espaces fibrés en géométrie algébrique. [392, p. 570 sq]

Notons que, trente ans après, André Weil trouvait toujours le mot *symposium* et son pluriel *symposia* aussi loufoques.

Il y eut ensuite le printemps 1949, qu'André Weil passa à Paris, comme il le fit toujours pendant son séjour à Chicago :

A l'université de Chicago, l'année était divisée en quatre trimestres⁽²⁰⁸⁾, et chaque professeur avait droit à un trimestre de vacances ; presque toujours je pris les miennes au printemps, d'avril à juin ; j'en passais une bonne partie à Paris, ce qui me permettait de garder le contact avec mes amis et collègues et avec les jeunes mathématiciens français. [392, p. 571]

Le commentaire que commence cette citation dans les Œuvres d'André Weil mériterait d'être cité en entier. André Weil y racontait l'état de la géométrie différentielle des espaces fibrés au printemps 1949 où se trouvaient à Paris Chevalley, Henri Cartan bien sûr, Koszul qui finissait sa thèse ; Chern était aux États-Unis depuis janvier et fut le collègue d'André Weil à Chicago pendant plusieurs années.

André Weil n'a bien sûr pas participé au Congrès Bourbaki « de Nicolaïdes » qui s'est tenu à Nancy du 13 au 20 février 1949 (*la Tribu* n° 17), au cours duquel Bourbaki s'est matérialisé sous la forme du diplomate Nicolaïdes Bourbaki. Étaient aussi présents Cartan, Chevalley, Delsarte, Dieudonné, Godement, Pisot, Roger, Samuel, Schwartz et six cobayes (dit *la Tribu*), qui ont pensé à lui et lui ont envoyé le menu d'un dîner à l'Hôtel Thiers, sur lequel la présence de Nicolaïdes est attestée par une formule dans le grand style Bourbaki :

Existence Bourbaki attestée sans Zorn par réunion de famille finie. Stop.

⁽²⁰⁸⁾ André Weil a expliqué ce système dans la lettre page 211.

que le diplomate a signée, puis, inévitable précision

Unicité fausse. Contre-exemple suit.

Les autres, l'autre Bourbaki, ont signé. André Weil a conservé ce document (aujourd'hui dans le fonds André Weil aux archives de l'Académie des sciences).

Il était en France à temps pour participer au Congrès œcuménique du cocotier, à Royaumont du 13 au 25 avril 1949 (*la Tribu* n° 18). Mais il était déjà de retour à Chicago lorsqu'il écrivit la lettre suivante, le 15 juillet.

Notons aussi que Chandrasekharan se souvient d'avoir visité le Louvre avec Weil en mai 1949 [39].

15 juillet 1949 (André Weil)

- 263.1 Nombreux sont ceux qui ont eu des problèmes pour obtenir un visa américain en cette période d'hystérie anti-communiste aux États-Unis. Les personnes que cite André Weil sont Jean Wyart, minéralogiste, camarade de promotion d'Henri Cartan, et ancien résistant, et Pierre Emmanuel. Chinard est sans doute Gilbert Chinard, un historien de la littérature alors en poste aux États-Unis.
- 263.2 Étienne Denner (1903–1979), un camarade de promotion d'Henri Cartan, était alors engagé dans une carrière diplomatique.
- 263.3 J.R. Kline était le secrétaire du Congrès dont le président était Oswald Veblen. Garrett Birkhoff était le président du comité d'organisation.
Signalons que J.R. Kline était aussi le secrétaire de l'*American mathematical society* qui avait refusé l'adhésion de Bourbaki à l'AMS en 1948 (voir la note 296.2)
- 264.4 Harold Davenport (1907–1969) était un spécialiste anglais de théorie des nombres.
- 264.5 La septième assemblée générale de l'Union astronomique internationale (qui était la première depuis 1938) a eu lieu à Zürich du 11 au 18 août 1948. La suivante s'est tenue à Rome en septembre 1952. Ces assemblées générales se tiennent normalement tous les trois ans.

21 juillet 1949 (Henri Cartan)

- 265.1 C'est parce que Laurent Schwartz était à Nancy qu'il dut s'adresser au consulat de Strasbourg pour demander son visa.
- 265.2 C'est sans doute à Paris avant de partir en vacances qu'Henri Cartan avait rencontré Marcel Riesz. Celui-ci ne figure pas dans la liste des membres du congrès de Cambridge.
- 266.3 Albert Châtelet (1883–1960) a été le président de la SMF en 1947, Maurice Janet en 1948, Roger Brard (un probabiliste) en 1949. C'est Henri Cartan qui a été le président pendant l'année du congrès, en 1950.

- 266.4 L'AFAS est l'Association française pour l'avancement des sciences. Elle avait été fondée en 1872. Sur ses débuts, voir [152].
- 266.5 Si Paul Montel était âgé de 74 ans en 1950, Émile Borel en avait 79.
- 266.6 Sur l'état de santé de Marie-Louise Cartan, voir la note 324.2. Quant à l'accident récent : Henri Cartan devait se rendre à Münster, mais avait été victime d'un accident de circulation (une collision entre le taxi dans lequel il avait pris place et un camion de bière). De multiples contusions et une épaule démise l'obligèrent à remettre ce voyage. L'histoire familiale a retenu le « J'suis pas mort » téléphoné par lequel il avait prévenu son épouse, et le rebouteux grenoblois qui avait, finalement, réussi à remettre son épaule en place, à la grande admiration d'Henri Cartan — ce qui avait fortement perturbé son esprit rationnel. Merci à Françoise Adam-Cartan et à Suzanne Cartan pour ces détails.

25 juillet 1949 (André Weil)

- 267.1 Claude Chevalley était professeur à Columbia (New York), Marc Krasner est indiqué comme CNRS sur le programme contenu dans les *Proceedings*. Sur la participation au Congrès de Cambridge, voir aussi les notes 307.2 et 310.3. Parmi les mathématiciens français, ont parlé
- dans les « grands laïus », Henri Cartan, André Weil, Laurent Schwartz,
 - dans les conférences ou sections
 - d'analyse, Gustave Choquet, Jean Leray, André Lichnerowicz, Marcel Brelot, Arnaud Denjoy, Jean Chazy, Maurice Janet, Szolem Mandelbrojt, Henri Milloux, Georges Valiron, Joseph Kampé de Fériet,
 - d'algèbre, Claude Chevalley, Jean Dieudonné,
 - d'algèbre arithmétique, Marc Krasner,
 - d'algèbre et théorie des nombres, Marc Krasner,
 - de probabilités et statistiques, Robert Fortet, Paul Lévy,
 - de géométrie et topologie, Paul Vincensini, Jean Leray,
- dont certains n'étaient pas nommés dans la lettre d'André Weil. De plus Roger Godement a été le porte-parole du *panel* sur les représentations de groupes.

25 juillet 1949 (André Weil)

- 268.2 Malheureusement cet avis ne nous est pas parvenu.
- 268.3 Pendant cet été 1949, André Weil donnait le cours *Algebra 251* à l'Université de Chicago. Les notes qu'en rédigea Maxwell Rosenlicht, qui était alors son assistant, furent publiées, trente ans plus tard, comme le livre [391]. Si la table des matières en est sybilline, le contenu amène les lecteurs débutants jusqu'à la loi de réciprocité quadratique et aux entiers de Gauss.

10 août 1949 (Henri Cartan)

- 276.1 De 1949 à 1951, les parents d'Henri Cartan, Marie-Louis Cartan, puis Élie Cartan, ont été tour à tour gravement malades (voir la note 324.2). Les personnes dévouées incluent ici Annette Viard, l'infirmière qui s'est occupée d'eux (soins infirmiers, hygiéniques, auxiliaire de vie) pendant ces deux années.
- 276.2 C'est de Charles Ehresmann qu'il est question.

13 août 1949 (André Weil)

- 280.1 Les deux derniers exposés rédigés du séminaire Cartan pour l'année 1948–49 rendent compte d'un exposé de Jean Frenkel du 21 février 1949 sur les coefficients locaux et de deux exposés donnés par Serre et Cartan sur les produits tensoriels, les 28 février et 15 mars 1949. Il y a eu d'autres exposés, auxquels s'intéressait la question d'André Weil, dans lesquels Henri Cartan exposait la théorie des faisceaux à sa façon. Ces exposés ont été rédigés. Serre, qui les a possédés mais pas conservés, se souvient qu'ils contenaient la dualité de Poincaré (sans triangulation). Henri Cartan n'en était pas satisfait, raison pour laquelle ils n'apparaissent pas dans les fascicules du séminaire.
- 280.2 Le probabiliste américain Joseph Leo Doob (1910–2004) était professeur à l'Université d'Illinois.
- 281.3 **Algèbre et théorie des nombres.** Si les « lettres » du 13 août et du 12 novembre sont des aérogrammes expédiés de Chicago, André Weil est passé à Paris entre temps, puisqu'il y a participé au colloque du CNRS « Algèbre et théorie des nombres », qui s'est tenu du 25 septembre au 1^{er} octobre 1949. Il donna l'article [363], un résumé de ses résultats, démontrés ou à démontrer, sur les variétés abéliennes. Henri Cartan était l'un des participants, Pierre Samuel était l'un des organisateurs, Claude Chabauty, Jean Dieudonné, Charles Pisot, Frédéric Roger et André Weil faisaient partie des invités français (présence forte de Bourbaki, donc). La liste des invités étrangers comportait notamment Emil Artin, Garrett Birkhoff, Harold Davenport, Louis Mordell, Beniamino Segre, Bartel van der Waerden et Oscar Zariski.

Le volume des actes, publié par le CNRS dans sa série « Colloques internationaux », comporte une partie « Sujets divers » dont certains articles moins d'actualité n'ont probablement pas pu être refusés par les organisateurs.

Bourbaki. Le congrès Bourbaki, dit Congrès de la Réforme, se tint à Paris du 2 au 8 octobre 1949, au lendemain du colloque d'algèbre. André Weil y participa, ainsi qu'Henri Cartan, Dieudonné, Ehresmann, Godement, Roger, Samuel, Serre et Schwartz. Le n° 19 de *la Tribu* commence par un de ces morceaux de bravoure à la citation desquels il est difficile de résister :

Weil s'endormit, écoeuré par les incessants déplacements de virgules, et, durant son sommeil, Bourbaki lui apparut en songe. A son réveil, il se leva, et d'une voix tonitruante, harangua les fidèles et prêcha la Réforme : « En vérité je vous le dis,

nous ne pouvons continuer à perdre tous notre temps sur des brouilles. Lorsque le contenu d'un chapitre devient stable, plus n'est besoin d'un congrès plénier pour en discuter les détails. Des comités restreints sont plus aptes pour ce labeur. Les congrès n'examineront plus que les rapports et les premiers états ».

La foule applaudit ce projet. [...]

12 novembre 1949 (André Weil)

- 282.1 **Le séminaire Cartan.** La deuxième année du séminaire Cartan commença le 7 novembre par un exposé de Serre sur « extension des applications et homotopie ».

Borel, Wu Wen-Tsun y participaient. On s'est beaucoup servi d'un rapport secret de Weil pour Bourbaki sur les espaces fibrés. Quant aux groupes d'homotopie, on ne pouvait guère que les définir, et en donner des exemples — y compris $\pi_{n+2}(S_n)$ que l'on croyait nul à l'époque. A la fin de l'année, Cartan nous a exposé ses propres résultats sur l'homotopie réelle des espaces fibrés et des espaces homogènes, l'algèbre de Weil, etc, prolongeant les résultats de Leray d'abord, et aussi de Hirsch, Koszul, Chevalley et André Weil. [286]

- 282.2 André Weil écrit à Henri Cartan que Kodaira lui a écrit qu'Akizuki lui a écrit...
- 282.3 André Weil, dont nous avons vu qu'il était à Paris en octobre, était sans doute arrivé à Chicago depuis peu. Il donnait les nouvelles.

1^{er} décembre 1949 (André Weil)

- 283.1 Adrian Albert (1905–1972), un algébriste américain, était un collègue d'André Weil à Chicago.

6 décembre 1949 (Henri Cartan)

- 284.1 L'article d'Oka [244] dont il est question a en effet été publié dans le *Bulletin* immédiatement suivi d'un article d'Henri Cartan [80], lui aussi sur les idéaux de fonctions analytiques. Sur les travaux d'Oka, voir ses Œuvres [245] et surtout les commentaires qu'a rédigés Henri Cartan pour cette édition.

- 285.2 Le sigle SEAW désigne, sous les initiales de ses auteurs Samuel Eilenberg et André Weil, un rapport « sur les groupes d'homotopie et les espaces fibrés », une pré-rédaction à l'usage de Bourbaki. D'après [87], c'est André Weil qui avait contacté Samuel Eilenberg pour cette collaboration.

Bizarrement, Henri Cartan ne mentionne pas le Congrès Bourbaki dit « des Comités de décembre », qui s'est tenu à Paris les jours précédents (du 3 au 5 décembre) et a refusé quelques-unes des propositions d'André Weil (voir *la Tribu* n° 20).

- 285.3 À en juger par les contributions de Serre à la théorie de l'homotopie, le « picorage » a été bien investi — même si le point de vue sur les fibrés adopté dans sa thèse ne

dérive pas du tout de SEAW (propriété de relèvement des homotopies *vs* définition à la Ehresmann). À ce sujet, Serre précise en lisant ce texte :

Voir l'espace des chemins comme un fibré était une nouveauté. Ce qui a pu m'inspirer dans SEAW, c'est seulement le fait qu'il y avait différentes définitions possibles, et que j'étais libre d'en choisir une autre — pourvu qu'elle ait des applications concrètes.

- 285.4 Il s'agit de fibrés principaux. Si le groupe et l'espace de base sont localement compacts, alors l'espace total est localement compact [282]. Le théorème de Vilenkin concernait le cas particulier d'une extension d'un groupe localement compact par un groupe localement compact.
- 285.5 Il s'agit de l'énoncé analogue, dans le cas des fibrés principaux, du théorème de Feldbau [150] sur les fibrés localement triviaux sur les simplexes.
- 285.6 Il est fait allusion ici à l'AVC dont avait été victime Marie-Louise Cartan (voir la note 324.2). C'est Nicole Cartan qui accompagnait Élie Cartan.
- 285.7 Voir la note 266.6 sur cet accident.
- 285.8 Cette cérémonie, organisée par l'Association des travailleurs scientifiques, eut lieu le 13 décembre 1949 à l'Institut de Géographie. Louis Rapkine (voir page 508) était mort, un an plus tôt, le 13 décembre 1948 « du cancer des fumeurs ; j'en ressentis un vif chagrin », dit André Weil [401, p. 184]. Comme toujours, dans cette citation, André Weil exprimait ses sentiments avec réserve et concision. Lui et Rapkine avaient été très liés, comme la correspondance amicale que nous avons citée ici le montre. Ajoutons que la famille Rapkine avait habité l'appartement de la famille Weil rue Auguste-Comte pendant le séjour brésilien, ce qui permit aussi à ses propriétaires de le récupérer à leur retour.

28 décembre 1949 (André Weil)

- 286.1 Henri Cartan avait donc demandé à André Weil de lui envoyer d'urgence de l'« acide glutamique », mais il n'avait pas conservé de copie de la « lettre du 17 ». Le médicament, introuvable en France, était destiné au frère de Nicole Cartan.

5 janvier 1950 (Henri Cartan)

- 287.1 Le médicament était destiné à la famille lyonnaise, celle de la belle-mère d'Henri Cartan, Marthe Weiss. Le principal, sinon le seul, intérêt de la publication de ces lettres au contenu personnel est d'éclairer les relations entre les deux correspondants.
- 287.2 « Nous n'avions à vous offrir que des pierres et notre vieille amitié », se souvint, beaucoup plus tard, Heinrich Behnke [29]. Nous l'avons vu, Henri Cartan avait toujours eu d'excellents contacts avec les « analystes complexes » allemands, Behnke (et Thullen,

mais celui-ci était toujours en Amérique du Sud et ne faisait plus d'analyse complexe), Karl Stein ici (celui des variétés de Stein, ainsi nommées par Henri Cartan, si l'on en croit [45], un concept d'avenir en effet). Une photographie montrant une brochette d'« étudiants » de Behnke, Stein, Remmert, Grauert et Hirzebruch, beaucoup plus tard, lors du départ à la retraite d'Henri Cartan, en est un petit témoignage et reproduite dans [170]. Revenons à 1949, où certains d'entre eux étaient encore bien jeunes et où il semble que Remmert, étudiant de première année, n'avait pas tout compris dans l'exposé donné par Henri Cartan [45], qui parla d'idéaux de fonctions holomorphes. C'était sa première visite à Münster depuis 1938.

- 287.3 Il est question ici du mathématicien suisse Armand Borel (1923–2003) qui suivit à Paris le cours de Leray au Collège de France et devint un ami et un collaborateur de Serre et de Bourbaki.
- 287.4 Toute sa vie, Henri Cartan a montré beaucoup d'estime pour René Thom et ses travaux, me signale Suzanne Cartan.
- 287.5 Presque simultanément, Henri Cartan donna, dans son séminaire, deux exposés sur les carrés de Steenrod (les 13 et 20 mars), dans lesquels il démontra notamment la formule du produit. Il fit ensuite parler deux fois Wu Wen-Tsün, sur la cohomologie des grassmanniennes et les classes caractéristiques des fibrés (les 24 avril et 8 mai).

9 janvier 1950 (André Weil)

- 290.1 La famille Weil habitait « un immeuble nouvellement construit au 3 rue Auguste-Comte » depuis 1929 [401, p. 101]. Elle y possédait un appartement au 6^e étage et un studio au 7^e, à l'origine « réservé » à André Weil. Sur les difficultés avec les parents Weil, sous-jacentes dans le problème de logement soulevé ici, voir le livre de Sylvie Weil [405].

Une belle photo d'André Weil sur un balcon de cet immeuble, avec vue sur Paris en arrière-plan, figure dans le deuxième tome de ses Œuvres. Dans une lettre (du 3 décembre 1986) à Serge Lang, reproduite par celui-ci dans l'article [201], et à propos des noms de conjectures, de théorèmes, André Weil écrira que Pythagore n'a pas plus à voir avec « son » théorème qu'Auguste Comte avec la rue Auguste-Comte. Sur l'immeuble 3 rue Auguste-Comte est aujourd'hui apposée une plaque commémorant le souvenir de Simone Weil.

11 janvier 1950 (André Weil)

- 291.1 « Isomorphisme sur » est un peu étonnant. Peut-être un lapsus pour « homomorphisme sur », lui-même un anglicisme pour « homomorphisme surjectif » ?
- 291.2 Il s'agit certainement du philosophe Jean Wahl (1888–1974).

24 janvier 1950 (Henri Cartan)

- 294.1 En cette année 1950, Henri Cartan était le président de la SMF.

30 janvier 1950 (André Weil)

- 295.1 Il s'agit de la question posée par André Weil dans sa lettre page 291, de l'article [144] d'Eilenberg et d'Arnold Shapiro, dont il sera à nouveau question ci-dessous.
- 295.2 Il est bien sûr question de la visite d'Henri Cartan à Chicago deux ans plus tôt, en janvier aussi. Nous ne savons pas de quelle bibliothèque parle André Weil.
- 295.3 Le congrès Bourbaki se tint à Nancy à partir du 3 février 1950, y participèrent Cartan, Chabauty, Delsarte, Dieudonné, Ehresmann, Godement, Mackey, Pisot, Roger, Samuel, Serre, Schwartz, plus les « cobayes » Bruhat, Berger, Braconnier, Grothendieck et Riss. Peu d'absents, donc ! Voir *la Tribu* n° 21 nbt_023.

20 février 1950 (André Weil)

- 296.1 Nicole désigne bien entendu Nicole Cartan. Comme André Weil l'avait dit dans la lettre page 289, sa belle-mère, Madame Gillet, n'avait pas le téléphone. Henri Cartan a donc dû la voir pour payer ses dettes et elle a pu lui donner des nouvelles.
- 296.2 L'*American mathematical society* a refusé, en 1948, l'adhésion de Bourbaki, un refus qui fut confirmé par un vote du Conseil de cette société en décembre 1950⁽²⁰⁹⁾. « Bourbaki (Nicolas), directeur libre de recherches, Institut de Mathématiques, 2 rue de la Craffe, Nancy (Meurthe-et-Moselle) » était devenu membre de la SMF en 1949.
- 296.3 André Weil répond ici à la question posée par Henri Cartan dans la lettre page 287, à savoir si ce que l'on appelle (à la suite, au moins, du livre de Steenrod [313, page 1] lui-même) la « formule de Cartan » sur les opérations de Steenrod est nouvelle.
- 297.4 La correspondance cesse pendant le trimestre de printemps, où Weil vint en France. Il participa cette année-là au Congrès de la Revanche du cocotier, à Royaumont, du 5 au 17 avril 1950. Voir *la Tribu* n° 22.

Notons la mort de la mère d'Henri Cartan le 21 mai.

Du 5 au 8 juin, Henri Cartan était à Bruxelles, où il était l'un des conférenciers du colloque de topologie sur les espaces fibrés, avec Ehresmann, Guy Hirsch, Beno Eckmann, Hopf, Koszul [194] et Leray [220] — il fut question d'homologie des fibrés et de transgression. Cartan donna deux articles [82, 81].

⁽²⁰⁹⁾Comme le rappelle le *State of the AMS 2008* : the Council pronounced that (1) Bourbaki was not eligible for reciprocity membership, (2) Bourbaki was eligible for institutional membership, and (3) the constituents of Bourbaki could individually become members. A reply came from J. Dieudonné soon after : “If the French Mathematical Society took itself as seriously as seems to be the case with the AMS, this letter and the breach of the reciprocity agreement implied therein could seriously jeopardize the good relations between the two Societies.” Voir aussi [31].

À l'été, lorsque André Weil rentra à Chicago, les problèmes de visas étaient devenus aigus : le Congrès devait se tenir à la fin de ce même été. Après celui de Schwartz, se posa la question du visa d'Hadamard. Âgé de 85 ans, Hadamard, qui avait passé toute la durée de la guerre aux États-Unis et qui était vice-président d'honneur du Congrès, se voyait refuser son visa à cause de ses sympathies communistes. Il n'est pas inutile de rappeler cette histoire ici : même ceux qui savent qu'il y a eu un problème de visa en 1950 ont parfois oublié que c'est de celui d'Hadamard qu'il était question (voir par exemple [45]).

Cette année 1950, Henri Cartan, président de la SMF, a donc déployé une énorme énergie pour faire obtenir son visa à Hadamard. Il a conservé toute sa correspondance, avec les collègues américains qui organisaient le congrès, Kline, Birkhoff, avec les collègues français qui s'associaient — ou ne s'associaient pas — à la protestation collective organisée par la SMF, et, bien sûr avec André Weil, son ami, et bien placé pour lui donner des informations sur ce qui se passait aux États-Unis.

3 juillet 1950 (André Weil)

- 298.1 Dans son livre autobiographique [165], Halmos, qui était un « jeune⁽²¹⁰⁾ » collègue d'André Weil à Chicago, évoque en effet le Congrès de Cambridge (pages 162–164).
- 298.2 Nous n'avons pas pu déterminer de qui il était question. Le seul mathématicien H. Levy figurant dans la liste des membres du congrès de Cambridge est Harry Levy, un Américain.
- 299.3 Dieudonné est déjà à New York, ce qui pose quelques problèmes en cas de boycott.
- 299.4 Brelot représentait la France à la réunion de l'Union mathématique internationale qui devait précéder les congrès.
- 299.5 Godement devait aller à Chicago après le Congrès. Sa situation était donc un peu plus compliquée que celle des mathématiciens qui n'allaient qu'au Congrès : en principe, son voyage était payé par une subvention pour qu'il se rende au Congrès ; s'il boycottait le Congrès, il lui fallait trouver un autre moyen de financer son billet. Il y a d'ailleurs un échange de correspondance avec Cartan à ce sujet dans le dossier conservé par ce dernier, sur des problèmes de dates, mais aussi sur des questions politiques.

11 juillet 1950 (Henri Cartan)

- 300.1 Le gouvernement Georges Bidault, tombé le 24 juin, avait été remplacé le 2 juillet par un gouvernement Henri Queuille, qui ne dura que deux jours... Entre le 4 et le 12 juillet (où fut nommé un moins instable gouvernement René Pleven), la France était en effet sans gouvernement.

⁽²¹⁰⁾ Paul Halmos (1916–2006) avait dix ans de moins qu'André Weil.

- 300.2 Le *Liberté* était un ex-paquebot allemand, l'ex-*Europa*, donné à la France en réparation des dommages de guerre.
- 301.3 Les opinions « de droite » de Gaston Julia ne faisaient pas de doute. Sa conduite pendant la guerre est sans doute la raison pour laquelle Cartan ne lui a rien demandé. Voir aussi la note 310.3. Quant à Henri Milloux, il envoya, le 2 août, une lettre à Henri Cartan dans laquelle il exprima son « vif soulagement » de la conclusion de l'affaire.
- 301.4 Dans une carte datée du 8 août et surtout consacrée à une question d'argent, Ehresmann écrivit à Henri Cartan qu'il était bien content qu'Hadamard ait eu son visa.
- 301.5 Le souvenir des boycotts ayant suivi la première guerre mondiale est implicite ici. Henri Cartan exprimait l'idée que le monde avait changé depuis.

13 juillet 1950 (André Weil)

- 303.1 À l'exception de quelques mathématiciens yougoslaves, la liste des participants au Congrès de Cambridge ne contient aucun ressortissant des pays « de l'est ».
- 304.2 Le 17 juillet, Dieudonné écrivit à Henri Cartan, depuis New York. Il était plutôt en désaccord avec la résolution de la SMF, à cause du problème des dates-limites et des inconvénients qu'elles lui posaient.

Le 19 juillet, Birkhoff qui était, nous l'avons dit, le président du comité qui organisait le congrès, écrivit à Henri Cartan à propos de la résolution prise par « certains membres » de la SMF et annonça que Kline allait en personne à Washington le jour-même pour essayer d'arranger l'affaire. Il demanda ensuite de reconsidérer la décision de ne pas venir si le visa n'était pas obtenu. Il expliqua que l'humiliation de voir son visa refusé à un vice-président honoraire du congrès (Hadamard *était* un vice-président honoraire du Congrès) était extrême et qu'un boycott pouvait être contre-productif, évoquant un petit nombre de mathématiciens français qui cherchaient à attaquer la politique américaine.

Le 22 juillet, de Die, Henri Cartan répondit assez fermement à cette lettre.

Le 25 juillet, Stefan Bergmann, qui organisait la conférence sur les fonctions de plusieurs variables complexes, écrivit lui aussi à Henri Cartan, insistant sur le fait qu'un boycott n'aurait aucun impact sur les politiques mais aurait un impact très négatif sur les mathématiciens américains. Cartan ne reçut cette lettre que le 29 juillet, quand le problème était déjà réglé (et y répondit le 31).

Si les Américains s'activaient, des démarches eurent lieu aussi en France. L'Ambassadeur de France est intervenu, et Cartan a gardé la trace d'un coup de téléphone des Affaires étrangères, reçu le 17 juillet, selon lequel l'Ambassadeur faisait savoir que l'Attorney General était favorable au visa. Le 22 juillet, Henri Cartan envoya un télégramme pour dire qu'il n'avait toujours pas de nouvelles.

24 juillet 1950 (André Weil)

- 305.1 Sur le contenu de la note de Shapiro en question, voir la lettre page 308.
 305.2 Incluons le texte de cette lettre d'André Weil à Kline.

July 24, 1950.

Dear Prof.Kline,

Many thanks for your letter of July 21. I have just had the visit here of Prof.Estermann, from London, who is on his way to California and intends to go from there to the Congress. He tells that, on stating to the Immigration Officer in New York that the purpose of his trip was to attend the International Congress of Mathematicians, he was asked, not once, but *twice*, "whether this was a political organisation"; he was then asked *whether he knew Laurent Schwartz*, "who was going to make a speech there"; having given a negative answer to this, he had no further trouble. I thought you should be informed of this incident. Are there any guarantees that Laurent Schwartz, and other mathematicians, will not be detained at Ellis Island, even though they have a visa, at the discretion of the Immigration Officer in charge?

Of course everyone is fully convinced of the absolute sincerity of the American Mathematical Society, and in particular of its Secretary, in their efforts to keep the Congress on a purely scientific and non-political plane, and is grateful to them for such efforts, whatever the outcome may be.

Very sincerely yours
 A.Weil

27 juillet 1950 (André Weil)

- 306.1 Le télégramme, reçu à Die le 27 (mais parti le 26, en raison du décalage horaire), disait : « Just informed Hadamard visa granted. Paris Embassy will receive word Thursday. J.R. Kline ». Jeudi était le jour-même, 27 juillet. Un télégramme de Roger Seydoux (qui était consul de France à New York), parti le 26 à 23 heures, annonça la même nouvelle.
 307.2 Accompagnant cette lettre, une feuille contenant le dialogue déjà décrit dans la lettre à Kline (note 305.2), que nous reproduisons ici.

Mr.Estermann, of University College, London, England, has had the following conversation with the Immigration Officer on landing in New York on July 23, 1950 :

I.C. : What is the purpose of your trip to this country ?

Mr.E. : To attend the International Mathematical Congress.

I.C. : Is that a political organization ?

Mr.E. : No.

I.C. : Do you know a man called Laurent Schwartz ?

Mr.E. : I have heard his name, but I don't know him.

I.C. : Well, he is going to make a speech at that Congress. Do you still say that the Congress is not a political organization ?

Mr.E. : Certainly not ; it is purely scientific.

I.C. : Are *you* going to make a speech there ?

Mr.E. : No, I shall merely attend it.

I.C. : O.K., you may go.

(Rédigé après une nouvelle conversation avec Estermann, et en tenant compte de toutes ses indications)

Le visa accordé, de Die, Henri Cartan envoya toute une série de télégrammes :

Godement	visa accordé, bon voyage
R. Seydoux	vous remercie de votre intervention, suis avisé directement visa accordé
Cunardstar	visa Hadamard accordé, donc tous départs maintenus
Prof Kline	your cable well received, many thanks
Hadamard	votre visa accordé, Ambassade sera informée aujourd'hui
Schwartz	visa Hadamard accordé ouf
M ^{me} Dieudonné	visa accordé
Krasner	id
Delange	id
Mandelbrojt	id
Janet	id
Vincensini	id
Lichnérowicz	id
Dubreil	id
Châtelet	id
Brelot	visa Hadamard accordé, amitiés
Belgodère	visa Hadamard accordé, lettre suit

Schwartz répondit par télégramme⁽²¹¹⁾ : « de quoi s'agit-il ? » (ce qui le faisait encore beaucoup rire lorsqu'il écrivit son livre [279] et qui est aussi resté légendaire dans la famille Cartan) puis, le même jour, il écrivit une lettre pour s'excuser de ce mauvais canular. Hadamard a répondu (par télégramme) qu'il prendrait la cabine de Mandelbrojt sur le Queen Mary (et que Mandelbrojt irait en avion), ce qui a obligé la Cunard à envoyer un télégramme pour demander l'adresse de Mandelbrojt... Châtelet a envoyé un télégramme de félicitations. Dieudonné a répondu par une lettre (de New York) le 31 juillet. Denjoy, qui ne figure pas dans cette liste parce qu'il devait se rendre aux États-Unis par avion, a envoyé une lettre le 4 août. Fréchet, qui n'a pas été nommé jusqu'ici, envoya une carte à Belgodère le 5 août, disant qu'il avait finalement renoncé à aller au Congrès. Vincensini répondit le 4 août.

Cartan reçut aussi une lettre de Kline confirmant son télégramme. Il écrivit à

- Belgodère, avec texte de la circulaire
- Godement (question des 200 dollars)

⁽²¹¹⁾ Henri Cartan a, bien entendu, conservé ce télégramme.

- Dieudonné (télégraphié à sa femme, chambre au King's Crown Hotel)
- Weil
- G. Birkhoff
- Kline

(il a conservé copies des lettres à Kline et Birkhoff, ainsi que celle de la circulaire qu'il envoyait à Belgodère pour que celui-ci transmette les consignes et les informations financières aux participants)

Quelques jours plus tard, Jacques et Louise Hadamard ont envoyé à Henri Cartan un délicieux petit mot non daté⁽²¹²⁾ (mais Cartan a ajouté la date, 30 juillet 1950) :

Mon cher ami,

Maintenant que cette déplorable affaire est résolue — et, pour la plus large part, grâce à vous — je ne peux pas ne pas vous dire combien j'ai été touché personnellement de l'activité ardente — et combien prolongée — que vous avez déployée.

Je veux vous dire aussi combien je suis soulagé de ne pas avoir été l'occasion du sacrifice que faisaient (pour des raisons générales, évidemment, mais qui existaient à cause de moi) nos amis en renonçant à une réunion si intéressante, où tant de scientifiques montreront que la science reste un terrain commun à tous ceux dont elle est la vie. Cette fraternité des idées est chose plus utile aujourd'hui que jamais. Que nos collègues aient songé à y renoncer m'a profondément touché. Voulez-vous, à l'occasion, leur dire combien j'ai été sensible à leur geste ?

J'espère que vous avez beau temps et jouissez bien de vos vacances.

A bientôt, et mes chaleureuses amitiés.

J. Hadamard

Pour une fois, vous n'avez plus à vous occuper de moi. Tout est arrangé pour mon départ, j'ai une cabine à la Queen Mary.

Présentez, je vous prie, mes hommages à Madame Cartan et mes amitiés à votre père.

Cher Monsieur, je ne puis laisser partir la lettre de mon mari sans vous dire combien je vous suis reconnaissante des précautions quasi-filiales avec lesquelles vous avez évité toutes les complications matérielles comme les autres. Je le ressens profondément et vous envoie pour vous et Madame Cartan mes sentiments plus qu'amicaux.

L. Hadamard

Notons encore que toute cette activité a coûté fort cher, en téléphone, en télégrammes, en impression, en envois de circulaires... et en temps.

31 juillet 1950 (Henri Cartan)

- 308.1 4^h12, c'est en effet l'heure qui figure sur le télégramme de Kline (que, bien sûr, Henri Cartan a conservé).
- 308.2 Comme on le faisait en ce temps-là, Kline a envoyé une lettre confirmant le télégramme.

⁽²¹²⁾ Les délicieux petits mots non datés d'Hadamard abondent dans les archives...

- 308.3 Henri Cartan a rédigé et fait envoyer aux congressistes français une traduction en français du dialogue entre Mr.E. et I.C. qu'André Weil lui avait envoyé. Hadamard a réagi par un nouveau petit mot, trouvant cette information beaucoup plus scandaleuse que n'aurait été un refus de visa !

31 juillet 1950 (André Weil)

- 310.1 Nous n'avons pas de lettre d'Henri Cartan « du 27 ».
- 310.2 Il est question ici de la note d'Arnold Shapiro mentionnée dans la lettre page 305.
- 310.3 **Congrès international.** Pour en finir avec les aspects organisationnels du Congrès. Celui-ci s'ouvrit le 30 août sous la présidence d'Oswald Veblen. Les présidents honoraires étaient Castelnuovo, Hadamard et de la Vallée Poussin. Deux mille trois cents personnes participèrent à ce Congrès, dont environ trois cents ne venaient ni des États-Unis ni du Canada. Les délégués français étaient
- pour l'Académie des sciences : Borel, Chazy, Denjoy, Hadamard, Julia⁽²¹³⁾ et Montel (mais ni Émile Borel ni Paul Montel ne figurent dans la liste des membres),
 - pour l'AFAS : Monjallon et Valiron,
 - pour le Collège de France : Leray et Mandelbrojt,
 - pour l'École polytechnique : Julia et Paul Lévy,
 - pour l'université de Bordeaux : Milloux
 - pour l'université catholique de Lyon (!) : Gabriel Vial,
 - pour l'université de Lille : Kampé de Fériet.

Les autres membres français étaient Henri Cartan (avec Mrs. Cartan), Brelot, Choquet, Delange, Dieudonné, Dubreil, Ehresmann, Fortet, Godement, Krasner, Lichnerowicz, Pollaczek (dont il n'a pas été question jusque là), Schwartz, Valiron, Vincensini sans compter Chevalley et André Weil (avec Mrs. Weil, Miss S. Weil and Miss N. Weil). Ces informations sont tirées de la liste publiée dans les actes du Congrès.

L'*address* prononcée par Oswald Veblen pour l'ouverture du Congrès de Cambridge commença par un rappel des événements qui avaient eu lieu depuis le Congrès international précédent, à Oslo en 1936, notamment de l'absorption par les États-Unis d'un grand nombre de mathématiciens européens. Il se poursuivit ainsi :

We are holding the Congress in the shadow of another crisis, perhaps even more menacing than that of 1940, but one which at least does allow the attendance of representatives from a large part of the mathematical world. It is true that many of our most valued colleagues have been kept away by political obstacles and that it has taken valiant efforts by the Organizing Committee to make it possible for others to come. [...]

⁽²¹³⁾ En cette année 1950, signe de la réconciliation nationale avant la réhomogénéisation de la communauté mathématique, Gaston Julia, dont la conduite pendant la guerre avait pu donner lieu à quelques critiques, était le Président de l'Académie des sciences.

To our non-mathematical friends we can say that this sort of a meeting, which cuts across all sorts of political, racial, and social differences and focuses on a universal human interest will be an influence for conciliation and peace. But the Congress is, after all, just a meeting of mathematicians. Let us get about our business.

Il est étonnant qu'aucune des difficultés politiques rencontrées dans la préparation de ce congrès n'ait réussi à être mentionnée dans le livre [207] — qui pourtant consacre un long chapitre (trente-deux pages) aux difficultés politiques des années 1979–86 — étrange perspective historique.

1^{er} août 1950 (André Weil)

311.1 Comme Henri Cartan la veille (lettre page 308), André Weil tourne la page et revient aux mathématiques. Il s'agit maintenant de l'exposé (sous le titre *Problèmes globaux dans la théorie des fonctions analytiques de plusieurs variables complexes*) qu'Henri Cartan va donner au Congrès, puisqu'il y participe ; la discussion continuera autour de l'exposé *Espaces fibrés analytiques complexes* [79] qu'Henri Cartan va donner au séminaire Bourbaki en décembre.

311.2 **Problèmes de Cousin.** Une donnée de Cousin est un diviseur. Pour expliquer ce que sont les « problèmes de Cousin », laissons la parole à Henri Cartan, dans sa notice de 1973⁽²¹⁴⁾ :

Le premier problème de Cousin (ou problème *additif* de Cousin) consiste à trouver une fonction méromorphe dont on se donne les parties principales (polaires). Le deuxième problème de Cousin (ou problème *multiplicatif*) consiste à trouver une fonction méromorphe admettant un « diviseur » donné (variété des zéros et des pôles avec leurs ordres de multiplicité). On sait aujourd'hui que le problème additif est toujours résoluble pour un domaine d'holomorphic, et plus généralement pour une « variété de Stein ». Ce résultat a été prouvé pour la première fois par K. OKA. Avant Oka j'avais vu (cf. une note aux Comptes rendus de 1934⁽²¹⁵⁾) que le problème additif pouvait se résoudre en utilisant l'intégrale d'André WEIL, mais comme à cette époque il manquait certaines techniques permettant d'appliquer l'intégrale de Weil au cas général des domaines d'holomorphic, je renonçai à publier ma démonstration. Par ailleurs, je savais que, dans le cas de deux variables, le premier problème de Cousin n'a pas toujours de solution pour un domaine qui n'est pas un domaine d'holomorphic. En revanche, pour trois variables, j'ai donné le premier exemple (cf. la Note [58]) d'ouvert qui n'est pas domaine d'holomorphic et dans lequel cependant le problème additif de Cousin est toujours résoluble ; il s'agit de $\mathbf{C}^3$ privé de l'origine. Ma méthode de

⁽²¹⁴⁾Déjà citée page 497. Ici aussi nous avons remplacé les références bibliographiques par les numéros correspondant à la bibliographie du présent livre.

⁽²¹⁵⁾C'est la note [63].

démonstration pour ce cas particulier (utilisation des séries de Laurent) a été utilisée depuis plusieurs fois dans des cas plus généraux, notamment par FRENKEL dans sa Thèse.

Aujourd'hui les problèmes de Cousin trouvent leur solution naturelle dans le cadre de la théorie des faisceaux analytiques cohérents [...]

- 311.3 C'est le groupe des nombres complexes de module 1 (tore de dimension 1), qu'André Weil note T . Le groupe multiplicatif $\mathbf{C}^*$ est isomorphe, comme groupe topologique, à $\mathbf{R} \times T$ (l'isomorphisme $z \mapsto (\log |z|, z/|z|)$ n'est évidemment pas analytique). L'invariant dont il est question est la classe d'Euler (ou première classe de Chern dans ce cas) du fibré en cercles considéré.

- 312.4 André Weil n'avait conservé que cette première page de sa copie de la lettre. En octobre 1998, préparant un exposé pour un colloque à la mémoire d'André Weil, Armand Borel écrivit à Henri Cartan pour lui demander s'il avait conservé la lettre entière. Cartan chercha d'abord dans son dossier du Congrès de Cambridge :

[...] c'est d'une lettre datée du 1^{er} août 1950 que tu me parles. Elle se placerait donc juste avant le Congrès de Harvard. J'ai de cette époque une collection de lettres relatives à l'organisation du Congrès (il y avait la question du visa d'Hadamard, et j'étais président de la Soc. Math. de France). J'ai retrouvé (avec l'aide de Nicole et de ma fille Suzanne) une lettre d'une page de Weil datée du 31 juillet 1950 (juste la veille du 1^{er} août), qui parle à la fois de problèmes d'organisation et de questions de math. Cela rend bien improbable qu'il m'ait écrit longuement le lendemain⁽²¹⁶⁾.

Et pourtant... la lettre était bien là, rangée dans un autre dossier « vieilles archives fonctions analytiques », où Cartan l'a retrouvée avec l'aide de Serre (et l'a remise). Elle est citée, en effet, dans l'exposé de Borel, tel qu'il est paru dans les *Notices* de l'AMS et dans la *Gazette des mathématiciens* [38, 37].

4 août 1950 (Henri Cartan)

- 313.1 Un polycylindre dans $\mathbf{C}^n$ est, en principe, un produit de parties de $\mathbf{C}$. Les polycylindres ont eu tendance à devenir simplement connexes au fil du temps. Leur compacité a été, elle aussi, variable, produit d'ouverts ou produit de compacts selon les articles, citons par exemple⁽²¹⁷⁾

- dans [64, p. 43], un polycylindre de $\mathbf{C}^n$ est un produit de n disques, tous de même rayon ρ ,
- dans [69], le polycylindre est compact et c'est un produit de compacts, il peut être ou ne pas être simplement connexe,
- cette définition est reprise douze ans plus tard (en mai 1952) dans l'exposé de Frenkel « Un théorème sur les matrices holomorphes inversibles » au séminaire Cartan,

⁽²¹⁶⁾Lettre d'Henri Cartan à Armand Borel datée du 1^{er} novembre 1998.

⁽²¹⁷⁾Merci à Jean-Pierre Serre pour cette liste.

– alors que dans l'exposé de Serre « Applications de la théorie générale à divers problèmes globaux » dans le même séminaire quelques semaines plus tard, les polycylindres, lorsqu'ils sont utilisés, sont implicitement des produits d'ouverts de $\mathbf{C}$...

- 314.2 La notation avec indice plutôt qu'exposant pour l'homologie ne semble pas encore bien fixée.

8 août 1950 (André Weil)

- 316.1 Kodaira et Iwasawa vont participer au Congrès de Cambridge [393, p. 541] :

Kodaira et Iwasawa, en route pour le congrès de Cambridge, étaient venus me visiter [à Chicago] pendant l'été de 1950.

13 août 1950 (Henri Cartan)

- 319.1 C'est la lettre (page 316) du 8 qu'Henri Cartan a trouvée en arrivant à Paris. Le courrier fonctionnait assez efficacement. Cartan répondit le 13 avant de prendre le bateau le 15 et il est à peu près certain que sa lettre est arrivée avant lui.
- 320.2 Henri Cartan donna son exposé au Congrès de Cambridge dès le premier jour, le 30 août 1950. Comme nous l'avons déjà signalé dans la note 310.3, il était à Cambridge avec Nicole Cartan, qui l'accompagna aussi dans les congrès internationaux suivants.

Bourbaki. C'est au Congrès Bourbaki de Royaumont (du 8 au 15 octobre 1950) et à la suite de l'écriture du rapport SEAW que Samuel Eilenberg fut invité pour la première fois, tutoyé et nommé « Sammy ». Henri Cartan était présent mais pas André Weil. Voir *la Tribu*⁽²¹⁸⁾.

Oberwolfach. Le 26 novembre, Henri Cartan, qui avait plus d'une corde à son arc, a parlé de théorie des foncteurs à Oberwolfach, un travail en cours avec Samuel Eilenberg.

Le séminaire Cartan. Samuel Eilenberg était en France, où il resté au moins jusqu'au 9 février 1951, date à laquelle il donna son quatrième exposé au séminaire Cartan, qui portait cette année-là sur cohomologie des groupes, suite spectrale, faisceaux⁽²¹⁹⁾. Outre les quatre exposés d'Eilenberg, il y eut cette année-là cinq exposés de Serre et onze de Cartan.

⁽²¹⁸⁾Sans numéro, archives Bourbaki, http://mathdoc.emath.fr/archives-bourbaki/PDF/awt_002.pdf. Noter qu'il s'agit de l'exemplaire d'André Weil.

⁽²¹⁹⁾Il donna aussi à Paris un cours sur l'axiomatique de l'homologie, auquel bien sûr Henri Cartan assista.

Topologie encore pour le séminaire 50–51 : cohomologie des groupes et des espaces fibrés, suites spectrales, et surtout théorie des faisceaux nouvelle manière, cette fois essentiellement définitive (c'est elle qui a été reproduite dans le livre de Godement, puis axiomatisée par Grothendieck dans le « Tôhoku »⁽²²⁰⁾). En même temps — et en dehors du séminaire — Cartan revenait à ses premières amours, les fonctions de plusieurs variables complexes (comment trouvait-il le temps d'y travailler ? il lui fallait préparer son séminaire, distribuer les exposés, expliquer au conférencier ce qu'il aurait à dire, le critiquer pendant l'exposé et corriger sa rédaction ensuite... heureusement, il y avait les vacances!). Il avait posé quelques années auparavant deux problèmes « de cohérence » comme il disait (et comme nous continuons à dire). L'un d'eux, celui de la cohérence du faisceau des fonctions analytiques, venait d'être résolu par Oka. Dès qu'il a eu connaissance de la solution d'Oka, Cartan a vu qu'une méthode semblable permettait de résoudre également le deuxième problème (cohérence du faisceau d'idéaux défini par un sous-ensemble analytique), et il a publié le tout⁽²²¹⁾ au Bulletin de la S.M.F. [286]

23 décembre 1950 (André Weil)

321.1 Le § 8, *Autres problèmes*, de l'exposé [79] commence ainsi :

On a vu qu'une structure fibrée de base B , de fibre $\mathbf{C}^*$ définit un invariant, élément de $H^2(B, \mathbf{Z})$. Quels sont les éléments de $H^2(B, \mathbf{Z})$ que l'on obtient ainsi ? Quels sont ceux qui correspondent à un « diviseur » ? Il semble que A. WEIL et KODAIRA sachent démontrer que, si B est une variété algébrique plongée sans singularités dans un espace projectif complexe, toute structure fibrée analytique sur B , de fibre $\mathbf{C}^*$, correspond à un diviseur.

321.2 Sur l'article d'André Weil [356], voir la note 132.1. L'opérateur C est la structure complexe.

321.3 Il est question du livre de Lefschetz, *l'Analysis situs et la géométrie algébrique* [204]. Il s'agit du livre dans lequel sont apparus pour la première fois les « théorèmes de Lefschetz », les « ongles » de Lefschetz, les « formules de Picard-Lefschetz », les « cycles évanouissants ». Mais c'est un livre de 1924 et il porte la marque de son temps. Par exemple, la toute première phrase en est :

Deux variétés sont *homéomorphes*, si elles sont en correspondance biunivoque, continue, sans aucune exception.

322.4 Ce sont les « jacobiniennes intermédiaires » qui sont définies ici.

⁽²²⁰⁾ Il s'agit bien sûr du livre [155] et de l'article [158].

⁽²²¹⁾ Voir la note 284.1.

- 322.5 Il est question ici du congrès Bourbaki dit « Congrès de l'Horizon », qui se tint à Royaumont du 8 au 15 octobre, en présence de Cartan, Dieudonné, Dixmier, Eilenberg, Samuel, Serre, et de Godement, Schwartz et Koszul (ces trois derniers indiqués comme retardataires). Le congrès discuta de rédactions d'algèbre commutative, d'espaces vectoriels topologiques et de logique. La liste des « engagements du congrès » attribuait des rédactions à Dieudonné, Dixmier, Samuel, Schwartz et Serre. « Sammy » (Eilenberg), lui, devait « expliquer à Dixmier son système pour les parenthèses ». Voir le numéro de *la Tribu*, dont on remarquera que l'exemplaire numérisé http://mathdoc.emath.fr/archives-bourbaki/PDF/awt_002.pdf provient justement des archives d'André Weil. L'incident créé par le veto brésilien (voir la note 110.6) était en passe d'être surmonté.
- 322.6 Il est question des résultats de Serre sur l'homologie singulière des espaces fibrés, avec en particulier leurs applications aux groupes d'homotopie des sphères (annoncés dans plusieurs notes aux *Comptes rendus*, ces résultats parurent dans [283]).

16 janvier 1951 (Henri Cartan)

- 324.1 Nous avons pu nous rendre compte qu'Henri Cartan travaillait énormément. Avec quatre enfants, et une cinquième à venir, ceci n'aurait pas été possible sans un « soutien logistique » important de Nicole Cartan, que l'on voit apparaître ici. Mais lui-même consacrait beaucoup de temps à sa famille :

En famille, en dehors des vacances scolaires, Henri Cartan se charge de gérer avec minutie tous les dossiers administratifs, et de veiller au bon fonctionnement de la maison. Il distrait parfois un peu de son précieux temps pour des tâches ponctuelles dont il s'acquitte sans rechigner : accompagnement des enfants, entretien des installations, transport d'objets lourds. Il organise les voyages en train, gère les bagages, prend en main tous les contacts indispensables. Il fait ses comptes, au centime près, tous les soirs sans exception. Il veille avec un soin inlassable au bon état des deux maisons familiales, celle de Die et celle de Dolomieu.

À ses enfants, il consacre le temps... qu'il peut : il suit leurs études de près, s'intéresse à leurs diverses activités. À leur quotidien il ne se mêle finalement que ponctuellement, mais toujours avec beaucoup de naturel. Il adore leur proposer de petites énigmes mathématiques, au détour d'un couloir, ravi quand ils « pigent », et triomphant quand ils « sèchent ». Les « colles » musicales ne manquent pas non plus.

Parmi des dizaines, voire des centaines d'autres, je veux ici évoquer deux souvenirs personnels :

- C'est lui qui m'a appris à tricoter : il avait lui-même participé à la confection de couvertures pour les Poilus de la Grande Guerre, et se rappelait parfaitement la technique.

– Pendant la guerre, à cause du froid et des privations, j'avais une santé plutôt fragile. Pour rien au monde il n'aurait laissé quelqu'un d'autre me placer mes ventouses quotidiennes.

Il est vrai qu'il ne compte pas son temps ni ses efforts quand il s'agit de régler des problèmes de santé.

Il emmène volontiers sa famille visiter un musée, un monument, un château (entre autres le Château de Versailles qu'il connaît comme sa poche). Il aime prendre des photos, et montrer aux visiteurs sa collection de diapositives. Il tient beaucoup à rapporter à chaque membre de la famille des petits cadeaux soigneusement choisis lors de ses nombreux voyages. Il se veut aussi le grand spécialiste des anniversaires, et n'oublie jamais d'écrire — puis plus tard de téléphoner — à l'intéressé. Et ce, jusqu'aux tout derniers jours de sa vie.

Bien évidemment, il se repose sur Nicole Cartan pour tout le reste, dans une concertation permanente. Sans bruit et sans se faire remarquer, elle lui assure la tranquillité et le mode de vie dont il a besoin. [4]

- 324.2 Élie Cartan était âgé et très fatigué. Les « héritiers » commençaient à envisager la publication de ses Œuvres complètes. La situation familiale était la suivante. Marie-Louise Cartan, l'épouse d'Élie Cartan,

a fait un grave AVC en 1949, qui l'a laissée non seulement hémiparétique, mais mentalement très diminuée et incapable de parler. Elle a vécu un an dans cet état, très entourée dans l'appartement commun ; à partir de cet accident de santé, Élie Cartan a commencé à décliner, et il est mort dans ce même appartement commun, un an après sa femme⁽²²²⁾. [4]

Notons qu'Henri et Nicole Cartan ont aussi, consacré beaucoup de temps aux parents. Leur fille Françoise Adam-Cartan se souvient :

Curieusement, je garde de cette période très difficile un étrange sentiment de sérénité, dû sans doute à la façon dont mes parents ont su se rendre disponibles pour accompagner mes grands-parents à la fin de leur vie. [4]

- 324.3 Nicolae Malaxa (1884–1965) était un industriel d'origine roumaine. En 1938, Jean Leray, avec Juliusz Schauder (tous deux avaient démontré un célèbre théorème de point fixe) avait été lauréat d'un prix international Malaxa, décerné en Roumanie. Après la guerre, Malaxa, aux États-Unis, devait continuer à donner de l'argent à des institutions scientifiques.

- 324.4 Ce Lewis était sans doute un représentant de l'Université Johns Hopkins.

- 325.5 Le même jour, en effet, Henri Cartan écrivit à Chevalley une lettre complètement analogue, dont nous citons ici quelques extraits :

Mon cher Chevalley,

⁽²²²⁾ Nous l'avons dit, Marie-Louise Cartan est morte le 21 mai 1950, nous allons voir qu'Élie Cartan, lui, mourut le 6 mai 1951.

Je viens aujourd'hui te parler d'une question qui avait été soulevée par Leray (ton cher ami) cet été à Cambridge [...] cette publication serait très utile, même si elle bouleverse l'usage établi, paraît-il, en France, de ne publier l'œuvre de quelqu'un qu'après sa mort.

[...]

Si tu es d'accord, je te demanderai, naturellement, si tu veux bien faire partie dudit comité [...] j'ai déjà écrit à Weil pour lui en parler ; il me semble que ton opinion serait d'un grand prix, pour ne pas dire indispensable, que tu puisses ou non en discuter avec Weil (à qui je demande d'en discuter avec Chern). Ici à Paris, je pourrais discuter avec Lichné, ou Ehresmann ; mais, sur la théorie des groupes en particulier, rien ne pourra remplacer ta propre opinion.

[...]

Comment allez-vous ? Le jour approche ; chez nous, ce n'est que pour le mois de mai : deux nouveaux rejets pour la lignée de Bourbaki⁽²²³⁾. A propos de Bourbaki, je prévois, à brève échéance, une nouvelle recrue, sous la forme d'un actuel conscrit de 17 ans, qui est incontestablement remarquable : sur tout sujet, il va droit à l'essentiel, et m'a déjà poussé dans mes derniers retranchements⁽²²⁴⁾.

[...]

On trouvera d'autres informations sur la publication des Œuvres complètes d'Élie Cartan dans la lettre page 419.

19 janvier 1951 (André Weil)

- 326.1 C'est bien à la lettre précédente (page 324) qu'André Weil répondait : Cartan avait bien dit qu'il n'avait pas écrit depuis longtemps et, vus les délais postaux, il est impossible qu'il y ait eu une autre lettre entre temps. Il n'y avait pas d'avalanche de théorèmes dans cette lettre, il est possible qu'elle ait accompagné un tiré-à-part ou une re-rédaction de l'exposé Bourbaki de décembre. Il n'est pas impossible non plus qu'André Weil ait reçu une lettre différente : ce que nous avons ici est la copie d'Henri Cartan, qui a pu ajouter des questions manuscrites avant d'expédier sa lettre.
- 326.2 Albert Châtelet était alors le Doyen de la Faculté des sciences de Paris.
- 326.3 Voir la note 333.8
- 327.4 John Barkley Rosser (1907–1989) était un logicien américain.

21 janvier 1951 (André Weil)

- 328.1 Il n'y a pas de note de Samuel en 1946, il est question ici d'une note [270] de 1945, d'une part, et d'une série de notes de Lichnerowicz, notamment [222].
- 328.2 Deane Montgomery (1909–1992) a déjà été nommé ici à propos du cinquième problème de Hilbert ; il était membre de l'IAS. Leray y fut professeur à mi-temps de 1952 à 1961.

⁽²²³⁾ Les Cartan comme les Chevalley attendent un enfant. « L'échéance ici est toute proche : fin février » écrira Chevalley dans sa réponse, le 30 janvier.

⁽²²⁴⁾ Il s'agit de Pierre Cartier, qui est entré à l'ENS en 1950 et avait 18 ans.

- 328.3 Un congrès Bourbaki se tint à Nancy du 27 janvier au 3 février 1951, auquel André Weil ne participa pas (voir *la Tribu* n° 23). Il n'en entretint pas moins une correspondance avec Laurent Schwartz et Georges de Rham sur l'intersection des courants (archives de l'Académie des sciences).

10 mai 1951 (André Weil)

- 329.1 Élie Cartan est mort le 6 mai 1951.
- 329.2 Nous n'avons pas cette lettre.
- 329.3 Voir la note 290.1, et toujours [405] pour les questions familiales.
- 329.4 Ici, nous apprenons la création de la série Nancago chez Hermann. Nancago est un mot-valise pour Nancy-Chicago, deux places fortes de Bourbaki. Le fascicule 2 de la série Nancago est le livre [274] de Luis Santaló. Le numéro 1 est le livre [110] de Chevalley sur les groupes algébriques. Quant au manuscrit de Stone, il semble bien qu'Hermann n'ait jamais rien publié de cet auteur.

Le mémoire de Cartan et Eilenberg mentionné ici est sans doute une version préliminaire de [89] (qui, lorsqu'il parut, en 1956, à Princeton University Press, comptait 400 pages, voir aussi la note 384.6). On a peut-être du mal à l'imaginer aujourd'hui, mais il a bien fallu que l'expression « algèbre homologique » ait été inventée un jour. Et ce fut pour donner un titre à ce livre [87]. Notons qu'Henri Cartan affirma, beaucoup plus tard [179], que c'était Eilenberg qui avait tout écrit dans ce livre, sur la base de leur travail commun, bien sûr.

- 329.5 On aura remarqué que, cette année-là, André Weil resta à Chicago jusqu'au 20 mai. Il participa ensuite au Congrès œcuménique de Pelvoux-le-Poët, du 25 juin au 8 juillet 1951 (voir *la Tribu* n° 25⁽²²⁵⁾).

La mort d'Élie Cartan le 6 mai occulta évidemment la naissance du cinquième enfant d'Henri et Nicole Cartan, Suzanne, le 11 mai, une naissance qui, à nouveau, ne laissa pas de trace dans cette correspondance.

7 septembre 1951 (André Weil)

- 330.1 Il est question ici de la notice que Chern et Chevalley écrivaient pour le Bulletin de l'AMS, qui parut l'année suivante comme [104].
- 330.2 Nous ne savons pas ce qu'il y avait dans ces lignes « 13 à 18 ». La version publiée du paragraphe concerné dit :

Closely interwoven with Cartan's life as a scientist and teacher has been his family life, which was filled with an atmosphere of happiness and serenity. He had four children, three sons, Henri, Jean, and Louis, and a daughter, Hélène. Jean Cartan oriented himself towards music, and already appeared to be one of

⁽²²⁵⁾ Il semble ne pas exister de *Tribu* n° 24.

the most gifted composers of his generation when he was cruelly taken by death. Louis Cartan was a physicist ; arrested by the Germans at the beginning of the Résistance, he was murdered by them after a long period of detention. There is no need to say that Henri Cartan followed in the footsteps of his father to become a mathematician.

Et c'est tout. Disparition d'Hélène Cartan avant même sa mort en juin 1952. Le sujet « Hélène » semble avoir été très douloureux dans la famille Cartan et Henri Cartan s'est souvent refusé à l'aborder⁽²²⁶⁾.

Il s'agit là de réserve, ou de pudeur. Bien plus tard, le 31 janvier 1985, lorsqu'il écrivit à Dieudonné pour commenter le projet de notice que celui-ci rédigeait sur Claude Chevalley (version préliminaire de l'article [136]), André Weil s'étonna que Dieudonné ait si peu parlé de la vie familiale de Chevalley, contrairement à l'usage dans une notice (archives de l'Académie des sciences).

- 331.3 André Weil et sa famille ont passé cette année-là leurs vacances à Begmeil, près de Concarneau. Apparemment, cette année-là, c'est le trimestre d'été qu'André Weil avait pris. Il est repassé par Paris avant de rentrer à Chicago, il en a profité pour expédier cette lettre à Henri Cartan qui, lui, était peut-être encore à Die ou à Dolomieu : l'année universitaire et l'année scolaire commençaient fort tard en ce temps-là.

Weil n'a donc pas participé au Congrès Croupion, qui s'est tenu du 1^{er} au 9 octobre 1951 à Royaumont (*la Tribu* n° 26).

17 novembre 1951 (André Weil)

- 332.1 **Le séminaire Cartan.** Le séminaire d'Henri Cartan fut consacré, cette année-là, comme on pouvait s'y attendre (voir la note 320.2), aux fonctions de plusieurs variables complexes. Il commença le 19 novembre par un exposé d'Henri Cartan sur variétés riemanniennes, variétés analytiques complexes, variétés kählériennes.

[...] grâce au séminaire précédent, Cartan avait en main tous les outils topologiques nécessaires. Une fois les résultats de base débrouillés, et en particulier le « lemme sur les matrices holomorphes inversibles », il a pu attaquer la théorie de ce qu'il appelait les « variétés de Stein ». Immédiatement, il est apparu que les résultats de son article au Bulletin de la S.M.F.⁽²²⁷⁾ s'énonçaient bien mieux et se démontraient tout aussi bien dans le langage, mis au point l'année précédente, de la théorie des faisceaux. C'est ainsi que sont nés les fameux « théorèmes A et B » — terminologie peu suggestive, mais devenue classique. [286]

Sur les théorèmes A et B, voir ci-dessous.

- 332.2 Ici encore, il manque des lettres.

⁽²²⁶⁾ Voir par exemple l'interview [179] réalisée par Allyn Jackson en 1999, dont l'auteur a été extrêmement surpris d'apprendre, près de dix ans après, qu'Henri Cartan avait eu aussi une petite sœur. Sur les femmes mathématiciennes de la famille Cartan, voir [13].

⁽²²⁷⁾ Toujours [80].

- 332.3 Tracy Y. Thomas avait fait une thèse avec Veblen dans les années 1920. Dirk Jan Struik, un mathématicien d'origine néerlandaise, géomètre différentiel, éditeur du manifeste communiste aux États-Unis, avait en effet été suspendu au moment du Mac-Carthysme. Václav Hlavatý, un spécialiste des équations d'Einstein, d'origine tchèque, était professeur à Bloomington (Indiana).
- 332.4 Il y a une allusion, bien évidemment aux prises de position de Severi (déjà mentionné dans cette correspondance comme notable mussolinien, dès la lettre page 24) et de Blaschke (incontestablement nazi, voir par exemple [280]). Sur la fermeté de van der Waerden, voir [311].
- À propos de Severi, mentionnons une lettre qu'il envoya à André Weil, quelques années plus tard, en mars 1956, et qui n'augmenta certainement pas la sympathie que celui-ci éprouvait à son égard : il se plaignait que l'on appelle « variété d'Albanese » un objet qu'il avait étudié et en profitait... pour demander à André Weil de faire quelque chose contre les bruits qui couraient sur son adhésion au fascisme et son antisémitisme. Beniamino Segre, qui avait été victime de la législation antisémite mussolinienne, avait rédigé une lettre en faveur de Severi, dont une copie était jointe (archives de l'Académie des sciences).
- 332.5 En 1952, Zassenhaus (voir la note 109.4) était professeur à Montréal. Que Kähler se soit déclaré ostensiblement nazi n'est pas très étonnant, voir sa rencontre avec l'auteur dans le livre [280] de Segal.
- 332.6 Le géomètre Ottó Varga était hongrois, en effet.
- 333.7 Johann Radon, dont les travaux en théorie de la mesure sont bien connus, était aussi un géomètre différentiel. Wilhelm Maak, qui avait passé une thèse avec Hecke en 1936, était professeur à Munich.
- 333.8 Ce que nous avons retrouvé de la correspondance s'interrompt maintenant pendant près de deux ans. Une histoire de poste à Nancy et une nouvelle polémique n'y apparaissent donc pas (mais elles ont laissé des traces dans la correspondance d'André Weil conservée aux archives de l'Académie des sciences). André Weil demanda, le 10 janvier 1952, une *fellowship* de la Guggenheim Foundation pour passer l'année (de juillet 1952 à juin 1953) à Paris⁽²²⁸⁾. Notons que c'est cette année-là (1952) que Marshall Stone laissa la direction du département de mathématiques de Chicago à Saunders Mac Lane pour se consacrer à l'IMU.

Voici une petite liste de ce que nous savons des activités et déplacements d'Henri Cartan et André Weil pendant ces deux ans :

- Henri Cartan reçut en 1952 son premier doctorat honoris causa, décerné par l'université de Münster.

⁽²²⁸⁾Lettre à Henry Allan Moe, archives de l'Académie des sciences.

– André Weil ne participa pas au Congrès Croupion des Vosges, du 8 au 16 mars 1952, à Celles-sur-Plaine (Henri Cartan, Delsarte et Dieudonné étaient présents, Grothendieck était invité, et il y eut un engagement d'André Weil à écrire sur les groupes de Lie (pour mai 1952)). Voir *la Tribu* n° 27.

– Tous deux participèrent au Congrès de la motorisation de l'âne qui trotte, à Pelvoux-le-Poët, du 25 juin au 8 juillet 1952 (c'est le Congrès qui constitua l'Association⁽²²⁹⁾). Le programme du Séminaire Bourbaki prévoyait deux exposés d'André Weil en décembre (sur son mémoire japonais sur le corps de classes). Voir *la Tribu* n° 28.

Le séminaire Cartan. En 1952–53, le séminaire Cartan, consacré aux groupes d'homotopie, revint à la topologie. Mais cette année-là, il n'a pas été rédigé.

– André Weil et Henri Cartan participèrent aussi au Congrès de l'incarnation de l'âne qui trotte, à Celles-sur-Plaine, du 19 au 26 octobre 1952. Le programme prévisionnel du Séminaire Bourbaki prévoyait cette fois qu'André Weil ferait deux exposés sur les variétés de Picard et que le séminaire se tiendrait les 6, 7 et 8 décembre. Voir *la Tribu* n° 28.

– En décembre 1952, André Weil fit un exposé (le n° 72) sur Variété de Picard et variétés jacobiniennes au séminaire Bourbaki.

– Il passa par Göttingen, vers février 1953 : il a conservé la copie d'une lettre à Brun (datée du 25 février 1953)⁽²³⁰⁾, dans laquelle il disait être allé à Göttingen et y avoir croisé Siegel qui lui avait dit que Brun viendrait à Paris en mai.

– Il participa ainsi qu'Henri Cartan au Congrès nilpotent, à Celles-sur-Plaine, du 1^{er} au 8 mars 1953. Voir *la Tribu* n° 30.

– Du 11 au 14 mars 1953, un colloque sur les fonctions de plusieurs variables complexes se tint à Bruxelles. Dans son allocution d'ouverture, le président de la conférence, Lucien Godeaux, nota « Nous eussions voulu que M. A. Weil fût des nôtres ; les circonstances ne l'ont pas permis, à notre vif regret. » Cartan et Serre

⁽²²⁹⁾Fondée officiellement le 2 juillet 1952, elle avait son siège au domicile de Delsarte à Nancy. Delsarte en était le président, Henri Cartan le vice-président, Dieudonné le secrétaire et Serre le trésorier. Voir par exemple [25].

⁽²³⁰⁾Archives de l'Académie des sciences.

étaient bien là, eux, ils y présentèrent les théorèmes A et B⁽²³¹⁾ sur les variétés de Stein⁽²³²⁾.

Théorème (Théorème A). *Soit X une variété de Stein et soit $\mathcal{F}$ un faisceau analytique cohérent sur X . Alors, pour tout $x \in X$, l'image de $H^0(X; \mathcal{F})$ dans $\mathcal{F}_x$ engendre $\mathcal{F}_x$ comme $\mathcal{O}_x$ -module.*

Théorème (Théorème B). *Soit X une variété de Stein et soit $\mathcal{F}$ un faisceau analytique cohérent sur X . Alors, pour tout $q > 0$, $H^q(X; \mathcal{F}) = 0$.*

... Ainsi que de nombreux corollaires, comme le fait que le problème additif de Cousin est toujours résoluble sur une variété de Stein (puisque $H^1(X; \mathcal{O}) = 0$ d'après le théorème B), le prolongement des fonctions holomorphes définies sur les sous-variétés de la variété de Stein, un théorème de de Rham holomorphe pour les variétés de Stein, et le fait que $H_p(X)$ est de torsion pour $p > n$ si X est une variété de Stein de dimension complexe n . Voir [83, 284].

Remmert [45] se souvient que Stein lui aurait fait ce commentaire : « les Français ont des tanks alors que nous avons des arcs et des flèches ».

– André Weil fit un exposé Sur la théorie du corps de classes (le n° 83) au Séminaire Bourbaki en mai 1953.

– Il participa, mais pas Henri Cartan⁽²³³⁾, au Congrès de géométrie différentielle à la fin du mois de mai à Strasbourg, il y donna une interview au quotidien local *Les dernières nouvelles*. Sur ce congrès, organisé par Ehresmann et Lichnérowicz, et auquel participaient, outre André Weil, Chern, Eckmann, Hopf, Koszul, Malgrange, Schwartz, Süß, Thom, entre autres, voir [12]. Voir aussi les commentaires d'André Weil sur son article dans [393, p. 535].

– En 1953, André Weil devint membre du comité de rédaction d'*Annals of mathematics*, pour le volume 57 de ce journal (auquel son ami Claude Chevalley participait depuis 1951).

– Ajoutons que la photo mentionnée dans la note 290.1 a été prise au printemps 1953. Sur cette année à Paris, voir aussi [405, p. 149].

⁽²³¹⁾À propos de la part qu'il a prise dans les théorèmes A et B, Jean-Pierre Serre me signale la phrase suivante de la Notice d'Henri Cartan :

Cependant la formulation cohomologique générale du théorème B ne vint que dans le séminaire cité, à la suite de discussions avec J.-P. Serre.

Lui-même se souvient n'avoir rien apporté aux démonstrations, mais avoir encouragé Cartan (avec l'enthousiasme de ses 25 ans).

⁽²³²⁾D'après [45], c'est Henri Cartan qui a ainsi nommé ces variétés complexes qui ont « beaucoup » de fonctions holomorphes.

⁽²³³⁾Peut-être la raison de cette absence était-elle la perte, le 23 mars de sa belle-mère Marthe Weiss et de son jeune beau-frère ?

Souvenirs d'une longue amitié (suite). Revenons aux souvenirs d'Henri Cartan que nous avons laissé après son évocation de sa visite à Chicago en 1948 :

Une tradition s'établit entre nous : chaque année, vers la fin du mois de mai, le soir même de son arrivée en France, Weil m'appelait au téléphone pour me dire : « je suis là ». Nous prenions rendez-vous et il venait passer toute une après-midi chez moi. Nous sortions prendre l'air dans les jardins de la Cité universitaire toute proche et ne manquions pas de sujets de conversation. En rentrant chez moi nous retrouvions nos épouses, puis nous dînions ensemble et la soirée se prolongeait jusqu'au retour des Weil dans leur appartement de la rue Auguste-Comte. [88]

29 octobre 1953 (Henri Cartan)

- 334.1 Henri Cartan a participé à un Congrès qui s'est tenu à Kingston (Ontario) du 10 août au 4 septembre 1953. La lettre « avec la fameuse référence à l'exercice de Bourbaki » semble manquer.

Affaires sorbonnardes. Cette lettre inaugure une série consacrée à une nouvelle « affaire ». Après l'échec de l'essai de recrutement d'André Weil au Collège de France, cette période de 1953–54 fut celle d'une tentative de recrutement de Claude Chevalley à la Sorbonne. Ces lettres étaient conservées dans un dossier « Chevalley » par Henri Cartan. Le contexte était celui d'une résistance des « anciens » à Bourbaki. Nous allons voir l'éclairage qu'en donne la correspondance entre les Bourbaki.

- 335.2 C'est « naturel » parce que Godement a davantage d'« ancienneté » que Serre : pour fixer les idées, Godement est entré à l'ENS en 1940 et Serre en 1945.
- 335.3 Dans cette affaire, nous assistons à une offensive globale et à un déploiement de stratégie de Bourbaki pour placer ses membres. Au milieu de délicates questions de personnes, Henri Cartan fit preuve de « cette courtoisie empreinte de bienveillance qui le distingue », comme écrivit plus tard Grothendieck [159].
- 335.4 Le chapitre 4 du livre de théorie des ensembles porte un copyright de 1957 et un achevé d'imprimer du 7 mars 1958. Il porte sur les structures et espèces de structures.

31 octobre 1953 (André Weil)

- 336.1 Le séjour de Chevalley au Japon a eu une conséquence culturelle extra-mathématique importante : c'est à sa suite que le jeu de go a été popularisé en France et en particulier parmi les mathématiciens (voir [268] et [226]).
- 336.2 Voici l'essentiel de la lettre d'André Weil à Chevalley dont une copie était jointe à cette lettre :

31.x.53.

Cher ami,

Je reçois une lettre de Cartan [...] Cartan semble penser que, soit ta candidature, soit la mienne, aurait des chances contre Dubreil (est-il trop optimiste ? il est certain que Châtelet a dû tout mettre en œuvre pour que Dubreil lui succède). Pour cela, il faut bien entendu qu'une telle candidature puisse être annoncée le plus tôt possible (en tout cas officieusement). Cartan n'a pas voulu t'écrire avant de connaître mes vues ; mais, bien que désirant évidemment m'accorder quelques jours de réflexion, je préfère t'avertir sans aucun retard. D'ailleurs ma première réaction est plutôt de te laisser la voie libre, si tu désires te lancer. Motifs : 1) Delsarte, il y a quelques mois encore, était formellement d'avis que tes chances, sans être très grandes, étaient bien supérieures aux miennes pour l'instant, et que, toi étant dans la place, ma rentrée en serait nettement facilitée le cas échéant ; 2) en cas d'échec, la position morale de la Sorbonne serait nettement plus intenable s'il s'agit de toi que s'il s'agit de moi puisqu'on n'aurait pas pu faire jouer la corde de l'« indignité morale », ce que les Leray ne manqueraient pas de faire à mon sujet ; 3) dans l'état actuel des choses, je ne vois pas comment je me logerais à Paris pour l'instant, tandis qu'il n'est pas impossible que de ce point de vue la situation change d'ici un temps fini ; 4) au cas où je serais nommé, il y aurait sûrement un barrage pour m'empêcher de trouver des cumuls, et il n'y a pas de raison pour que cela se produise en ce qui te concerne. Or, sans cumul, il me semble impossible de vivre décemment (surtout quand en même temps on n'a pas d'appartement). Même avec cumul, d'ailleurs, ta situation financière ne serait sans doute pas très brillante (la mienne non plus...) ; peut-être jugerais-tu bon d'obtenir là-dessus des précisions avant de t'engager. Le malheur, c'est que ça presse... (sans doute Châtelet compte-t-il justement là-dessus). Cartan semble poser en principe que, si j'acceptais, j'obtiendrais facilement un arrangement avec Chicago pour faire la navette entre Paris et Chicago (genre Leray, ou Mandelbrojt⁽²³⁴⁾) ; sans doute suppose-t-il que dans ton cas il en serait de même. Mais ce n'est pas à toi que j'ai besoin de dire qu'on ne peut pas dire à une Université américaine « Voulez-vous mettre au point dès maintenant une combinaison pour le cas fort douteux où la Sorbonne voudrait bien envisager avec faveur la candidature que je m'appête à poser ? » ; et d'ailleurs ce genre d'arrangement pose tellement de problèmes personnels d'ordre pratique qu'à tout faire il vaut peut-être encore mieux rester franchement en USA et ne passer en France que ses vacances...

J'envoie une copie de ceci à Cartan. Il serait peut-être bon que tu nous fasses part de tes premières réactions tout de suite. D'un point de vue général, il est certainement souhaitable que l'un de nous deux soit candidat (sinon on dira « Vous voyez bien qu'ils ne songent pas du tout à rentrer en France »). Si Dubreil a la chaire [...]

- 336.3 Gaston Berger était directeur de l'enseignement supérieur au Ministère de l'éducation nationale (poste où il avait succédé à Pierre Donzelot). La copie du rapport qu'André Weil avait conservée se trouve aujourd'hui aux archives de l'Académie des sciences. Ce rapport a déjà été mentionné dans la note 137.2.

⁽²³⁴⁾ Nous l'avons dit, Leray partageait son temps entre le Collège de France et Princeton, de 1952 à 1971. Mandelbrojt, qui avait été professeur à Houston (Rice University) pendant l'Occupation, avait été réintégré au Collège de France (comme nous l'avons vu) mais continuait à passer une partie de son temps à Rice.

8 novembre 1953 (André Weil)

- 338.1 La « loi logarithmique de Weil », telle qu'elle est exposée dans le livre [165] de Halmos, affirme : *first rate people attract other first rate people but second rate people tend to hire third-raters and third rate people fifth-raters.*
- 338.2 C'est Hermann Weyl, bien sûr, qu'André Weil appelle « l'oncle Hermann » ! Bureau est le mathématicien belge Florent-Joseph Bureau. Le comité des médailles Fields pour le Congrès d'Amsterdam était formé [207, p. 322] de Hermann Weyl (président), Bompiani, Bureau, Henri Cartan, Ostrowski, Pleijel, Szego et Titchmarsh.
- 338.3 Sur André Néron (1922–1985), voir la note 436.1. Les relations entre sa thèse (1951) et son article avec Lang (1959) d'une part et la thèse d'André Weil de l'autre, la théorie des hauteurs comblant une lacune de celle-ci, sont explicitées par André Weil dans [392, p. 521].
- L'appréciation portée par André Weil sur Serre évoque irrésistiblement un passage de l'article [385] qu'André Weil publiera vingt ans plus tard :
- [...] il [Jacobi] eut même l'audace, en 1827, d'en faire part à Gauss, qui se montra encourageant (avec une pointe de condescendance), mais pensa peut-être, tout comme un peu plus tard dans l'affaire des fonctions elliptiques, qu'un jeune éléphant marchait sur ses plates-bandes.
- 338.4 Andrew Gleason est célèbre pour sa contribution au 5^e problème de Hilbert... un problème dont nous avons vu dans la lettre page 67 qu'il avait intéressé Henri Cartan quelques années auparavant. Harish-Chandra, lui, est célèbre pour ses travaux sur les représentations des groupes et algèbres de Lie.
- 338.5 Serre et Kodaira reçurent la médaille Fields au congrès d'Amsterdam en 1954 et René Thom au congrès d'Edimbourg en 1958.

10 novembre 1953 (Henri Cartan)

- 339.1 C'est certainement une des filles d'André Weil qui a envoyé cette carte à « Monsieur Henri ».
- 339.2 Comme Jean Leray, Jean Favard avait été prisonnier pendant toute la période de la guerre. Outre cette raison d'être choqué par l'idée d'une candidature d'André Weil, nous avons vu dans la note 334.1 qu'il était très monté contre Bourbaki.
- 339.3 Il s'agit de l'inauguration de l'Institut Élie Cartan à Nancy⁽²³⁵⁾.
- 340.4 Le « torchon » dont il est question est la recension [164] de l'Intégration de Bourbaki par Halmos, parue dans le fascicule 3 du *Bulletin* de l'AMS cette année-là (1953). Elle est suivie, dans le fascicule 5, de cinq pages élogieuses et enthousiastes [10] d'Emil

⁽²³⁵⁾ Sur l'histoire des mathématiques à Nancy, de l'Institut Élie Cartan, de Delsarte et de Bourbaki, on pourra consulter la plaquette [1].

Artin sur l'Algèbre, « Our time is witnessing the creation of a monumental work », dit-il. Noter qu'Emil Artin était un vieil ami de Bourbaki et de ses membres fondateurs.

Il est généralement admis aujourd'hui, en particulier parmi les probabilistes, que les choix faits par Bourbaki pour la présentation de l'Intégration (l'intégrale comme forme linéaire sur l'espace des fonctions continues, comme on l'a vu dans les lettres de prison d'André Weil, plutôt que *via* une théorie de la mesure) étaient contestables. Pourtant ce point de vue a joué un rôle certain, comme l'expliquait Schwartz, dans son invention des distributions.

Comme me le fait remarquer Jean-Pierre Serre, il y a aussi des questions dans lesquels le point de vue « forme linéaire » est le bon, parce que la traduction de ces questions en termes d'ensembles mesurables est très délicate, par exemple la définition de l'équirépartition d'une suite de nombres, sur $[0, 1]$, pour la mesure de Lebesgue. Voir [292, § 8.1].

D'autre part, le point de vue « forme linéaire » est jusqu'ici la seule approche raisonnable dans le monde p -adique, où l'ordre ne règne pas toujours, comme me le signale Pierre Colmez.

16 novembre 1953 (Henri Cartan)

- 341.1 **Le séminaire Cartan.** Ce jour-là, le séminaire Cartan avait repris. Il porta sur fonctions automorphes et espaces analytiques.

Et d'abord, un travail de « fondation » : Cartan a eu l'idée de définir la structure d'espace analytique (éventuellement à singularités) par un faisceau, le faisceau des fonctions holomorphes. Cette idée a eu un tel succès, elle a été transposée à tant de situations, qu'elle nous paraît maintenant naturelle, presque banale [...]. À l'époque, c'était une idée tout à fait originale, et qui a été immédiatement mise à profit dans la suite même du séminaire : d'abord pour exposer (d'après Oka) la construction du « normalisé » d'un espace analytique, puis pour définir le quotient d'un espace analytique par un groupe discret opérant proprement, mais pouvant avoir des points fixes ; lorsque l'espace analytique est un domaine symétrique, et que son quotient par le groupe discret est compact, Cartan démontre que ce quotient est algébrique : plus précisément, on peut le plonger, au moyen de fonctions automorphes, dans un espace projectif. [286]

- 341.2 Jean Dieudonné a enseigné à l'Université du Michigan en 1952–53 et à Northwestern (à Evanston, une banlieue de Chicago) de 1953 à 1959. Il était donc, à nouveau, géographiquement proche d'André Weil.
- 341.3 Dans les deux notes [185, 186], Kodaira et Spencer utilisaient la notion de faisceau, mot qu'ils traduisirent en anglais par *stack* (la terminologie pour faisceau sera *sheaf*, le mot *stack* sera utilisé, plus tard, pour les champs algébriques).

20 novembre 1953 (André Weil)

- 342.1 Le lendemain, 21 novembre, Cartan reçut un aérogramme de Chevalley, daté du 15, dont voici quelques extraits :

[...] Si Weil ne se présente pas, je me sens disposé à me lancer dans l'aventure – et à poser ma candidature – [Il discute ensuite la question du cumul et des délais] Après l'expédition japonaise, la trésorerie familiale est à peu près au zéro absolu et un an de salaire américain pourrait être le bienvenu pour aider à payer le déménagement, etc...

En tout état de cause, tu as la voie libre pour essayer de persuader Dubreil de s'abstenir – je doute d'ailleurs que tu y parviennes, car je connais quelqu'un qui voudrait certainement bien être « Madame la Professeur à la Sorbonne ».

[...]

Il est difficile de résister à quelques commentaires sur Marie-Louise Dubreil-Jacotin. Elle était entrée à l'ENS en 1926. Brillamment reçue 2^e au concours, elle avait dû faire valoir ses droits pour y être effectivement admise⁽²³⁶⁾. Elle fut ensuite reçue 3^e à l'agrégation, ex-aequo avec Chevalley (et derrière Leray, qui était 2^e) en 1929. Elle et Dubreil ont fréquenté les mêmes séminaires que Chevalley, Henri Cartan et André Weil dans les années 1930 (tous ont parlé au séminaire Julia). Marie-Louise Dubreil-Jacotin, comme Paul Dubreil, avait aussi participé à la réunion qui créa la branche de l'est de la SMF, le 17 mai 1935, avec Jean Delsarte, Édouard Husson et Paul Mentré (de Nancy), Henri Cartan, Georges Cerf, Paul Flamant, André Roussel, René Thiry et André Weil (de Strasbourg). Il y a certainement eu des dissensions entre Bourbaki et Dubreil au moment de (ou juste avant) la création de Bourbaki. Il est certain que Dubreil faisait partie, après la guerre, du clan anti-Weil-et-Chevalley. Marie-Louise Dubreil-Jacotin a travaillé en mécanique des fluides et en algèbre. Il semble que les récriminations de nos trois correspondants contre Marie-Louise Dubreil-Jacotin, que nous allons même voir désignée comme « la Jacotin » dans les lettres suivantes, sont un effet d'une touche de misogynie ajoutée à ces diverses causes de ressentiment.

26 novembre 1953 (André Weil)

- 343.1 Il y eut des coups de téléphone, des discussions... Cartan téléphona même à la mère de Chevalley. Le 1^{er} décembre, il reçut donc encore une lettre de ce dernier, à la suite dudit coup de fil, dans laquelle Chevalley précisait que la condition de pouvoir passer un an en Amérique n'était pas une condition nécessaire à sa candidature.

5 décembre 1953 (Henri Cartan)

- 344.1 Georges Valiron mourut en 1955.

⁽²³⁶⁾En ce temps-là, on avait oublié d'interdire aux femmes de passer la concours d'entrée à l'École normale supérieure de la rue d'Ulm.

- 344.2 Il n'est question de Karl Stein dans aucune des deux lettres auxquelles Henri Cartan répond.
- 344.3 Le 17 décembre, Henri Cartan écrit à Dieudonné, lui exposant l'affaire, et lui proposant d'être candidat « à la maîtrise » pour faire échec à Mme Dubreil, ajoutant que cette simple candidature accroîtrait les chances de Chevalley (si Dubreil voyait que sa candidature ne servait même pas à donner un poste à sa femme, puisque entre les deux, bien sûr, c'est Dieudonné qui l'emporterait, si Dubreil voyait ça, donc, il ne se présenterait peut-être pas). À ces combinaisons déjà compliquées s'ajoutait une corollaire manipulation nancéienne avec Delsarte, au cas où Dieudonné quitterait son poste à Nancy. En bref, tout Bourbaki était mobilisé pour faire passer ses membres.

3 janvier 1954 (André Weil)

- 345.1 Pierre Donzelot, un chimiste de formation, qui avait été recteur de l'Académie de Nancy, puis directeur de l'enseignement supérieur, était depuis 1953 représentant permanent des universités françaises aux États-Unis.
- 345.2 En effet, c'est Joseph Pérès qui succéda à Châtelet pour le décanat.
- 345.3 Il est ici question de John Coleman Moore, celui de l'homologie de Borel-Moore et de la suite spectrale d'Eilenberg-Moore, dont Cartan avait fait la connaissance durant son séjour à Kingston en août-septembre 1953. Nous allons voir Moore réapparaître aux côtés d'Henri Cartan dans son séminaire et dans la note page 635.
- 346.4 Il s'agit de l'exposé donné par Serre en décembre 1953, *Travaux d'Hirzebruch sur la topologie des variétés*.
- 346.5 George Mackey était un spécialiste de théorie des représentations. Nous l'avons vu apparaître, dans la note 295.3, participant à un Congrès Bourbaki en 1950. Andrew Gleason, qui avait 32 ans, était *associate professor* à Harvard. Il venait de contribuer à la résolution du 5^e problème de Hilbert (note 67.2).
- 346.6 Marshall Stone est né en 1903 et avait donc 50 ans. Nous l'avons dit, il avait laissé la direction du département de mathématiques de Chicago à MacLane en 1952. C'était en effet un grand voyageur. Il est d'ailleurs mort à Madras, à l'âge de 86 ans, en 1989.
- 347.7 Cette opinion sur l'amateurisme d'Henri Cartan et Delsarte rejoint une opinion exprimée par André Weil dans le rapport qu'il écrit pour Berger (voir la note 348.3).
- 347.8 Pendant ce temps, la vacance du poste de Châtelet fut déclarée au 1^{er} janvier. Cartan envoya donc un télégramme, dont il a conservé le brouillon, à Chevalley le 5 janvier, puis lui écrivit une lettre, le 6 janvier. Voici quelques extraits de cette lettre :

[...] Je me félicite d'avoir su auparavant tes intentions, ce qui nous a permis de poser immédiatement le problème, avant qu'il soit trop tard, car des combinaisons étaient déjà échafaudées pour faire aboutir très rapidement la succession de Châtelet. [...il explique qu'il

va essayer de faire traîner pour gagner du temps, demande à Chevalley une notice⁽²³⁷⁾ et un cv] Il me reste à te demander, à titre personnel, des précisions sur quelques points, pour nous permettre de couper court, éventuellement, à certains bruits plus ou moins malveillants qu'il est de notre devoir de prévoir (ah, ce n'est pas drôle, ce métier!) : 1) dans quelles conditions exactes s'est effectué ton départ pour Princeton (en 1938 je crois?). As-tu été mis « en congé » par les autorités universitaires françaises, ou as-tu eu une « autorisation d'absence », ou as-tu été envoyé « en mission » ? Et cela pour quelle durée ? 2) En 1939, as-tu reçu des instructions des autorités françaises aux U.S.A. (autorités consulaires ou autres ; lesquelles ?) pour demeurer aux Etats-Unis à l'époque ? Si oui, quelles étaient ces instructions ? (si tu te le rappelles). – 3) enfin, et ceci est sans doute le point le plus délicat : Montel a fait courir le bruit, il y a déjà longtemps (mais on l'a chuchoté à nouveau récemment, et c'est pourquoi je t'en parle) que voici : tu aurais, en 1939, écrit à un professeur de La Plata (je ne sais lequel) pour lui dire en substance : « je suis aux Etats-Unis ; je ne m'y plais pas. La guerre actuelle ne m'intéresse à aucun point de vue. Pourrais-je éventuellement obtenir la naturalisation argentine et un poste dans une Université de votre pays ? » Montel affirme avoir vu cette lettre, que le prof. en question lui aurait montrée pour lui demander son avis, étant donné qu'il s'agissait d'un Français. Note bien que j'estime que la correspondance privée n'a rien à voir dans une affaire comme la nôtre [...] Pour pouvoir couper cours à ces racontars, je te demande de me dire aussi nettement que possible, dans la mesure où tu peux te souvenir des choses, s'il est exact que tu aies écrit une telle lettre (à qui ?) et que tu y aies tenu le langage qu'on te prête.

Je suis vraiment confus, tu t'en doutes [...]

Chevalley répondit à toutes ces questions dans une lettre datée du 19 janvier. Voici un résumé de ses réponses :

(1) Mobilisé pendant la période de Munich, Chevalley est parti à Princeton en octobre 1938 dès sa démobilisation, avec un ordre de mission (il ne se souvenait plus si celui-ci était pour un an ou sans date). Durant l'été 1939, il a reçu une offre de Princeton et a écrit au Ministère, sans réponse.

(2) En 1939, il est allé voir l'Ambassadeur de France à Washington qui lui a conseillé de rester aux États-Unis. Les services consulaires l'ont aidé à obtenir le visa dont il avait besoin.

(3) Il a en effet considéré l'idée de partir en Argentine, ne se souvient plus à qui il en a parlé et à qui il a écrit pour se renseigner à ce sujet, mais est certain de ne pas avoir fait part à cet inconnu de ses sentiments sur la guerre et sur les États-Unis.

⁽²³⁷⁾ Dans une lettre du 26 décembre, il a déjà abordé la question de la notice et écrit : « Le mieux serait que tu m'envoies un texte dactylographié sur papier-avion et nous nous chargerons ici de le faire reproduire – peut-être par Bastien, à Nancy ? ». Bastien est, nous l'avons dit, la secrétaire de Bourbaki. La candidature de Chevalley est, à n'en pas douter, une affaire de Bourbaki.

16 janvier 1954 (André Weil)

- 348.1 Le télégramme envoyé par Henri Cartan à Chevalley le 5 janvier disait : « envoie rapidement manuscrit notice et écris Denjoy ta candidature ». Ce qui ne répondait pas à la question « Pourquoi Denjoy ? », mais Cartan y répondit dans la lettre page 350.
- 348.2 Sur Coulomb, voir la note 36.2. Drach est sans doute le zoologiste et océanologue Pierre Drach, un normalien de la promotion 1926 (qui fut directeur adjoint du CNRS à partir de 1957).
- 348.3 Dans le rapport à Gaston Berger (lettre page 336 et note 336.3), l'appréciation qu'André Weil portait sur Henri Cartan était la suivante :
- Cartan : scientifiquement, de tout premier ordre. Honnêteté proverbiale, sentiment du devoir de même (tous deux hérités de son père Elie Cartan). A un certain goût pour les manœuvres subtiles de politique universitaire (toujours pour le bon motif, jamais pour des motifs d'intérêt personnel), où il se croit très adroit et est malheureusement fort maladroit.
- Ajoutons qu'André Weil ne devait pas avoir une grande confiance non plus dans l'adresse de Denjoy, puisqu'il avait écrit, dans le même rapport, sur Arnaud Denjoy cette fois :
- [...] Notoirement maladroit ; on prétend que son soutien est une sûre garantie d'insuccès dans les conseils de Faculté.
- 349.4 Le canular acquiert ici un « d ».

19 janvier 1954 (Henri Cartan)

- 350.1 Sur Pierre Donzelot, voir la note 345.1.
- 351.2 André Weil plus Jean Dieudonné, cela fait quatre mains. Bizarre erreur, surtout pour un pianiste !
- 351.3 Comme nous l'avons dit (voir la note 262.4), le diplomate Nicolaïdes Bourbaki rendit visite à Bourbaki lors de son congrès dit « Congrès Nicolaïdes », à Nancy en février 1949. Rappelons qu'Henri Cartan était présent mais pas André Weil. Nicolaïdes Bourbaki se manifesta à nouveau lors du Congrès de Royaumont (en avril 1950), cette fois Henri Cartan et André Weil étaient présents tous les deux, et le diplomate était accompagné de sa femme, sa sœur et son neveu, toujours d'après *la Tribu* (http://mathdoc.emath.fr/archives-bourbaki/PDF/nbt_024.pdf).
- 351.4 Odette (Clavel) était l'épouse de Dieudonné depuis le 22 juillet 1935 [139].

23 janvier 1954 (André Weil)

- 352.1 Sans parler de « vaseux » et « intrigante », le qualificatif de « nullité » semble pour le moins exagéré (voir la note 342.1).

- 352.2 Faisons ici un point sur la carrière de Dieudonné. De 1937 à 1946 (ceci incluant la parenthèse 1940–41 à Clermont-Ferrand), il était maître de conférences à Nancy ; après São Paulo, il y retourna comme professeur de 1948 à 1952 ; il partit ensuite pour les États-Unis où il passa un an à l'Université du Michigan avant de prendre un poste à Northwestern de 1953 à 1959, année où il rentra en France, à l'IHES puis, en 1964 à Nice où il prit sa retraite en 1970.
- 352.3 Sylvie Weil se souvient parfaitement de ce vol « direct » Chicago-Paris, qu'elle a pris seule, à l'âge de onze ans, un vol direct... avec escales à Montréal, Gander et Shannon, et qui durait 24 heures (une escale et trois heures de plus que le Paris-New York de janvier 1947 (voir la note 255.2)).
- 352.4 Marcel Brelot, dont il a déjà été question plusieurs fois, outre un ami d'Henri Cartan et un spécialiste de théorie du potentiel, fut aussi un des fondateurs des *Annales de l'Institut Fourier*, à Grenoble où il était professeur. Il fut nommé à Paris en 1953. René Thom a été nommé sur son poste à Grenoble (avant Strasbourg et l'IHÉS).
- 352.5 L'article [275] dans lequel Ichiro Satake introduisit la bonne notion de quotient — et les propriétés des V -variétés (que l'on appelle aujourd'hui des « orbifolds » — ne parut qu'en 1956.

29 janvier 1954 (André Weil)

- 353.1 André Weil donnait ici une explication du fait que Jean-Louis Koszul avait été un « membre tardif » de Bourbaki.

4 février 1954 (André Weil)

- 357.1 Ce Monier était sans doute un fonctionnaire en poste à la Sorbonne.
- 357.2 Le fascicule de Rham dont Weil s'informe est « le » livre de de Rham [262].
- 357.3 Entre temps, Denjoy, à qui Chevalley avait écrit qu'il était candidat, avait répondu à Chevalley en lui posant un certain nombre de questions (c'était une chaire d'arithmétique, mais Dubreil avait rendu de grands services en enseignant l'algèbre, est-ce qu'il serait possible de le laisser continuer à faire cet enseignement ? et, si, par reconnaissance envers ses services, Dubreil était élu, accepteriez-vous d'être élu maître de conférences ?). Le 9 février, Chevalley répondit à Denjoy, envoyant une copie de sa réponse (ainsi que de la lettre de Denjoy) à Henri Cartan. Voici quelques extraits de cette réponse :

[...] Sans entrer dans les détails d'organisation, je voudrais vous faire connaître le principe général qui guidera mes vues sur la question. J'ai souffert dans ma jeunesse de l'absence totale d'enseignement à Paris des développements modernes de la théorie des nombres et de l'algèbre [...] J'ai été très heureux que cette lacune soit comblée par la création d'une chaire d'arithmétique à Paris, qui me semblait promettre que la Sorbonne se proposait de renouer avec une vigoureuse tradition scientifique et de rattraper le temps perdu. C'est pourquoi

ma candidature à cette chaire prend pour moi une importance particulière. Si j'y suis élu, je désire tout mettre en œuvre pour que l'enseignement y soit vivant et reste à jour des progrès dans toutes les parties du monde, dont j'essaye de me tenir informé [...] Les vues que je viens de vous exposer vous indiquent, je pense, suffisamment, qu'il ne me serait pas possible de venir, en tant que maître de conférences prendre part à un enseignement de théorie des nombres sous la direction de Dubreil. Une autre raison qui s'y opposerait est le fait que d'accepter une position de maître de conférences en quittant celle de « full professor » que j'occupe maintenant serait, dans les habitudes d'esprit américaines, infliger une sorte de camouflet à l'Université de Columbia, ce qui est bien loin de mes intentions, n'ayant jamais eu qu'à me louer de mes rapports avec mes collègues à Columbia [...]

Ce qui est une réponse digne d'un grand professeur, et d'ailleurs digne tout court...

16 février 1954 (André Weil)

- 358.1 Gaston Julia était toujours professeur à la Sorbonne. Apparemment, il avait écrit une lettre à Chevalley, le 16 novembre 1941 (les communications avec les États-Unis étaient impossibles en zone occupée, mais à cette date, Julia était en zone « libre » où il donnait son cours à l'École polytechnique repliée à Lyon, la lettre est d'ailleurs passée par Morse), pour lui demander de rentrer en France. André Weil avait conservé une copie de cette lettre, que la famille possède toujours⁽²³⁸⁾. Voici quelques extraits de cette lettre :

En séjour à Lyon [...] je ne veux pas manquer l'occasion de vous écrire pour vous donner mon sentiment sur votre attitude actuelle [...] J'avais beaucoup d'estime pour vous, j'avais même de l'amitié. Je vous l'ai marqué à plusieurs reprises, et notamment en janvier-février 1940, lorsque, seul parmi tous mes collègues de Paris, qui critiquaient sévèrement votre abstention et votre repli loin des dangers de la guerre, je vous ai défendu [...] j'ai écarté l'effet désastreux de ces critiques sur votre carrière future.

En présence de nos malheurs, j'ai cru que vous réagiriez tout autrement que vous n'avez réagi [...le thème des aises matérielles préférées par Chevalley aux souffrances de ses collègues français est développé assez longuement] Vos amis français ont été, comme moi, profondément déçus. Vos amis allemands se sont informés auprès de moi de votre sort (Hasse, etc...). Ils ont été aussi déçus que moi [...] A bientôt, ou adieu, selon que vous en déciderez.

Julia lui-même résuma ainsi cette lettre, dans une lettre à Hasse⁽²³⁹⁾ :

Au sujet de Chevalley, j'ai profité de mon séjour à Lyon pour écrire à Morse, en le priant de transmettre une lettre à Chevalley, où je le prie de rentrer en France, faute de quoi je cesserais d'avoir des relations avec lui. Je me demande s'il me répondra. Peut-être, après tout, la perspective des bombes japonaises le fera-t-elle réfléchir, ainsi qu'un certain nombre d'autres qui ont voulu se mettre à l'abri au pays du « confort », pendant que nous autres Européens nous subissons le blocus et autres inconvénients « made in England ».

⁽²³⁸⁾ Merci à Sylvie Weil pour m'avoir communiqué copie de cette lettre.

⁽²³⁹⁾ Le 25 décembre 1941, Naclaß Hasse, université de Göttingen.

Le plus étonnant est que Julia a à nouveau écrit à Chevalley, après la Libération, pour lui proposer d'être candidat à un poste en France, comme le rapporte Chevalley lui-même dans une lettre écrite à Henri Cartan le 26 septembre 1945 :

J'ai reçu une lettre de Julia qui me demande quels sont mes plans d'avenir et qui me conseille de revenir en France. Sans me proposer rien de précis, il mentionne qu'il y a maintenant une chaire de théorie des nombres à la Sorbonne occupée par Châtelet (il doit être tout près de la retraite?), qu'on propose d'adjoindre à cette chaire une maîtrise de conférences d'algèbre, enfin que la chaire de Lebesgue au Collège de France est toujours vacante. Je ne sais trop que répondre à sa lettre. Tout d'abord je m'étonne que Julia, après son attitude pendant la guerre soit encore un personnage influent dans la distribution des postes (ou se l'imagine-t-il seulement?). Au cas où je reviendrais, je ne voudrais en tout cas pas que ce soit sous son égide. D'autre part, je ne voudrais pas entrer en compétition avec des Bourbaki. [...]

Lorsque les anciens résistants et anciens prisonniers de guerre sont intervenus contre Chevalley lors du vote final, il serait intéressant de savoir quelle a été la position de Gaston Julia...

- 358.2 Il semble que le bruit en question ait continué et continue sa propagation, sinon dans l'espace, du moins dans le temps, puisque c'est une chose que l'on entend encore dire ici ou là. Voir la note 364.1.

19 février 1954 (André Weil)

- 359.1 Le volume I de la théorie des ensembles de Bourbaki, dont l'achevé d'imprimer porte la date du 14 mai 1954, contient en effet une dédicace à Freyman :

Enrique Freymann, notre éditeur et notre ami, est mort pendant la correction des épreuves de ce volume. Après avoir publié seize fascicules de notre ouvrage, il n'aura pas eu la satisfaction d'en faire paraître le Livre Premier.

Il y a bientôt vingt ans, dédaignant les conseils de prudence qui lui venaient de toute part, Enrique Freymann décidait d'accueillir un auteur complètement inconnu du public scientifique.

Il nous témoignait ainsi une confiance qui nous aida grandement dans notre entreprise. Depuis ce temps il n'a cessé de suivre nos travaux avec une sympathie dont nous lui sommes reconnaissants.

Aujourd'hui, en hommage à un ami qui apportait à son métier d'éditeur une âme d'artiste, nous dédions ce volume

A la mémoire
de
Enrique Freymann

Il allait sans dire que toutes les récriminations plus ou moins violentes exprimées dans les lettres des uns ou des autres n'étaient pas à prendre très au sérieux. Les divergences sérieuses entre Bourbaki et les éditions Hermann vinrent plus tard.

- 359.2 Pendant l'Occupation aussi, Freymann avait gardé les livres d'André Weil [401, p. 179].

23 février 1954 (Henri Cartan)

- 360.1 Serre a en effet été chargé d'enseigner la mécanique rationnelle pendant deux ans à Nancy, avant que Leray et Lichnérowicz pensent à lui pour le Collège de France.

1^{er} mars 1954 (André Weil)

- 362.1 Il y a trois notes de Bruhat sur les représentations induites parues les 4 et 25 janvier et 1^{er} février 1954.
- 362.2 Luc Gauthier a, en effet, été nommé à Paris, quelques années plus tard.
- 362.3 Rappelons que René Garnier avait été le rapporteur de la thèse d'André Weil (voir [401, p. 58] et la note 14.1).
- 362.4 À Paris, les discussions et consultations continuaient :
- Denjoy répondit à Chevalley en insistant pour que celui-ci acceptât une maîtrise de conférences (voir la note 143 page 527),
 - Chevalley écrivit à Henri Cartan (le 15 mars) pour savoir où en étaient les choses, et lui demander de passer voir son dossier au ministère,
 - Cartan répondit dès qu'il reçut la lettre (le 19 mars). La vacance du poste n'était toujours pas déclarée. Cartan ne voyait pas bien quel serait le résultat, qui devrait de toute façon être validé par le Comité consultatif, où venaient d'être élus Favard, Darmon et Milloux, dont il pensait que (au moins) les deux premiers étaient hostiles à Chevalley. Quant aux nominations de Schwartz, Brelot et Choquet, qui devaient leur permettre de voter, elles n'étaient toujours pas faites. Cartan demanda aussi à Chevalley de signer 80 exemplaires d'une lettre annonçant sa candidature et adressée aux collègues qui allaient voter.
 - Le 26 mars, Henri Cartan écrivit à Hermann Weyl pour lui demander de lui envoyer son opinion sur les valeurs comparées de Chevalley et Dubreil, afin qu'il pût en faire état. Hermann Weyl lui répondit le 27 avril, la conclusion de sa lettre disant que Dubreil et Chevalley « sont d'une classe différente comme mathématiciens, Chevalley occupant bien entendu le premier rang⁽²⁴⁰⁾ ».
 - Il fit la même demande à Emil Artin, qui lui répondit le 5 avril que les deux candidats étaient de très bons amis à lui et qu'il avait une très haute estime pour leurs travaux à tous les deux, mais que l'œuvre de Chevalley était « tout simplement d'un autre ordre de grandeur ».

12 avril 1954 (André Weil)

- 363.1 Cette fois, c'est André Weil qui écrivait de Paris, où il était arrivé pour le trimestre de printemps et où il avait vu Gaston Berger, alors qu'Henri Cartan était à Die (d'où

⁽²⁴⁰⁾Dans la même lettre, Weyl annonçait à Henri Cartan la décision du comité des médailles Fields.

il data une lettre à Chevalley, le 13 avril) pour les vacances de printemps. Edmond Urion, un ancien camarade de l'ENS, était doyen à Nancy.

- 363.2 « Les petites cuisines », comme écrivit Cartan, continuaient. Le 13 avril, de Die, Henri Cartan écrivit à Chevalley pour le tenir au courant. Il était assez optimiste, « légère majorité probable », pour le vote à la Sorbonne, il l'était davantage pour le Comité consultatif, où il venait d'être nommé par le Ministère. « Quoi de neuf, en maths ? Est-on inquiet, autour de toi, de la bombe à hydrogène ? »⁽²⁴¹⁾ « D'ici peu, nous allons être tous si bien défendus contre les communistes que nous en serons tous morts », écrit Chevalley dans sa réponse, le 23 avril.

Dans le même dossier, on trouve un aérogramme de Dieudonné daté du 30 avril 1954 et d'Evanston. Il s'agit de consignes et de veto liés à l'algèbre linéaire de Bourbaki. André Weil a ajouté, à la main et au crayon, au bas de cette lettre : « Ici rien de neuf AW ».

20 mai 1954 (André Weil)

- 364.1 C'est Paul Dubreil qui fut élu cette année-là. Claude Chevalley revint à Paris l'année suivante, en 1955⁽²⁴²⁾.

Nous l'avons dit (dans la note 358.2), il semble être resté dans la mémoire collective qu'une recommandation « un peu tiède » d'André Weil avait été la cause de l'insuccès de cette candidature de Chevalley. La « tiédeur » est sans doute à rechercher dans la recension [364] qu'avait faite Weil pour le *Bulletin* de l'AMS du livre [109] et dont il dit, dans le commentaire de ses Œuvres [393, p. 526] :

La qualité de ce livre et la contribution qu'il apportait à son sujet était hors de doute ; mais il témoignait d'une attitude qui me paraissait dépassée, et je pris cette occasion pour marquer la différence entre le point de vue de Chevalley, qui avait été celui de l'école algébrique allemande, et le point de vue géométrique auquel je m'étais rallié depuis longtemps. Quant à l'usage qu'on fit un peu plus tard de citations tronquées, extraites de mon compte-rendu, pour faire échec à une candidature de Chevalley à la Sorbonne [...], est-il besoin de dire que je ne m'en sentis nullement responsable ?

Au-delà de l'affrontement sur la question de l'attitude des uns ou des autres pendant la guerre, cette affaire montre les capacités de mobilisation de Bourbaki mises en œuvre pour la première fois pour promouvoir un de ses membres... et la résistance, une dernière fois, d'une partie de la communauté mathématique. On peut citer à cet

⁽²⁴¹⁾ Il était question bien sûr de la célèbre bombe « testée » le 1^{er} mars à Bikini ; populations locales et équipage de bateaux de pêche japonais atteints (rappelons que Chevalley était au Japon), marins malades, poissons contaminés, pluie radioactive sur Kyoto.

⁽²⁴²⁾ Son premier cours polycopié parisien [111], sur les formes quadratiques sur un corps quelconque, date du premier semestre 1955–56 et fut rédigé par Pierre Lusson (sur Pierre Lusson, un des auteurs de [226], voir [269, p. 55]).

égard une lettre adressée par Zamansky à Bourbaki à la suite de cette affaire (et dont Cartan avait conservé un exemplaire) :

Mon cher Bourbaki,

Je pense que vous avez individuellement dans vos constituants le sens de la courtoisie. C'est pourquoi je désire vous communiquer le texte d'un télégramme que je viens de recevoir :

RECONNAISSANCE INOUBLIABLE POUR AIDE APPORTÉE À ME LIBÉRER MENACE D'UN ALGÉBRISTE REDOUTABLE. JE DÉTESTE LES GENS SÉRIEUX. TA PETITE SORBONNE QUI SE LANGUIT DE TOI.

Je ne perds pas mon temps à chercher l'origine de ce message, mais il m'est l'occasion de vous expliquer mon attitude puisqu'il exprime quelque satisfaction de l'échec récent d'un de vos candidats. L'auteur ne semble pas avoir plus de courage que certains de vos amis n'en ont eu⁽²⁴³⁾. Mais il connaît les avantages du télégramme qui n'exige ni écriture, ni signature ; on ne peut même pas y relever les empreintes digitales de l'expéditeur.

Quant à la reconnaissance inoubliable qui m'est témoignée, j'avoue ne la mériter que très partiellement, car le résultat auquel le texte cité fait allusion tient à ce que votre mise en équations du problème négligea les réactions morales.

Toutefois je veux justifier au grand jour cette reconnaissance. Il est vrai que lors des récentes élections au Comité consultatif ma sympathie électorale n'allait pas à vos candidats... qui furent battus. Il est vrai encore que j'ai pris parti dans un duel qui a eu lieu récemment à Paris, parce que vous vous êtes bien gardé de montrer tous les aspects du problème et que vous faites courir un terrible danger à la pensée et à la liberté.

Je vais vous expliquer maintenant pourquoi je l'ai fait et pourquoi vous êtes furieux.

Je suis adversaire de la dictature et crois l'avoir prouvé pendant l'occupation allemande. La liberté m'est chère et je me suis battu pour la garder. Je continue. Je n'exige de personne un héroïsme que je suis loin de posséder mais je crois immoral que des gens qui ont préféré leur tranquillité égoïste à tout prix à la fidélité due à la nation réclament des droits et postulent des honneurs. Je ne fais reproche à quiconque de ne s'être pas battu⁽²⁴⁴⁾ pour cette liberté qui vous permet aujourd'hui de travailler, mais il me paraît monstrueux qu'on se soit désintéressé moralement de cette question. Je ne regrette pas six de mes belles années bien que scientifiquement j'en éprouve aujourd'hui la perte.

Vous êtes furieux parce que vous n'avez pas le sens du courage, parce que vous n'imaginez pas que je pouvais me battre gratis pro Deo, parce que vous m'attribuez à tort le goût d'honneurs, de titres que mon silence eût achetés, parce que vous n'avez pas compris que nous ne vivons pas seulement en mathématiciens.

Je forme le vœu que les événements de ces dernières semaines vous incitent à moins mépriser les hommes, à être un peu moins certain de vos certitudes, à être un peu plus courageux en étant moins anonyme.

⁽²⁴³⁾ On devine à quelle supposée absence de courage Marc Zamansky, résistant et déporté, fait allusion. Il va d'ailleurs être plus explicite dans la suite de sa lettre. En 1954, l'affaire n'était pas close.

⁽²⁴⁴⁾ « Les gens » qui ne se sont pas battus désignent ici, sans distinction, André Weil et Claude Chevalley.

Mentionnons encore une lettre de Jean Favard à René de Possel, datée du 10 juin 1955, à propos d'une élection (précédente) à la Sorbonne à laquelle de Possel était candidat⁽²⁴⁵⁾ :

Après avoir été présenté par la Commission⁽²⁴⁶⁾, tu n'as pas été élu au Conseil, mais de justesse. Après des exhibitions bourbakistes qui avaient excédé absolument tout le monde [...] j'ai cru bon d'essayer de leur donner une leçon. Je sais bien qu'il est très difficile de leur faire comprendre quoi que ce soit, mais vraiment la vie est impossible avec eux. [Il donne des détails sur les votes en Commission] tu as été présenté en 1^e ligne, par 14 voix ; contre toi ils avaient présenté Pisot, sympathique à tout le monde, qui n'a obtenu que 10 voix [nouveaux commentaires] les deux partis cherchaient à éviter l'emploi des bombes atomiques dont ils avaient les poches pleines [... on arrive à l'étape du Conseil] on a voté et tu as été battu au second tour par Pisot [...] la question de ton repêchage, qu'on aurait pu envisager si nous avions été unis et disciplinés comme les Barboukhs, n'a absolument pas pu être soulevée. Le terrorisme des Barboukhs a donc payé [ont été élus Ehresmann, Pisot, Dixmier, Zamansky, Godement] [...] mais j'en ai tout de même assez des gens qui se mettent au garde-à-vous devant Cartan [...]

Cette histoire a aussi fait quelques vagues à l'intérieur même de Bourbaki :

– Godement écrivit, le 3 juin, une lettre assez violente à Leray « [...] Vous vous souvenez peut-être m'avoir dit à Harvard en 1950 que Bourbaki était une entreprise destinée principalement à faciliter l'accès de la Sorbonne à ses membres. J'ose espérer maintenant que vous reconnaîtrez qu'en tout état de cause, pour accéder à Paris, il semble préférable de *ne pas* appartenir à cette association [...] Nous [les jeunes] n'avons rien à voir dans vos inimitiés ; nous aimerions seulement, pour en avoir souffert quand nous étions étudiants, qu'on ne transforme pas la Sorbonne en maison close, et qu'on veuille bien tenir compte *aussi* des capacités scientifiques des candidats à un poste à Paris [...] ». Il a envoyé des copies de cette lettre à Henri Cartan et à ses « jeunes » collègues de Bourbaki, Dixmier, Koszul, Samuel et Serre. Il souhaitait que ces derniers s'associent à sa démarche, maintenant une distinction entre ceux qui ont connu Leray et Chevalley « lorsqu'ils étaient tout petits et sont peut-être au courant d'histoires » qu'il ignore, et ceux qui les prennent pour ce qu'ils sont actuellement (« i.e., ne peut-il s'empêcher d'ajouter dans sa lettre à Henri Cartan, un salaud et un type sympa », Cartan et sa diplomatie en prennent aussi pour leur grade dans cette lettre).

– Cartan répondit à Godement que l'affaire Chevalley n'était pas terminée, d'ailleurs lui-même semblait très fâché contre Leray puisque malgré son inaltérable courtoisie, il abonde dans le sens de Godement « ton geste a toute ma sympathie », mais craint que la demande de Godement aux autres « jeunes » ne compromette la cohésion de Bourbaki.

⁽²⁴⁵⁾ Archives de de Possel, Institut Henri Poincaré.

⁽²⁴⁶⁾ Le fonctionnement Commission (les mathématiciens)/Conseil (tous les professeurs de la Sorbonne) est décrit (par Henri Cartan) dans la note 369.14.

– Et en effet, Dixmier par exemple prit très mal la chose « Bourbaki est destiné à publier des fascicules chez Hermann ; quant aux affaires de Sorbonne, chaque membre a toute liberté de s'en occuper ou de s'en désintéresser individuellement, mais Bourbaki n'a pas à s'en occuper (dirait Leray !) » (écrivit-il à Henri Cartan le 15 juin). Il protesta aussi contre le fait que la secrétaire de Bourbaki s'occupait de tirer cet échange de lettres, alors qu'il restait des rédactions à tirer.

– À la suggestion d'André Weil, une réunion fut convoquée le dimanche 20 à Nancy pour discuter de la situation.

– Très cohérent, Dixmier refusa de se rendre à cette réunion, tout en s'engageant à passer deux heures ce jour-là à la rédaction des formes quadratiques...



FIGURE 7. Il y eut aussi des vacances : André et Eveline Weil à Ravello, en 1954

Congrès international. Du 2 au 9 septembre s'est tenu le congrès international d'Amsterdam, auquel ont participé une bonne partie des protagonistes de cette histoire. Dieudonné, Lichnerowicz et André Weil ont été invités à donner des conférences d'une heure, Serre (récipiendaire nous l'avons dit d'une des médailles Fields) un exposé d'une demi-heure. Il y eut aussi à la Haye une commémoration de Poincaré, à l'occasion du centenaire de sa naissance. Henri et Nicole Cartan étaient présents et en profitèrent pour visiter un certain nombre de musées⁽²⁴⁷⁾.

Le séminaire Cartan. En 1954–55, le séminaire Cartan, organisé avec J.C. Moore, porta sur Algèbres d'Eilenberg-Mac Lane et homotopie.

Cartan y expose sa théorie des « constructions », résumée auparavant en deux Notes aux Proc.Nat.Acad.Sci.U.S.A. ; cette théorie permet le calcul de la cohomologie des espaces d'Eilenberg-Mac Lane, et du même coup la détermination de toutes les opérations cohomologiques primaires, ainsi que de leurs relations (le cas particulier des puissances de Steenrod est développé par Cartan dans un travail paru la même année aux Comm. Math. Helv.). Ce sont là des résultats dont il avait eu l'idée dès 1950–51, mais qu'il s'était abstenu de mettre au point et de publier pour ne pas gêner l'un de ses élèves qui préparait alors une thèse sur les espaces de lacets, les groupes d'homotopie et les complexes d'Eilenberg-Mac Lane. Tel est du moins le sentiment de l'élève en question... [286]

4 mai 1955 (André Weil)

- 365.1 Nous l'avons dit (note 341.2), Jean Dieudonné et André Weil étaient « voisins ».
- 365.2 Chez Courant, c'est à N.Y.U., New York University, où Richard Courant dirigeait l'Institut de mathématiques, qui porte aujourd'hui son nom.
- 365.3 André Weil faisait allusion ici à un moment où Lichnerowicz avait laissé penser (ou en tout cas où Bourbaki a pensé qu'il laissait penser) qu'il était membre de Bourbaki. Probablement à une période où Weil était en France, puisque ce « cas » n'a pas laissé de traces dans la correspondance présentée ici. Il y est fait allusion dans le rapport, daté d'août 1953, envoyé à Gaston Berger (aujourd'hui aux archives de l'Académie des sciences) mentionné dans la note 336.3, et plus précisément dans l'item consacré à Lichnerowicz dans ce rapport :

[...] Un article récemment paru dans « Carrefour », visiblement inspiré par lui, et très élogieux, sur Bourbaki, est rédigé de manière à créer inmanquablement chez le lecteur l'impression que L. est membre de Bourbaki et même qu'il en est l'un des membres les plus importants, tout en évitant de jamais le dire positivement (l'article est illustré d'une photo prise à l'occasion d'un séminaire Bourbaki, et où L. figure au centre, entouré de tous côtés par des membres authentiques

⁽²⁴⁷⁾ Merci à Françoise Adam-Cartan pour cette information.

de Bourbaki ; le tout, avec les noms). Son entrée dans Bourbaki n'a jamais été envisagée à aucun moment.

Au moment où cette « mésaventure » s'est produite, il est bien clair que la tradition bourbakiste du secret (dont nous avons constaté dans la note 33.2 qu'elle n'existait pas à l'origine chez Bourbaki) était désormais en place.

Pour en revenir à Mac Lane et sans savoir précisément ce qu'il avait pu raconter dans un exposé sur Bourbaki à cette époque, rapportons ce qu'il écrivit, bien plus tard, dans le chapitre consacré à Bourbaki de son autobiographie [231]. Après quelques généralités, il raconta qu'il avait participé à un Congrès Bourbaki, *a private meeting* (qu'il avait trouvé *fascinating*), en 1954, que, s'il avait été membre de Bourbaki, il aurait pu introduire un peu de théorie des catégories, mais que, de toute façon, il ne parlait pas assez bien français, et que l'esprit de Bourbaki était vraiment très français.

- 366.4 Le congrès Bourbaki d'août 1954 s'était tenu aux Murols. Il existe une photographie, reproduite par exemple dans [139, p. 146], prise pendant un exposé de ce congrès sur laquelle on voit Godement, Dieudonné, Weil, MacLane et Serre.

Les mathématiciens japonais Shokichi Iyanaga et Kosaku Yoshida (que l'on voit sur la photographie reproduite ici) ont aussi été invités au congrès des Murols (voir la note 404.4).



FIGURE 8. André Weil, Sammy Eilenberg, Jean-Louis Koszul et Kosaku Yoshida aux Murols, août 1954

- 366.5 Raphaël Salem (1898–1963) partageait son temps entre la France et les États-Unis (il était professeur à Caen et au MIT).
- 367.6 Le problème posé par l'afflux de Portoricains dans les grandes villes américaines est un authentique problème américain de l'époque : en témoigne la comédie musicale *West side story*, inspirée par lui, et créée en 1957.
- 367.7 L'administration du département de mathématiques de Chicago par MacLane a aussi été critiquée par Halmos dans son livre [165, p. 248]. Si l'on en juge par la correspondance entre André Weil, professeur au département de mathématiques de l'université de Chicago, et Saunders MacLane, directeur de ce département, les problèmes évoqués ici étaient réels et la situation extrêmement tendue. Sans entrer dans le détail des questions de congés ou autres évoqués dans cette correspondance (et en particulier dans la suite de cette lettre), citons, comme témoin de l'ambiance, une de ces lettres, adressée à la fois à Chern et à André Weil et datée du 4 décembre 1956 :

To Professors S.S. Chern, A. Weil

Dear colleagues

What with our level of activity, money for supplies, etc., seems to be shorter than ever this year. Consequently, I would like to request your cooperation in making arrangements to have all postage costs connected with your respective editorial duties for the Proceedings or the American Journal charged to these journals, rather than to Department funds.

Thanking you for your assistance, I am

Cordially yours

- 368.8 André Weil s'était déjà rendu au Mexique après son séjour à Princeton en 1937 (note 70 page 478).
- 368.9 Serre fut bien élu au Collège de France sur une chaire intitulée « Algèbre et géométrie », il y enseigna de 1956 à 1994.
- 369.10 « Après un échange de lettres qui avait duré plusieurs années, Matsusaka était venu me rejoindre à Chicago en 1954 » [393, p. 541]. On trouve en effet plusieurs lettres de Matsusaka, datées de décembre 1950 à juin 1952, dans le fonds Weil des archives de l'Académie des sciences.
- 369.11 Le livre [200] de Lang — fondé principalement sur le cours donné par André Weil en 1954–55 — sur les variétés abéliennes parut quelques années plus tard (et c'est Matsusaka qui en écrivit la recension pour *Math. Reviews*).
- 369.12 Le livre [370] d'André Weil sur les variétés kähleriennes n'est paru qu'en 1958. André Weil en signa la préface le 31 mai 1957. Il y disait notamment :

[...] On ne trouvera pas ici une monographie de ce sujet, mais, comme l'indique le titre, une simple introduction, basée sur des cours professés à Chicago et à Göttingen dans les dernières années. Ce volume aura atteint son but s'il facilite au lecteur l'étude des travaux récents sur la question, et particulièrement de ceux de Kodaira et ses élèves. Je

n'ai pu néanmoins résister à la tentation d'insérer un chapitre traitant de la théorie des fonctions thêta et des variétés abéliennes sur le corps des complexes. [...]

- 369.13 Armand Borel passa l'année universitaire 1954–55 à Chicago, avant de prendre en 1955 un poste de professeur à l'ETH de Zürich.
- 369.14 L'article de la NRF d'André Weil est [368], dans lequel il comparait le retour, sans qu'il ait eu à se porter candidat, de Siegel (nommé Professeur A) à Göttingen et l'échec de la candidature de Chevalley (nommé Professeur B) à la Sorbonne, et faisait des propositions pour réformer le système de recrutement. On ne s'étonnera pas qu'il se soit prononcé, en particulier, contre la tradition des visites (voir la lettre page 119 et les commentaires (attachés) sur cette question). Le 19 février 1955, le Figaro Littéraire publia un long article à propos de *Science française* ?, dont André Weil avait conservé deux exemplaires. À la suite de la parution de [368], le journal avait demandé à la journaliste Dominique Arban de poser la question des recrutements à quelques personnalités de l'enseignement supérieur. Elle rencontra ainsi le linguiste Charles Bruneau (qui avait 72 ans et qu'elle présenta comme un « chevronné de la Faculté des lettres »), Jean-Jacques Mayoux (à l'époque un « jeune » angliciste⁽²⁴⁸⁾) et Henri Cartan. Signalons qu'elle-même a fait remarquer à un de ses interlocuteurs « Voyez les mathématiciens d'aujourd'hui en Sorbonne : ils sont affrontés en deux camps : les bourbakistes et les non-bourbakistes ». Voici dans son intégralité l'interview qu'elle a réalisée avec Henri Cartan :

Repenser le système

Henri Cartan, le grand mathématicien de la théorie des nombres, fait une critique constructive du mode de recrutement.

— D'abord une évidence de fait. Dans le monde moderne, les sciences requièrent un nombre de plus en plus grand de techniciens. La Faculté des sciences « gonfle » sans cesse, et ceci tant du côté étudiant que du côté enseignants.

— Combien êtes-vous d'enseignants à la Faculté des sciences ?

— Cent vingt. J'englobe dans ce chiffre les professeurs titulaires, les maîtres de conférence et les professeurs sans chaire : en fait toutes ces personnes ont le même droit, par rapport au recrutement, ou, s'ils ne l'ont pas d'emblée, ils l'ont au bout d'un temps très court. Ce n'est pas, vous le voyez, un conseil restreint qui vote aux élections. C'est, pratiquement parlant, sinon cent vingt, du moins quatre-vingts personnes. Les décisions sont donc confiées à une assemblée énorme, incompétente en majeure partie.

— Certains de vos collègues de la Faculté des Lettres m'ont dit que cette incompétence pouvait être favorable...

— Il est fréquent, en effet, que le vote d'honnêtes gens choisissant selon leur conscience corrige les erreurs de spécialistes entachés de partialité. Mais ceci est

⁽²⁴⁸⁾ Jean-Jacques Mayoux était certainement déjà marqué à gauche, puisque signataire quelques années plus tard du manifeste des 121. Nous le verrons réapparaître comme voisin des Cartan et victime d'un plasticage dans la lettre page 404.

à la merci de quelle « démagogie » — ou même de quels hasards ! La totalité des non-spécialistes est amenée à voter : les candidatures ne peuvent être sérieusement examinées par ces non-spécialistes, ce serait matériellement impossible.

Quant aux spécialistes, ils sont trop nombreux. Je m'explique : quand il s'agit de choisir un spécialiste de la théorie des nombres, parmi les vingt personnes ayant à faire ce choix il y a les spécialistes de la mécanique des fluides, ou de la physique théorique par exemple ; ils sont déjà incompetents.

— Le problème semble ainsi aggravé.

— Mais ce problème n'est pas sérieusement étudié.

Le pays a un besoin considérable de techniciens, et ce besoin ne peut que grandir.

Pour les enseignements de base, les étudiants sont fantastiquement nombreux. C'est ainsi qu'au P. C. B., par exemple, le même enseignement est donné quatre fois par quatre professeurs différents, afin que tous les étudiants puissent le recevoir !

— La multiplication du personnel enseignant pose donc, de manière seconde, le problème du recrutement.

— Il s'agit de trouver des hommes capables. Donc de trouver les moyens de les choisir.

C'est ici que le système de cooptation se contredit et devient impossible. On ne saurait mieux dire que l'a fait André Weil : « Il faut à un homme des qualités de premier ordre pour qu'il désire attirer auprès de lui ses égaux, au risque qu'ils lui soient supérieurs. »

— Ce fait — humain, évidemment — étant donné, comment reconsidérer le problème ?

— On ne le peut qu'au sein de la situation donnée : la prolifération — nécessaire — du personnel enseignant.

Pas de candidature

— Il est indispensable, reprend le professeur Cartan, que l'enseignement supérieur soit donné par des hommes de recherche. Des hommes qui aient une vue originale, personnelle, de l'objet enseigné. Sinon l'enseignement se fossilise.

Sinon, au terme de leurs études, les étudiants que l'on forme débouchent sur un univers pour lequel ils ne sont pas armés.

— Ceci est le problème de l'enseignement supérieur vu du côté des élèves. Voulez-vous le reprendre côté professeurs ?

— Nous n'avons pas, sur le plan supérieur, des hommes de science qualifiés en nombre suffisant.

Au lieu de faire ce qui serait urgent — repenser entièrement la structure de notre enseignement supérieur — on ne fait qu'ajouter des étages à une maison croulante.

— Vous faites allusion à ce « troisième cycle » qu'on organise en ce moment ?

— Ce sera un cycle d'enseignement vraiment supérieur et de recherche. Le principe est excellent. Le premier cycle sera alors celui des propédeutiques, le second, le cycle des licences proprement dites.

Or, du point de vue qui vous occupe, je me demande s'il ne vaudrait pas mieux dissocier l'enseignement propédeutique, qui est immense, de l'enseignement vraiment supérieur. J'ai l'air de m'écarter de notre sujet, mais pas du tout : car cela aurait pour conséquence le fait suivant : les professeurs des propédeutiques n'auraient pas à se prononcer sur le recrutement des professeurs, dans le cadre de l'enseignement supérieur proprement dit.

— D'autres remèdes pratiques ?

— Weil les a indiqués.

— Vous êtes entièrement de son avis ?

— Entièrement. D'abord, la suppression des visites des candidats : ce serait un point important... Qu'il n'y ait pas de candidats. Qu'on aille chercher les hommes de valeur, qu'on leur demande d'occuper une chaire. Or, pour désigner ces hommes de valeur, il serait bon, il serait nécessaire, de tenir le plus grand compte de l'opinion des personnalités éminentes internationales. A l'heure actuelle, cela n'est pas admis.

Voyez-vous, je crois que le point de vue admis... c'est qu'il y a de la place pour tout le monde...

Mais il n'y en pas pour tous les très bons...

... Justement parce qu'il y a place pour « tout le monde ».

12 mai 1955 (Henri Cartan)

- 370.1 Delsarte avait été le rédacteur d'un rapport, conçu dès les derniers mois de 1942 avec plusieurs autres universitaires (dont, pour ceux déjà nommés dans ce livre, Wyart et Rocard) et publié à la Libération. Il y était, entre autres choses, question de l'influence néfaste de l'École polytechnique sur les programmes des études scientifiques. Apparemment, on lui en voulait encore, plus de dix ans plus tard. Ce rapport est reproduit dans [128]. Voir aussi la note 415.2.
- 370.2 Georges Darmois et Daniel Dugué étaient des statisticiens.
- 371.3 C'est Gaston Julia qui avait dirigé la thèse de Jacques Dixmier.
- 372.4 Ferdinand Gonseth était un mathématicien et philosophe des sciences suisse. Il enseignait ces deux disciplines à l'ETH, l'École polytechnique fédérale de Zürich.
- 372.5 Voir ci-dessus page 635.

22 mai 1955 (André Weil)

- 373.1 Intercalons donc une partie du commentaire que fit Weil [393, p.541 sqq] dans ses Œuvres à propos de cette première conférence japonaise (en l'honneur de Takagi) :
 [...] quand les mathématiciens japonais entreprirent pour la première fois d'organiser chez eux une réunion internationale qu'ils dédièrent à Takagi et à la théorie des nombres, je fus particulièrement heureux d'être invité à y participer.

Ce fut la plus belle, la plus joyeuse et la plus féconde réunion mathématique à laquelle il m'ait jamais été donné d'assister ; seul le congrès international de Zurich en 1932 m'a laissé un souvenir quelque peu comparable. Est-ce seulement un effet de l'âge ? Il me semble qu'à force de se multiplier, ce genre de réunion, depuis une quinzaine d'années⁽²⁴⁹⁾, n'a pu manquer de s'affadir. Au pays andhra, dit-on, les vieillards se plaignent que les piments n'ont plus le goût si fort qu'ils l'avaient autrefois...

Je m'embarquai à Seattle, pour Yokohama, sur le Hikawa-Marui, à présent défunt. Comme contribution au colloque, j'apportais quelques idées que je croyais neuves sur l'extension aux variétés abéliennes de la théorie de la multiplication complexe. Comme chacun sait, Hecke avait eu l'audace, stupéfiante pour l'époque, de s'attaquer à ce problème dès 1912 ; il en avait tiré sa thèse, puis avait poussé son travail assez loin pour découvrir des phénomènes qui lui avaient paru inexplicables, après quoi il avait abandonné ce terrain de recherche dont assurément l'exploitation était prématurée. En 1955, à la lumière des progrès effectués en géométrie algébrique, on pouvait espérer que la question était mûre.

Elle l'était en effet ; à peine arrivé à Tokyo, j'appris que deux jeunes japonais venaient d'accomplir sur ce même sujet des progrès décisifs. Mon plaisir à cette nouvelle ne fut un peu tempéré que par ma crainte de n'avoir plus rien à dire au colloque. Mais il apparut bientôt, d'abord que Shimura et Taniyama avaient travaillé indépendamment de moi et même indépendamment l'un de l'autre, et surtout que nos résultats à tous trois, tout en ayant de larges parties communes, se complétaient mutuellement. Shimura avait rendu possible la réduction modulo $\mathfrak{p}$ au moyen de sa théorie des intersections dans les variétés définies sur un anneau local ; il s'en était servi pour l'étude des variétés abéliennes à multiplication complexe, bien qu'initialement, à ce qu'il me dit, il eût plutôt eu en vue d'autres applications. Taniyama, de son côté, avait concentré son attention sur les fonctions zêta des variétés en question et principalement des jacobiniennes, et avait généralisé à celles-ci une bonne partie des résultats de Deuring sur le cas elliptique. Quant à ma contribution, elle tenait surtout à l'emploi de la notion de « variété polarisée » ; j'avais choisi ce terme, par analogie avec les « variétés orientées » des topologues, pour désigner une structure supplémentaire qu'on peut mettre sur une variété complète et normale quand elle admet un plongement projectif. Faute de cette structure, la notion de module perd son sens. [...]

Jean-Pierre Serre annonça dès le 6 septembre 1955 les nouvelles mathématiques à Henri Cartan :

[...] Weil et Chevalley ont l'air en très bonne forme. Contrairement à tous mes pronostics, nous ne nous sommes pas engueulés une seule fois ! Il est vrai que Weil m'avait accueilli à l'aéroport [...] par la nouvelle réjouissante que les $h^{p,q}$ ne donnent pas les nombres de Betti dans le cas de la caract. p : il y a un exemple d'Igusa où $h^{0,1} = h^{1,0} = 2$ alors que q (dim de Picard) = 1, et que le 1^{er} nbr

⁽²⁴⁹⁾ Ce texte a été écrit vers 1978.

de Betti est $2q = 2$ comme il se doit. Enfoncés les $h^{p,q}$! Je dois dire que ça ne m'attriste pas outre mesure.

Autres nouvelles mathématiques : Kudo a démontré la conjecture de transgression de $x^{p-1} \otimes y$ par la même méthode que celle que j'avais essayée mais, en bon Japonais, il a pu pousser les calculs jusqu'au bout. [...]

L'ambiance de travail fut assez exceptionnelle : Serre se plaignait dans la même lettre d'avoir fait cinq exposés sans compter celui du symposium.

Plus tard, après la mort d'André Weil, ce congrès au Japon fut l'un des « trois souvenirs » d'Iyanaga :

C'est seulement en 1950, cinq ans après la fin de la guerre, à l'occasion du congrès international des mathématiciens à Harvard, que j'ai pu revoir les mathématiciens européens dont j'avais eu la chance de faire la connaissance et à nouveau cinq ans plus tard en 1955 nous avons organisé un colloque sur la théorie algébrique des nombres à Tokyo-Nikko où nous avons invité, entre autres, André Weil, Emil Artin et Claude Chevalley.

Quelques semaines avant le début du colloque, Weil prit un bateau japonais pour venir à Tokyo depuis New York. Je suis allé au port de Yokohama pour l'accueillir. C'était un après-midi de fin août, je l'ai invité chez moi à dîner le soir-même. Pendant notre entretien, Weil était impatient d'apprendre ce que nous avions prévu comme contenu pour le colloque. Je lui ai parlé en particulier des travaux de Taniyama et Shimura sur la généralisation de la théorie de la multiplication complexe. Il m'a dit qu'il souhaitait les rencontrer le plus tôt possible. J'ai aussitôt téléphoné pour leur donner rendez-vous le lendemain à mon bureau de l'université de Tokyo afin qu'ils puissent faire la connaissance d'André Weil et j'ai pu sentir combien ils ont été heureusement surpris. Le lendemain, Weil a été apparemment très impressionné par les exposés de Taniyama et Shimura⁽²⁵⁰⁾, mais il a découvert en même temps ce qui leur manquait. En particulier, Taniyama utilisait la théorie des modules sur les variétés algébriques de Van der Waerden, qui devait être suppléée par la théorie des variétés polarisées que Weil avait justement eu l'idée de présenter à ce colloque. Ils ont arrangé entre eux, dans les jours qui suivirent, leurs exposés pour le colloque. André Weil avait d'ailleurs déjà fait la connaissance aux Etats-Unis de plusieurs mathématiciens japonais comme Nakayama, Kodaira, Iwasawa, Igusa et d'autres. Mais c'était ainsi que son influence profonde pénétrait la jeune génération de mathématiciens japonais. Dans ses commentaires sur ses contributions à ce colloque, dans le volume 2 de ses œuvres, il dit combien il s'en est réjoui. On sait que Shimura a été invité plus tard à Princeton où il continue ses activités encore aujourd'hui. Taniyama a été également invité à Princeton mais il s'est malheureusement suicidé avant de répondre à cette invitation. Nous trouvons une lettre très amicale de Weil aux amis de Taniyama dans le volume 2 de ses œuvres. [177]

⁽²⁵⁰⁾ Voir aussi les souvenirs, beaucoup plus précis, de Goro Shimura, dans [295].

La lettre dont il est question dans la dernière phrase de ce souvenir est celle que nous avons citée, à propos d'Herbrand, dans la note 21.3.

2 novembre 1955 (André Weil)

374.1 Sur Donzelot, voir la note 345.1.

374.2 Pour éclaircir la situation administrative d'André Weil, dont les méandres sont un des sujets de cette partie de la correspondance, nous reproduisons la lettre qu'il a adressée au Directeur Donzelot et dont Henri Cartan a conservé un exemplaire. Quelques commentaires ajoutés au crayon sont repris dans les lettres d'Henri Cartan, nous ne les reproduisons pas.

Le 2 novembre 1955.

Monsieur le Directeur,

De retour d'un voyage de plusieurs mois au Japon, je viens de trouver ici votre lettre du 11 août 1955 contenant une lettre d'avis de versement de Fr.70.200 pour pension civile, provenant du Ministère de l'Education Nationale.

Cette lettre indique que le versement en question aurait dû être effectué avant le 30 septembre 1955, délai qui s'est trouvé largement dépassé du fait que votre lettre ne m'a pas été transmise au Japon. Ce retard involontaire va constituer, je le crains, une complication de plus dans une situation déjà embrouillée qu'il m'importe particulièrement d'éclaircir et dont je vais me permettre de vous exposer l'essentiel.

En 1940, au moment de ma révocation, les retenues pour pension civile, effectuées sur mon traitement jusqu'à cette date, m'ont été remboursées. Je n'ai jamais été admis à les reverser, bien que j'aie fait plusieurs demandes à cet effet, et en dernier lieu en date du 15 décembre 1952, par demande adressée au Ministère de l'Education Nationale, 2e Bureau (pensions). C'est là naturellement un point essentiel dans la régularisation de ma situation.

J'ai été réintégré en 1945, mais ma situation administrative n'a été régularisée qu'en date du 26 juin 1953, par deux arrêtés me plaçant en position de détachement, à la disposition du Ministère des Affaires Etrangères, avec affectation à Sao Paulo (Brésil) du 1er juillet 1945 au 30 septembre 1947, et à l'Université de Chicago pour deux périodes de 5 ans à compter du 1er octobre 1947, donc jusqu'au 30 septembre 1957. Néanmoins, et malgré plusieurs démarches faites par moi afin de régulariser aussi ma situation à l'égard de ma pension, je n'ai été admis à aucun moment, depuis 1945, à reprendre des versements pour pension civile. Les documents que vous avez bien voulu me transmettre par votre récente lettre sont les premiers qui me parviennent à cet égard.

D'après ces documents, j'aurais dû effectuer, avant le 30 septembre 1955, un versement de Fr.70.200, représentant les retenues pour 1954. Il est question aussi du versement d'une somme de Fr.347.185 pour la période du 1er juillet 1945 au 31 décembre 1953; comme je viens de l'exposer, je n'ai jamais effectué ce versement, en tout ni en partie. Il s'agit donc au total d'une somme de Fr.417.385, à laquelle devrait s'ajouter, en vue d'un règlement définitif de la question, le montant total des retenues remboursées au temps de ma révocation au cas où ma demande à ce sujet serait agréée.

J'ajoute qu'il semble y avoir une erreur dans l'avis de versement transmis pas vous, car j'y suis porté comme étant en 3e classe (pour l'année 1954) alors que c'est en 2e classe que je devrais être porté pour l'année en question. C'est là un point de détail, mais qu'il y aurait intérêt à tirer au clair également en vue d'un règlement définitif de la question.

En résumé, les points suivants sont à élucider :

1° suite à donner à ma demande du 15 décembre 1952, tendant à être admis à reverser le montant total des retenues qui m'ont été reversées au moment de ma révocation ;

2° Montant total de la somme à verser par moi pour pension civile, compte tenu de ce qui précède ;

3° Délai dans lequel je devrai verser cette somme.

Je vous serais extrêmement reconnaissant de bien vouloir m'accorder vos bons offices en vue du règlement de la question. Je crois préférable de surseoir provisoirement à tout versement en attendant des instructions plus précises, mais me conformant volontiers à toutes indications que vous voudrez bien me transmettre à ce sujet.

Veuillez agréer, Monsieur le Directeur, l'assurance de mes sentiments respectueux

A. WEIL

Monsieur P. DONZELOT
Directeur Général au Ministère
de l'Education nationale
Représentant permanent des Universités
Françaises aux Etats-Unis
972 Fifth Avenue
New York 21, N.Y.

375.3 Les jeunes mathématiciens dont il est question ici sont :

- David Buchsbaum (né en 1929), qui, après une thèse avec Eilenberg à Columbia en 1954, était *Instructor* à Chicago cette année-là. Il est, entre autres choses, l'auteur de l'appendice sur les catégories exactes dans le livre [89] de Cartan et Eilenberg.
- Robert Gunning (né en 1931), qui fut (plus tard) un des auteurs du livre [161] sur les fonctions de plusieurs variables complexes.
- Franklin Peterson (1930–2000), qui devint un topologue algébriste.

375.4 Sur le voyage d'Henri Cartan au Mexique, voir la note 384.7.

8 novembre 1955 (Henri Cartan)

377.1 Il est évidemment difficile de savoir qui, parmi les membres de Bourbaki, a assisté à cette session du séminaire ; Armand Borel, François Bruhat et Jacques Dixmier en tout cas, qui y ont donné des exposés.

- 377.2 Il a déjà été question du cours de Chevalley sur les formes quadratiques [111]⁽²⁵¹⁾ dans la note 364.1. Henri Cartan faisait ici allusion au séminaire Julia (probablement : comme Julia, je prête mon nom à un séminaire dans lequel ce sont d'autres qui travaillent), qu'avaient fréquenté et souvent organisé, dans les années 1930, les membres fondateurs de Bourbaki.

Le séminaire Cartan. Cette année-là (1955–56), le séminaire Cartan s'appelait « Séminaire Cartan-Chevalley » et portait le titre « Géométrie algébrique ».

Il s'agissait surtout de mettre au point les techniques de base : anneaux locaux, points simples, etc. Le cadre adopté n'est plus guère utilisé à l'heure actuelle : inconvénient mineur, le changement de cadre étant justement un excellent exercice mathématique. [286]

- 377.3 Le chimiste Raymond Daudel (1920–2006) était un ancien collaborateur d'Irène et Frédéric Joliot-Curie et un des pionniers de la chimie quantique en France. Comme nous l'avons signalé, la chaire « Algèbre et Géométrie » au Collège de France a été créée pour Serre en 1956.
- 377.4 Dans la lettre citée dans la note 373.1, Serre mentionnait « des séances supplémentaires où des types variés viennent me raconter leurs petits trucs, et où il me faut faire des commentaires (André Weil appelle ça des séances de “prophétie”) ».

22 décembre 1955 (Henri Cartan)

- 379.1 À propos de la typhoïde de la secrétaire, rappelons qu'Henri Cartan en avait fait lui-même l'expérience. Voir page 469.

1^{er} février 1956 (Henri Cartan)

- 381.1 Amboise, en Touraine, a été le lieu de plusieurs congrès Bourbaki dans les années suivantes (par exemple, celui de 1962 auquel fut invité Raymond Queneau [257, p. 1041]).

26 juin 1956 (André Weil)

- 382.1 Cette lettre a eu des effets célèbres : c'est à sa suite que la règle de cesser de participer à Bourbaki à 50 ans a été instaurée. Elle est donc souvent citée ici ou là. Jean Delsarte a eu cinquante ans en 1953, Henri Cartan en 1954, André Weil en mai 1956 et Jean Dieudonné s'apprêtait à fêter les siens pendant le Congrès Bourbaki de l'été. Tous préparaient ce Congrès, nul ne parlait ni n'avait parlé de quitter Bourbaki. Il est clair que la fameuse règle de quitter Bourbaki à cinquante ans n'avait pas encore été inventée.

On lit souvent que ces jeunes gens avaient décidé qu'ils partiraient à cinquante ans, parce qu'ils avaient souffert du pouvoir des « pontifes » dans leur jeunesse. C'est

⁽²⁵¹⁾Bien entendu, Henri Cartan assistait au cours de Chevalley et y prenait, lui aussi, des notes.

bien entendu une reconstruction — par Bourbaki lui-même — d'un élément de l'histoire. Comme le secret (voir les notes 365.3 et 33.2), cette règle des cinquante ans, fait partie du mythe, souvent présenté comme histoire, de Bourbaki. Outre la lettre présentée ici elle-même (dont Weil avait soigneusement conservé son exemplaire qui figure aujourd'hui aux archives de l'Académie des sciences), voir aussi sur ces questions [21, 11, 23, 24] et en particulier [11, note 3].

L'application de cette règle⁽²⁵²⁾ fit que les plus de cinquante ans ne furent plus membres... mais ils continuaient à recevoir *la Tribu* et pouvaient participer aux Congrès, ainsi que la suite de la lettre le prévoyait. Il y eut de nombreux exemples. Citons celui de Chevalley dont la présence au congrès d'Amboise (du 25 au 31 mars 1962) est attestée par... le journal de Raymond Queneau [257, p. 1041] et celui d'Eilenberg qui, dit Henri Cartan [87], continua à participer aux Congrès Bourbaki jusqu'en 1966.

- 382.2 Les bombes atomiques rejoignent les services météorologiques pour faire pleuvoir. Aucune crainte qu'elles ne tombent sur la tête des participants, mais elles détraquent l'atmosphère, selon la sagesse populaire.
- 383.3 Si l'équation différentielle $dA/dt = 1$ est fatale, c'est parce qu'elle fait croître inexorablement l'âge moyen d'un an chaque année.
- 383.4 Ici l'argumentation s'approche de la raison « nous avons souffert du poids mathématique des anciens » mentionnée dans la note 382.1.
- 384.5 Le congrès dont il est question ici s'est tenu à Sallières-les-Bains (à 3 km du centre de Die). Henri Cartan a bien lu la lettre d'André Weil, à la fin du déjeuner d'anniversaire de Dieudonné, le 1^{er} juillet.
- 384.6 Le même jour, sur papier à en tête du Mathematisches Seminar de Francfort, André Weil a tapé une lettre de remerciements à propos du livre de Cartan et Eilenberg [89], dont l'éditeur venait de lui envoyer un exemplaire. Il y a peu de doute que cette lettre soit adressée à Henri Cartan lui-même, puisqu'elle est originale signée et se trouvait dans les papiers d'Henri Cartan. La voici :

Cher Monsieur,

Je reçois à l'instant le volume intitulé « Homological Algebra, by Henri Cartan and Sammy Eilenberg », avec une carte de visite qui dit : « *Compliments of the author* ».

Cela me laisse perplexe. Dois-je en conclure que mes excellents amis Cartan et Sammy se sont parés des plumes du paon ? Ou bien, tels autrefois Leclerc et son ami Coras (deux grands auteurs rimant de compagnie⁽²⁵³⁾),

⁽²⁵²⁾ Comme nous le signale Serre : « il n'y avait pratiquement aucune règle dans Bourbaki, il y avait des coutumes qui pouvaient changer et que l'on pouvait enfreindre. » Outre la « règle » de la retraite à 50 ans dont il est question ici, il mentionne aussi la possibilité pour un membre de mettre un veto à une rédaction.

⁽²⁵³⁾ Le Clerc et Coras, auteurs d'*Iphigénie*, au XVII^e siècle. La citation est attribuée à Racine.

... aussitôt que le livre a paru,
Plus n'ont voulu l'avoir fait ni l'un ni l'autre ?

Quoi qu'il en soit, je ne veux pas manquer de vous adresser mes remerciements pour le considérable ouvrage que vous avez eu l'obligeance de me faire envoyer. Il va sans dire qu'il recevra de ma part toute l'attention qu'il mérite.

Veuillez agréer, cher Monsieur, avec mes plus vifs antipodismes, l'assurance de ma cohomologie distinguée

[signé A Weil]

Nous avons vu (note 329.4) qu'une version préliminaire du livre [89] existait déjà. La préface est datée de septembre 1953 même si, en effet, Princeton University Press ne l'a publié qu'en 1956.

384.7 Cette année-là, la famille Weil passa ses vacances d'été en Yougoslavie [405, p. 97].

En août 1956, un *Symposium Internacional de Topología Algebraica* se tint à Mexico, auquel Henri Cartan participa. Deux articles portant son nom figurent dans le volume des actes de ce symposium, [90], avec Eilenberg, où est définie la notion de catégorie locale, et [84], dans lequel il rend compte des travaux de Grauert sur les fibrés principaux dont la base est une variété de Stein.

8 décembre 1956 (Henri Cartan)

- 385.1 **Le séminaire Cartan.** En 1956–57, le séminaire porta sur quelques questions de topologie et fut assez bref, du 10 décembre au 31 mai. Il vit l'apparition d'un nouvel auteur, Alexandre Grothendieck, qui y parla, en février 1957, de faisceaux algébriques et de faisceaux analytiques cohérents.
- 385.2 Aurel Wintner était éditeur de l'*American Journal of Mathematics* depuis 1944. André Weil, qui était un des collaborateurs de ce journal depuis 1951, en était un des éditeurs depuis 1955. Il l'est resté jusqu'en 1958. Cartan a bien conservé la lettre de Wintner, datée du 3 novembre 1956, dans une liasse de lettres liées à ce journal, dont notamment la lettre de démission d'André Weil en 1958. Noter que le nom d'André Weil est resté sur la liste des collaborateurs sur la première page du journal jusqu'en... août 1993.
- 385.3 L'intervention soviétique d'octobre-novembre 1956 à Budapest avait soulevé une énorme vague d'indignation, une importante tension politique et surtout une grande frayeur en France et en Europe.

12 février 1957 (André Weil (et Goro Shimura))

- 386.1 Goro Shimura passait l'année 1957–58 à Paris comme chargé de recherches au CNRS. André Weil a lui-même passé cette année à Paris, ce qui explique que la lettre suivante de notre correspondance date de l'automne 1958. D'après les souvenirs de Shimura [295], André Weil partageait un bureau avec Godement à l'IHP et habitait rue

Auguste-Comte. Il donna cette année-là un cours sur la réduction des formes quadratiques.

Le séminaire Cartan. En 1957–58, le séminaire Cartan fut ce que Jean-Pierre Serre appelle un « grand séminaire », sous le titre de fonctions automorphes.

Weil, Godement, Satake et Shimura y participent. J'hésite à parler de ce séminaire, que je connais mal. Je sais seulement qu'il contient nombre de résultats originaux, souvent cités, et qui n'ont pas été reproduits ailleurs (ceux de Godement, notamment). La dernière partie du séminaire, par Satake et Cartan, traite d'un sujet d'un grand intérêt pour les arithméticiens : la compactification des quotients de domaines symétriques par des groupes discrets tels que le groupe modulaire et ses généralisations. En dimension 1, pour les groupes fuchsien, c'est la classique « adjonction des pointes ». Le cas général est plus difficile ; tout d'abord, que doit-on ajouter à l'infini ? Pour les géomètres du siècle dernier, il semble que chaque espace possédait une compactification « naturelle », au point qu'ils se sont parfois disputés pour savoir laquelle était « la vraie » (ainsi, en géométrie élémentaire, on peut adjoindre au plan affine, soit une droite à l'infini, soit un point à l'infini, suivant qu'on s'intéresse à la géométrie projective ou à la géométrie conforme). La théorie des espaces analytiques de Cartan clarifie la question : elle permet de dire ce qu'est une compactification. Encore faut-il prouver qu'il y en a, et de raisonnables ; c'est ce que font Cartan et Satake. D'autres compactifications, plus « grosses », mais plus « lisses », ont été ensuite construites par Igusa, Hirzebruch, Mumford. [286]

Congrès international. En août 1958, à Edimbourg, Henri Cartan fit une conférence d'une heure « sur les fonctions de plusieurs variables complexes et les espaces analytiques ». Il y fit le point sur les résultats obtenus au cours des quatre dernières années. Il était venu en Écosse en famille.

21 octobre 1958 (André Weil)

- 389.1 Il y eut de graves dissensions dans le département de mathématiques de Chicago pendant que Mac Lane en était le directeur (de 1952 à 1958). Les sources du côté d'André Weil le montrent, mais on en trouve trace aussi dans le livre d'Halmos [165, p. 248]. Nous avons déjà vu dans la lettre page 365 (et dans la note 367.7) que les rapports entre Mac Lane et André Weil étaient très tendus. La correspondance de ton assez violent sur des dates de congés, etc. et les échanges de lettres autour du départ d'André Weil en 1958 le prouvent abondamment et il n'est pas indispensable d'entrer dans les détails. Ces lettres sont conservées aux archives de l'Académie des sciences. La version que donna Mac Lane dans son autobiographie [231, p. 179 sq] est assez édulcorée. Noter que, à peu près en même temps qu'André Weil partait pour l'IAS, Chern et Spanier s'en allèrent à Berkeley et même Halmos partit un peu plus tard

pour Ann Arbor. Comme Mac Lane lui-même le confirma [231], après ces départs, Chicago eut beaucoup de mal à recruter des mathématiciens confirmés.

Quant au calendrier, voici ce que dit André Weil [393, p. 547] :

En 1957, pendant mon absence de Chicago, j'avais accepté l'offre d'une chaire à l'Institute de Princeton à dater de l'automne 1958 ; il fut convenu qu'avant de prendre congé définitivement de Chicago j'y passerais le trimestre d'été⁽²⁵⁴⁾.

C'est cette même année (1958) qu'il devint éditeur des *Annals of mathematics*, avec Atle Selberg, Donald Spencer et Norman Steenrod.

- 389.2 **Le séminaire Cartan.** En 1958–59, le séminaire Cartan porta sur la solution, par Adams, de la question de l'invariant de Hopf 1, sur laquelle nous avons vu qu'André Weil avait déjà donné un exposé au séminaire Julia en 1936 (voir la lettre à Élie Cartan citée page 475). Il y eut, un peu plus tard, une démonstration plus courte de la non-existence d'application d'invariant de Hopf 1, utilisant la K -théorie, mais le séminaire, cette année-là, étudia la première démonstration d'Adams, à l'aide d'opérations cohomologiques secondaires.

15 mars 1959 (André Weil)

- 390.1 L'introduction de ce cours est reproduite dans les Œuvres d'André Weil [393]. Il s'agit du dernier cours qu'il donna avant de quitter Chicago. Andrew Wallace, qui y avait été étudiant et y avait déjà rédigé un cours d'André Weil en 1952 (voir [393, p. 528]), était alors professeur à Toronto. Voir [393, p. 547].
- 390.2 Ce cours consiste en quatre-vingt-onze pages miméographiées, que l'on trouve aujourd'hui, notamment, dans les bibliothèques de l'IHP, de Jussieu et de l'IRMA.
- 390.3 Parmi les « laïus » d'André Weil sur les adèles, voir l'exposé [371] du séminaire Bourbaki et le livre [396], qui reprend son cours de cette période.

9 novembre 1959 (Henri Cartan)

- 391.1 **Le séminaire Cartan.** En 1959–60, c'est en collaboration avec J.C. Moore (« le jeune Moore » rencontré quelques années plus tôt, voir la note 345.3) qu'Henri Cartan organisa son séminaire, sur la périodicité de Bott.

Quant à la périodicité de Bott, Cartan et Moore la démontrent sans théorie de Morse, uniquement par voie homologique ; un beau tour de force ! [286]

- 391.2 Comme nous l'avons signalé (notamment à propos de Munich page 480), André Weil n'était pas un grand signataire de pétitions. Notons ici son intervention, en 1960, dans l'affaire de la révocation de Laurent Schwartz. Le contexte était celui de la lutte d'une bonne partie des intellectuels et de l'université française contre la guerre d'Algérie et

⁽²⁵⁴⁾ Il y donna le cours publié comme [369].

d'un affrontement entre l'Université et l'Armée. Le 6 septembre, *Vérité Liberté* publia le manifeste des 121 « Déclaration sur le droit à l'insoumission dans la guerre d'Algérie » dont Laurent Schwartz était signataire (et, sauf erreur, le seul mathématicien signataire). Schwartz, alors professeur à l'École polytechnique — dépendant, rappelons-le, du ministère des armées — fut révoqué, ce qui entraîna, bien sûr, de nouvelles protestations. Le fonds André Weil des archives de l'Académie des sciences contient une copie d'une lettre envoyée par André Weil à *l'Express* le 28 octobre 1960 dont voici le texte :

Monsieur,

En 1955, à la suite d'un article de moi paru à la N.R.F. sous le titre « Science française », je reçus d'un M. Michel Debré, que je ne connaissais point du tout, une lettre qui intéressera peut-être quelques-uns de vos lecteurs. Dans mon article, j'exposais les faiblesses de la France contemporaine dans la plupart des domaines scientifiques (à l'exception, notamment, des mathématiques) et j'indiquais, sur un plan strictement scientifique et universitaire, des remèdes possibles. La lettre de M. Debré était ainsi conçue :

« Votre article est tout à fait juste, et dans ses conclusions exactement celles auxquelles j'ai abouti, et que dans ce régime affreusement décadent je ne sais comment faire triompher. »

Est-il besoin de préciser que la révocation de Laurent Schwartz ne figurait pas parmi mes recommandations ?

Veuillez agréer, Monsieur l'assurance de mes sentiments distingués

André Weil

En 1955, lorsqu'il avait écrit à André Weil à propos de son article [368] (voir la note 369.14), Michel Debré était un sénateur de l'Indre-et-Loire. En 1960 il était le premier ministre.

14 novembre 1960 (André Weil)

- 392.1 Nous n'avons pas la lettre à laquelle répond André Weil. Vus le contexte et la suite, il est possible qu'il s'agisse d'une histoire de retraite.
- 392.2 Il est question des droits d'auteur du livre [89] avec Eilenberg, le seul qu'Henri Cartan ait publié à Princeton.
- 392.3 Encore une fois, pour les difficultés d'André Weil avec sa famille, je renvoie à [405].
- 393.4 La deuxième édition du livre [354] parut en 1962. La publication à l'IHÉS des *Éléments de géométrie algébrique* (EGA) d'Alexandre Grothendieck (rédigés avec la collaboration de Jean Dieudonné), qui se termina en 1967, avait commencé en 1960.

24 novembre 1960 (Henri Cartan)

- 394.1 **Le séminaire Cartan.** En 1960–61, le séminaire Cartan porta à nouveau sur l'analyse complexe.

Le point de départ était la théorie des déformations de Kodaira-Spencer, et son application à l'espace des modules des surfaces de Riemann compactes, autrement dit à l'espace de Teichmüller. Au bout d'un certain nombre d'exposés, le Séminaire a été pris en charge par Grothendieck, et nous avons eu droit à un exposé systématique, d'ailleurs fort intéressant, des fondements de la « Géométrie analytique » d'un point de vue algébrique. Il y aurait beaucoup à dire sur les échanges entre « analytique » et « algébrique » à cette époque. C'est du côté analytique que vient la théorie des faisceaux cohérents, créée par Cartan et transposée ensuite au cadre algébrique. Inversement, les propriétés purement algébriques des anneaux locaux (régularité, profondeur, etc.) ont été utilisées avec succès pour simplifier certains résultats délicats de Géométrie Analytique, tel le théorème de normalisation⁽²⁵⁵⁾. [286]

- 394.2 « Le » théorème de Kuranishi est un énoncé lié à un problème d'Élie Cartan. Kuranishi donnait une condition nécessaire et suffisante pour qu'après « prolongement », un système différentiel extérieur possède une solution involutive (voir [196]).

29 novembre 1960 (André Weil)

- 395.1 Le plus probable est qu'un problème familial a obligé Henri Cartan à annuler un déplacement avec une raison un peu vague, dont la propagation a pu laisser penser qu'il avait eu un accident (merci à Françoise Adam-Cartan pour cette information).
- 395.2 Au printemps 1961, André et Eveline Weil passèrent quelques mois au Japon [295].

15 novembre 1961 (André Weil)

- 396.1 **Le séminaire Cartan.** Le séminaire de 1961–62 porta le titre « Topologie différentielle » et porta essentiellement sur la théorie de Smale, c'est-à-dire la démonstration du théorème du h -cobordisme.
- 396.2 Sur les attentats commis par l'OAS, parmi lesquels le plasticage de l'appartement de Godement, dont il est question dans cette lettre, voir le livre [279, p. 404 sqq] de Schwartz. Le 13 novembre, le département de mathématiques de la Sorbonne adopta à l'unanimité la motion suivante :

Les professeurs de Mathématiques de la Faculté des Sciences de Paris, à la suite des attentats dont ont été récemment victimes plusieurs membres de l'Université, et des menaces adressées à divers Collègues, adjurent le Gouvernement, responsable de l'ordre public, d'assurer enfin, dans le respect de la légalité, la protection efficace des personnes et des biens contre tous les terrorismes. Ils font respectueusement observer aux Pouvoirs publics que l'impunité répétée de certains crimes ne peut qu'engendrer de nouveaux désordres.

⁽²⁵⁵⁾ Mentionné dans la note 341.1.

Sur la réaction d'André Weil à la demande de « protestations » formulée par Schwartz, voir la note 391.2.

Roger Godement habitait en plein cœur du quartier latin, 3 rue de l'Estrapade.

- 397.3 Marc Zamansky, dont nous avons vu dans la note 364.1 à quel point il était « copain » avec Weil, était devenu le doyen de la Faculté des sciences (succédant à Joseph Pérès, de l'élection duquel il a été question dans la lettre page 350). Il fut ainsi le dernier doyen de cette institution.

20 novembre 1961 (Henri Cartan)

- 398.1 Nous avons dit (dans la note 386.1) que Roger Godement et André Weil avaient partagé un bureau à l'IHP.

8 décembre 1961 (André Weil)

- 400.1 Il est question dans cette lettre et la suivante de Georg Kreisel, un logicien d'origine autrichienne, né en 1923, qui a passé les deux années 1960–62 à Paris avant d'obtenir un poste à Stanford qu'il a gardé jusqu'à son départ à la retraite en 1985. Outre ses activités scientifiques, plus enthousiasmantes sans doute que ce que l'on va lire ici peut laisser croire, il a dû rencontrer pas mal de monde à Paris : il a beaucoup discuté de logique avec Raymond Queneau par exemple, qui en parle plusieurs fois dans son journal [257] entre 1961 et 1965.

20 décembre 1961 (Henri Cartan)

- 401.1 Le bâtiment moderne du *Tata Institute of Fundamental Research* a été inauguré par le premier ministre Jawaharlal Nehru le 15 janvier 1962. Henri Cartan et André Weil ont participé aux cérémonies. C'était la première visite d'André Weil en Inde depuis le long séjour qu'il y avait fait trente ans plus tôt. Nous avons trouvé peu d'informations à ce sujet, mais un de ses cahiers contient les notes de ce qui fut sans doute l'exposé d'Henri Cartan, le 13 janvier 1962, sur « Grothendieck's foundations of analytic geometry ».

5 février 1962 (Henri Cartan)

- 402.1 On attendait la fin des attentats de l'OAS et celle de la guerre d'Algérie. La situation était extrêmement tendue. La manifestation qui se termina par la mort de neuf personnes au métro Charonne eut lieu trois jours plus tard, le 8 février.

29 mars 1962 (André Weil)

- 403.1 Albert Kirmann était devenu le directeur-adjoint de l'ENS.

8 avril 1962 (Henri Cartan)

404.1 C'est un pain de plastic qui avait détruit l'appartement de Godement, pas un morceau de plastique, comme Cartan le fit ici remarquer à André Weil, qui avait écrit « plastiquage » dans sa lettre précédente. Le cessez-le-feu en Algérie était effectif depuis le 19 mars, ce qui explique l'espérance de voir bientôt la fin des attentats en France. Le groupe d'immeubles dans lequel habitait Henri Cartan avec sa famille était occupé par de nombreux universitaires (voir la note 253.1).

404.2 En juin, André Weil était en Europe, il participa au colloque de Bruxelles (du 5 au 7) et donna l'article [372].

Il passa un moment dans le Morbihan pendant l'été 1962 [394, p. 443], les vacances « habituelles » en Bretagne de la famille Weil, voir la lettre page 438... et la photographie dans [326, p. 453]. C'est là, dit-il [394, p. 443] qu'en relisant les articles [304, 305] de Siegel de 1951 il eut les idées qui devaient mener à l'article [373].

Congrès international. Du 15 au 22 août 1962 se tint le Congrès International de Stockholm. Les actes ne contiennent pas de liste de participants. Armand Borel, Choquet, Kahane, Leray et Serre y ont fait des exposés. Henri et Nicole Cartan étaient présents.

André Weil exposa les résultats liés aux deux articles de Siegel à Princeton à l'automne, puis à Harvard en décembre. Il donna aussi un cours à l'IHÉS pendant l'hiver et le printemps 1963. Les discussions, avec Dixmier notamment, devaient mener à l'article [374] suivant (voir [394, p. 447]).

404.3 **Les derniers séminaires Cartan.** En 1962–63, le séminaire porta encore sur la topologie différentielle, essentiellement sur la thèse de Jean Cerf, nullité de $\pi_0(\text{Diff}S^3)$ et sur le théorème de préparation différentiable de Bernard Malgrange.

En 1963–64, le dernier séminaire, organisé avec Laurent Schwartz, porta sur le théorème de l'indice d'Atiyah-Singer.

404.4 En 1962–63, Henri Cartan donna un cours sur les fonctions de plusieurs variables à l'Institut Henri Poincaré.

À Varenna, du 25 juin au 5 juillet 1963, Henri Cartan a participé à une école du CIME, sur les fonctions et les variétés complexes. Il y a donné un cours (les autres conférenciers étaient Lelong, Vesentini et Andreotti).

En novembre 1963, Henri et Nicole Cartan se rendirent pour la première fois au Japon où ils séjournèrent quatre semaines. Henri Cartan fit une série de conférences à travers le pays. À Tokyo, ils logèrent à la maison franco-japonaise que dirigeait Delsarte, et, à l'université, ils furent accueillis par Shokichi Iyanaga et Kosaku Yoshida. Voici ce que raconte Iyanaga à ce sujet :

J'ai déjà mentionné plus haut qu'Henri Cartan était un des membres fondateurs de Bourbaki. Parmi les autres membres il y avait Delsarte (1903-1968),

professeur à l'Université de Nancy, qui par la suite séjourna comme directeur de la Maison franco-japonaise de 1962 à 1965. Je n'avais pas eu l'occasion de le connaître lors de mon séjour en Europe dans les années 30, mais j'avais été invité en compagnie de Kosaku Yoshida à un congrès Bourbaki en 1954, devenant ainsi lié à cette organisation, et durant les trois années de son séjour au Japon nous sommes liés d'amitié en famille. Durant cette période plusieurs mathématiciens français visitèrent successivement le Japon. Henri Cartan vint ainsi avec sa femme à l'automne 1963 et fit pendant environ quatre semaines des conférences ici et là. A Tokyo il logea à la Maison franco-japonaise et vint passer une nuit chez moi. [178, p. 314]⁽²⁵⁶⁾

À partir de 1963, et jusqu'en 1966, Henri Cartan fut le vice-président de l'UMI. Le président était Georges de Rham. Ce comité de l'UMI est celui qui a préparé le congrès international de Moscou en 1966, ce qui n'a pas été une mince affaire et a dû rappeler des souvenirs (de Cambridge) à Henri Cartan.

16 février 1964 (Henri Cartan)

- 405.1 L'échange de lettres qui suit concerne Koshio Kusaba, le jeune mathématicien japonais dont il avait déjà été question deux ans plus tôt, dans les lettres page 403 et 404.
- 405.2 Il est ici question de Shih Weishu, qui était alors en visite à Princeton et qui finit par trouver un poste en France.

18 février 1964 (André Weil)

- 406.1 Il est question du séjour au Japon mentionné dans la note 404.4.

9 mai 1964 (Henri Cartan)

- 407.1 Delsarte dirigeait la maison franco-japonaise de Tokyo depuis 1962 (et la dirigea jusqu'en 1965).
- 407.2 Le même jour Kusaba écrivit une gentille lettre à Henri Cartan pour dire qu'il allait donc rentrer au Japon.

12 mai 1964 (André Weil)

- 408.1 André Weil pouvait parler régulièrement avec Goro Shimura, puisque celui-ci était professeur à l'Université de Princeton depuis 1962, grâce d'ailleurs, selon Shimura lui-même [296, p. 125], à André Weil. Shimura accompagna cette information du commentaire suivant :

I was familiar with number theory, algebraic geometry, and modular forms,
and there was no such mathematician in the United States.

⁽²⁵⁶⁾ Je remercie Jean Cartan de m'avoir signalé... et traduit ce texte.

Quant à Toshio Kusaba, selon *Mathematical Reviews*, il a publié, entre 1967 et 1998, une note aux *Comptes rendus*, trois articles dans des revues japonaises dont un rapport sur les travaux de Baker (10^e problème de Hilbert), et un rapport plus long, en français, sur les travaux de Kolyvagin. D'où l'on peut déduire qu'il est resté en contact (même si lointain) avec les mathématiques.

6 octobre 1964 (Henri Cartan)

- 410.1 Du 26 août au 3 septembre 1964, Henri Cartan participa à la semaine Topologie à Oberwolfach. En septembre se tint à Bruxelles un grand colloque dédié à Hopf, auquel il participa aussi.
- 410.2 L'article d'André Weil dans *Acta mathematica* dont il s'agit est [373]. Le commentaire concernait l'article précédent publié par André Weil dans le même journal, c'est-à-dire [330], sa thèse, 35 pages en 1929, contre 68 en 1964.
- 410.3 La « Faculté d'Orsay » a été créée en 1955, comme une extension de la faculté des sciences de Paris, sur une proposition de Frédéric Joliot-Curie (l'Institut de physique nucléaire fut le premier à s'installer sur le site).
- 410.4 Dans ce gouvernement qu'Henri Cartan qualifie d'« autoritaire », le ministre de l'éducation était Christian Fouchet, le premier ministre Georges Pompidou, et le président de la république Charles de Gaulle.

19 octobre 1964 (André Weil)

- 411.1 Dieudonné a été professeur à l'Université de Nice de 1964 à 1969... et il a en effet été doyen. Voir aussi la note 417.4.
- 411.2 Valentin Poenaru, un spécialiste de la topologie en petites dimensions d'origine roumaine et conférencier au Congrès de Stockholm de 1962, avait décidé de ne pas rentrer en Roumanie. Il passa une thèse à Paris (avec Ehresmann) en 1963. De 1963 à 1967, il passa par Harvard et Princeton (comme nous le voyons ici), avant de devenir professeur à Orsay. Il avait (et a toujours) un programme pour démontrer la conjecture de Poincaré en dimension 3, un programme topologique (très différent de la démonstration de Perelman).
- 411.3 Le 5 avril 1965, Henri Cartan fut élu membre correspondant de l'Académie des sciences en même temps que Claude Chevalley.

Henri Cartan se rendit à nouveau à Oberwolfach, avec Nicole Cartan, pour le colloque *Komplexe Analysis*, du 30 août au 4 septembre 1965.

André Weil exposa ses résultats à Munich en juin 1965 et à Berkeley en février 1966 [394, p. 453], Voir aussi ce qu'il dit là du mot « conjecture ». Il parle quand même de « mes conjectures de 1949 » [394, p. 452].

En juin 1966, il donna un exposé au séminaire Bourbaki [375] sur « Fonctions zêta et distributions », dans lequel il décrivit une réinterprétation de la démonstration d'Iwasawa-Tate pour l'équation fonctionnelle satisfaite par la fonction zêta.

Cette année-là (1966), André Weil retourna aussi au Brésil.

Henri Cartan à Princeton. Henri Cartan (accompagné de Nicole, Mireille et Suzanne) passa l'année universitaire 1966–67 à Princeton. Il n'y a bien sûr pas de lettres pour cette période. D'après ses cahiers, Henri Cartan donna notamment une conférence « The ring of convergent power series on a Banach space » à l'Université de Pennsylvanie en décembre 1966.

Depuis 1966, et jusqu'en 1970, après en avoir été vice-président, Henri Cartan était le président de l'UMI. C'est sous cette présidence que s'est préparé le congrès international de Nice (de 1970).

En mai 1967, André Weil écrivit la préface de [376].

Chandrasekharan se souvient de jours inoubliables passés avec André Weil à Pontresina, dans les Alpes suisses (près de Saint-Moritz), en 1967 [39].

Du 1^{er} au 8 juillet 1967, c'est à un colloque à Bucarest que participa Henri Cartan.

Signalons ici l'article [377], publié en 1967 mais reçu par le journal en janvier 1966, dans lequel André Weil conjectura la forme précise des équations fonctionnelles des fonctions zêta des courbes elliptiques. Cet article marque aussi la renaissance de l'intérêt pour la théorie des formes modulaires. Le commentaire, une fois de plus inspiré, plus de dix ans plus tard, de cet article ses Œuvres, expliqua assez longuement que l'origine de la forme conjecturée pour ces équations fonctionnelle se trouve dans l'étude des surfaces elliptiques. André Weil y revint aussi une nouvelle fois sur l'idée de « conjecture » [394, p. 454].

29 novembre 1967 (André Weil)

- 412.1 Le cours de calcul différentiel [85] d'Henri Cartan est paru en 1967.
- 412.2 Il est question de Friedrich Mautner, un spécialiste de géométrie différentielle, qui avait notamment donné un exposé au séminaire Bourbaki en 1955.

5 décembre 1967 (André Weil)

- 413.1 Nous n'avons pas la réponse d'Henri Cartan à la lettre du 29 novembre.
- 413.2 Jonathan Lubin avait publié deux articles [224, 225] avec John Tate (sur ce que l'on appelle aujourd'hui les groupes de Lubin-Tate), et il avait été membre de l'Institute for advanced study en 1966–67. Le jugement d'André Weil a dû être relativisé, il ne l'a en tout pas empêché de passer l'année universitaire 1968–69 à l'IHP comme professeur associé.

- 413.3 Nous l'avons vu dans la lettre précédente (page 412), c'est d'un départ pour l'Inde qu'il est question. À la fin de 1967, André Weil retourna donc en Inde. C'était sa deuxième visite depuis 1932 (il y a trente-six ans, remarqua un de ses collègues). Voir la note 401.1. Eveline, dont c'est la première visite dans ce pays, l'accompagnait.

Le colloque *International Colloquium on Algebraic geometry* se tint à Bombay, au *Tata Institute*, du 16 au 23 janvier 1968. André Weil donna l'article [379]⁽²⁵⁷⁾ pour publication dans les actes. Dans [401, p. 82], André Weil dit avoir visité le *Tata Institute* en 1968 et il mentionne être passé à Madras [401, p. 90]. Il a rencontré beaucoup de mathématiciens, ainsi que d'anciens amis comme Zakhir Husain, il a renoué des contacts. Le fonds Weil des archives de l'Académie des sciences contient une abondante correspondance des années 1968 et 1969, tant amicale que de politique scientifique, d'André Weil avec des mathématiciens indiens.

Il semble avoir gardé toute sa vie de bonnes relations avec ses collègues d'Inde. En septembre 1993 encore, il était élu *honorary fellow* du « Forum D'Analystes » de l'Institut Ramanujan de Madras.

- 413.4 Jean-Gérard Mars avait publié un article [233] sur les nombres de Tamagawa l'année précédente. Il publia bien une note aux Comptes rendus avec le contenu annoncé l'année suivante [234].

- 413.5 **Mai 1968.** Nous arrivons donc en 1968. Au cours de la « nuit des barricades », du 10 au 11 mai 1968, au cours de laquelle s'affrontèrent CRS et étudiants, Henri Cartan et Laurent Schwartz tentèrent de communiquer par téléphone avec le ministre de l'intérieur (qui était alors Christian Fouchet) en offrant, si l'ordre était donné à la police d'arrêter les combats, d'intervenir pour que les étudiants se retirent. Cette demande étant restée sans effet, ils envoyèrent, le 12 mai, leur démission comme professeurs d'université — qui ne fut pas acceptée — une lettre de démission dont Henri Cartan avait, naturellement, conservé une copie.

Oberwolfach. Pendant l'été 1968, André Weil participa à une conférence qui se tint du 28 juillet au 3 août à Oberwolfach [394, p. 458]. Il y donna un exposé sous le titre « On the concept of Mellin transform ». Voici ce qu'il écrivit dans le registre :

This is a report on recent work done by Langlands and Jacquet and by the lecturer on the extension, to an arbitrary number-field or function-field k , of the latter's result in his note in the Siegel-Festschrift. The purpose is to show how one can associate an automorphic function, i.e. a function on $G_k \backslash G_{\mathbf{A}}$ ($G = GL(2)$, $\mathbf{A} = \mathbf{A}_k$) for a Dirichlet series for k , provided this series, and its modification by sufficiently many Größencharacters of k , satisfy suitable functional equations. These results can be applied in particular to the non-abelian Artin L -functions (or more generally, to the Artin-Hecke L -functions) of degree 2, provided they

⁽²⁵⁷⁾ Dans lequel il généralisait les résultats de [377].

are entire functions. This seems to open up some new possibilities for a non-abelian classfield theory (both local and global), the local theory being very closely related to the representation theory for semi-simple groups over local fields.

Dans le même ordre d'idées et en 1968 aussi, pour attirer à nouveau l'attention sur l'idée (due à Hecke), que les séries de Dirichlet et les formes modulaires sont liées (par transformation de Mellin), André Weil publia le court article [378].

18 janvier 1969 (Henri Cartan)

- 414.1 Il manque ici des lettres. Il est question de Martin Eichler, déjà mentionné dans la note 133.2, un théoricien des nombres allemand, dont les travaux sont liés à ceux de Shimura (voir ce que ce dernier en dit dans son autobiographie [296]), et qui était professeur à Bâle. C'est clairement en relation avec Goro Shimura qu'il est question de lui ici, mais nous n'en savons pas plus.
- 414.2 Le frère d'Eveline Weil dont il est question ici est Lucien Gillet (et il est l'auteur de la belle photographie signalée dans la note 290.1 et de celle reproduite ici page 671).
- 414.3 Le faire-part de décès de Bourbaki, que l'on trouve reproduit ici ou là, et qui fut distribué au Séminaire Bourbaki en novembre 1968, est dû à Jacques Roubaud (qui le signale discrètement dans [268, p. 148]) :

[...] une des modalités d'un adieu à Bourbaki, ne prenant pas la forme d'un « congé » (au sens de la poésie des troubadours : un rejet) (j'en avais imaginé et fabriqué un en 1968) [...]

Après deux infarctus coup sur coup, Jean Delsarte mourut le 28 novembre 1968, le tout premier des membres fondateurs de Bourbaki.
- 414.4 Il s'agit de la décision de publier les Œuvres de Delsarte.
- 414.5 Ici la « halle aux vins » désigne la Faculté des sciences de l'Université de Paris, installée, à partir de 1958 dans de nouveaux locaux construits sur l'emplacement de l'ancienne halle aux vins, quai Saint-Bernard. La tension pénible dont parle Henri Cartan dans cette lettre a eu pour conséquence la séparation des mathématiciens entre les deux universités Paris 6 et Paris 7.
- 414.6 André Weil donna un cours, dans le cadre des *Lezioni Fermiane*, à la Scuola Normale Superiore de Pise au printemps 1969 [394, p. 456], dans lequel il exposa la théorie esquissée à Bombay. Il s'agissait d'étendre à tous les corps de nombres ou de fonctions les résultats de Hecke sur les transformées de Mellin des séries de Dirichlet. C'est bien entendu en italien qu'André Weil donna ce cours, qui devint, après un passage par Princeton, le livre [380].

En 1969, Henri Cartan fit un voyage au Japon (avec Nicole). Il participa le 2 avril à Tokyo à une cérémonie à la mémoire de Delsarte, ainsi que Schwartz, Lions et Iyanaga [127, p. 25].

Orsay. Henri Cartan était parti à Orsay en 1969, lorsque le département de mathématiques y avait été créé... pas pour y terminer tranquillement sa carrière mais bien pour y travailler à la création de cette nouvelle structure. En plus d'y donner des cours, et en particulier le fameux « C3 d'algèbre et géométrie » dont les auditeurs se souviennent, il fut choisi par ses collègues pour représenter les mathématiciens au sein du tout premier conseil de l'Université Paris-Sud et y joua un rôle important (voir par exemple [253]).

4 mars 1970 (André Weil)

- 415.1 Les initiales désignent Jean Alexandre Dieudonné, sans doute pour le distinguer de Jean Delsarte.
- 415.2 Le rapport dont il est question est celui qui fut reproché à Delsarte lors de sa candidature à l'École polytechnique (voir la note 370.1).
- 416.3 Sur Goursat, voir la note 54 page 471.
- 417.4 Signalons qu'une photo de Dieudonné « en doyen » se trouve dans le livre [139] de Dugac.
- 417.5 Voir la note 16.2.

15 mars 1970 (Henri Cartan)

- 419.1 Mardi dernier était le 10. Cartan a dû téléphoner à Schwartz juste après avoir reçu la lettre d'André Weil.
- 419.2 Nous l'avons dit, Henri Cartan était le président de l'IMU, dont le secrétaire était, en 1970, le mathématicien suédois Otto Frostman, et qui préparait l'Assemblée générale qui se tint à Menton fin août et le Congrès de Nice, qui s'ouvrit le 1^{er} septembre. Il est possible que cela ait été la raison de ce bref voyage.

20 avril 1970 (André Weil)

- 423.1 Les Œuvres de Delsarte ont été publiées en deux volumes et en 1971. L'avertissement qui ouvre le premier volume, signé par le Comité de Publication (anonyme), précise notamment :

[...] Suivant l'usage, on a exclu les écrits déjà parus en librairie, à savoir le fascicule 57 du *Mémorial des Sciences Mathématiques* [...] et les *Lectures on topics in mean-periodic functions*, publiées par le T.I.F.R. de Bombay (n° 67). En ce qui concerne ces dernières, on s'y est résolu d'autant plus facilement que l'essentiel s'en retrouve dans des travaux reproduits au t.II [...] Quant au *Mémorial*,

les résultats originaux qu'il contient figuraient déjà dans les notes publiées par Delsarte aux C.R. de l'Académie des sciences entre 1926 et 1929 ; on peut en dire autant des trois longs mémoires [...] où Delsarte a développé ces mêmes résultats, sous une forme dont il s'est lui-même dit mécontent par la suite ; aussi a-t-on cru se conformer à ses vues en se dispensant d'en alourdir, sans véritable profit scientifique, la présente édition. On a seulement, à titre d'échantillon de son style du début, reproduit les deux premiers paragraphes de sa *Thèse*, qui en contiennent aussi la plus belle idée (l'emploi de la transformation de Cayley).

En revanche, on trouvera ici, en dehors des travaux mathématiques publiés par Delsarte de son vivant :

1/ Un choix d'inédits, particulièrement ceux qu'il avait lui-même préparés [...]

2/ Quelques importants articles sur des sujets généraux (enseignement scientifique, histoire et réforme de l'Université).

On y a ajouté une *Notice Biographique* et une notice scientifique rédigées par A. Weil [...]

Le premier tome contient deux photographies, la première de « J.Delsarte au Congrès Bourbaki (1936) », la seconde de « J. Delsarte normalien (1922–1923) » (il contient aussi des photographies de pages manuscrites de Delsarte). Le deuxième tome contient une seule photographie « J. Delsarte à Tokyo (1962–1965).

On voit que les sages recommandations d'André Weil ont été suivies.

423.2 **Congrès international.** Revenons à 1970. Du 1^{er} au 10 septembre se tint le Congrès international des mathématiciens, à Nice. Nous avons vu qu'Henri Cartan était le président de l'UMI jusqu'en 1970. Il avait donc ouvert le Congrès. C'est Jean Dieudonné, comme puissance invitante (niçoise) qui le clôtura. André Weil n'y participait pas. Signalons que des difficultés politiques s'étaient encore manifestées, par exemple dans le fait que le mathématicien russe Serguei Petrovitch Novikov ne put venir recevoir sa médaille Fields.

Cette année 1970, André Weil publia aussi [381], qui « pourrait donner lieu à d'intéressants exercices », comme il le commenta quelques années plus tard [394, p. 456].

En juin 1971, Henri Cartan était à l'Arbeitstagung à Bonn. En septembre, il alla à nouveau à Oberwolfach pour le colloque Komplexe Analysis. En juin 1972, il revint à Strasbourg pour un colloque international d'analyse et topologie différentielle.

En 1972, André Weil donna un cours à Princeton ainsi qu'une série de conférences à l'université de Moscou sur sa façon de comprendre les résultats de Jacquet (voir [394, p. 448]). Il donna aussi un article [383] aux *Izvestia*.

Number-theory is not standing still. En mars 1972, André Weil fut invité à donner des conférences à Columbia University (à New York), dans le cadre de la

Ritt Lecture series. Il y parla de l'histoire de la théorie des nombres. Ces deux conférences [387] furent plus tard réunies avec un article dédié à Siegel [386] et un exposé du séminaire Bourbaki [385] dans un volume des monographies de *l'Enseignement mathématique* [388]. Lorsque, en juillet 1973, il relut la transcription des conférences Ritt (faite à partir d'un enregistrement sur bande magnétique), Pierre Deligne avait démontré les « conjectures de Weil » et ce dernier ajouta un épilogue, que voici :

Reference has been made above to my conjectures of 1948, which included the extension of the “ Riemann hypothesis ” to algebraic varieties of arbitrary dimension over finite fields.

Those conjectures have now been proved by Deligne. In the meanwhile, he had also shown, in conjunction with the work of Ihara, that their truth would imply the truth of Ramanujan's conjecture on the τ -function, which has been described above as “very much of an open problem”.

Number-theory is not standing still.

Il ne participa pas à l'*International Geometry symposium* qui se tint à Cambridge (Angleterre) du 17 au 20 juin 1973, mais Henri Cartan y était, et put ainsi écouter la série d'exposés que Deligne donna sur sa démonstration des conjectures de Weil.

C'est de 1972 qu'André Weil data son « retour » à l'histoire des mathématiques. Il est impossible de ne pas mentionner la recension [384] — un modèle du genre (du genre descente en flammes) — d'un livre sur Fermat, recension dans laquelle, outre ses connaissances et exigences en histoire des mathématiques, il montra un magnifique échantillon de sa brillante causticité.

En 1973, Henri Cartan entretint une correspondance avec Leopoldo Nachbin et les éditions North-Holland pour publier son cours « Introduction à la géométrie analytique » dans la série *Notas de matemática*. Le projet était très avancé et nous ne savons pas pourquoi il n'a pas abouti.

On trouvera dans [179] une belle photo d'Henri Cartan au tableau lors d'un colloque pour les soixante ans de Karl Stein, à Munich le 12 janvier 1973.

Le 28 janvier 1974, Henri Cartan fut élu membre de l'Académie des sciences.

En juin 1974, André Weil était à Paris, il y signa la préface à la troisième édition de [376] et y donna son dernier exposé au Séminaire Bourbaki, déjà mentionné [385] ci-dessus.

Congrès international. Henri Cartan participa au Congrès international des mathématiciens à Vancouver, du 21 au 29 août 1974 mais pas André Weil.

10 février 1975 (André Weil)

424.1 Nous verrons dans la lettre suivante qui est ce Monsieur Vessières.

424.2 Paul Montel est mort le 22 janvier 1975, trois mois avant son 99^e anniversaire.

424.3 C'est du remplacement de Montel à l'Académie des sciences qu'il est question.

424.4 Le mathématicien russe Ilya Piatetski-Shapiro était un spécialiste de théorie des nombres, dont la femme et le fils avaient été autorisés à émigrer en Israël, et à qui la même autorisation avait été refusée en 1974. Il put quitter l'URSS en 1976 et partagea ensuite son temps entre Tel-Aviv et Yale. Il est mort en février 2009 à l'âge de 79 ans. L'activité d'Henri Cartan et de ses amis au sein du Comité des mathématiciens apparaît ici. Après Piatetski-Shapiro, nous verrons aussi mentionner Pliouchtch (lettres pages 426, 427, 430). L'action du comité devait aussi contribuer à la libération de Chtcharanski et à celle de Massera.

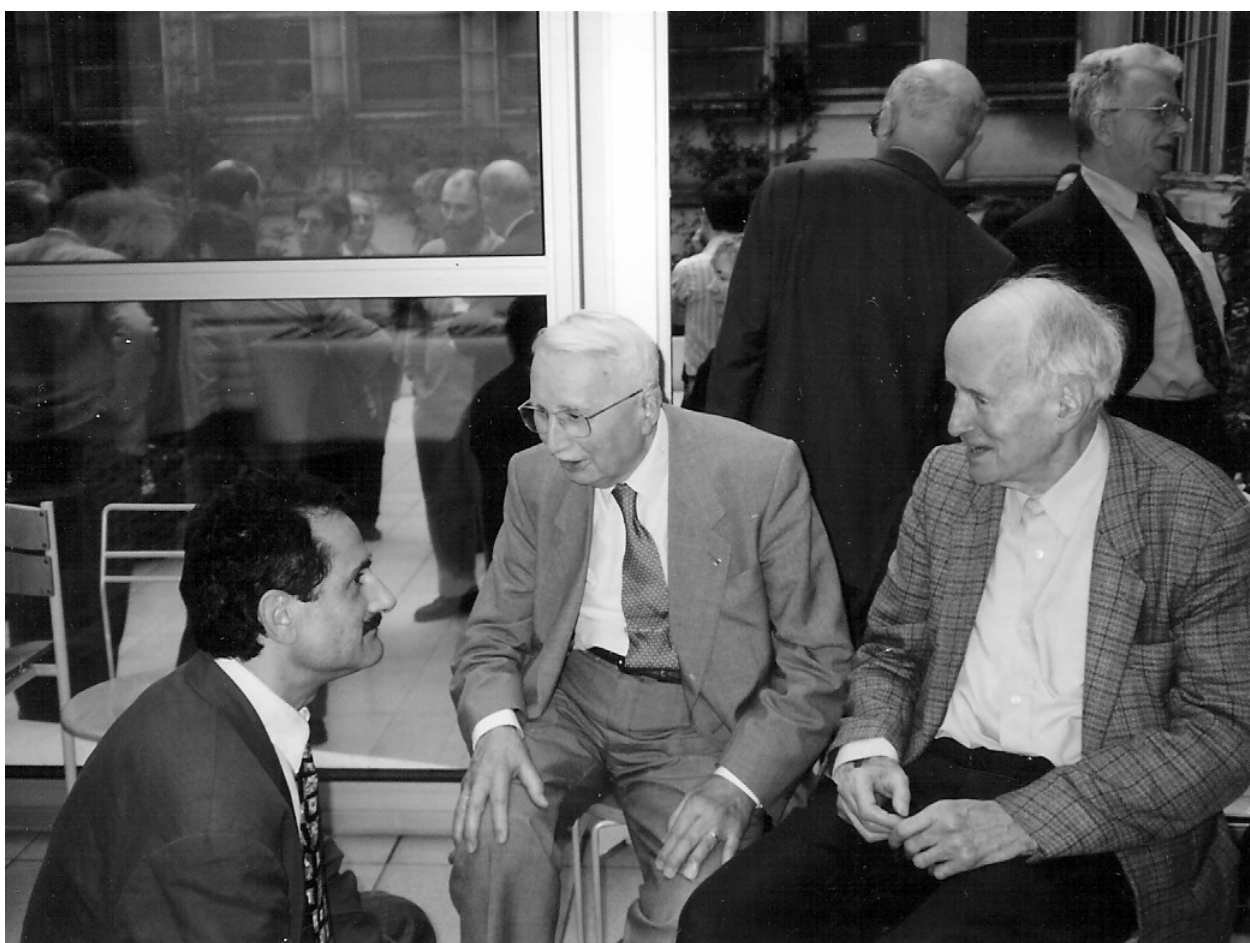


FIGURE 9. Les principaux acteurs du Comité des mathématiciens, Michel Broué, Henri Cartan et Laurent Schwartz (derrière, Reinhold Remmert), vingt ans après (en 1997)

20 février 1975 (Henri Cartan)

- 426.1 Nous l'avons vu, Henri Cartan écrivait très scrupuleusement sur chaque lettre reçue la date de sa réception. Il était très attaché à la qualité du service du courrier et il lui arriva d'écrire à l'administration des postes pour signaler qu'une lettre mise à la boîte à Dolomieu n'avait pas été distribuée à Paris le lendemain... et de conserver une copie de cette lettre de protestation.
- 426.2 Laurent Schwartz, qui était correspondant de l'Académie des sciences depuis le 2 mai 1973, en a bien été élu membre le 24 février 1975.
- 426.3 Jean-Pierre Serre, correspondant depuis le 2 mai 1973, fut élu membre le 29 novembre 1976. Pierre Lelong, lui, fut élu correspondant le 28 janvier 1980, et membre le 13 mai 1985.

27 février 1975 (André Weil)

- 427.1 En effet, Henri Cartan avait tapé « pairie » et ajouté un « e ».

13 avril 1975 (André Weil)

- 428.1 André Weil s'était lancé dans le travail qui aboutit, entre autres choses, au livre [399].
- 428.2 Sur Ilya Piatetski-Shapiro, voir la note 424.4.
- 428.3 La Schola Cartanorum est celle qui chantait au mariage de la fille de Bourbaki dans le faire-part de 1939 mentionné page 481... elle faisait référence à la Schola Cantorum, une école de musique de la rue Saint-Jacques à Paris, qui a vu défiler, depuis sa création en 1894, nombre de musiciens.

13 mai 1975 (André Weil)

- 429.1 D'Otto Neugebauer (1899–1990), historien des mathématiques, fondateur de *Zentralblatt*, puis de *Mathematical Reviews*, opposant au régime nazi émigré aux États-Unis, il y aurait beaucoup à dire. Il était membre permanent de l'IAS depuis 1969 et donc collègue d'André Weil.
- 429.2 Israël Moïsevitch Gelfand (1913–2009) est venu à Paris en mai 1975 et y a donné des conférences.
- 429.3 Henri Cartan prenait sa retraite le 1^{er} octobre 1975. Du 17 au 20 juin cette année-là, ses amis et ses élèves organisèrent un colloque « analyse et topologie » et une grande fête (dont une photographie joyeuse d'Henri Cartan, publiée dans [170], porte témoignage) en son honneur à Orsay. Les conférences, publiées dans *Astérisque*, rendent hommage à toutes les composantes de son activité mathématique. La cérémonie d'ouverture fut l'occasion d'hommages des amis, dont nous avons déjà cité quelques-uns.

Celle de clôture fut l'occasion d'un concert où l'on entendit, dans le Grand Amphithéâtre de Mathématiques⁽²⁵⁸⁾, des œuvres de Jean Cartan et d'Albert Roussel. Henri Cartan lui-même joua du piano.

27 octobre 1975 (Henri Cartan)

- 430.1 La lettre du 3 octobre, comme le début de celle-ci, contenaient des sujets strictement privés et sans intérêt pour les lecteurs de ce livre et que nous avons supprimés.
- 430.2 S'il n'y a pas de doute que les activités du Comité des mathématiciens en faveur de Pliouchtch et d'autres mathématiciens soviétiques n'ont pas été appréciées démesurément par la direction du PCF, signalons ici l'implication de nombreux mathématiciens communistes, symbolisée ici par celle de Jean-Pierre Kahane, qui était membre du Comité Central du PCF.

Leonid Pliouchtch a finalement été libéré en janvier 1976.

- 430.3 André Weil fut « empêché » de participer à un colloque à Kyoto au printemps 1976, c'est Shimura qui y lut sa communication [394, p. 465], c'est-à-dire l'article [390].

L'année 1975 vit aussi la parution des deux volumes d'Œuvres de Kummer, éditées par André Weil. On en trouvera l'introduction dans [394]. C'est encore cette année-là qu'il termina le petit livre [389].

C'est en 1976 qu'il prit sa retraite [401, p. 201]. Il se rendit avec Eveline en Chine populaire (du 6 au 22 octobre) puis au Japon (du 22 octobre au 9 novembre), en mission pour les Affaires Étrangères sans doute, puisqu'il écrivit un long rapport, principalement sur le voyage en Chine, dont une copie figure aux archives de l'Académie des sciences.

7 mai 1977 (André Weil)

- 431.1 Nous laissons à la sagacité des historiens le soin d'expliquer cet aérogramme.

Médaille d'or du cnrs. Il est possible (mais alors, pourquoi se serait-il aussi adressé à Schwartz ? et pourquoi si tard ?) que ce soit une allusion à la médaille d'or du CNRS qu'Henri Cartan reçut le 1^{er} février 1977. On trouvera le discours qu'il prononça à cette occasion dans le livre [105, p. 88–90].

- 431.2 En mai 1977, André Weil donna un exposé à Harvard au cours du colloque en l'honneur d'Ahlfors [394, p. 465]. Le texte n'en fut jamais publié que dans les Œuvres [394], le dernier article qu'André Weil y fit figurer... mais pas son dernier article qui, lui, parut en 1991 (voir la note 445.1).

En octobre 1977, il doit être passé par Florence, raison pour laquelle Chern, qui passait par Paris, ne l'y a pas trouvé (lettre de Chern du 5 décembre 1977, archives de l'Académie des sciences).

⁽²⁵⁸⁾ Qui porte aujourd'hui le nom d'Henri Cartan.

En 1977, un autre projet de livre d'Henri Cartan était en route et il n'aboutit pas (voir aussi page 661), il s'agissait d'un livre de géométrie, en projet avec les éditions Hermann.

10 mai 1978 (André Weil)

- 432.1 Il est question dans cette lettre du livre [56], un recueil de lettres échangées par Einstein et Élie Cartan, qui fut en effet publié conjointement par Princeton University Press et l'Académie Royale de Belgique en 1979. L'économiste Otto Nathan avait été un ami proche d'Einstein et représentait la succession. Helen Dukas avait été la secrétaire d'Einstein et elle gérât les droits des manuscrits qu'il avait laissés.
- 432.2 Il est question de Ninette Ehresmann, la première femme d'Ehresmann, qui habitait le même groupe d'immeubles que les Cartan et était alors gravement malade.
- 432.3 **Congrès international.** En 1978, André Weil fut une nouvelle fois conférencier invité au congrès international d'Helsinki, où il donna une conférence, *History of mathematics : Why and how* [395] devant trois mille personnes (la salle de concert dans laquelle il parla ne pouvait accueillir que mille sept cents spectateurs et ce fut le seul exposé pour lequel elle ne suffit pas, les malchanceux durent le suivre sur des écrans de télévision [207, p. 199]), qui est le dernier article reproduit dans ses Œuvres [394]. Comme le titre de son exposé l'indique, André Weil aborda les questions pourquoi et comment, mais aussi pour qui et par qui. Il défendit la thèse que pour écrire de l'histoire des mathématiques, il est nécessaire d'être un mathématicien compétent (mais que les nécessaires talent et expérience mathématique ne sont pas suffisants), et aussi l'idée que l'histoire des mathématiques est indispensable aux mathématiciens.

Henri Cartan ne participa pas à ce Congrès.

À l'occasion des quatre-vingts ans de son ami Heinrich Behnke, le 9 octobre 1978, Henri Cartan écrivit son article « Quelques souvenirs » (voir [259]).

En novembre 1979, le magazine *Pour la science* publia une interview d'André Weil⁽²⁵⁹⁾, sous le titre « Les mathématiques vues par un mathématicien » [404], dans laquelle il déclara

À mon âge, je prends un certain recul. Je ne suis plus très productif en mathématiques, les idées se faisant plus rares ; aussi je m'intéresse de plus en plus à l'histoire des mathématiques, et par conséquent aux idées des autres.

Il répondit aussi à la question

PLS : Est-il un théorème que vous auriez voulu démontrer ?

André Weil : Autrefois, il m'est quelquefois venu à l'esprit que, si je pouvais démontrer l'hypothèse de Riemann, laquelle avait été formulée en 1859, je la garderais secrète pour ne la révéler qu'à l'occasion de son centenaire, en 1959.

⁽²⁵⁹⁾ Merci à Maurice Maschaal de m'avoir gentiment procuré ce texte.

Comme en 1959 je m'en sentais encore bien loin, j'y ai peu à peu renoncé, non sans regret.

[...]

Or l'hypothèse de Riemann n'est pas un point isolé des mathématiques, mais au contraire, constitue un verrou de la théorie des nombres. Pour la démontrer, il faudrait d'abord mieux connaître, et par conséquent faire progresser la théorie des nombres.

Il y répéta son aversion pour les prix. Lorsque cette interview fut publiée, il venait de recevoir le Prix Wolf.

Prix Wolf. En 1979, André Weil fut lauréat, en même temps que son vieil ennemi Jean Leray, du deuxième prix Wolf, qu'il alla recevoir à Jérusalem. Le premier avait été décerné l'année précédente à Siegel et à Gelfand. L'année suivante, en 1980, c'est Henri Cartan qui fut lauréat du prix Wolf (en même temps que Kolmogorov).

Académie des sciences. Le 15 mars 1982, André Weil fut élu membre de l'Académie des sciences.

Regroupons ici des informations déjà données de façon éparse (dans les notes 138.4, 411.3, 423.2, 426.2 et 426.3). Cartan et Chevalley avaient été élus correspondants le 5 avril 1965, Dieudonné avait été élu membre non résidant, le 24 juin 1968; Cartan était membre à part entière depuis 1974, Schwartz depuis 1975 et Serre depuis 1976.

25 octobre 1982 (Henri Cartan)

- 434.1 Dans son livre [399, p. 324], André Weil cita donc la lettre à Jacobi. Voici deux extraits de ce livre, la lettre :

Je me suis marié beaucoup plus tard que vous et à la suite d'une révolution sanglante qui avait détruit ma petite fortune ; nous avons eu de grands embarras et des moments bien difficiles à passer

et le commentaire :

In 1792, indeed, he had married a girl, not quite half his age at the time, who was to survive him for 23 years.

8 décembre 1982 (André Weil)

- 435.1 Adrien-Marie Legendre était, en effet, « confrère » (comme dit André Weil) académicien des sciences d'André Weil et Henri Cartan.

- 435.2 Dans son livre [399, p. 219], André Weil écrivit :

In 1773 he again attracted Lagrange's attention on such matters : "*Je suis fort assuré que la considération de ces circonstances pourra conduire à des découvertes très importantes*" he wrote or rather dictated ("I am sure that this will lead to very important discoveries" : *Eu.IV A-5.498 = Lag.XIV.238|1773*).

Point de détail savoureux, donc, dans le texte final.

- 435.3 **Congrès international.** Ni Henri Cartan, ni André Weil ne participèrent au Congrès international qui se tint à Varsovie (avec un an de retard) en 1983, ni d'ailleurs à aucun des congrès internationaux des mathématiciens suivants.

5 octobre 1983 (André Weil)

- 436.1 Mathématicien « modeste et discret », André Néron, spécialiste des courbes elliptiques et plus généralement des variétés abéliennes, était professeur à Orsay. Nous avons vu (dans les lettres pages 338, 341, 342) qu'André Weil avait une grande estime pour ses travaux. Au cours de sa maladie, il avait été question de lui trouver un poste au CNRS⁽²⁶⁰⁾.

12 décembre 1983 (André Weil)

- 437.1 André Néron est mort en avril 1985. Voir la notice [141].

19 décembre 1983 (André Weil)

- 438.1 Il est question ici du colloque *Élie Cartan et les mathématiques d'aujourd'hui* qui eut lieu à Lyon du 25 au 29 juin 1984. Voir la lettre page 440.
- 438.2 **Bourbaki.** C'est dans cette période des années 1980 que l'historienne Liliane Beau-lieu a réalisé de nombreux entretiens avec des mathématiciens en vue de sa thèse sur Bourbaki [21]. Elle s'est entretenue, notamment avec André Weil et Henri Cartan (mais pas seulement, loin de là, voir sa thèse). Ainsi commençait l'écriture de l'histoire de Bourbaki. André Weil a aussi accordé un entretien, par exemple, à Carol Parikh, la biographe de son ami Zariski, en 1988.

14 janvier 1984 (Henri Cartan)

- 439.1 Françoise, l'aînée des filles d'Henri Cartan habitait alors à Berne avec sa famille et il était de tradition qu'Henri et Nicole Cartan passent les fêtes de Noël chez elle.
- 439.2 Le physicien Alfred Kastler (1902–1984), qui avait reçu le prix Nobel de physique en 1966, était un ami proche et avait été un collègue d'Henri Cartan à l'ENS.
- 439.3 Le livre *Number theory* [399], déjà mentionné, parut en 1984. André Weil en donna aussi deux extraits à l'*American mathematical monthly*, qui les fit paraître [398] sous le titre « Euler ».

⁽²⁶⁰⁾ Daniel Barsky, qui était alors le président de la Commission du CNRS se souvient qu'Henri Cartan avait eu l'idée de faire passer Néron au CNRS.

15 juin 1984 (André Weil)

- 440.1 Dans une lettre envoyée de Rome à son ami Pierre Honnorat (voir page 449 et suivantes), le 8 février 1926, André Weil avait commenté les cours qu'Honnorat suivait à Paris (Lebesgue, Mandelbrojt, Milloux, Tzitzeica) et conclu : « Reste le cours Cartan, qui a dû être bien, comme toujours. »
- 442.2 La délégation française invitée aux solennités du 220^e anniversaire de l'Académie des Sciences de l'URSS, à peine quelques semaines après la fin de la guerre, était rentrée à Paris le 1^{er} juillet 1945. L'Académie des sciences y était représentée par son président, Maurice Caullery, accompagné de MM. Hadamard, Borel, Cartan, Pérès, Maurain, Joliot et Chevalier (comme on put le lire dans les *Comptes rendus* dès le 2 juillet 1945).
- 442.3 Ce paragraphe a été repris, avec quelques petites modifications, dans [401, p. 199] :
- Je ne l'avais pas revu depuis le jour de ma comparution devant le tribunal militaire à Rouen en 1940, où il était venu porter témoignage en ma faveur, et où je n'avais pu lui parler ni même lui serrer la main. En 1945 sa santé, qui devait bientôt décliner, semblait encore intacte. « Ah, Monsieur », lui dis-je, « il faut que je vous embrasse », et je lui sautai au cou. Sans doute fut-il un peu étonné, mais, avec sa gentillesse habituelle, il se laissa faire.

Les archives de l'Académie des sciences contiennent une lettre de Sigurdur Helgason à André Weil à propos de la conférence de juin 1984 à Lyon, à laquelle Helgason participa (il donna une conférence sur la transformation de Fourier dans les espaces symétriques). Il envoyait à André Weil des photos de la visite à Dolomieu, son article, et lui demandait une copie de la présente lettre.

- 442.4 En 1984, âgé de quatre-vingts ans, Henri Cartan se présenta aux élections européennes à la tête d'une liste « Pour les États-Unis d'Europe ».
- Signalons encore la mort, le 28 juin 1984, d'un deuxième membre fondateur de Bourbaki, Claude Chevalley.

14 mars 1985 (André Weil)

- 443.1 André Weil ne vivait plus en France depuis le printemps 1939 (si l'on excepte les épisodes Rouen et Clermont en 1940), il était « installé » aux États-Unis depuis 1947, mais encore en 1985, il « rentrait » à Paris.

Le 13 novembre 1987, Henri Cartan était à Fribourg, en Suisse, où un colloque célébrait le quatre-vingtième anniversaire de son ami Peter Thullen. Il y donna un exposé « sur quelques progrès dans la théorie des fonctions analytiques de variables complexes entre 1930 et 1950 » dans lequel il rappela le renouveau de cette théorie dans les années 1930–34, avec Behnke et Thullen, se bornant à évoquer trois sujets auxquels Thullen avait contribué et qui avaient ensuite donné lieu à des développements importants, 1) les résultats généraux sur les groupes d'automorphismes de

certains domaines (cerclés, bornés), 2) les domaines d'holomorphie, 3) le théorème de prolongement de Thullen. Voir le texte de cet exposé, publié quelques années plus tard comme [86].



FIGURE 10. Chez les Cartan, à Paris, en 1952, les familles Eichelbrenner (à gauche), Cartan (au centre) et Thullen (à droite, sans Peter Thullen, qui est l'auteur de la photo)

Peter Thullen (1907–1996), un catholique convaincu, quitta l'Allemagne dès 1933 pour cause de nazisme (voir [310]). Il s'établit en Équateur et il travailla comme actuaire, pour la sécurité sociale, en Amérique du sud, jusqu'en 1952 où il revint en Europe, travaillant pour le BIT à Genève. En 1968, il obtint un poste à l'université de Zürich. Il était à Fribourg depuis 1971.

- 443.2 Il est question de Pierre Lelong, Jean-Pierre Kahane et Marcel Berger. Marcel Berger et Jean-Pierre Kahane étaient membres correspondants depuis 1982, Jean-Pierre Kahane a été élu membre en 1998. Pierre Lelong était membre correspondant depuis 1980, il a été élu membre en mai 1985, à l'occasion donc de l'élection à laquelle il est fait allusion dans cette lettre.
- 443.3 Cette année 1985, au retour d'un séjour au Japon, Nicole et Henri Cartan se rendirent en Chine.

5 octobre 1988 (André Weil)

- 444.1 Voici, à notre connaissance, la dernière lettre écrite par André Weil à Henri Cartan. Les deux amis étaient octogénaires et Eveline Weil était morte en mai 1986.

Souvenirs d'une longue amitié (suite).

Après la mort d'Eveline en 1986, Weil continua la tradition de ces visites [chez les Cartan, dès son arrivée en France].

C'est en 1987, je crois, qu'un peu désemparé par sa solitude durant l'été en France, il vint passer deux semaines à Die, dans la Drôme, où séjournait ma famille dans notre maison de vacances. Il aimait encore marcher et faire connaissance avec ce beau pays nouveau pour lui. Les années suivantes, il continua à venir passer une après-midi chez nous à Paris, mais il ne souhaitait plus marcher ; il se plaignait de sa vue, de son ouïe, de ses jambes. Sa dernière visite date de 1996, il semblait alors à bout de forces, mais il avait conservé toute son acuité intellectuelle. Il n'est plus revenu à Paris et les rares nouvelles que je pouvais obtenir m'étaient données par Armand Borel ou par ses filles Sylvie et Nicolette. [88]

Qu'André Weil ait été désemparé par la mort d'Eveline, toutes les sources le confirment, à commencer par lui-même [401] (que nous avons cité page 478), par Sylvie Weil [405] et par Henri Cartan, mais aussi par exemple Goro Shimura [296, p. 134].

- 444.2 **Bourbaki.** Cette dernière lettre concerne la dernière contribution d'André Weil à l'histoire de Bourbaki.

C'était la période où Michèle Chouhan préparait ses émissions sur Bourbaki à France Culture (voir aussi son livre [115]), il y eut une correspondance à ce sujet en septembre. Nous avons vu que le compte rendu de Liffre est le seul qu'André Weil ait reçu pendant l'Occupation. Voir page 515

- 444.3 Il fut question d'André Weil, en janvier 1989 dans une correspondance d'Henri Cartan avec Jurgen Moser, qui organisait une conférence en l'honneur de Chandrasekharan, et à qui André Weil ne répondait pas, Henri Cartan lui avait donc téléphoné.

En mai 1989, il y eut à nouveau une correspondance, avec Chandrasekharan, précisément, qui donna à Henri Cartan des nouvelles d'André Weil.

Ceci se renouvela en octobre 1989, après qu'André Weil ait eu un accident. Chandrasekharan, alors à Zürich, avait appelé André Weil, qui pouvait marcher normalement. Incidemment, dit Chandrasekharan⁽²⁶¹⁾

I reaffirmed to André that Montgomery, Selberg, and Gödel had pressed hard for the election of André at Princeton, after checking once again with the surviving colleagues (Borel's

⁽²⁶¹⁾Lettre datée du 18 octobre 1989.



FIGURE 11. André et Eveline Weil à Paris en 1948 (photo de Lucien Gillet)

support was, of course, assumed). André laughed audibly, and said : “it is gratifying to know that”.

8 mai 1991 (Henri Cartan)

- 445.1 Henri Cartan avait abandonné sa vieille machine à écrire et utilisait une machine électronique.

- 445.2 André Weil avait écrit rue « Jacques »-Dolent. Il y a d'ailleurs au moins deux autres coquilles dans ce livre, page 22, « un série » et page 57, ligne 2, une virgule de trop.

Le dernier article. Le dernier article d'André Weil, *Sur quelques symétries dans l'Iliade* [402] est paru, comme ses souvenirs, en 1991, dans un recueil en hommage à Heinz Götze⁽²⁶²⁾ auquel contribuèrent de nombreux mathématiciens célèbres. Il s'agissait, comme le dit la préface, de contribuer à la culture des mathématiques. Henri Cartan donna le texte qu'il avait écrit quelques années plus tôt pour les quatre-vingts ans de Thullen (voir la note 443.1), Shiing-Shen Chern écrivit un article sur la géométrie des surfaces selon Darboux et Bianchi, etc. André Weil portait depuis de longues années le court texte qu'il a donné. Dès 1962, il avait écrit à Cedric H Whitman, auteur de *Homer and the heroic tradition*, ouvrage paru en 1958, pour lui exposer l'idée qu'il avait eue d'une nouvelle symétrie dans l'Iliade. Il développait et argumentait deux arguments

- à toute symétrie, il faut un axe (ou un centre), l'extraordinaire passage prophétique central de l'Iliade (XII.9–35) lui semblant en jouer le rôle
- si Whitman évoquait une symétrie entre les couples Pâris-Hélène d'une part, Hector-Andromaque de l'autre, il en existe une bien plus remarquable, la symétrie évidente entre Achille et Hector, qui se double, c'est la thèse d'André Weil, d'une symétrie entre les couples Achille-Briséis et Hector-Andromaque.

André Weil avait conservé une copie de cette lettre de 1962. Nous ne savons pas si Whitman lui a répondu. En octobre 1975, il écrivit une nouvelle lettre sur ce sujet, cette fois à Georges Dumézil, au Collège de France. À l'opposé nous n'avons pas la lettre d'André Weil mais seulement la réponse de son correspondant, en janvier 1976. À nouveau, le 10 avril 1989, il écrivit à Bernard Knox, un éminent classiciste américain, dont il avait écouté une conférence, pour lui exposer cette nouvelle symétrie. Il concluait sa lettre par

I should be very grateful if you would kindly let me know whether you find enough substance in these observations to justify a short article on the subject. I shall be in no way distressed if you answer this question in the negative; having kept them to myself so long, I might as well keep them so for a few years more.

Une belle remarque sur l'Iliade, qui a attendu trente ans pour devenir un article publié, ce qui a peut-être satisfait son auteur autant que la publication de quelques-uns de ses plus beaux articles mathématiques.

- 445.3 En mars 1992, après une conversation téléphonique, André Weil écrivit à Shiing-Shen Chern, dont la réponse est conservée dans le fonds Weil des archives de l'Académie des sciences et commence ainsi : « Dear André I am glad to get your letter of March 8

⁽²⁶²⁾Heinz Götze (1912–2001), le « sorcier » de Springer [45], était un des « patrons » de Springer Verlag et il avait tissé un important réseau de connaissances et d'amis dans le milieu mathématique. Il était lui-même, de formation archéologue et historien d'art.

following our telephone conversation and to learn that you have a satisfactory arrangement for daily routine. It must be a great asset for you that Sylvia and Nicolette are nearby. »

Cet été 1992, et notamment à l'instigation d'Henri Cartan, se tint à Paris le premier Congrès européen des mathématiciens, un aboutissement, à la confluence de deux domaines qui tenaient à cœur à Henri Cartan.

Signalons la mort de Jean Dieudonné le 29 novembre 1992.

En septembre-octobre 1993, alors que Liliane Beaulieu essayait de publier sa thèse, Henri Cartan dut donner un avis à la *Princeton University Press*. Liliane Beaulieu s'enquit alors de savoir si André Weil pourrait aider à la publication. « J'ignore tout à fait s'il est susceptible de s'intéresser à la question de la publication de votre livre sur Bourbaki ; a priori je ne vois pas de raison de le mêler à ce problème », écrivit Henri Cartan.

En 1994, les relations scientifiques et amicales qu'Henri Cartan avait toujours entretenues avec ses collègues allemands lui valurent une nomination comme membre d'honneur de la DMV (la lettre qu'il reçut à cette occasion est publiée (et traduite) dans *la Gazette* d'avril 2004).

André Weil était très affaibli, en 1994, lorsqu'il se rendit au Japon pour recevoir le prix Kyoto, accompagné par sa fille Sylvie, qui raconte ce séjour dans [405]. Le dernier des « trois souvenirs » d'Iyanaga [177] se rapporte lui aussi à cette visite.

Le 19 octobre de la même année, il écrivit pour refuser un doctorat *Honoris Causa* de Harvard, avec l'argument qu'il avait décidé depuis longtemps de toujours refuser ce genre d'honneur, qu'il aurait bien pu faire une exception pour Harvard... mais que le 8 juin prochain, il serait en France et que c'était donc impossible.

Ce qui est peut-être la dernière lettre d'André Weil date du 18 janvier 1996 et s'adresse à une femme qui lui a demandé des renseignements sur Vito Volterra. Il lui proposait de la rencontrer à Paris en juin. Dans cette lettre, il mentionnait qu'il avait presque quatre-vingt-dix ans et que sa vue et son ouïe laissaient à désirer. Cette visite à Paris fut la dernière, comme nous l'a dit Henri Cartan (dans la note 444.1).

À la fin d'une lettre dactylographiée adressée à Armand Borel le 30 décembre 1996, après quelques précisions sur l'histoire de la théorie des faisceaux, Henri Cartan ajouta à la main :

Je n'ai aucune nouvelle de Weil, j'espère qu'il n'est pas trop fatigué.

Le 14 juin 1997, une journée en l'honneur d'Henri Cartan se tint à Paris. Ses collègues allemands, Reinhold Remmert et Friedfrich Hirzebruch intervinrent pour se souvenir de l'apport d'Henri Cartan à l'analyse complexe et aux relations franco-allemandes. Voir [170] (la photographie reproduite page 662 a été prise ce jour-là).

Et le 22 octobre 1997, au même Borel, à la fin d'une lettre dans laquelle il apportait quelques précisions intéressantes sur Bourbaki :

Et maintenant, j'aimerais te demander des nouvelles d'André Weil, que tu vois sans doute de temps en temps. Les dernières nouvelles que j'ai remontent à la fin mai ; elles émanaient de Nicolette, de passage à Paris, et étaient vraiment attristantes.

Le 28 octobre, Borel lui répondit (Henri Cartan avait soigneusement noté au crayon qu'il avait reçu la lettre le 8 novembre) :

[...] Je m'empresse de te répondre au sujet de Weil, que j'ai vu la semaine dernière. J'en ai aussi parlé avec sa fille Sylvie.

L'an dernier il a eu deux petites attaques, semble-t-il, peut-être un début d'hémorragie cérébrale. Cela ne paraît pas avoir laissé de traces sérieuses. Cependant, il affirme avoir de plus en plus de difficultés à comprendre l'anglais parlé, et son élocution est quelquefois un peu malaisée. Cela dit, il a toute sa tête mais ne semble plus capable, ou désireux, d'entreprendre un travail suivi et il s'ennuie prodigieusement.

Il est de plus en plus reclus. Jusqu'au printemps dernier, il venait en général seul à l'Insitute à pied, les jours de semaine pour y prendre son déjeuner. Il ne peut plus le faire et vient quand Sylvie l'y amène, toujours à pied mais il a besoin d'être soutenu⁽²⁶³⁾. Mais il a toujours très bon appétit. Il s'agit d'une perte de force musculaire et, même à son âge, il ne paraît pas exclu qu'on puisse la regagner en partie par des exercices bien choisis. Sylvie va explorer cette possibilité.

Sa vue et son ouïe faiblissent, mais il semble qu'il y ait des hauts et des bas. Sylvie m'avait dit : « il faut lui parler fort ». En fait, il pouvait assez bien suivre la conversation modulo quelques répétitions, sans que l'on s'époumone. A un moment il lui a dit qu'il n'était pas nécessaire de parler aussi fort. Bien entendu il a un appareil. Quant à la vue, il affirme lui-même être quasi-aveugle mais c'est sans doute exagéré, car il lit, pour autant que les caractères s'y prêtent. Ceux des livres Flammarion lui conviennent particulièrement, Sylvie dixit.

Il s'ennuie en particulier parce qu'il est si seul. Il a bien entendu un aide permanent. Mais c'est quelqu'un qui prend soin de lui, lui fait un peu de cuisine, mais ne peut avoir de contact intellectuel avec lui. Pour quelqu'un qui était un tel moteur, être désœuvré à ce point est évidemment pénible. [...] Par ailleurs, comme tu t'en doutes, il n'est pas toujours commode. [...]

André Weil mourut à Princeton le 6 août 1998.

En 1999, Henri Cartan donna une interview à Allyn Jackson. Nous avons cité ici ou là des extraits du superbe article [179] qu'elle en a tiré. En 2004, la SMF et l'ENS fêtèrent le centenaire d'Henri Cartan. Il mourut, dix ans après son ami, le 13 août 2008. Nicole Cartan mourut quatre mois plus tard, le 17 décembre 2008.

⁽²⁶³⁾Sylvie Weil raconte ces promenades dans son livre [405, p. 236].



FIGURE 12. Henri et Nicole Cartan en 1935

BIBLIOGRAPHIE

- [1] *1903–2003 Un siècle de mathématiques à Nancy* – Nancy, Institut Élie Cartan, 2003, <http://www.iecn.u-nancy.fr/100ansdemath/IECN2003-6.pdf>.
- [2] *À la mémoire de quinze savants français lauréats de l'Institut assassinés par les Allemands (1940–1945)* – Gauthier-Villars, 1959.
- [3] F. ADAM-CARTAN – « Texte dit aux obsèques d'Henri Cartan », Prononcé le 20 août 2008 à Dolomieu, 2008.
- [4] ———, « À propos d'Henri Cartan », 2010.
- [5] J. W. ALEXANDER – « A theory of connectivity in terms of gratings », *Ann. of Math. (2)* **39** (1938), p. 883–912.
- [6] ———, « Gratings and homology theory », *Bull. Amer. Math. Soc.* **53** (1947), p. 201–233.
- [7] C. B. ALLENDOERFER & A. WEIL – « The Gauss-Bonnet theorem for Riemannian polyhedra », *Trans. Amer. Math. Soc.* **53** (1943), p. 101–129.
- [8] Y. AMICE, M.-J. BERTIN, F. BERTRANDIAS, A. DECOMPS, F. DRESS, M. GRANDET, M. MENDÈS FRANCE & G. RAUZY – « Charles Pisot », *Acta Arith.* **51** (1988), no. 1, p. 1–4.
- [9] C. ARF – « Untersuchungen über reinverzweigte Erweiterungen diskret bewerteter perfekter Körper », *J. Reine Angew. Math.* **181** (1939), p. 1–44.
- [10] E. ARTIN – « Book Review : Éléments de mathématique », *Bull. Amer. Math. Soc.* **59** (1953), no. 5, p. 474–479.
- [11] D. AUBIN – « The withering immortality of Nicolas Bourbaki : a cultural connector at the confluence of mathematics, structuralism, and the Oulipo in France », *Science in context* **18** (1997), p. 297–342.

- [12] M. AUDIN – « Differential geometry, Strasbourg, 1953 », *Notices of the AMS* **55** (2008), p. 366–370.
- [13] ———, « Dans la famille Cartan, je demande... la sœur », *Gazette des mathématiciens* **122** (2009), p. 45–51.
- [14] ———, *Fatou, Julia, Montel, le grand prix des sciences mathématiques de 1918, et après*, Springer, 2009.
- [15] ———, « La Vérité sur la Poldévie », (2009), <http://www-irma.u-strasbg.fr/~maudin/poldevie.pdf>.
- [16] ———, « Publier sous l'Occupation I. Autour du cas de Jacques Feldbau et de l'Académie des sciences », *Rev. Hist. Math.* **15** (2009), p. 5–57.
- [17] ———, *Une histoire de Jacques Feldbau*, Collection T, Société mathématique de France, Paris, 2009.
- [18] ———, « Le séminaire Julia », (2011), en préparation.
- [19] M. AUDIN & N. SCHAPPACHER – « The lark and the eagle », (2010), in preparation.
- [20] V. BARGMANN – « Irreducible unitary representations of the Lorentz group », *Ann. of Math. (2)* **48** (1947), p. 568–640.
- [21] L. BEAULIEU – « Bourbaki, une histoire du groupe de mathématiciens français et de ses travaux (1934–1944) », *Thèse, Université de Montréal* (1990).
- [22] ———, « A Parisian café and ten proto-Bourbaki meetings (1934–1935) », *Math. Intelligencer* **15** (1993), no. 1, p. 27–35.
- [23] ———, « Jeux d'esprit et jeux de mémoire chez N. Bourbaki, in La Mise en mémoire de la science », in *Pour une ethnographie historique des rites commémoratifs* (P. Abir-Am, éd.), Éditions des Archives contemporaines, Paris, 1998, p. 75–123.
- [24] ———, « Bourbaki's art of memory », *Osiris* **15** (1999), p. 219–251.
- [25] ———, « Bourbaki à Nancy », in [1] (2003).
- [26] E. G. BEGLE – « Homology local connectedness », in *Lectures in Topology*, University of Michigan Press, Ann Arbor, Mich., 1941, p. 287–289.
- [27] ———, « Locally connected spaces and generalized manifolds », *Amer. J. Math.* **64** (1942), p. 553–574.
- [28] ———, « Duality theorems for generalized manifolds », *Amer. J. Math.* **67** (1945), p. 59–70.
- [29] H. BEHNKE – « Allocution », in Orsay [248].

- [30] C. BERGE – « Pour une analyse potentielle de la littérature potentielle », *in* [249].
- [31] R. P. BOAS – « Bourbaki and me », *Math. Intelligencer* **8** (1986), p. 84–85.
- [32] M. BOCKSTEIN – « Universal systems of ∇ -homology rings », *C. R. (Doklady) Acad. Sci. URSS (N.S.)* **37** (1942), p. 243–245.
- [33] ———, « A complete system of fields of coefficients for the ∇ -homological dimension », *C. R. (Doklady) Acad. Sci. URSS (N.S.)* **38** (1943), p. 187–189.
- [34] ———, « Homological invariants of the topological product of two spaces », *C. R. (Doklady) Acad. Sci. URSS (N.S.)* **40** (1943), p. 339–342.
- [35] H. BOHR – « Zur Theorie der fastperiodischen Funktionen. I. Eine Verallgemeinerung der Theorie der Fourierreihen. », *Acta Math.* **45** (1924), p. 29–127.
- [36] ———, « Zur Theorie der fastperiodischen Funktionen. II. Zusammenhang der fastperiodischen Funktionen mit Funktionen von unendlich vielen Variablen; gleichmäßige Approximation durch trigonometrische Summen. », *Acta Math.* **46** (1925), p. 101–214 (German).
- [37] A. BOREL – « André Weil and algebraic topology », *Gaz. Math.* (1999), no. 80, suppl., p. 63–74, André Weil (1906–1998).
- [38] ———, « André Weil and algebraic topology », *Notices Amer. Math. Soc.* **46** (1999), no. 4, p. 422–427.
- [39] A. BOREL, P. CARTIER, K. CHANDRASEKHARAN, S.-S. CHERN & S. IYANAGA – « André Weil (1906–1998) », *Notices Amer. Math. Soc.* **46** (1999), no. 4, p. 440–447.
- [40] K. BORSUK – « Über eine Klasse von lokal zusammenhängenden Räumen. », *Fundam. Math.* **19** (1932), p. 220–242.
- [41] N. BOURBAKI – « Sur un théorème de Carathéodory et la mesure dans les espaces topologiques », *C. R. Acad. Sci. Paris* **201** (1935), p. 1309–1311.
- [42] ———, *Éléments de mathématique. Algèbre. Chapitre 1*, Hermann, Paris, 1942.
- [43] ———, *Éléments de mathématique. Algèbre. Chapitre 2*, Hermann, Paris, 1947.
- [44] ———, *Éléments de mathématique. Groupes et algèbres de Lie, chapitres 2 et 3*, Hermann, Paris, 1972.
- [45] J.-P. BOURGUIGNON, R. REMMERT & F. HIRZEBRUCH – « Henri Cartan 1904–2008 », *European Mathematical Society Newsletter* **70** (2008), p. 5–7.
- [46] R. BRAUER – « On Artin's L -series with general group characters », *Ann. of Math. (2)* **48** (1947), p. 502–514.

- [47] I. BROUÉ – « Henri Cartan, une vie de mathématicien », DVD, CNRS Images, 1995.
- [48] T. CARLEMAN – *Les fonctions quasi-analytiques*, Collection de monographies sur la théorie des fonctions, Gauthier-Villars, Paris, 1926.
- [49] ———, *L'Intégrale de Fourier et questions qui s'y rattachent*, Almqvist and Wiksell, Uppsala, 1944.
- [50] L. CARROLL – *Alice au pays des merveilles et De l'autre côté du miroir*, Folio classique, Paris, 1990, Traduit par Jacques Papy.
- [51] É. CARTAN – *La théorie des groupes finis et continus et l'analysis situs*, Mémorial des sciences mathématiques, vol. 42, Gauthier-Villars, 1930.
- [52] ———, « Les espaces riemanniens symétriques », *Verh. Internat. Math.-Kongr.* 1, 152-161 (1932), 1932.
- [53] ———, « La topologie des espaces représentatifs des groupes de Lie. », *Enseign. Math.* **35** (1936), p. 177–200.
- [54] ———, *Les Systèmes différentiels extérieurs et leurs applications géométriques*, Hermann, Paris, 1945.
- [55] ———, *Leçons sur la géométrie des espaces de Riemann*, Gauthier-Villars, Paris, 1951, 2^e édition.
- [56] É. CARTAN & A. EINSTEIN – *Letters on absolute parallelism, 1929–1932*, Princeton University Press, Princeton, N.J., 1979, Original text with English translation by Jules Leroy and Jim Ritter, Edited by Robert Debever.
- [57] H. CARTAN – « Les transformations analytiques des domaines cerclés les uns dans les autres. », *C. R.* **190** (1930), p. 718–720 (French).
- [58] ———, « Sur les fonctions de deux variables complexes », *Bull. Sci. Math.* **54** (1930), p. 99–116.
- [59] ———, « Les fonctions de deux variables complexes et le problème de la représentation analytique », *J. de Math. (9)* **10** (1931), p. 1–114.
- [60] ———, « Sur les domaines d'existence des fonctions de plusieurs variables complexes », *Bull. Soc. Math. Fr.* **59** (1931), p. 46–69.
- [61] ———, « Sur les fonctions de plusieurs variables complexes. L'itération des transformations intérieures d'un domaine borné », *Math. Z.* **35** (1932), p. 760–773.
- [62] ———, « Sur les groupes de transformations pseudo-conformes », *C. R. Acad. Sci., Paris* **196** (1933), p. 993–995.

- [63] ———, « Les problèmes de Poincaré et de Cousin pour les fonctions de plusieurs variables complexes », *C. R. Acad. Sci., Paris* **199** (1934), p. 1284–1287.
- [64] ———, *Sur les groupes de transformations analytiques*, Exposés mathématiques, publiés à la mémoire de Jacques Herbrand, Hermann, Paris, 1935.
- [65] ———, « Filtres et ultrafiltres », *C. R. Acad. Sci., Paris* **205** (1937), p. 777–779.
- [66] ———, « Théorie des filtres », *C. R. Acad. Sci., Paris* **205** (1937), p. 595–598.
- [67] ———, « Un théorème sur les groupes ordonnés », *Bull. Sci. Math.* **63** (1939), p. 201–205.
- [68] ———, *Sur les classes de fonctions définies par des inégalités portant sur leurs dérivées successives*, Publications de l'Institut de mathématiques de l'université de Strasbourg, Hermann, Paris, 1940.
- [69] ———, « Sur les matrices holomorphes de n variables complexes », *J. Math. Pures Appl.* **19** (1940), p. 1–26.
- [70] ———, « Sur les fondements de la théorie du potentiel », *Bull. Soc. Math. France* **69** (1941), p. 71–96.
- [71] ———, « Idéaux de fonctions analytiques de n variables complexes », *Ann. Sci. École Norm. Sup. (3)* **61** (1944), p. 149–197.
- [72] ———, « Méthodes modernes en topologie algébrique », *Comment. Math. Helv.* **18** (1945), p. 1–15.
- [73] ———, « Théorie générale du balayage en potentiel newtonien », *Ann. Univ. Grenoble. Sect. Sci. Math. Phys. (N.S.)* **22** (1946), p. 221–280.
- [74] ———, « Extension de la théorie de Galois aux corps non commutatifs », *C. R. Acad. Sci. Paris* **224** (1947), p. 87–89.
- [75] ———, « Les principaux théorèmes de la théorie de Galois pour les corps non nécessairement commutatifs », *C. R. Acad. Sci. Paris* **224** (1947), p. 249–251.
- [76] ———, « Théorie de Galois pour les corps non commutatifs », *Ann. Sci. École Norm. Sup. (3)* **64** (1947), p. 59–77.
- [77] ———, *Algebraic Topology*, Published by the editors, 223 Pierce Hall, Harvard University, Cambridge 38, Mass., 1948, Lectures edited by George Springer and Henry Pollak.
- [78] ———, « Sur la notion de carapace en topologie algébrique », in *Topologie algébrique*, Colloques Internationaux du Centre National de la Recherche Scientifique, no. 12, Centre de la Recherche Scientifique, Paris, 1949, p. 1–2.
- [79] ———, « Espaces fibrés analytiques complexes », in *Séminaire Bourbaki, 1950-51*, vol. 1950/51, Secrétariat mathématique, Paris, 1950, Exp. n° 34 (Rééd. Soc. Math. France, Paris, 1995).

- [80] ———, « Idéaux et modules de fonctions analytiques de variables complexes », *Bull. Soc. Math. France* **78** (1950), p. 29–64.
- [81] ———, « La transgression dans un groupe de Lie et dans un espace fibré principal », in *Colloque de topologie (espaces fibrés), Bruxelles, 1950*, Georges Thone, Liège, 1951, p. 57–71.
- [82] ———, « Notions d'algèbre différentielle ; application aux groupes de Lie et aux variétés où opère un groupe de Lie », in *Colloque de topologie (espaces fibrés), Bruxelles, 1950*, Georges Thone, Liège, 1951, p. 15–27.
- [83] ———, « Variétés analytiques complexes et cohomologie », in *Colloque sur les fonctions de plusieurs variables, tenu à Bruxelles, 1953*, Georges Thone, Liège, 1953, p. 41–55.
- [84] ———, « Espaces fibrés analytiques », in *Symposium internacional de topología algebraica International symposium on algebraic topology*, Universidad Nacional Autónoma de México and UNESCO, Mexico City, 1958, p. 97–121.
- [85] ———, *Calcul différentiel*, Méthodes, Hermann, Paris, 1967.
- [86] ———, « Sur quelques progrès dans la théorie des fonctions analytiques de variables complexes entre 1930 et 1950 », in *Miscellanea mathematica*, Springer, Berlin, 1991, p. 45–58.
- [87] ———, « Samuel Eilenberg (1913–1998) », *Gaz. Math.* (1998), no. 77, p. 74–75.
- [88] ———, « André Weil, souvenirs d'une longue amitié », *Gaz. Math.* (1999), no. 80, suppl., p. 3–7, André Weil (1906–1998).
- [89] H. CARTAN & S. EILENBERG – *Homological algebra*, Princeton University Press, Princeton, N. J., 1956.
- [90] ———, « Foundations of fibre bundles », in *Symposium internacional de topología algebraica International symposium on algebraic topology*, Universidad Nacional Autónoma de México and UNESCO, Mexico City, 1958, p. 16–23.
- [91] H. CARTAN & R. GODEMENT – « Théorie de la dualité et analyse harmonique dans les groupes abéliens localement compacts », *Ann. Sci. École Norm. Sup. (3)* **64** (1947), p. 79–99.
- [92] H. CARTAN & S. MANDELBROJT – « Solution du problème d'équivalence des classes de fonctions indéfiniment dérivables », *Acta Math.* **72** (1940), p. 31–49.
- [93] H. CARTAN & P. THULLEN – « Zur Theorie der Singularitäten der Funktionen mehrerer komplexen Veränderlichen. Regularitäts- und Konvergenzbereiche », *Math. Ann.* **106** (1932), p. 617–647.
- [94] P. CARTIER – « Adieu à un ami », *Gaz. Math.* (1999), no. 80, suppl., p. 13–35, André Weil (1906–1998).

- [95] E. ČECH – « Les groupes de Betti d'un complexe infini », *Fundamenta Math.* **25** (1935), p. 33–44.
- [96] G. CERF – « Allocution prononcée le 5 juin 1947 », in [116] (1995), p. 23–28.
- [97] J. CERF – « Topologie de certains espaces de plongements », *Bull. Soc. Math. France* **89** (1961), p. 227–380.
- [98] C. CHABAUTY – « Démonstration de quelques lemmes de rehaussement », *C. R. Acad. Sci. Paris* **217** (1943), p. 413–415.
- [99] S. CHATTERJI & M. OJANGUREN – « A glimpse on the de Rham era », in *Schweizerische Mathematische Gesellschaft 1910*, European math. Soc., 2010.
- [100] S.-S. CHERN – « On integral geometry in Klein spaces », *Ann. of Math. (2)* **43** (1942), p. 178–189.
- [101] ———, « A simple intrinsic proof of the Gauss-Bonnet formula for closed Riemannian manifolds », *Ann. of Math. (2)* **45** (1944), p. 747–752.
- [102] ———, « Characteristic classes of Hermitian manifolds », *Ann. of Math. (2)* **47** (1946), p. 85–121.
- [103] ———, « My mathematical education », in *Chern — A great geometer of the twentieth century*, International Press, Hng-Kong, 1992.
- [104] S.-S. CHERN & C. CHEVALLEY – « Élie Cartan and his mathematical work », *Bull. Amer. Math. Soc.* **58** (1952), p. 217–250.
- [105] S.-S. CHERN & F. HIRZEBRUCH (éds.) – *Wolf Prize in Mathematics Volume 1*, World Scientific, 2001.
- [106] C. CHEVALLEY – « Génération d'un groupe topologique par des transformations infinitésimales », *C. R. Acad. Sci. Paris* **196** (1933), p. 744–746.
- [107] ———, « Intersections of algebraic and algebroid varieties », *Trans. Amer. Math. Soc.* **57** (1945), p. 1–85.
- [108] ———, *Theory of Lie Groups. I*, Princeton Mathematical Series, vol. 8, Princeton University Press, Princeton, N. J., 1946.
- [109] ———, *Introduction to the Theory of Algebraic Functions of One Variable*, Mathematical Surveys, No. VI, American Mathematical Society, New York, N. Y., 1951.
- [110] ———, *Théorie des groupes de Lie. Tome II. Groupes algébriques*, Actualités Sci. Ind. no. 1152, Publ. Inst. Math. Univ. Nancago I. Herman et Cie, Paris, 1951.
- [111] ———, *Formes quadratiques sur un corps quelconque*, Faculté des sciences, Paris, 1955, rédigé par Pierre Lusson.

- [112] CHEVALLEY, CLAUDE AND WEIL, ANDRÉ – « Un théorème d'arithmétique sur les courbes algébriques. », *C. R. Acad. Sci., Paris* **195** (1932), p. 570–572.
- [113] ———, « Über das Verhalten der Integrale 1. Gattung bei Automorphismen des Funktionenkörpers. », *Abh. Math. Semin. Hamb. Univ.* **10** (1934), p. 358–361.
- [114] G. CHOQUET – « La vie et l'œuvre de Marcel Brelot (1903–1987) », *Cahiers du Séminaire d'Histoire des Mathématiques* **11** (1990), p. 1–31.
- [115] M. CHOUCHAN – *Nicolas Bourbaki, Faits et légendes*, Éditions du Choix, 1995.
- [116] « Colloque Jean Cerf » – *Gazette des mathématiciens* **64** (1995).
- [117] E. CRAWFORD & J. OLFF-NATHAN (éds.) – *La Science sous influence*, La Nuée bleue, Strasbourg, 2005.
- [118] *De l'université aux camps de concentration, témoignages strasbourgeois* – Presses universitaires de Strasbourg, Strasbourg, 1947, quatrième édition, 1996.
- [119] R. DE POSSEL – « Sur la dérivation abstraite des fonctions d'ensembles », *C. R. Acad. Sci. Paris* **201** (1935), p. 579–581.
- [120] ———, « La formule de Stokes sur une variété à n dimensions non triangulée », *Bull. Sci. math. (2)* **62** (1938), p. 262–271.
- [121] G. DE RHAM – « Relations entre la topologie et la théorie des intégrales multiples. », *Enseign. math.* **35** (1936), p. 213–228.
- [122] ———, « Allocution », in Orsay [248].
- [123] J. DELSARTE – « Les rotations fonctionnelles », *Ann. Fac. Sci. Toulouse Sci. Math. Sci. Phys. (3)* **20** (1928), p. 47–127.
- [124] ———, « Mémoire sur les groupes finis de rotations fonctionnelles. », *Rendiconti Palermo* **53** (1929), p. 135–216 (French).
- [125] ———, « Sur certains sous-groupes du groupe de Fredholm. », *Annales Soc. Polonaise* **8** (1930), p. 68–176 (French).
- [126] ———, *Les groupes de transformations linéaires de l'espace de Hilbert*, Mémorial des sciences mathématiques, vol. 57, Gauthier-Villars, 1932.
- [127] ———, *Œuvres I*, C.N.R.S., 1971.
- [128] ———, *Œuvres II*, C.N.R.S., 1971.
- [129] A. DENJOY – « Sur les courbes définies par les équations différentielles à la surface du tore », *J. Math. Pures Appl. (9)* **11** (1932), p. 333–375.
- [130] J. DENY – « Allocution », in Orsay [248].

- [131] J. DIEUDONNÉ – « Sur les espaces uniformes complets », *Ann. Sci. École Norm. Sup. (3)* **56** (1939), p. 277–291.
- [132] ———, *Sur les groupes classiques*, Actualités Sci. Ind., no. 1040 = Publ. Inst. Math. Univ. Strasbourg (N.S.) no. 1 (1945), Hermann et Cie., Paris, 1948.
- [133] ———, *Éléments d'analyse. Tome I : Fondements de l'analyse moderne*, Traduit de l'anglais par D. Huet. Avant-propos de G. Julia. Nouvelle édition revue et corrigée. Cahiers Scientifiques, Fasc. XXVIII, Gauthier-Villars, Paris, 1968.
- [134] ———, « Allocution », in Orsay [248].
- [135] ———, « Lettre à la rédaction », *Cahiers du Séminaire d'Histoire des Mathématiques* **7** (1986), p. 221–222.
- [136] ———, « Claude Chevalley », *Transform. Groups* **4** (1999), p. 103–113, article paru en 1986 dans l'Annuaire des anciens élèves de l'École normale supérieure.
- [137] D. DOSSO – « Louis Rapkine (1904-1948) et la mobilisation scientifique de la France libre », Thèse, Université Paris VII Denis Diderot, 1998.
- [138] A. DOUADY – « Sur les travaux de Jean Cerf », in [116] (1995), p. 5–15.
- [139] P. DUGAC – *Jean Dieudonné, mathématicien complet*, Jacques Gabay, Paris, 1995.
- [140] P. DUPUY – *Ann. Sci. École Norm. Sup. (3)* **13** (1896), p. 197–266.
- [141] L. DUVERT & M. RAYNAUD – « Néron (André) », *Annuaire de l'association amicale des anciens élèves de l'École Normale Supérieure* (19XX), p. 117–119.
- [142] S. EILENBERG – « Extension and classification of continuous mappings », in *Lectures in Topology*, University of Michigan Press, Ann Arbor, Mich., 1941, p. 57–99.
- [143] ———, « Singular homology theory », *Ann. of Math. (2)* **45** (1944), p. 407–447.
- [144] ———, « Homology of spaces with operators. I », *Trans. Amer. Math. Soc.* **61** (1947), p. 378–417 ; errata, 62, 548 (1947).
- [145] ———, « Singular homology in differentiable manifolds », *Ann. of Math. (2)* **48** (1947), p. 670–681.
- [146] ———, « On the problems of topology », *Ann. of Math. (2)* **50** (1949), p. 247–260.
- [147] S. EILENBERG & S. MACLANE – « Group extensions and homology », *Ann. of Math. (2)* **43** (1942), p. 757–831.
- [148] L. FANTAPPIE – « I funzionali delle funzioni di due variabili », *Mem. Accad. Ital. Mat.* **2**, No.4 (1931), p. 1–172.

- [149] P. FATOU – « Sur l'itération analytique et les substitutions permutables », *J. Math. Pures Appl. (9)* **2** (1923), p. 343–384.
- [150] J. FELDBAU – « Sur la classification des espaces fibrés », *C. R. Acad. Sci. Paris* **208** (1939), p. 1621–1623.
- [151] A. GELFOND – « Sur les nombres transcendants. », *C. R. Acad. Sci. Paris* **189** (1929), p. 1224–1226.
- [152] H. GISPERT (éd.) – *Par la science, pour la patrie. L'Association française pour l'avancement des sciences (1872-1914), un projet politique pour une société savante*, Collection Carnot, Presses universitaires de Rennes, 2002.
- [153] R. GODEMENT – « Sur certains opérateurs définis dans l'espace d'une fonction de type positif. », *C. R. Acad. Sci., Paris* **222** (1946), p. 213–215 (French).
- [154] ———, « Sur quelques propriétés des fonctions de type positif définies sur un groupe quelconque. », *C. R. Acad. Sci., Paris* **222** (1946), p. 529–531 (French).
- [155] ———, *Topologie algébrique et théorie des faisceaux*, Hermann, Paris, 1973, Troisième édition revue et corrigée, Publications de l'Institut de Mathématique de l'Université de Strasbourg, XIII, Actualités Scientifiques et Industrielles, No. 1252.
- [156] C. GOLDSTEIN – « La théorie des nombres en France dans l'entre-deux-guerres », *Revue d'histoire des sciences* **62** (2009), p. 143–175.
- [157] J. GRAY – *Le défi de Hilbert un siècle de mathématiques*, Dunod, Paris, 2003.
- [158] A. GROTHENDIECK – « Sur quelques points d'algèbre homologique », *Tôhoku Math. J. (2)* **9** (1957), p. 119–221.
- [159] A. GROTHENDIECK – « Récoltes et semailles », non publié, <http://people.math.jussieu.fr/~leila/grothendieckcircle/RetS.pdf>, 1985.
- [160] A. GUESLIN (éd.) – *Les facts sous Vichy*, Publications de l'Institut d'Études du Massif central, Université Blaise-Pascal, Clermont-Ferrand, 1994.
- [161] R. C. GUNNING & H. ROSSI – *Analytic functions of several complex variables*, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1965.
- [162] D. GUTHLEBEN – *Histoire du CNRS de 1939 à nos jours*, Armand Colin, Paris, 2010.
- [163] W. GYSIN – « Zur Homologietheorie der Abbildungen und Faserungen von Mannigfaltigkeiten », *Comment. Math. Helv.* **14** (1942), p. 61–122.
- [164] P. R. HALMOS – « Book Review : Intégration », *Bull. Amer. Math. Soc.* **59** (1953), no. 3, p. 249–255.

- [165] ———, *I want to be a mathematician*, Springer, 1985.
- [166] H. HASSE – *Über gewisse Ideale in einer einfachen Algebra*, Exposés mathématiques, publiés à la mémoire de Jacques Herbrand, Hermann, Paris, 1934.
- [167] ———, « Über die Riemannsche Vermutung in Funktionenkörpern », in *Congrès international des mathématiciens, volume 1* (Oslo), A. W. Broggers Boktrykkeri, 1936, p. 189–206.
- [168] M. R. HESTENES – « Extension of the range of a differentiable function. », *Duke Math. J.* **8** (1941), p. 183–192.
- [169] M. HINDRY – « Arithmétique des courbes algébriques, la thèse d'André Weil », *Gaz. Math.* (1999), no. 80, suppl., p. 43–55, André Weil (1906–1998).
- [170] F. HIRZEBRUCH – « Learning Complex Analysis in Münster-Paris, Zürich and Princeton from 1945 to 1953 », *Gazette des Mathématiciens* **74** (1997), p. 27–39.
- [171] W. V. D. HODGE – *The Theory and Applications of Harmonic Integrals*, Cambridge University Press, Cambridge, England, 1941.
- [172] V. HUGO – *Les Contemplations*, Poésie, Gallimard, 1973.
- [173] S. ISRAËL – *Les études et la guerre Les normaliens dans la tourmente (1939–1945)*, Éditions rue d'Ulm, 2005.
- [174] S. IYANAGA – « Mes rencontres avec Chevalley », [175].
- [175] ———, *Collected papers*, Iwanami Shoten, Tokyo, 1994.
- [176] ———, « Jean Delsarte », [175].
- [177] ———, « Trois souvenirs », *Gaz. Math.* (1999), no. 80, suppl., p. 9–11, André Weil (1906–1998).
- [178] ———, *Sûgakusha no 20 seiki - iyanaga shôkichi no essei shû 1941-2000*, Iwanami Shoten, Tokyo, 2000.
- [179] A. JACKSON – « Interview with Henri Cartan », *Notices of the AMS* **46** (1999), p. 782–788.
- [180] ———, « Oberwolfach, Yesterday and Today », *Notices of the AMS* **47** (2000), p. 758–765.
- [181] N. JACOBSON – « An extension of Galois theory to non-normal and non-separable fields », *Amer. J. Math.* **66** (1944), p. 1–29.
- [182] G. JULIA – « Die Funktionentheorie und die Theorie der Operatoren im Hilbertschen Raum », *Abh. Preuss. Akad. Wiss. Math.-Nat. Kl.* (1943), 15 pages.
- [183] KÄHLER, ERICH – « Über die Integrale algebraischer Differentialgleichungen », *Abhandlungen Hamburg* **7** (1930), p. 355–385.

- [184] A. KNAPP – « André Weil : A Prologue », *Notices of the AMS* **46** (1999), p. 434–439.
- [185] K. KODAIRA – « On a differential-geometric method in the theory of analytic stacks », *Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A.* **39** (1953), p. 1268–1273.
- [186] K. KODAIRA & D. C. SPENCER – « On a theorem of Lefschetz and the lemma of Enriques-Severi-Zariski », *Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A.* **39** (1953), p. 1273–1278.
- [187] A. KOLMOGOROFF – « Cycles relatifs. Théorème de dualité de M. Alexander », *C. R. Acad. Sci. Paris* **202** (1936), p. 1641–1643.
- [188] ———, « Les groupes de Betti des espaces localement bicomacts », *C. R. Acad. Sci. Paris* **202** (1936), p. 1144–1147.
- [189] ———, « Les groupes de Betti des espaces métriques », *C. R. Acad. Sci. Paris* **202** (1936), p. 1558–1560.
- [190] ———, « Propriétés des groupes de Betti des espaces localement bicomacts », *C. R. Acad. Sci. Paris* **202** (1936), p. 1325–1327.
- [191] D. KOSAMBI – « On a generalization of the second theorem of Bourbaki », *Bulletin Acad. Sci. Allahabad* **1** (1932), p. 145–147.
- [192] J.-L. KOSZUL – « Sur les opérateurs de dérivation dans un anneau », *C. R. Acad. Sci. Paris* **225** (1947), p. 217–219.
- [193] ———, « Sur l'homologie des espaces homogènes », *C. R. Acad. Sci. Paris* **225** (1947), p. 477–479.
- [194] ———, « Sur un type d'algèbres différentielles en rapport avec la transgression », in *Colloque de topologie (espaces fibrés), Bruxelles, 1950*, Georges Thone, Liège, 1951, p. 73–81.
- [195] G. KÖTHE – « Schiefkörper unendlichen Ranges über dem Zentrum », *Math. Ann.* **105** (1931), p. 15–39.
- [196] M. KURANISHI – « On E. Cartan's prolongation theorem of exterior differential systems », *Amer. J. Math.* **79** (1957), p. 1–47.
- [197] R. KUZŤ MIN – « Sur une nouvelle classe de nombres transcendants », *Bull. Acad. Sci. URSS* **3** (1930), p. 585–597.
- [198] J. LABOUREUR – « Propriétés topologiques du groupe des automorphismes de la sphère S^n », *Bull. Soc. Math. France* **71** (1943), p. 206–211, (Jacques Laboureur est un pseudonyme de Jacques Feldbau).
- [199] E. LANDAU – *Einführung in die elementare und analytische Theorie der algebraischen Zahlen und der Ideale*, Teubner, 1918.

- [200] S. LANG – *Abelian varieties*, Interscience Tracts in Pure and Applied Mathematics. No. 7, Interscience Publishers, Inc., New York, 1959.
- [201] ———, « Some history of the Shimura-Taniyama conjecture », *Notices Amer. Math. Soc.* (1995), p. 1301–1307.
- [202] F. LE LIONNAIS (éd.) – *Les grands courants de la pensée mathématique*, Cahiers du Sud, 1948.
- [203] H. LEBESGUE – « Lettres d’Henri Lebesgue à Émile Borel », *Cahiers du Séminaire d’Histoire des Mathématiques* **12** (1991), p. 1–506.
- [204] S. LEFSCHETZ – *L’Analysis situs et la géométrie algébrique*, Collection de monographies sur la théorie des fonctions, Gauthier-Villars, Paris, 1924.
- [205] ———, *Topology*, American Mathematical Society Colloquium Publications, v. 12, American Mathematical Society, New York, 1930.
- [206] ———, *Algebraic Topology*, American Mathematical Society Colloquium Publications, v. 27, American Mathematical Society, New York, 1942.
- [207] O. LEHTO – *Mathematics without borders*, Springer-Verlag, New York, 1998, A history of the International Mathematical Union.
- [208] J. LELOUP – « L’entre-deux guerres mathématique à travers les thèses soutenues en France », Thèse, Paris, 2009.
- [209] J. LERAY – « Propriétés de l’anneau d’homologie de la projection d’un espace fibré sur sa base », *C. R. Acad. Sci. Paris* **223**, p. 395–397.
- [210] ———, « Les complexes d’un espace topologique », *C. R. Acad. Sci. Paris* **214** (1942), p. 781–783.
- [211] ———, « L’homologie d’un espace topologique », *C. R. Acad. Sci. Paris* **214** (1942), p. 839–841.
- [212] ———, « Les équations dans les espaces topologiques », *C. R. Acad. Sci. Paris* **214** (1942), p. 897–899.
- [213] ———, « Transformations et homéomorphismes dans les espaces topologiques », *C. R. Acad. Sci. Paris* **214** (1942), p. 938–940.
- [214] ———, « Sur la forme des espaces topologiques et sur les points fixes des représentations », *J. Math. Pures Appl. (9)* **24** (1945), p. 95–167.
- [215] ———, « Sur la position d’un ensemble fermé de points d’un espace topologique », *J. Math. Pures Appl. (9)* **24** (1945), p. 169–199.
- [216] ———, « L’anneau d’homologie d’une représentation », *C. R. Acad. Sci. Paris* **222** (1946), p. 1366–1368.

- [217] ———, « Structure de l'anneau d'homologie d'une représentation », *C. R. Acad. Sci. Paris* **222** (1946), p. 1419–1422.
- [218] ———, « Sur les équations et les transformations », *J. Math. Pures Appl. (9)* **24** (1946), p. 201–248.
- [219] ———, « Détermination, dans les cas non exceptionnels, de l'anneau de cohomologie de l'espace homogène quotient d'un groupe de Lie compact par un sous-groupe de même rang », *C. R. Acad. Sci. Paris* **228** (1949), p. 1902–1904.
- [220] ———, « Sur l'homologie des groupes de Lie, des espaces homogènes et des espaces fibrés principaux », in *Colloque de topologie (espace fibrés)*, Bruxelles, 1950, Georges Thone, Liège, 1951, p. 101–115.
- [221] ———, *Selected papers. œuvres scientifiques. Vol. I*, Springer-Verlag, Berlin, 1998, Topology and fixed point theorems/Topologie et théorème du point fixe, With an introduction by Armand Borel, Edited by Paul Malliavin.
- [222] A. LICHNEROWICZ – « Théorème de réductibilité des variétés kählériennes et applications », *C. R. Acad. Sci. Paris* **231** (1950), p. 1280–1282.
- [223] M. I. LOGSDON – « Complete groups of points on a plane cubic curve. », *Transactions A. M. S.* **27** (1925), p. 474–490.
- [224] J. LUBIN & J. TATE – « Formal complex multiplication in local fields », *Ann. of Math. (2)* **81** (1965), p. 380–387.
- [225] ———, « Formal moduli for one-parameter formal Lie groups », *Bull. Soc. Math. France* **94** (1966), p. 49–59.
- [226] P. LUSSON, G. PEREC & J. ROUBAUD – *Petit traité invitant à la découverte de l'art subtil du go*, Bourgois, 1969.
- [227] E. LUTZ – « Les solutions de l'équation $y^2 = x^3 - Ax - B$ dans les corps p -adiques. », *C. R. Acad. Sci., Paris* **202** (1936), p. 20–22.
- [228] ———, « Sur l'équation $y^2 = x^3 - Ax - B$ dans les corps p -adiques. », *J. Reine Angew. Math.* **177** (1937), p. 238–247.
- [229] C. LÉVI-STRAUSS – *Les structures élémentaires de la parenté*, Mouton & Co, Paris La Haye, 1949.
- [230] S. MAC LANE – « A lattice formulation for transcendence degrees and p -bases », *Duke Math. J.* **4** (1938), p. 455–468.
- [231] ———, *A mathematical autobiography*, AK Peters, Wellesley MA, 2005.
- [232] S. MANDELBROJT – « Souvenirs à bâtons rompus de Szolem Mandelbrojt, recueillis en 1970 et préparés par Benoit Mandelbrot », *Cahiers du Séminaire d'Histoire des Mathématiques* **6** (1985), p. 1–46.

- [233] J. G. M. MARS – « Les nombres de Tamagawa de certains groupes exceptionnels », *Bull. Soc. Math. France* **94** (1966), p. 97–140.
- [234] J.-G. MARS – « Solutions d'un problème posé par A.Weil », *C. R. Acad. Sci. Paris Sér. A-B* **266** (1968), p. A484–A486.
- [235] M. MASCHAAL – *Bourbaki, une société secrète de mathématiciens*, Les génies de la science, Pour la science, 2000.
- [236] W. MAYER – « On products in topology », *Ann. of Math. (2)* **46** (1945), p. 29–57.
- [237] V. MAZ'YA & T. SHAPOSHNIKOVA – *Jacques Hadamard, un mathématicien universel*, EDP-Sciences, Les Ulis, 2005, traduit de l'anglais par Gérard Tronel.
- [238] H. MILLER – « Leray in Oflag XVIII A : the origins of sheaf theory, sheaf cohomology, and spectral sequences », *Gaz. Math.* (2000), no. 84, suppl., p. 17–34, Jean Leray (1906–1998).
- [239] L. J. MORDELL – « On the rational solutions of the indeterminate equations of the third and fourth degrees. », *Cambr. Phil. Soc. Proc.* **21** (1922), p. 179–192.
- [240] M. MORSE – *Functional topology and abstract variational theory*, Mémorial des sciences mathématiques, vol. 92, Gauthier-Villars, 1939.
- [241] M. MOSZBERGER, T. RIEGER & L. DAUL – *Dictionnaire historique des rues de Strasbourg*, Le Verger, Illkirch, 2003.
- [242] P. NIZAN – *La conspiration*, Gallimard, Paris, 1938.
- [243] M. E. NOVODVORSKY – « Fonctions J pour $\mathrm{GSp}(4)$ », *C. R. Acad. Sci. Paris Sér. A-B* **280** (1975), p. A191–A192.
- [244] K. OKA – « Sur les fonctions analytiques de plusieurs variables. VII. Sur quelques notions arithmétiques », *Bull. Soc. Math. France* **78** (1950), p. 1–27.
- [245] ———, *Collected papers*, Springer, 1984.
- [246] F. OLIVIER-UTARD – « La physique crée une école du magnétisme : Pierre Ernest Weiss », in [117].
- [247] ———, *Une université hors-normes Histoire de l'université de Strasbourg de 1919 à 1939*, à paraître, Strasbourg, 2010.
- [248] *Hommage à Henri Cartan, Allocutions prononcées à l'occasion du colloque Analyse et Topologie, 17 juin–20 juin 1975* – Université de Paris-Sud, Orsay, 1975.
- [249] OULIPO – *La littérature potentielle*, Folio Essais, Gallimard, 1973.
- [250] J. C. OXToby & S. M. ULAM – « On the existence of a measure invariant under a transformation », *Ann. of Math. (2)* **40** (1939), p. 560–566.

- [251] C. PARIKH – *The unreal life of Oscar Zariski*, Academic Press, 1991.
- [252] O. PEKONEN – « L'affaire Weil à Helsinki en 1939 », *Gaz. Math.* (1992), no. 52, p. 13–20, avec un commentaire d'André Weil.
- [253] B. PICINBONO – « Allocution », in Orsay [248].
- [254] C. PISOT – « Ein Kriterium für die algebraischen Zahlen », *Math. Z.* **48** (1942), p. 293–323.
- [255] ———, « Über ganzwertige ganze Funktionen », *Jahresber. Dtsch. Math.-Ver.* **52** (1942), p. 95–102.
- [256] R. QUENEAU – « Les fondements de la littérature », *La Bibliothèque oulipienne* **5**, extraits cités dans [30].
- [257] ———, *Journaux 1914–1965*, NRF, Gallimard, Paris, 1996.
- [258] V. REMMERT – « Mathematicians at war : Power struggles in Nazi Germany's Mathematical Community : Gustav Doetsch and Wilhelm Süss », *Revue d'histoire des mathématiques* **5** (1999), p. 7–59.
- [259] V. R. REMMERT & D. E. ROWE – « A friendship of lasting value », *Math. Intelligencer* **32** (2010), p. 44–45.
- [260] G. DE RHAM – « Sur la théorie des formes différentielles harmoniques », *Ann. Univ. Grenoble. Sect. Sci. Math. Phys. (N.S.)* **22** (1946), p. 135–152.
- [261] ———, « Complexes à automorphismes et homéomorphie différentiable », *Ann. Inst. Fourier Grenoble* (1950), p. 51–67 (1951).
- [262] ———, *Variétés différentiables. Formes, courants, formes harmoniques*, Actua-lités Sci. Ind., no. 1222 = Publ. Inst. Math. Univ. Nancago III, Hermann et Cie, Paris, 1955.
- [263] F. RIESZ – « Sur quelques notions fondamentales dans la théorie générale des opérations linéaires », *Ann. of Math. (2)* **41** (1940), p. 174–206.
- [264] J. F. RITT – « Permutable rational functions », *Trans. Amer. Math. Soc.* **25** (1923), p. 399–448.
- [265] F. ROGER – « Sur les variétés critiques des systèmes de fonctions de plusieurs variables et les familles critiques dans le calcul des variations », *C. R. Acad. Sci., Paris.* **208** (1939), p. 29–31.
- [266] ———, « Sur une classification des extrémales », *C. R. Acad. Sci., Paris.* **208** (1939), p. 705–708.
- [267] P. ROQUETTE – « Weil, A. Collected papers », *Jahresbericht der DMV* **86** (1984), p. 29–32.

- [268] J. ROUBAUD – *Mathématique : (récit)*, Fiction & Cie, Seuil, Paris, 1997.
- [269] ———, *Impératif catégorique*, Fiction & Cie, Seuil, Paris, 2008.
- [270] P. SAMUEL – « Sur les tenseurs à dérivées covariantes nulles », *C. R. Acad. Sci. Paris* **220** (1945), p. 160–162.
- [271] ———, « On universal mappings and free topological groups », *Bull. Amer. Math. Soc.* **54** (1948), p. 591–598.
- [272] ———, *Théorie algébrique des nombres*, Hermann, Paris, 1967.
- [273] ———, « Souvenirs personnels sur Henri Cartan », *Gazette des Mathématiciens* **100** (2004), p. 13–14.
- [274] L. A. SANTALÓ – *Introduction to integral geometry*, Actualités Sci. Ind., no. 1198, Publ. Inst. Math. Univ. Nancago II. Herman et Cie, Paris, 1953.
- [275] I. SATAKE – « On a generalization of the notion of manifold », *Proc. Nat. Acad. Sci.* **42** (1956), p. 359–363.
- [276] N. SCHAPPACHER – « Seventy years ago : The Bourbaki congress at El Escorial and other mathematical (non)events of 1936 », *Gac. R. Soc. Mat. Esp.* **11** (2008), no. 4, p. 721–735, Reprinted from *Madr. Intelligencer* **2006**, 8–15.
- [277] L. SCHWARTZ – *Théorie des distributions*. Tome I, Actualités Sci. Ind., vol. 1091, Publ. Inst. Math. Univ. Strasbourg, n° IX, Hermann & Cie., Paris, 1950.
- [278] ———, *Théorie des distributions*. Tome II, Actualités Sci. Ind., vol. 1122, Publ. Inst. Math. Univ. Strasbourg, n° X, Hermann & Cie., Paris, 1951.
- [279] ———, *Un mathématicien aux prises avec le siècle*, Odile Jacob, Paris, 1997.
- [280] S. SEGAL – *Mathematicians under the Nazis*, Princeton University Press, Princeton, 2003.
- [281] H. SEIFERT & W. THRELFALL – *Variationsrechnung im Grossen (Morsesche Theorie)*, Teubner, Leipzig und Berlin, 1938.
- [282] J.-P. SERRE – « Compacité locale des espaces fibrés », *C. R. Acad. Sci. Paris* **229** (1949), p. 1295–1297.
- [283] ———, « Homologie singulière des espaces fibrés. Applications », *Ann. of Math.* (2) **54** (1951), p. 425–505.
- [284] ———, « Quelques problèmes globaux relatifs aux variétés de Stein », in *Colloque sur les fonctions de plusieurs variables, tenu à Bruxelles, 1953*, Georges Thone, Liège, 1953, p. 57–68.
- [285] ———, « Une interprétation des congruences relatives à la fonction τ de Ramanujan », in *Séminaire Delange-Pisot-Poitou, 1967–68*, in [287].

- [286] ———, « Les séminaires Cartan », in [288] (1975).
- [287] ———, *Collected papers, Volume II*, Springer, 1986.
- [288] ———, *Collected papers, Volume III*, Springer, 1986.
- [289] ———, « La vie et l'œuvre d'André Weil », *Enseign. Math.* **45** (1999), p. 5–16.
- [290] ———, *Exposés de séminaires (1950-1999)*, Documents Mathématiques (Paris) [Mathematical Documents (Paris)], 1, Société Mathématique de France, Paris, 2001.
- [291] ———, « Cartan (Henri) », *L'Archicube* **7 bis** (2010).
- [292] ———, *Lectures on $N_X(p)$* , A K Peters, 2011, à paraître.
- [293] F. SEVERI – « Un nuovo campo di ricerche nella geometria sopra una superficie e sopra una varietà algebrica », *Mem. Accad. Ital. Mat.* **3**, No.5 (1932), p. 1–52.
- [294] A. SHAPIRO – « Cohomologie dans les espaces fibrés », *C. R. Acad. Sci. Paris* **231** (1950), p. 206–207.
- [295] G. SHIMURA – « André Weil as I knew him », *Notices Amer. Math. Soc.* **46** (1999), no. 4, p. 428–433.
- [296] ———, *The map of my life*, Springer, 2008.
- [297] C. L. SIEGEL – « Über einige Anwendungen diophantischer Approximationen », *Abhandlungen Akad. Berlin* **1** (1929).
- [298] ———, « Über die Perioden elliptischer Funktionen. », *J. Reine Angew. Math.* **167** (1932), p. 62–69.
- [299] ———, « Über die analytische Theorie der quadratischen Formen », *Ann. of Math. (2)* **36** (1935), no. 3, p. 527–606.
- [300] ———, « Über die analytische Theorie der quadratischen Formen. II », *Ann. of Math. (2)* **37** (1936), no. 1, p. 230–263.
- [301] ———, « Über die analytische Theorie der quadratischen Formen. III », *Ann. of Math. (2)* **38** (1937), no. 1, p. 212–291.
- [302] ———, « Einheiten quadratischer Formen », *Abh. Math. Sem. Hansischen Univ.* **13** (1940), p. 209–239.
- [303] ———, « Discontinuous groups », *Ann. of Math. (2)* **44** (1943), p. 674–689.
- [304] ———, « Indefinite quadratische Formen und Funktionentheorie. I », *Math. Ann.* **124** (1951), p. 17–54.
- [305] ———, « Indefinite quadratische Formen und Funktionentheorie. II », *Math. Ann.* **124** (1952), p. 364–387.

- [306] R. SIEGMUND-SCHULTZE – *Mathematische Berichterstattung in Hitlerdeutschland*, Studien zur Wissenschafts-, Sozial- und Bildungsgeschichte des Mathematik, vol. 9, Vanfenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 1993.
- [307] ———, « An autobiographical document (1953) by Jean Leray on his time as rector of the “université en captivité” and prisoner of war in Austria 1940–1945 », *Gaz. Math.* (2000), no. 84, suppl., p. 11–15, Jean Leray (1906–1998).
- [308] ———, *Rockefeller and the internationalization of mathematics between the two world wars*, Science Networks. Historical Studies, vol. 25, Birkhäuser Verlag, Basel, 2001, Documents and studies for the social history of mathematics in the 20th century.
- [309] ———, « Maurice Fréchet à Strasbourg », in [117] (2005), p. 185–196.
- [310] ———, *Mathematicians fleeing from Nazi Germany*, Princeton University Press, Princeton, NJ, 2009, Individual fates and global impact.
- [311] ———, « Bartel Leendert van der Waerden (1903-1996) im Dritten Reich : Moderne Algebra im Dienste des Anti-Modernismus », in *Fremde Wissenschaftler im Dritten Reich Die Debeye-Affäre im Kontext*, Wallstein Verlag, Göttingen, à paraître.
- [312] A. SPEISER – *Die Theorie der Gruppen von endlicher Ordnung*, Grundlehren der mathematischen Wissenschaften, Springer-Verlag, Berlin, 1927, 2. Auflag.
- [313] N. E. STEENROD – *Cohomology operations*, Lectures by N. E. STEENROD written and revised by D. B. A. Epstein. Annals of Mathematics Studies, No. 50, Princeton University Press, Princeton, N.J., 1962.
- [314] N. STEENROD – « Regular cycles of compact metric spaces », in *Lectures in Topology*, University of Michigan Press, Ann Arbor, Mich., 1941, p. 43–55.
- [315] ———, « Homology with local coefficients », *Ann. of Math. (2)* **44** (1943), p. 610–627.
- [316] ———, « Products of cocycles and extensions of mappings », *Ann. of Math. (2)* **48** (1947), p. 290–320.
- [317] N. STEENROD, P. HALMOS, M. SCHIFFER & J. DIEUDONNÉ – *How to write mathematics*, American mathematical society, 1973.
- [318] T. J. STIELTJES – « Recherches sur les fractions continues », *Ann. Fac. Sci. Toulouse* **9** (1895), p. 1–47.
- [319] M. H. STONE – « Applications of the theory of Boolean rings to general topology », *Trans. Amer. Math. Soc.* **41** (1937), no. 3, p. 375–481.
- [320] M. STONE – *Linear transformations in Hilbert spaces and their application to analysis*, Amer. Math. Soc., 1932.

- [321] L. STRAUSS – « Chronique de la faculté des sciences de Strasbourg repliée à Clermont-Ferrand (1939–1945) », *in* [117].
- [322] ———, « L’université de Strasbourg repliée, Vichy et les Allemands », *in* [160].
- [323] L. STRAUSS & F. OLIVIER-UTARD – « Résister aux dictateurs fascistes », *in* [117].
- [324] J. W. TUKEY – *Convergence and Uniformity in Topology*, Annals of Mathematics Studies, no. 2, Princeton University Press, Princeton, N. J., 1940.
- [325] C. DE LA VALLÉE POUSSIN – *Les nouvelles méthodes de la théorie du potentiel et le problème généralisé de Dirichlet.*, Publications de l’Institut de mathématiques de l’université de Strasbourg, Hermann, Paris, 1937.
- [326] V. S. VARADARAJAN – « Essay review of André Weil : *The apprenticeship of a mathematician* [Birkhäuser, Basel, 1992 ; MR1139519 (93j :01015b)] », *Notices Amer. Math. Soc.* **46** (1999), p. 448–456.
- [327] P. VÉRON – « Dictionnaire biographique des astronomes français (1850-1950) », non publié, 2004.
- [328] B. VAN DER WAERDEN – *Moderne Algebra*, Die Grundlehren der mathematischen Wissenschaften in Einzeldarstellungen mit besonderer Berücksichtigung der Anwendungsgebiete, Springer, 1930.
- [329] Y. WANG – *Hua Loo-Keng*, Springer-Verlag Singapore, Singapore, 1999, A biography, Translated from the 1994 Chinese original and with a note by Peter Shiu.
- [330] A. WEIL – « L’arithmétique sur les courbes algébriques », *Acta Math.* **52** (1929), p. 281–315.
- [331] ———, « Sur un théorème de Mordell », *Bulletin Sc. math. (2)* **54** (1930), p. 182–191.
- [332] ———, « On systems of curves on a ring-shaped surface », *J. Indian Math. Soc.* **19** (1931), p. 109–114.
- [333] ———, « Sur les séries de polynômes de deux variables complexes », *C. R. Acad. Sci. Paris* **194** (1932), p. 1304–1305.
- [334] ———, « Une propriété caractéristique des groupes de substitutions linéaires finis. », *C. R. Acad. Sci., Paris* **198** (1934), p. 1739–1742.
- [335] ———, « Une propriété caractéristique des groupes finis de substitutions », *C. R. Acad. Sci. Paris* **199** (1934), p. 180–182.
- [336] ———, *Arithmétique et géométrie sur les variétés algébriques*, Exposés mathématiques, publiés à la mémoire de Jacques Herbrand, Hermann, Paris, 1935.

- [337] ———, « Démonstration topologique d'un théorème fondamental de Cartan », *C. R. Acad. Sci. Paris* **200** (1935), p. 518–520.
- [338] ———, « L'intégrale de Cauchy et les fonctions de plusieurs variables », *Math. Ann.* **111** (1935), p. 178–182.
- [339] ———, « Über Matrizenringe auf Riemannschen Flächen und den Riemann-Rochschen Satz », *Abh. Math. Semin. Hamb. Univ.* **11** (1935), p. 110–115.
- [340] ———, « La mesure invariante dans les espaces de groupes et les espaces homogènes. », *Enseign. Math.* **35** (1936), p. 241.
- [341] ———, « Les familles de courbes sur le tore », *Rec. Math. Moscou, n. Ser. (Sbornik)* **1** (1936), p. 779–781.
- [342] ———, « Sur les fonctions elliptiques p -adiques », *C. R. Acad. Sci. Paris* **203** (1936), p. 22–24.
- [343] ———, « Sur les groupes topologiques et les groupes mesurés », *C. R. Acad. Sci. Paris* **202** (1936), p. 1147–1149.
- [344] ———, *Sur les espaces à structure uniforme et sur la topologie générale*, Publications de l'Institut de mathématiques de l'université de Strasbourg, Hermann, Paris, 1937.
- [345] ———, « Généralisation des fonctions abéliennes », *J. Math. Pures Appl. (9)* **17** (1938), p. 47–87.
- [346] ———, « Zur algebraischen Theorie der algebraischen Funktionen. », *J. Reine Angew. Math.* **179** (1938), p. 129–133.
- [347] ———, « Zur algebraischen Theorie der algebraischen Funktionen », *J. Reine Angew. Math.* **179** (1938), p. 129–133.
- [348] ———, « Sur l'analogie entre les corps de nombres algébriques et les corps de fonctions algébriques », *Rev. sci., Paris*, **77** (1939), p. 104–106.
- [349] ———, « Calcul des probabilités, méthode axiomatique, intégration », *Revue Sci. (Rev. Rose Illus.)* **78** (1940), p. 201–208.
- [350] ———, *L'intégration dans les groupes topologiques et ses applications*, Publications de l'Institut de mathématiques de l'université de Strasbourg, Hermann, Paris, 1940.
- [351] ———, « Sur les fonctions algébriques à corps de constantes fini », *C. R. Acad. Sci. Paris* **210** (1940), p. 592–594.
- [352] ———, « On the Riemann hypothesis in function fields », *Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A.* **27** (1941), p. 345–347.

- [353] ———, « A correction to my book on topological groups », *Bull. Amer. Math. Soc.* **51** (1945), p. 272–273.
- [354] ———, *Foundations of Algebraic Geometry*, American Mathematical Society Colloquium Publications, vol. 29, American Mathematical Society, New York, 1946.
- [355] ———, « Sur quelques résultats de Siegel », *Summa Brasil. Math.* **1** (1946), p. 21–39.
- [356] ———, « Sur la théorie des formes différentielles attachées à une variété analytique complexe », *Comment. Math. Helv.* **20** (1947), p. 110–116.
- [357] ———, « L'avenir des mathématiques », in *Les Grands Courants de la Pensée Mathématique*, édité par F. Le Lionnais, Cahiers du Sud, 1948, p. 307–320.
- [358] ———, « On some exponential sums », *Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A.* **34** (1948), p. 204–207.
- [359] ———, *Sur les courbes algébriques et les variétés qui s'en déduisent*, Actualités Sci. Ind., no. 1041 = Publ. Inst. Math. Univ. Strasbourg **7** (1945), Hermann et Cie., Paris, 1948.
- [360] ———, *Variétés abéliennes et courbes algébriques*, Actualités Sci. Ind., no. 1064 = Publ. Inst. Math. Univ. Strasbourg **8** (1946), Hermann & Cie., Paris, 1948.
- [361] ———, « Numbers of solutions of equations in finite fields », *Bull. Amer. Math. Soc.* **55** (1949), p. 497–508.
- [362] ———, « The future of mathematics », *Amer. Math. Monthly* **57** (1950), p. 295–306.
- [363] ———, « Variétés abéliennes », in *Algèbre et théorie des nombres. Colloques Internationaux du Centre National de la Recherche Scientifique*, no. 24, Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, 1950, p. 125–127.
- [364] ———, « Introduction to the theory of algebraic functions of one variable (by C. Chevalley) », *Bull. Amer. Math. Soc.* **57** (1951), p. 384–398.
- [365] ———, « Sur les théorèmes de de Rham », *Comment. Math. Helv.* **26** (1952), p. 119–145.
- [366] ———, « On algebraic groups and homogeneous spaces », *Amer. J. Math.* **77** (1955), p. 493–512.
- [367] ———, « On algebraic groups of transformations », *Amer. J. Math.* **77** (1955), p. 355–391.
- [368] ———, « Science Française », *La nouvelle N.R.F.* **25** (1955), p. 97–109.

- [369] ———, *Discontinuous subgroups of classical groups*, University of Chicago Press, Chicago, 1958, Lecture Notes by Andrew H. Wallace.
- [370] ———, *Variétés kählériennes*, Hermann, 1958.
- [371] ———, « Adèles et groupes algébriques », in *Séminaire Bourbaki*, vol. 1958/59, Secrétariat mathématique, Paris, 1959, Exp. n° 321 (Rééd. Soc. Math. France, Paris, 1995).
- [372] ———, « Sur la théorie des formes quadratiques », in *Colloq. Théorie des Groupes Algébriques (Bruxelles, 1962)*, Librairie Universitaire, Louvain, 1962, p. 9–22.
- [373] ———, « Sur certains groupes d'opérateurs unitaires », *Acta Math.* **111** (1964), p. 143–211.
- [374] ———, « Sur la formule de Siegel dans la théorie des groupes classiques », *Acta Math.* **113** (1965), p. 1–87.
- [375] ———, « Fonctions zêta et distributions », in *Séminaire Bourbaki*, vol. 1965/66, Secrétariat mathématique, Paris, 1966, Exp. n° 321 (Rééd. Soc. Math. France, Paris, 1995).
- [376] ———, *Basic number theory*, Die Grundlehren der mathematischen Wissenschaften, Band 144, Springer-Verlag New York, Inc., New York, 1967.
- [377] ———, « Über die Bestimmung Dirichletscher Reihen durch Funktionalgleichungen », *Math. Ann.* **168** (1967), p. 149–156.
- [378] ———, « Sur une formule classique », *J. Math. Soc. Japan* **20** (1968), p. 400–402.
- [379] ———, « Zeta-functions and Mellin transforms », in *Algebraic Geometry (Internat. Colloq., Tata Inst. Fund. Res., Bombay, 1968)*, Oxford Univ. Press, London, 1969, p. 409–426.
- [380] ———, *Dirichlet series and automorphic forms*, Lecture notes in mathematics Lezioni Fermiane, Springer, 1970.
- [381] ———, « On the analogue of the modular group in characteristic p », in *Functional Analysis and Related Fields (Proc. Conf. for M. Stone, Univ. Chicago, Chicago, Ill., 1968)*, Springer, New York, 1970, p. 211–223.
- [382] ———, « Biographie de Jean Delsarte », in *Œuvres complètes de Jean Delsarte*, C.N.R.S., 1971.
- [383] ———, « Sur les formules explicites de la théorie des nombres », *Izv. Akad. Nauk SSSR Ser. Mat.* **36** (1972), p. 3–18.
- [384] ———, « Book Review : The mathematical career of Pierre de Fermat », *Bull. Amer. Math. Soc.* **79** (1973), no. 6, p. 1138–1149.

- [385] ———, « La cyclotomie jadis et naguère », *Enseignement Math. (2)* **20** (1974), p. 247–263.
- [386] ———, « Sur les sommes de trois et quatre carrés », *Enseignement Math. (2)* **20** (1974), p. 215–222.
- [387] ———, « Two lectures on number theory, past and present », *Enseignement Math. (2)* **20** (1974), p. 87–110.
- [388] ———, *Essais historiques sur la théorie des nombres*, L'Enseignement Mathématique, Université de Genève, Geneva, 1975, Extrait de l'Enseignement Math. **20** (1974), Monographie No. 22 de L'Enseignement Mathématique.
- [389] ———, *Elliptic functions according to Eisenstein and Kronecker*, Springer-Verlag, Berlin, 1976, *Ergebnisse der Mathematik und ihrer Grenzgebiete*, Band 88.
- [390] ———, « Remarks on Hecke's lemma and its use », in *Algebraic number theory (Kyoto Internat. Sympos., Res. Inst. Math. Sci., Univ. Kyoto, Kyoto, 1976)*, Japan Soc. Promotion Sci., Tokyo, 1977, p. 267–274.
- [391] ———, *Number theory for beginners*, Springer, 1979, with M. Rosenlicht.
- [392] ———, *Œuvres scientifiques, Volume I*, Springer, 1979.
- [393] ———, *Œuvres scientifiques, Volume II*, Springer, 1979.
- [394] ———, *Œuvres scientifiques, Volume III*, Springer, 1979.
- [395] ———, « History of mathematics : Why and how », in *Proceedings of the International Congress of Mathematicians (Helsinki, 1978)* (Helsinki), Acad. Sci. Fennica, 1980, p. 227–236.
- [396] ———, *Adeles and algebraic groups*, Progress in Mathematics, vol. 23, Birkhäuser Boston, Mass., 1982, With appendices by M. Demazure and Takashi Ono, republication of an IAS text of 1961.
- [397] ———, « Mittag-Leffler as I remember him », *Acta Math.* **148** (1982), p. 9–13.
- [398] ———, « Euler », *Amer. Math. Monthly* **91** (1984), no. 9, p. 537–542.
- [399] ———, *Number theory. An approach through history. From Hammurapi to Legendre*, Birkhäuser, Basel, 1984.
- [400] ———, « Lettre d'André Weil à Henri Cartan », *Astérisque* (1985), no. Numéro Hors Série, p. 5–7, The mathematical heritage of Élie Cartan (Lyon, 1984).
- [401] ———, *Souvenirs d'apprentissage*, Vita Mathematica, vol. 6, Birkhäuser, Basel, 1991.

- [402] ———, « Sur quelques symétries dans l'Iliade », in *Miscellanea mathematica*, Springer, Berlin, 1991, p. 305–309.
- [403] ———, « S. S. Chern as geometer and friend », in *Chern—a great geometer of the twentieth century*, Int. Press, Hong Kong, 1992, p. 72–78.
- [404] ———, « Les mathématiques vues par un mathématicien », *Pour la science* (Novembre 1979), Interview.
- [405] S. WEIL – *Chez les Weil*, Buchet–Chastel, Paris, 2009.
- [406] H. WEYL – *Gruppentheorie und Quantenmechanik*, Hirzel, Leipzig, 1928.
- [407] ———, « Fundamental domains for lattice groups in division algebras. I », in *Festschrift zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Andreas Speiser*, Füssli, Zürich, 1945, p. 218–232.
- [408] ———, « Fundamental domains for lattice groups in division algebras. II », *Comment. Math. Helv.* **17** (1945), p. 283–306.
- [409] H. WHITNEY – « Analytic extensions of differentiable functions defined in closed sets. », *Trans. Am. Math. Soc.* **36** (1934), p. 63–89.
- [410] R. L. WILDER – *Topology of Manifolds*, American Mathematical Society Colloquium Publications, vol. 32, American Mathematical Society, New York, N. Y., 1949.
- [411] O. ZARISKI & P. SAMUEL – *Commutative algebra, Volume I*, The University Series in Higher Mathematics, D. Van Nostrand Company, Inc., Princeton, New Jersey, 1958, With the cooperation of I. S. Cohen.

INDEX DES PERSONNES PRÉSENTES SUR LES FIGURES

Michel Broué, p. 662
Élie Cartan, p. 466, 477
Étienne Cartan, p. 669
Françoise Cartan, p. 669
Hélène Cartan, p. 466
Henri Cartan, p. xvi, 466, 662, 669, 675
Jean Cartan, p. 466
Jean Cartan, p. 669
Louis Cartan, p. 466
Marie-Louise Cartan, p. 466
Mireille Cartan, p. 669
Nicole Cartan, p. 669, 675
Suzanne Cartan, p. 669
Famille Eichelbrenner, p. 669
Sammy Eilenberg, p. 636
Jean-Louis Koszul, p. 636
Camille Marbo, p. 477
Jane Rancès, p. 477
Reinhold Remmert, p. 662
Laurent Schwartz, p. 662
Famille Thullen, p. 669
André Weil, p. xvi, 252, 448, 452, 634, 636, 671
Bernard Weil, p. 452
Eveline Weil, p. 252, 634, 671
Nicolette Weil, p. 252
Selma Weil, p. 452
Simone Weil, p. 452
Sylvie Weil, p. 252
Kosaku Yoshida, p. 636

QUELQUES-UNS DES SUJETS ABORDÉS DANS CE LIVRE

– Bourbaki

- **congrès et la Tribu**, *lettres* : p. 95, 98, 101, 112, 112, 134, 143, 168, 196, 208, 211, 214, 257, 258, 295, 321, 350, 352, 370, 374, 376, 379, 380, 380, 381, 382 ; *notes* : 58.2, 74.5, 81.1, 82.1, 88.2, 88.2, 93.5, 107.1, 110.6, 119.1, 140.4, 195.5, 208.1, 255.1, 258.2, 262.4, 281.3, 285.2, 295.3, 297.4, 316.1, 322.5, 328.3, 329.5, 333.8, 351.3, 366.4, 381.1, 384.5, 423.1

– rédactions

- **intégration**, *lettres* : p. 35, 43, 48, 54, 55, 60, 61, 67, 72, 84, 87, 98, 101, 339 ; *notes* : 50.5, 340.4

- **autres**, *lettres* : p. 34, 39, 45, 67, 72, 81, 83, 84, 87, 93, 98, 101, 109, 111, 112, 119, 126, 129, 132, 134, 137, 168, 197, 208, 215, 220, 229, 234, 242, 255, 282, 326, 334, 339, 350, 353 ; *notes* : 67.1, 99.5, 127.2, 134.2, 135.5

- **publications**, *lettres* : p. 46, 48, 55, 63, 67, 69, 73, 109, 112, 134, 168, 220, 244, 358, 360, 362 ; *notes* : 29.6, 51.7, 64.4, 166.1

- **vie et coutumes**, *lettres* : p. 33, 82, 112, 119, 129, 145, 168, 181, 189, 203, 211, 220, 255, 336, 348, 365, 373, 382, 414, 444 ; *notes* : 23.1, 29.6, 33.2, 36.2, 110.6, 175.8, 262.4, 325.5, 353.1, 359.1, 364.1, 365.3, 382.1, 414.3, 428.3, 438.2, 442.4, 444.2

- **Séminaire**, *lettres* : p. 220, 237, 242, 244, 249, 321, 344 ; *notes* : 107.1, 135.4, 140.4, 220.3, 242.1, 243.3, 243.4, 321.1, 346.4, 377.1, 411.3, 423.2

– mathématiques (hors rédactions Bourbaki)

- **arithmétique**, *lettres* : p. 13, 18, 389 ; *notes* : 13.1, 14.1, 19.6, 29.6, 79.2, 94.7, 261.1, 268.3, 338.3

- **hypothèse de Riemann** sur les corps finis, *lettres* : p. 65, 69, 72, 73, 76, 79, 83, 93, 98, 101, 109, 166, 232 ; *notes* : 29.6, 65.2, 72.1, 94.7, 109.3

- **analyse complexe**, *lettres* : p. 21, 23, 24, 26, 27, 36, 73, 79, 95, 119, 132, 282, 287, 308, 311, 313, 316, 318, 319, 321, 341, 352, 360, 362; *notes* : 14.1, 19.8, 21.6, 29.4, 34.2, 36.1, 284.1, 285.2, 287.2, 311.2, 313.1, 332.1, 333.8, 394.1
- **topologie**, *lettres* : p. 93, 95, 98, 132, 139, 143, 145, 150, 158, 162, 166, 168, 178, 181, 189, 194, 197, 200, 203, 206, 208, 215, 219, 220, 220, 224, 227, 229, 232, 234, 237, 240, 242, 244, 249, 255, 257, 258, 260, 273, 278, 284, 287, 289, 291, 293, 295, 296, 310, 321, 328; *notes* : 29.6, 103.12, 139.1, 150.1, 217.6, 217.7, 224.1, 225.2, 244.6, 345.3, 411.2
- **histoire**, *lettres* : p. 429, 430, 433, 434, 435, 444; *notes* : 423.2, 432.3, 434.1, 435.2
- **autres**, *lettres* : p. 18, 39, 43, 45, 46, 53, 60, 69, 79, 95, 107, 112, 119, 129, 134, 189, 237, 242, 343, 344, 345, 350, 394, 411; *notes* : 13.1, 18.4, 19.6, 67.2, 71.1, 83.2, 96.10, 132.1, 213.6
- **vie universitaire** ou professionnelle
 - **postes**
 - **premiers postes**, *notes* : 13.1, 29.2
 - **Inde**, *lettres* : p. 18, 24; *notes* : 18.1
 - **Strasbourg**, *lettres* : p. 13, 14, 15, 16, 29, 33, 101; *notes* : 33.1
 - **Clermont-Ferrand**, *lettres* : p. 36, 41; *notes* : 35.1
 - **École normale supérieure**, *notes* : 88.2
 - **États-Unis** (pendant la guerre), *notes* : 88.2, 94.8, 187.1, 240.2
 - **Brésil**, *lettres* : p. 101, 109, 112, 211; *notes* : 98.2
 - **Chicago**, *lettres* : p. 129, 132, 143, 145, 181, 187, 194, 196, 200, 203, 211, 219; *notes* : 130.1, 187.1, 389.1
 - **Collège de France**, *lettres* : p. 95, 101, 112, 119, 126, 129, 132, 134, 137, 168, 181, 203, 208, 378; *notes* : 29.6, 80.7, 101.5, 115.2, 118.5, 125.12, 128.5, 131.3, 136.8, 174.6, 180.6, 190.3, 190.4, 205.8
 - **Sorbonne**, *lettres* : p. 101, 208, 334, 336, 338, 339, 341, 342, 343, 344, 345, 348, 350, 352, 353, 355, 357, 360, 365, 370; *notes* : 88.2, 334.1, 336.2, 342.1, 344.3, 347.8, 357.3, 358.1, 364.1
 - **autres**, *notes* : 333.8
 - **congrès et séminaires** (hors Bourbaki), *lettres* : p. 145, 187, 194, 200, 224, 236, 244, 249, 255, 259, 260, 269, 284; *notes* : 21.2, 29.6, 108.10, 131.3, 182.4, 187.2, 238.10, 244.6, 257.1, 281.3, 316.1, 334.1, 373.1, 404.2, 410.1, 411.3, 413.5, 423.2, 431.2, 442.3, 443.1
 - **Séminaire Hadamard**, *lettres* : p. 237; *notes* : 29.2, 29.4, 243.4
 - **Séminaire Julia**, *lettres* : p. 224, 237; *notes* : 29.4, 94.8, 102.9, 182.2, 225.2, 243.4, 377.2
 - **Séminaire Cartan**, *lettres* : p. 280, 370, 374, 376, 378; *notes* : 139.2; 151.2, 164.3, 262.3, 280.1, 282.1, 287.5, 316.1, 332.1, 333.8, 341.1, 364.1, 377.2, 385.1, 386.1, 389.2, 391.1, 394.1, 396.1, 404.3
 - **Congrès internationaux des Mathématiciens**, *lettres* : p. 18, 24, 259, 265, 267, 276, 282, 287, 296, 300; *notes* : 13.6, 25.4, 29.6,

- 34.2, 267.1, 310.3, 316.1, 364.1, 386.1, 404.2, 411.2, 419.2, 423.2, 432.3, 435.3
- **voyages**, *lettres* : p. 33, 41, 134, 206, 211, 219, 220, 224, 227, 229, 240, 255, 284, 287, 319, 365, 370, 373, 374, 391, 401, 412, 419, 424 ; *notes* : 13.1, 29.1, 29.6, 33.4, 41.1, 205.9, 287.2, 333.8, 373.1, 375.4, 384.7, 395.2, 401.1, 404.2, 404.4, 411.3, 413.3, 414.6, 423.2, 430.3, 431.2, 443.3
 - **distinctions** (médailles, prix, Académie des sciences), *lettres* : p. 338, 341, 342, 411, 424, 426 ; *notes* : 29.6, 138.4, 259.1, 338.2, 338.5, 362.4, 364.1, 411.3, 423.2, 426.2, 426.3, 431.1, 432.3, 443.2
 - **et alentour**
 - **cours**, *lettres* : p. 29, 41, 48, 365, 376, 390 ; *notes* : 29.5, 29.6, 48.3, 139.2, 215.2, 243.3, 244.6, 258.4, 268.3, 369.11, 369.12, 377.2, 386.1, 389.1, 390.1, 404.2, 404.4, 412.1, 414.6, 423.2
 - **politique scientifique**, *lettres* : p. 18, 253, 365, 370 ; *notes* : 369.14, 370.1
 - **Les Grands courants**, *lettres* : p. 107, 109, 112, 119, 196, 208, 215, 229, 236, 237, 240 ; *notes* : 240.3
 - **édition d'Œuvres**, *lettres* : p. 324, 326, 328, 330, 332, 343, 415, 419, 421, 423, 432 ; *notes* : 324.2, 414.4, 423.1, 430.3
 - **vie dans le siècle**
 - **avant 1939** ; *notes* : 25.3, 29.6
 - **guerre de 1939–40**, *lettres* : p. 35, 36, 39, 86, 357 ; *notes* : 33.4, 35.1, 40.4, 84.1, 87.3, 358.1
 - **mission Rapkine** ; *notes* : 33.4, 88.2
 - **effets de la deuxième guerre mondiale** ; *notes* : 41.3, 84.1, 87.3, 88.2, 95.5, 96.7, 101.6, 108.8, 133.2, 180.6, 189.1, 203.1, 228.5, 253.4, 332.4, 339.2, 347.8, 358.1, 364.1, 443.1
 - **visas**, *lettres* : p. 259, 263, 265, 267, 269, 276, 280, 283, 287, 289, 293, 298, 300, 303, 305, 306, 308, 310, 313, 410 ; *notes* : 297.4, 304.2, 305.2, 306.1, 307.2
 - **politique**, après la guerre (Hongrie, Algérie, mai 68...), *lettres* : p. 385, 396, 398, 402, 403, 404, 411, 414, 427 ; *notes* : 385.3, 391.2, 396.2, 402.1, 404.1, 410.4, 413.5, 414.5, 442.4
 - **droits de l'homme**, *lettres* : p. 426, 427, 429, 430 ; *notes* : 424.4, 430.2
 - **vie privée**
 - **vie familiale**, *lettres* : p. 26, 27, 41, 63, 93, 95, 101, 112, 119, 126, 132, 137, 139, 168, 194, 236, 240, 244, 257, 258, 265, 276, 284, 286, 287, 289, 291, 293, 295, 296, 321, 324, 329, 330, 339, 350, 355, 379, 380, 380, 381, 391, 392, 406, 410, 414, 437, 438, 439 ; *notes* : 29.6, 63.2, 87.3, 88.2, 95.3, 96.8, 128.4, 142.8, 189.1, 213.6, 244.3, 253.1, 266.6, 276.1, 285.6, 287.1, 290.1, 296.1, 297.4, 324.1, 324.2, 329.1, 329.5, 330.2, 331.3, 352.3, 386.1, 392.3, 395.1, 414.2, 439.1, 444.1
 - **musique**, *lettres* : p. 13, 16, 237, 119 ; *notes* : 13.3, 13.4, 13.5, 17.6, 131.3, 238.9, 429.3

– **questions administratives**, *lettres* : p. 43, 55, 63, 82, 101, 107, 145, 181, 189, 206, 208, 215, 341, 374, 376, 378, 379, 381, 391, 394, 410, 424, 426, 427, 429, 437 ; *notes* : 43.4, 59.3, 95.4, 101.3, 374.2

INDEX

- Abel (Niels Henrik), 1802–1829, 18, 497
Adam (Françoise), *voir* Cartan (Françoise)
Adams (John Frank), 1930–1989, 648
Ahlfors (Lars), 1907–1996, 35, 38, 40, 64, 109, 110, 125, 136, 212, 224, 229, 232, 253, 257, 258, 485, 488, 489, 496, 588, 664
Akizuki (Yasuo), XX, 282, 296, 424, 597
Alain, *voir* de Possel (Alain)
Alaoglu (Leonidas), 1914–1981, 93, 516
Albanese (Giacomo), 1890–1947, 369, 532, 616
Albert (Albert), 1905–1972, 269, 283, 289, 369, 587, 597
Alexander (James), 1888–1971, 64, 162–164, 166, 167, 178, 179, 182, 184, 186, 191–194, 198–202, 224–229, 231, 232, 245, 496, 550, 564, 572, 574, 590
Alexandroff (Pavel), 1896–1982, 68, 227
Allendoerfer (Carl B.), 1911–1974, 94, 519
Andreotti (Aldo), 1924–1980, 653
Ansermet (Ernest), 1883–1969, 16, 459
Arban (Dominique), 1904–1991, 638
Archimède, 287–212, 49
Arf (Cahit), 1910–1997, 495
Artin (Emil), 1898–1962, 64, 79, 111, 144, 340, 466, 467, 495, 496, 502, 518, 527, 596, 621, 630, 641, 657
Atiyah (Michael), 653
Auger (Pierre), 1899–1993, 174, 212, 221, 479, 512, 545, 565
Bach (Jean-Sébastien), 1685–1750, 238, 455, 456, 540, 577
Bachet de Méziriac (Claude-Gaspard), 1581–1638, 428, 429
Baer (Reinhold), 1902–1979, 125
Bailey (Herbert), 432
Baire (René), 1874–1932, 57, 450
Baker (Alan), 654
Balanchine (George), 1904–1983, 457
Ballard (Jean), 1893–1973, 581
Balzac (Honoré de), 1799–1850, 493
Banach (Stefan), 1892–1945, 50, 249, 516, 655
Barbotte (Jean), XX, 453
Bargmann (Valentine), 1908–1989, 128, 130, 534, 536
Barkley Rosser (John), 1907–1989, 327, 613
Barsky (Daniel), 436, 666
Bartky (Walter), 1901–1958, 367
Bartoli (XX), XX, 394, 395
Bastien (Marie-Thérèse), XX, 208, 566, 624
Beaulieu (Liliane), 4, 468, 471, 548, 581, 666, 672
Beethoven (Ludwig van), 1770–1827, 125
Begle (Edward), 1914–1978, 182–184, 194, 201, 206, 218, 221, 222, 225, 550, 564
Behnke (Heinrich), 1898–1979, 21, 462, 469, 484, 495, 521, 540, 541, 598, 599, 665, 668
Belgodère (Paul), 1921–1986, 583, 604, 605
Benveniste (Émile), 1902–1976, 132, 533, 537
Berger (Gaston), 1896–1960, 336, 338, 339, 344, 345, 350, 357, 358, 360, 363, 620, 624, 625, 630, 635
Berger (Marcel), 410, 443, 600, 669
Bergmann (Stefan), 1895–1977, 130, 462, 463, 536, 602
Bernard (Claude), 1813–1878, 453
Bernoulli (Jacques), 1654–1705, 515

- Bertrand (Daniel), 7, 461
 Bessel (Friedrich Wilhelm), 1784–1846, 19
 Betti (Enrico), 1823–1892, 316, 591, 641
 Beurling (Arne), 1903–1986, 116, 577
 Bidault (Georges), 1899–1983, 601
 Birkhoff (Garrett), 1911–1996, 283, 298, 300, 305, 310, 328, 332, 594, 596, 601, 602, 604, 605
 Birkhoff (George David), 1884–1944, 64, 460, 464, 496
 Blanc (Charles), XX, 117
 Blanc-Lapierre (André), 1915–2001, 577
 Blaschke (Wilhelm), 1885–1962, 332, 616
 Bloch (Eugène), 1878–1944, 454
 Bloch (Jules), 1880–1953, 533
 Bloch (Maitre), XX, 504
 Bockstein (Meer), 1913–1990, 172, 248, 249
 Bohl (Piers), 1865–1921, 450
 Bohr (Harald), 1887–1951, 450, 577
 Bompiani (Enrico), 1899–1975, 620
 Bonnet (Pierre-Ossian), 1819–1892, 94, 99, 147, 523
 Boos (Pierre), 1907–1974, 301
 Borel (Armand), 1923–2003, 287, 325, 338, 341–343, 346, 351, 362, 369, 381, 396, 406, 410, 413, 414, 550, 577, 597, 599, 608, 624, 637, 644, 652, 669, 671, 673
 Borel (Émile), 1871–1956, 36, 48, 49, 57, 58, 74, 266, 324, 383, 450, 454, 458, 467, 479, 485, 594, 606, 667
 Borel (Gaby), 413
 Borsuk (Karol), 1905–1982, 179, 183
 Bott (Raoul), 1923–2005, 649
 Bouckaert (Louis), 1909–1988, 488
 Bouglé (Célestin), 1870–1940, 41, 491
 Bouligand (Georges), 1889–1979, 209, 546, 547
 Bour (Ernest), 1913–2001, 238, 577
 Bourbaki (Nicolaïdes), XX, 351, 593, 626
 Braconnier (Jean), 1922–1985, 122, 229, 532, 576, 600
 Brard (Roger), 1907–1977, 266, 594
 Brasseur (Roland), 7
 Brauer (Richard), 1901–1977, 243, 250, 585
 Brelot (Marcel), 1903–1987, 96, 135, 190, 266, 269, 271, 299, 301, 303, 341, 352, 353, 355, 356, 371, 377, 522, 542, 555, 595, 601, 604, 606, 626, 630
 Broué (Isabelle), 473, 477
 Broué (Michel), 662
 Brouwer (Luitzen Egbertus Jan), 1881–1966, 193
 Bruhat (François), 1929–2007, 362, 400, 414, 600, 629, 644
 Bruhat (Georges), 1887–1945, 41, 491
 Brun (Viggo), 1885–1978, 488, 489, 510, 617
 Bruneau (Charles), 1883–1969, 638
 Bu (B.), XX, 332
 Buchsbaum (David), 375, 644
 Bureau (Florent-Joseph), 1906–1999, 338, 346, 620
 Burnside (William), 1852–1927, 46, 53
 Bussière (XX), XX, 176, 552, 577
 Capelle (Jean), 1909–1983, 174, 538, 546, 547, 562
 Capitant (René), 1901–1970, 480, 519, 524
 Carathéodory (Constantin), 1873–1950, 481
 Carleman (Torsten), 1892–1949, 117, 450, 490, 577
 Cartan (Élie), 1869–1951, 1, 3, 4, 8, 36, 48, 330, 416, 432, 434, 439–441, 454, 460, 463–466, 474, 475, 477, 483, 485, 488, 496, 499, 500, 502, 504, 519, 524, 529, 534, 553, 567, 581, 585, 586, 595, 598, 612–614, 625, 648, 650, 664, 666, 667
 Cartan (Étienne), 6, 410, 414, 512, 515, 521
 Cartan (Françoise), 6, 7, 118, 391, 410, 455, 456, 486, 515, 521, 534, 560, 586, 590, 595, 612, 634, 651, 667
 Cartan (Hélène), 1917–1952, 330, 466, 515, 567, 614, 615
 Cartan (Jean), 6, 7, 391, 477, 495, 515, 522, 560, 653
 Cartan (Jean), 1906–1932, 26, 456, 465, 466, 614, 663
 Cartan (Louis), 1909–1943, 244, 466, 515, 521, 525, 563, 583, 586, 614
 Cartan (Marie-Louise), 1880–1950, 466, 583, 586, 595, 598, 612
 Cartan (Mireille), 6, 128, 324, 351, 410, 532, 655
 Cartan (Nicole), 1916–2008, 40, 42, 44, 51, 59, 64, 75, 77, 80–82, 85, 86, 89, 97, 103, 189, 220, 244, 296, 324, 391, 406, 410, 414, 430, 439, 445, 477, 512, 515, 532, 560, 567, 586, 588, 598, 600, 605, 606, 608, 609, 611, 612, 614, 634, 652, 653, 655, 658, 667, 669, 674
 Cartan (Suzanne), 6, 7, 455, 544, 595, 599, 608, 614, 655
 Cartier (Pierre), 380, 390, 483, 613
 Cassels (John William Scott), 428
 Castelnuovo (Guido), 1865–1952, 235, 606
 Cauchy (Augustin Louis), 1789–1857, 18, 23, 24, 49, 50, 463

- Caullery (Maurice), 1868–1958, 667
 Cavaillès (Jean), 1903–1944, 64, 85, 95, 480, 505, 521
 Cavalier (XX), ?, 16, 29
 Cayley (Arthur), 1821–1895, 415, 659
 Čech (Eduard), 1893–1960, 159, 172, 178, 184, 194, 198, 201, 215, 216, 218, 222, 223, 225, 228, 232, 525, 574, 590
 Cendrars (Blaise), 1887–1961, 577
 Cerf (Georges), 1888–1979, 16, 36, 41, 48, 59, 63, 64, 69, 459, 470, 480, 486, 493, 507, 575, 623
 Cerf (Jean), 7, 493, 575, 653
 Chabauty (Claude), 1910–1990, 96, 101, 107, 109, 111, 117, 144, 175, 182, 221, 244, 481, 495, 514, 520, 521, 526, 528, 530, 546, 596, 600
 Chabauty (Ronan), 96
 Chandrasekharan (Komaravolu), 385, 429, 559, 560, 594, 655, 669, 670
 Chapelon (Jacques), 1884–1973, 29
 Charles, *voir* Ehresmann (Charles)
 Charpentier (Marie), 1903–1994, 7, 563
 Châtelet (Albert), 1883–1960, 209, 265, 266, 301, 326, 334, 336, 343–345, 350, 351, 355, 362, 366, 594, 604, 613, 619, 620, 624, 628
 Chazy (Jean), 1882–1955, 209, 301, 595, 606
 Chelminska (XX), ?, 54
 Chern (Shiing-Shen), 1911–2004, 94, 99, 143, 184, 242, 247, 259, 271, 286, 287, 324, 326, 328, 331, 332, 346, 440, 518, 519, 523, 567, 587, 593, 608, 612, 614, 618, 637, 648, 664, 671, 672
 Chevalier (Auguste), 1873–1956, 667
 Chevalley (Claude), 1909–1984, 4, 13, 33, 34, 67, 85, 91, 93, 94, 97–99, 102, 111–119, 121, 122, 125–128, 132, 136, 144, 175, 212, 221, 227, 234, 236, 242, 255, 267, 271, 275, 279, 324, 327, 329–331, 334, 336, 338–345, 348, 350–353, 355–358, 360, 363, 364, 366, 367, 369–371, 373, 375, 377, 381, 457, 465, 466, 476, 478, 481, 495, 496, 508, 513, 516, 517, 526–531, 533, 539, 559, 562, 565, 593, 595, 597, 606, 612–615, 618, 619, 622–625, 627–633, 637, 641, 644, 645, 655, 665, 668
 Chevalley (Jacqueline), ?–1983, 286, 438, 439
 Chinard (Gilbert), 1881–1972, 263, 594
 Choquet (Gustave), 1915–2006, 96, 301, 323, 326, 350, 353, 355, 371, 400, 401, 412, 526, 595, 606, 630, 652
 Chouard (Pierre), 1903–1983, 45
 Chouchan (Michèle), 444, 669
 Chtcharanski (Anatoli), 661
 Clavel (Odette), *voir* Dieudonné (Odette)
 Clebsch (Alfred), 1833–1872, 107
 Colmez (Jean), 1912–1990, 526, 539
 Colmez (Pierre), 2, 6, 7, 622
 Comte (Auguste), 1798–1857, 599
 Conway (Arthur William), 1875–1949, 487
 Coras (Jacques de), 1625–1677, 646
 Cotard (René), 1882–1961, 349
 Cotton (Aimé), 1869–1951, 454
 Coulomb (Jean), 1904–1999, 36, 285, 348, 356–358, 430, 479, 486, 495, 530, 563, 625
 Courant (Richard), 1888–1972, 365, 449, 452, 469, 635
 Courier (Robert), 1895–1986, 544
 Cousin (Pierre), 1867–1933, 125, 132, 311–316, 318–320, 485, 607, 618
 Cramér (Harald), 1893–1985, 489, 490
 Cramér (Tomás), 7, 490
 Crelle (August Leopold), 1780–1855, 61, 64, 65, 68, 70, 73, 497, 501
 Cuzin (François), 1914–1944, 521, 583, 586
 Cuzin (Jeanne), 1885–1948, 583
 Daladier (Édouard), 1884–1970, 492
 Danjon (André), 1890–1967, 43, 48, 59, 479, 480, 486, 492
 Darboux (Gaston), 1842–1917, 51, 451, 452, 671
 Darmon (Georges), 1888–1960, 209, 370, 371, 630, 640
 Daudel (Raymond), 1920–2006, 377, 644
 Davenport (Harold), 1907–1969, 264, 594, 596
 de Gaulle (Charles), 1890–1970, 511, 516, 527, 654
 de la Vallée Poussin (Charles), 1866–1962, 480, 606
 de Possel (Alain), 1932–2004, 98, 236, 241, 292, 477, 487, 505, 508, 512
 de Possel (René), 1905–1974, 29, 50, 112, 465, 468, 471, 477, 478, 496, 514, 523, 526, 528–530, 632
 de Rham (Étienne), ?, 410
 de Rham (Georges), 1903–1990, 6, 8, 58, 62, 64, 79, 110, 125, 132, 139, 141, 145, 146, 150, 154, 156, 183, 184, 198, 201, 209, 210, 217, 218, 295, 314, 344, 357, 410, 441, 474, 498, 505, 515, 528, 548, 550, 559, 566, 567, 569, 584, 590, 613, 618, 627, 653
 de Valera (Éamon), 1882–1975, 487
 Debré (Michel), 1912–1996, 649, 650

- Dedekind (Richard), 1831–1916, 118, 416
 Deffontaines (XX), ?, 138
 Delange (Hubert), 1913–2003, 301, 604, 606
 Delaunay (Boris Nikolaïevitch), 1890–1980, 478
 Deligne (Pierre), 660
 Delsarte (Jean), 1903–1968, 35, 36, 39, 41, 48, 54, 63, 68, 77, 85, 96, 102, 108, 111–113, 115–120, 122–124, 127–129, 132, 134, 135, 137, 138, 148, 175, 176, 182, 188, 198, 211, 212, 214, 215, 221, 224, 227, 229, 232, 234, 245, 301, 325, 332, 336, 345, 347, 351, 359, 360, 363, 366, 367, 370, 406, 407, 414–421, 423, 454, 465, 471, 482, 491–495, 507, 514, 515, 526–531, 533, 535–541, 543, 544, 546, 547, 554, 556, 558, 559, 562, 564–566, 571, 587, 588, 590–593, 600, 616, 617, 619, 621, 623, 624, 640, 645, 653, 654, 658, 659
 Delsarte (Thérèse), 1904–1973, 420, 423
 Demellier (Daniel), 7
 Denjoy (Arnaud), 1884–1974, 207, 209, 242, 277, 301, 324, 339, 344, 345, 348, 350, 351, 355, 360, 370, 426, 454, 460, 583, 595, 604, 606, 625–627, 630
 Deny (Jacques), 96, 323, 326, 522, 582
 Deuring (Max), 1907–1984, 66, 73, 74, 76, 79, 83, 476, 501, 502, 517, 518, 641
 Dieudonné (Jean), 1906–1992, 29, 36, 39, 41, 48, 51, 59, 61–63, 65, 67–69, 72, 74–76, 81–84, 87, 95–97, 102, 103, 107–113, 116–120, 122, 125–130, 132–134, 136, 138, 143, 147, 148, 150, 174–177, 181, 182, 187, 189, 190, 192, 193, 196, 197, 200, 202–204, 206, 208, 210–212, 215, 220, 221, 228–230, 232–234, 236–240, 242–244, 248, 249, 253, 255, 257, 262, 265, 267, 271, 282, 283, 285, 298–301, 303, 323, 325, 335, 337, 341, 343, 345, 347–349, 351–353, 356, 359–362, 365–367, 378, 384, 403, 404, 410, 411, 415–417, 420, 421, 423, 465, 491, 494–496, 501, 503, 505, 507, 512, 514–518, 526–529, 531, 532, 535, 537, 538, 540–542, 544–548, 552, 561, 562, 564, 566, 569, 571, 575, 576, 581, 582, 585–587, 593, 595, 596, 600–602, 604, 606, 610, 615–617, 622, 623, 626, 631, 634–636, 645, 646, 650, 655, 658, 659, 665, 672
 Dieudonné (Jean-Pierre), 118
 Dieudonné (Odette), ?, 351, 352, 626
 Dini (Ulisse), 1845–1918, 221
 Diophante d’Alexandrie, v. 200–284, 428
 Dirac (Paul), 1902–1984, 130
 Dirichlet (Johann Peter Gustave Lejeune), 1805–1859, 657, 658
 Dive (Pierre), 1889–1960, 36, 128, 486, 534
 Dixmier (Jacques), 293, 327, 369, 371, 375, 398, 412, 610, 633, 640, 644, 653
 Donzelot (Pierre), ?, 345, 350, 362, 374, 376, 378, 620, 624, 626, 642, 643
 Doob (Joseph Leo), 1910–2004, 280, 596
 Drach (Jules), 1871–1949, 454
 Drach (Pierre), 1906–1998, 348, 625
 Dubois (Georges), 1890–1953, 238, 577
 Dubreil (Paul), 1904–1994, 13, 29, 102, 115, 117, 209, 301, 334, 336, 339, 341, 344, 345, 348, 350–353, 355, 356, 364, 453, 457, 471, 525, 530, 535–537, 546, 547, 604, 606, 619, 620, 622, 623, 627, 630, 631
 Dubreil-Jacotin (Marie-Louise), 1905–1972, 337, 341, 345, 348, 352, 353, 622, 623
 Dugac (Pierre), 1926–2000, 658
 Dugué (Daniel), 1912–1987, 370, 640
 Dukas (Helen), 1896–1982, 432, 664
 Dukas (Paul), 1865–1935, 456
 Duménil (Georges), 1898–1986, 671
 Dupin (Charles), 1784–1873, 451
 Dupré (Marcel), 1886–1971, 238, 577
 Dupuy (Paul), 1856–1948, 185, 559
 Durand (XX), ?, 197, 220, 229, 244, 563, 564, 583
 Eckmann (Beno), 1917–2008, 212, 255, 256, 528, 563, 566, 600, 618
 Eguether (Gérard), 7, 591
 Ehresmann (Charles), 1905–1979, 34, 36, 41, 48, 55, 84, 94, 96, 101, 111, 112, 117, 118, 182, 192, 201, 204, 209, 225, 249, 267, 276, 298, 301, 304, 325, 333, 377, 441, 480, 481, 495, 514, 521, 526, 528, 540, 564, 565, 576, 584, 596, 597, 600, 602, 606, 612, 618, 633, 655, 664
 Ehresmann (Ninette), ?, 432, 664
 Eichler (Martin), 1912–1992, 133, 414, 541, 657
 Eilenberg (Samuel), 1913–1998, 93, 94, 96, 99, 102, 142, 147, 148, 152, 163, 164, 166, 171, 173, 174, 178, 182, 191, 199, 201, 212, 216, 219, 222, 223, 225, 226, 240, 245, 255, 256, 260, 269, 270, 276, 280, 295, 296, 298, 301, 322, 329, 365–367, 372, 373, 523, 528, 548–550, 553, 558, 566, 588, 592, 597, 600, 609, 610, 614, 624, 634–636, 644–646, 650

- Einstein (Albert), 1879–1955, 417, 432, 440, 441, 615, 664
- Elie de Beaumont (Léonce), 1798–1874, 433, 434
- Elza (Dona), ?, 591
- Emmanuel (Pierre), 1916–1984, 263, 594
- Enesco (Georges), 1881–1955, 238, 577
- Esclangon (Ernest), 1876–1954, 450
- Escofier (Jean-Pierre), 7
- Espiard (Charles), 1886–1979, 404
- Estermann (Theodor), 1902–1991, 306, 308, 310, 603, 604
- Étiemble (René), 1909–2002, 579
- Étienne, *voir* Cartan (Étienne)
- Euler (Leonhard), 1707–1783, 13, 435, 608, 667
- Fallot (Paul), 1889–1960, 543, 554, 556
- Fantappiè (Luigi), 1901–1956, 25, 125, 465, 532
- Faral (Edmond), 1882–1958, 116, 123, 530, 534, 536–538, 544, 546
- Fatou (Pierre), 1878–1929, 456, 457
- Favard (Jean), 1902–1965, 101, 209, 339, 370, 377, 524, 577, 621, 630, 632
- Feldbau (Jacques), 1914–1945, 96, 228, 480, 483, 521, 575, 598
- Feller (Willy), 1906–1970, 490
- Fermat (Pierre de), ?–1665, 428, 450, 660
- Ferrand (Jacqueline), 546, 586
- Finsler (Paul), 1894–1970, 377
- Fischer (Edwin), 1886–1960, 238, 577
- Flamant (Madame), ?, 514, 586
- Flamant (Paul), 1892–1940, 480, 575, 586, 623
- Fontaine (Agnès), 7
- Fortet (Robert), 1912–1998, 301, 595, 606
- Fouchet (Christian), 1911–1974, 654, 657
- Fourier (Joseph), 1768–1830, 116–118, 176, 485, 588, 667
- Fournier (Pierre), 1906–1986, 457
- Françoise, *voir* Cartan (Françoise)
- Franz (Wolfgang), 1905–1996, 183, 559
- Fréchet (Maurice), 1878–1973, 14, 45, 115, 132, 135–137, 209, 459, 493, 538–540, 543, 545, 547, 553–555, 563, 585, 604
- Fredholm (Ivar), 1866–1927, 56, 113, 415, 416
- Frenkel (Jean), 1923–1974, 596, 607, 608
- Freudenthal (Hans), 1905–1990, 225, 229, 236, 249, 576, 584
- Freyman (Enrique), ?–1954, 36, 42, 43, 48, 63, 65, 67, 71, 72, 74, 97, 107, 110, 117, 125, 128, 135, 174, 176, 182, 197, 208, 214, 215, 220, 237, 255, 295, 329, 359, 360, 468, 492, 496, 498, 499, 526, 629
- Frobenius (Ferdinand Georg), 1849–1917, 46, 53, 416
- Frostman (Otto), ?, 659
- Fubini (Guido), 1879–1943, 56
- Fueter (Rudolf), 1880–1950, 144
- Gödel (Kurt), 1906–1978, 400, 671
- Gagé (Jean), 1902–1986, 101, 110, 118, 125, 136, 480, 524
- Galois (Évariste), 1811–1932, 111, 120, 127, 132, 134, 202, 230, 531, 534, 540, 542, 559, 581
- Gandhi (Mohandas Karamchand), 1869–1948, 19
- Garnier (René), 1887–1984, 362, 364, 458, 546, 547, 630
- Gauss (Carl Friedrich), 1777–1855, 94, 99, 147, 463, 498, 523, 581, 586, 591, 592, 595, 621
- Gauthier (Luc), 1913–1981, 360, 362, 538, 542, 547, 629
- Gelfand (Israel), 1913–2009, 116, 429, 663, 665
- Gelfond (Alexandre), 1906–1968, 461, 541
- Gillet (Louise), 1877–1967, 289, 292, 296, 380, 411, 585, 600
- Gillet (Lucien), 1913–1969, 657, 670
- Gleason (Andrew), 1921–2008, 338, 346, 498, 621, 624
- Godeaux (Lucien), 1887–1975, 617
- Godement (Roger), 107, 109, 115, 116, 124, 125, 176, 182, 229, 239, 256, 259, 267, 271, 293, 295, 298, 299, 301, 303, 305, 306, 308, 315, 316, 335–337, 339, 353, 360, 361, 366, 368, 375, 377, 390, 396–398, 400–404, 526, 538, 542, 546, 570, 576, 593, 595, 596, 600, 601, 604, 606, 609, 610, 619, 633, 636, 647, 651, 652
- Goldbach (Christian), 1690–1764, 19, 461
- Goldstein (Catherine), 451, 471
- Gonseth (Ferdinand), 1890–1975, 371, 640
- Gorny (Ayzyk), 1908–1943, 41, 491
- Götze (Heinz), 1912–2001, 671
- Goursat (Édouard), 1858–1936, 416, 454, 471, 658
- Grandjot (Karl), 1900–1979, 13, 457
- Grassmann (Hermann Günther), 1809–1877, 273
- Grauert (Hans), 599, 647
- Graustein (William Caspar), 1888–1941, 464
- Green (George), 1793–1841, 567–569
- Greffé (Florence), 7
- Grothendieck (Alexandre), 380, 393, 473, 475, 600, 609, 616, 619, 647, 650, 652

- Guéron (Jules), 1907–1990, 93, 95, 516
 Gunning (Robert), 375, 644
 Guttinger (Claire), 7
 Gysin (Werner), ?, 182, 183, 192, 212, 217, 218, 223, 225, 228, 249, 575
 Haar (Alfréd), 1885–1933, 523, 561
 Hadamard (Jacques), 1865–1963, 24, 26, 238, 243, 298–301, 306, 313, 445, 450, 454, 455, 458, 460, 461, 465, 467, 468, **468**, 478, 479, 483, 502, 555, 577, 582, 585, 600–606, 608, 667
 Hadamard (Louise), 1868–1960, 605
 Haefliger (André), 7
 Haken (Wolfgang), 411
 Halban (Hans von), 1908–1964, 370
 Halbout (Gilles), 7
 Halmos (Paul), 1916–2006, 298, 322, 340, 560, 587, 601, 620, 621, 636, 648
 Hardy (Geoffrey Harold), 1877–1947, 64, 460, 496, 591
 Harish-Chandra, 1923–1983, 338, 396, 621
 Hartogs (Friedrich Moritz), 1874–1943, 461
 Hasse (Helmut), 1898–1979, 8, 65, 66, 73, 74, 76, 79, 133, 253, 467, 469, 475, 476, 478–480, 483, 501, 502, 516–518, 541, 559, 587, 628
 Haupt (Otto), 1887–1988, 125
 Haydn (Joseph), 1732–1809, 540
 Hecke (Erich), 1887–1947, 109, 133, 243, 466, 467, 541, 582, 616, 640, 657, 658
 Helgason (Sigurdur), 667
 Hensel (Kurt), 1861–1941, 559
 Herbrand (Jacques), 1908–1931, 13, 29, 457, 462, 466–468, 476, 642
 Hermite (Charles), 1822–1901, 1, 65, 496
 Hervé (Michel), 526
 Hestenes (Magnus), 1906–1991, 549
 Hilbert (David), 1862–1943, 7, 8, 56, 67, 85, 371, 415, 452, 461, 498, 502, 541, 578, 613, 621, 624, 654
 Hirsch (Guy), 271, 310, 597, 600
 Hirzebruch (Friedrich), 346, 351, 599, 624, 648, 673
 Hitler (Adolf), 1889–1945, 188, 465, 480, 510
 Hlavatý (Václav), 1889–1945, 332, 615
 Hochschild (Gerhard), 118, 283
 Hodge (William), 1903–1975, 99, 109, 125, 244, 249, 276, 316, 318, 321, 322, 346, 540, 548, 584, 585
 Honnorat (Pierre), 1903–1971, 5, 449, 450, 453, 454, 525, 581, 667
 Hopf (Heinz), 1894–1971, 64, 110, 148, 152, 180, 192, 249, 268, 271, 273, 274, 276, 278, 280, 342, 474, 475, 496, 500, 528, 561, 584, 600, 618, 648, 654
 Hua Loo Keng, 1910–1985, 242, 332, 581
 Hurewicz (Witold), 1904–1956, 474
 Hurwitz (Adolf), 1859–1919, 76
 Husain (Zakhir), ?, 656
 Husson (Édouard), ?, 623
 Igusa (Jun-Ichi), 296, 317, 641, 642, 648
 Itard (Jean), 433, 434
 Iwasawa (Kenkichi), 1917–1998, 316, 609, 642, 655
 Iyanaga (Shokichi), 1906–2006, 332, 424, 467, 636, 641, 653, 658, 672
 Jackson (Allyn), 473, 522, 540, 615, 674
 Jacobi (Carl), 1804–1851, 433, 497, 591, 621, 665
 Jacobson (Nathan), 1910–1999, 111, 120, 531, 534
 Jacotin, *voir* Dubreil-Jacotin (Marie-Louise)
 Jacquet (Hervé), 657, 660
 Janet (Maurice), 1888–1983, 115, 177, 209, 266, 301, 529, 530, 546, 547, 552, 566, 594, 595, 604
 Joliot (Frédéric), 1900–1958, 183, 377, 479, 530, 533, 536, 538, 543, 544, 559, 564, 644, 654, 667
 Joliot (Irène), 1897–1956, 542, 644
 Jordan (Camille), 1838–1922, 193
 Joubert (XX), ?, 107
 Julia (Gaston), 1893–1978, 225, 227, 238, 253, 298, 301, 358, 371, 377, 451, 454, 468, 472, 474, 484, 500, 517, 519, 525, 538, 558, 574, 577, 582, 587, 602, 606, 623, 628, 629, 640, 644, 648
 Kähler (Erich), 1906–2000, 108–111, 117, 119, 124, 125, 130, 132, 133, 196, 204, 209, 214, 220, 229, 236, 241, 248, 321, 332, 441, 527, 528, 566, 616
 Kahane (Jean-Pierre), 423, 430, 443, 652, 663, 669
 Kakutani (Shizuo), 1911–2004, 262, 403, 576, 592
 Kampé de Fériet (Joseph), 1893–1982, 301, 595, 606
 Kanitani (Jōyō), ?, 332
 Kantorovitch (Leonid), 1912–1986, 68, 84
 Kaplansky (Irving), 1917–2006, 259, 587
 Kastler (Alfred), 1902–1984, 439, 479, 667
 Kastler (Daniel), 439
 Kawaguchi (Akitsugu), 1902–1980, 332
 Kaysen (Carl), 1920–2010, 425
 Kazhdan (David), 429
 Khrouchtchev (Nikita), 1894–1971, 411

- Kirrmann (Albert), 1900–1974, 79, 95, 110, 111, 118, 236, 238, 241, 248, 403, 404, 480, 502, 521, 577, 652
- Klein (Felix), 1849–1925, 451
- Klemperer (Otto), 1885–1973, 238, 577
- Kline (John Robert), 1891–1955, 263–265, 269–271, 276, 279, 280, 284, 296, 298, 303, 305, 306, 308, 310, 594, 601–605
- Kneser (Helmuth), 1898–1973, 473
- Knox (Bernard), 671
- Kodaira (Kunihiko), 1915–1997, 282, 314, 316, 318, 338, 341, 346, 369, 597, 609, 610, 621, 622, 637, 642, 650
- Kolmogorov (Andrei), 1903–1987, 179, 184, 193, 194, 200–202, 206, 245, 270, 550, 561, 665
- Kolyvagin (Victor), 654
- Koopman (XX), ?, 494
- Kosambi (Damodar Dharmananda), 1907–1966, 64, 180, 260, 332, 460, 464, 514, 553
- Koszul (André), 1878–1956, 480
- Koszul (Jean-Louis), 7, 192, 210, 217, 220, 223, 225, 227–229, 235, 246–249, 255, 259, 271, 275, 279, 283, 310, 323, 325, 326, 351, 353, 375, 542, 567, 570, 575, 576, 584, 593, 597, 600, 610, 618, 627, 633, 636
- Köthe (Gottfried), 1905–1989, 134, 204, 209, 236, 576
- Krasner (Marc), 1912–1985, 267, 301, 595, 604, 606
- Kreisel (Georg), 400, 401, 651
- Krenek (Ernst), 1900–1991, 17, 459
- Krettly (Robert), 1891–?, 13, 457
- Kronecker (Leopold), 1823–1891, 176
- Kudo (Tatsuji), ?, 641
- Kuga (Michio), 1928–1990, 374
- Kummer (Ernst), 1810–1893, 663
- Künnet (Otto Hermann), 1892–1975, 139, 152, 550, 592
- Kuranishi (Masatake), 392, 394, 395, 650
- Kuratowski (Kazimierz), 1896–1980, 270, 332
- Kusaba (Toshio), ?, 403–409, 653, 654
- Kuzmin (Rodion), 1891–1949, 461
- Laboureur, *voir* Feldbau (Jacques)
- Lagrange (Joseph-Louis), 1736–1813, 435, 666
- Lallemant (André), 1904–1978, 37, 480, 486
- Landau (Edmund), 1877–1938, 13
- Lang (Serge), 1927–2005, 369, 599, 620, 637
- Langevin (Paul), 1872–1946, 45, 115, 553, 554
- Langlands (Robert), 657
- Lanson (Gustave), 1857–1934, 454
- Laugier (Henri), 1888–1973, 386, 525, 578
- Laurent (Pierre), 1813–1854, 607
- Lazard (Michel), 380, 406
- Le Clerc (Michel), 1622–1691, 646
- Le Dret (Viviane), 7
- Le Lannou (Maurice), 1906–1992, 228, 233, 575, 576
- Le Lionnais (François), 1901–1984, 8, 107, 111, 117, 196, 209, 215, 229, 232, 236, 238, 240, 527, 569, 576, 578–581
- Le Roy (René), 1898–1985, 238, 577
- Lebesgue (Henri), 1875–1941, 49–51, 56, 57, 101, 123, 450, 453, 454, 467, 479, 524, 553, 554, 556, 622, 628, 667
- Lebrun (Albert), 1871–1950, 480
- Lefschetz (Salomon), 1884–1972, 64, 151, 154, 156, 166, 179, 183, 188, 192, 194, 199, 215, 219, 220, 222, 225, 245, 316–318, 321, 322, 488, 489, 496, 510, 552, 559, 560, 569, 610
- Légaut (Marcel), 1900–1990, 450, 454
- Legendre (Adrien-Marie), 1752–1833, 433, 434, 666
- Legras (Jean), 360
- Lelong (Pierre), 377, 424, 426, 443, 519, 586, 653, 661, 669
- Leloup (Juliette), 8, 458
- Lener (XX), ?, 125, 532
- Leray (Jean), 1906–1998, 101, 102, 115, 135–137, 142, 150, 154, 159, 166–168, 170, 171, 173, 178, 182, 184, 185, 190–193, 198, 200, 201, 204, 210, 213, 217, 218, 220, 222–225, 227, 228, 230–232, 234, 235, 240, 244–247, 249, 255, 265, 267, 271, 283, 284, 298, 301, 306, 310, 324, 328, 368, 524, 527, 536, 539, 540, 543–545, 548–550, 553–556, 561, 563–565, 570, 573–577, 584, 592, 595, 597, 599, 600, 606, 612, 613, 620, 621, 623, 629, 633, 652, 665
- Lévi (Sylvain), 1863–1935, 460, 464, 533
- Lévi-Strauss (Claude), 1908–2009, 479, 523
- Lévy (Isidore), 1871–1959, 537
- Lévy (Paul), 1886–1971, 115, 301, 577, 595, 606
- Lévy (Pierre), 1914–2011, 491
- Levy (H.), ?, 298, 601
- Lewis (XX), ?, 324, 612
- Lichnérowicz (André), 1915–1998, 101, 117, 190, 229, 267, 301, 324, 328, 349, 365, 404, 414, 526, 546, 555, 556, 561, 586, 595, 604, 606, 612, 613, 618, 629, 634, 635

- Lie (Sophus), 1842–1899, 67, 72, 93, 98, 118, 160, 178, 192, 223, 225, 246, 271, 278, 283, 312, 314, 320, 329, 343, 440, 474, 498, 616, 621
 Lifar (Serge), 1905–1986, 457
 Lions (Jacques-Louis), 1928–2001, 423, 658
 Liouville (Joseph), 1809–1882, 21, 40, 76, 82, 142, 549
 Lipschitz (Rudolf), 1832–1903, 50
 Littlewood (John Edensor), 1885–1977, 591
 Logsdon (Mayme), 1881–1967, 452
 Longchambon (Henri), 1896–1969, 37, 486
 Lorentz (Hendrik Antoon), 1853–1928, 128
 Lubin (Jonathan), 413, 656
 Lüroth (Jakob), 1844–1910, 107
 Lusson (Pierre), 631
 Lutz (Élisabeth), 1914–2008, 476
 Luzin (Nikol  i), 1883–1950, 450
 Maak (Wilhelm), 1912–1992, 133, 204, 209, 236, 333, 541, 576, 616
 Mac Lane (Saunders), 1909–2005, 120, 125, 147, 148, 152, 164, 173, 226, 232, 241, 255, 270, 271, 276, 278, 280, 283, 291, 296, 298, 322, 346, 365–369, 371–373, 548, 576, 587, 616, 624, 634–636, 648
 Mackey (George), 1916–2006, 346, 600, 624
 Magnus (Wilhelm), 1907–1990, 109
 Malaxa (Nicolae), 1884–1965, 324, 612
 Malgrange (Bernard), 618, 653
 Mandelbrojt (Jacques), 533
 Mandelbrojt (Szolem), 1899–1983, 41, 74, 80, 101, 115, 116, 124, 137, 138, 190, 301, 450, 471, 479, 483, 491, 495, 502, 527, 529–533, 535–541, 543–545, 547, 553–556, 577, 595, 604, 606, 620, 667
 Marbo (Camille) (pseudonyme de Marguerite Borel), 1883–1969, 477
 Marchais (Georges), 1920–1997, 430
 Maresquelle (Henri), 1898–1977, 82, 480, 503
 Mars (Jean-Gérard), 413
 Martin (Yves), ?, 392
 Maschaal (Maurice), 8, 665
 Massera (José-Luis), 1915–2002, 661
 Matsuzaka (Kazuo), ?, 369, 637
 Maurain (Charles), 1871–1967, 667
 Maurer (Ludwig), 1859–1927, 440
 Mautner (Friedrich), ?, 412, 413, 656
 Mayer (Walther), 1887–1948, 178, 180, 525
 Mayoux (Jean-Jacques), 404, 638
 Mazet (Robert), 1903–1991, 15, 16, 459
 Mellin (Hjalmar), 1854–1933, 657, 658
 Menger (Karl), 1902–1985, 125
 Mentré (Paul), ?, 623
 Miller (Haynes), 575, 584
 Milloux (Henri), 1898–1980, 301, 563, 595, 602, 606, 630, 667
 Minet (XX), ?, 435
 Mineur (Gabrielle), ?, 134, 176, 204, 206, 542, 564, 577
 Mineur (Henri), 1899–1954, 479, 542
 Mireille, *voir* Cartan (Mireille)
 Mittag-Leffler (Gösta), 1846–1927, 1, 449, 455, 496
 Moe (Henry Allan), ?, 616
 Monbeig (Pierre), 1908–1987, 109–112, 116, 528, 529, 552
 Monier (XX), ?, 357, 627
 Monjallon (Albert), 1904–1961, 301, 606
 Monnet (Jean), 1888–1979, 557
 Montel (Paul), 1876–1975, 101, 117, 203, 209, 266, 269, 424, 426, 451, 454, 458, 528, 537, 546, 564, 566, 594, 606, 625, 661
 Monteverdi (Claudio), 1567–1643, 455
 Montgomery (Deane), 1909–1992, 328, 428, 498, 613, 671
 Moore (John Coleman), 345, 351, 624, 634, 649
 Mordell (Louis), 1888–1972, 452, 466, 581, 596
 Morse (Marston), 1892–1977, 137, 142, 181, 186, 218, 225, 227, 280, 305, 328, 332, 346, 543, 558, 628, 649
 Moser (Jürgen), 1928–1999, 669
 Mostow (George), 427
 Mousset (XX), ?, 374, 376–381
 Mozart (Wolfgang Amadeus), 1756–1791, 455, 456, 462
 Mumford (David), 648
 Munch (Charles), 1891–1968, 238, 577
 Mussolini (Benito), 1883–1945, 465
 N  beling (Georg), 1907–2008, 125
 Nachbin (Lepopoldo), 1922–1993, 660
 Nakamura (Tokusi), ?, 402
 Nakayama (Tadashi), 1912–1964, 125, 642
 Nathan (Otto), 1893–1987, 432, 664
 Natoli (XX), ?, 54
 Néel (Louis), 1904–2000, 34, 37, 479, 480, 483, 486
 Nehru (Jawaharlal), 1889–1964, 19, 401, 652
 Néron (André), 1922–1985, 8, 338, 341, 342, 406, 436, 620, 666
 Néron (Madame), 437
 Neugebauer (Otto), 1899–1990, 429, 491, 663
 Nevanlinna (Rolf), 1895–1980, 64, 488, 496
 Newman (James), 1907–1966, 64, 276, 496
 Nicolette, *voir* Weil (Nicolette)

- Nielsen (Jakob), 1890–1959, 332
 Nikodym (Otton Marcim), 1887–1974, 56, 85
 Ninette, *voir* Ehresmann (Ninette)
 Nizan (Paul), 1905–1940, 451
 Noether (Emmy), 1882–1935, 467
 Nörlund (Niels), 1885–1981, 332
 Nossum (Rolf), 8, 490
 Novikov (Sergueï), 660
 Novodvorsky (XX), ?, 426
 Odette, *voir* Dieudonné (Odette)
 Ojanguren (Manuel), 8
 Oka (Kiyoshi), 1901–1978, 4, 262, 282, 284, 287, 296, 311, 313, 341, 351, 463, 484, 592, 597, 607, 610, 622
 Olivier-Utard (Françoise), 8
 Ono (Takashi), ?, 389
 Oppenheimer (Robert), 1904–1967, 269
 Ore (Oystein), 1899–1968, 120, 532
 Ostrowski (Alexander), 1893–1986, 577, 620
 Oxtoby (John), 1910–1991, 58, 494
 Parikh (Carol), 478, 667
 Pasteur (Louis), 1822–1895, 469
 Pauc (Christian), 1911–1981, 125, 526
 Pekonen (Osmo), 488
 Pellico (Silvio), 1789–1854, 82, 503
 Perelman (Grigori), 655
 Pèrès (Joseph), 1890–1962, 174, 190, 198, 200, 203, 208, 212, 229, 345, 350, 370, 371, 557, 562, 563, 624, 651, 667
 Perrin (Francis), 1901–1992, 115, 132, 136, 137, 185, 190, 209, 515, 530, 536, 543, 544, 547, 553, 556, 557, 559, 561, 564–566
 Perrin (Jean), 1870–1942, 479, 542, 559
 Perrin (Louis), ?, 41, 480
 Peterson (Frankin), 1930–2000, 375, 644
 Petersson (Hans), 1902–1984, 133, 541
 Piatetski-Shapiro (Ilya), 1929–2009, 390, 424, 426–430, 661, 662
 Picard (Émile), 1856–1941, 317, 369, 451, 453, 454, 458, 541, 617, 641
 Picasso (Pablo), 1881–1973, 466
 Pisot (Charles), 1910–1984, 144, 174–176, 181, 182, 211, 215, 221, 224, 377, 495, 528, 530, 546, 563, 566, 587, 593, 596, 600, 633
 Plancherel, 1885–1967, 577
 Platon, 428–446, 540
 Pleijel (Åke), 1901–1993, 620
 Pleven (René), 1901–1993, 601
 Pliouchtch (Leonid), 426, 427, 430, 661, 663
 Poenaru (Valentin), 411, 413, 655
 Poincaré (Henri), 1854–1912, 18, 23, 24, 146, 179, 184, 192, 193, 202, 212, 217, 221, 321, 324, 330, 411, 441, 451, 452, 461, 463, 574, 578, 583, 592, 596, 634, 655
 Pollaczek (Felix), 1892–1981, 606
 Pompidou (Georges), 1911–1974, 654
 Pontrjagin (Lev), 1908–1988, 99, 160, 170, 173, 179, 180, 184, 193, 202, 216, 217, 249, 473, 498, 570
 Pythagore, 580–490, 599
 Queneau (Raymond), 1903–1976, 579, 645, 652
 Queuille (Henri), 1884–1970, 601
 Raagstedt (Mikael), 8, 497
 Racine (Jean), 1639–1699, 646
 Radon (Johann), 1887–1956, 50, 51, 333, 523, 616
 Râmânujan (Srinivâsa), 1887–1920, 591, 592, 660
 Rancès (Jane), 1871–1919, 477
 Rapkine (Louis), 1904–1948, 7, 92, 93, 97, 285, 483, 508, 509, 512, 544, 557, 564, 598
 Ravel (Maurice), 1875–1937, 455
 Raynaud (Michel), 8
 Rédei (László), 1893–1971, 66, 497
 Reidemeister (Kurt), 1900–1980, 183, 185, 218, 559
 Remmert (Reinhold), 599, 618, 662, 673
 Rémy (Bertrand), 8
 Retz (Jean-François Paul de Gondi, cardinal de), 1613–1679, 493, 497
 Riemann (Bernhard), 1826–1866, 51, 79, 99, 107, 124, 166, 318, 451, 454, 458, 476, 501, 516–518, 523, 528, 567, 569, 583, 592, 650, 660, 665
 Riesz (Frigyes), 1880–1956, 72
 Riesz (Marcel), 1886–1969, 56, 64, 176, 265, 346, 496, 594
 Riss (Jean), 1922–1998, 206, 561, 566, 600
 Ritt (Joseph), 1893–1951, 456, 660
 Rocard (Yves), 1903–1992, 36, 63, 133, 137, 204, 206, 209, 214, 215, 220, 343–345, 348, 370, 454, 479, 486, 491, 564, 569, 640
 Roger (Frédéric), ?–1985, 149, 175, 181, 549, 558, 587, 593, 596, 600
 Rolland (Romain), 1866–1944, 20
 Roquette (Peter), 518
 Rosenberg (Madame), ?, 135, 176, 237, 577
 Rosenlicht (Maxwell), 595
 Rosset (XX), ?, 36
 Rothé (Edmond), 1873–1942, 470, 480, 492

- Roubaud (Jacques), 657
 Roubault (Marcel), 1905–1974, 183, 559
 Rougeot (André), ?, 359, 380
 Roussel (Albert), 1869–1937, 456, 457, 663
 Roussel (André), 1904–?, 36, 59, 69, 480, 486, 623
 Ruben (XX), ?, 176
 Rückert (Walther), ?, 97
 Sabbah (Claude), 8
 Sadron (Charles), 1902–1993, 34, 37, 45, 95, 480, 483, 486, 493, 521, 524
 Saint-Simon (Louis de Rouvroy duc de), 1675–1755, 440
 Salem (Raphaël), 1898–1963, 366, 367, 371, 377, 636
 Salon (Olivier), 8, 581
 Samelson (Hans), 1916–2006, 259, 271, 575
 Sammy, *voir* Eilenberg (Samuel)
 Samuel (Pierre), 1921–2009, 228, 232, 234, 235, 238, 242, 244, 249, 255, 323, 328, 360, 361, 369, 372, 375, 398, 491, 550, 558, 575, 576, 587, 593, 596, 600, 610, 613, 633
 Santaló (Luis), 1911–2001, 329, 332, 614
 Satake (Ichirô), 374, 386, 403, 408, 627, 647, 648
 Schappacher (Norbert), 8, 476, 517
 Schauder (Juliusz), 1899–1943, 612
 Schilling (Otto), ?, 495
 Schmid (H. L.), ?, 66, 517
 Schmidt (Ehrard), 1876–1959, 449
 Schneider (Theodor), 1911–1988, 133, 461, 541
 Schouten (Jan Arnoldus), 1883–1971, 464
 Schrödinger (Erwin), 1887–1961, 487
 Schumann (Robert), 1810–1856, 455
 Schutzenberger (Marcel-Paul), 1920–1996, 526
 Schwartz (Jean), ?, 501
 Schwartz (Laurent), 1915–2002, 96, 109, 117, 118, 125, 147, 182, 191, 197, 200, 204, 210, 218, 239, 259, 263–271, 276, 280, 283, 288, 289, 298, 301, 305, 306, 335, 337, 339, 344, 350, 351, 353, 355, 356, 360, 371, 377, 396, 410, 414, 415, 417, 419, 423, 424, 426, 428, 429, 431, 491, 514, 528, 530, 535, 538, 546, 547, 549, 561, 567, 577, 578, 586, 587, 590, 593–596, 600, 603, 604, 606, 610, 613, 618, 621, 630, 649, 651, 653, 656, 658, 661, 662, 664, 665
 Schwartz (Marie-Hélène), 491
 Segal (Irving), 1918–1998, 322, 587
 Segre (Beniamino), 1903–1977, 596, 616
 Seifert (Herbert), 1907–1995, 133, 181, 218, 541
 Selberg (Atle), 1917–2007, 648, 671
 Serre (Jean-Pierre), 3, 7, 285, 287, 288, 305, 322, 323, 326, 328, 335–338, 341, 342, 344, 346, 348, 351, 353, 360–363, 368, 371, 374, 375, 377, 378, 390, 407, 408, 426, 458, 475, 479, 498, 502, 550, 551, 570, 582, 592, 596, 597, 599, 600, 608–611, 617, 619, 621, 624, 629, 633, 634, 636, 637, 641, 644, 645, 647, 652, 661, 665
 Severi (Francesco), 1879–1961, 25–27, 76, 235, 332, 452, 465, 616
 Seydoux (Roger), 1908–1985, 603, 604
 Seyrig (XX), ?, 93
 Shapiro (Arnold), 295, 305, 310, 600, 602, 606
 Shih (Weishu), 405, 406, 408, 409, 654
 Shimura (Goro), 374, 386, 408, 409, 414, 641, 642, 647, 654, 657, 663, 669
 Shnirelmann (Lev), 1905–1938, 461
 Siegel (Carl Ludwig), 1896–1981, 19, 112, 125, 133, 144, 238, 242, 243, 249, 441, 461, 479, 517, 541, 581, 582, 585, 617, 637, 657, 660, 665
 Silvestre (XX), ?, 237, 240, 244, 577
 Simart (Georges), ?, 453
 Simone, *voir* Weil (Simone)
 Singer (Isadore), 653
 Smale (Stephen), 651
 Smithies (Frank), 1912–2002, 56, 64, 97, 496
 Solow (Herbert), 1903–1964, 508, 509
 Spanier (Edwin), 1921–1996, 259, 271, 322, 326, 587, 648
 Speiser (Andreas), 1885–1970, 46, 53, 249
 Spencer (Donald Clayton), 1912–2001, 341, 622, 648, 650
 Steenrod (Norman), 1910–1971, 148, 163, 166, 171, 178, 182, 183, 185, 191, 216–218, 223, 240, 260, 287, 296, 368, 548, 570, 599, 600, 635, 648
 Stein (Karl), 1913–2000, 287, 311, 313, 344, 598, 599, 615, 617, 618, 623, 647, 661
 Stiefel (Eduard), 1909–1978, 99, 229, 236, 287, 576
 Stieltjes (Thomas), 1856–1894, 50, 450
 Støa (Heidi), 8
 Stokes (Goerge Gabriel), 1819–1903, 151
 Stone (Marshall), 1903–1989, 64, 130, 137, 143, 176, 187, 195, 200, 208, 211, 212, 226, 227, 240, 253, 259, 263–271, 276, 277, 298–301, 303, 304, 306, 308, 323,

- 326, 329, 346, 347, 367, 368, 401, 481,
496, 536–540, 552, 559, 561, 565, 587,
588, 590, 593, 614, 616, 624
- Straram (Walther), 1876–1933, 17, 459
- Stravinski (Igor), 1882–1971, 13, 455, 457, 459
- Stremoukhoff (XX), ?, 54, 111, 118, 529
- Struik (Dirk Jan), 1894–2000, 332, 615
- Suslin (Mikhail), 1894–1919, 450
- Süß (Wilhelm), 1885–1958, 174, 517, 552, 618
- Suzanne, *voir* Cartan (Suzanne)
- Sylvie, *voir* Weil (Sylvie)
- Szegő (Gábor), 1895–1985, 620
- Tadéi (Madame), ?, 374, 376, 378, 379
- Takagi (Teiji), 1875–1960, 424, 640
- Tamagawa (Tsuneo), 413, 656
- Taniyama (Yutaka), 1927–1958, 374, 386,
402, 404, 462, 641, 642
- Tate (John), 346, 413, 414, 655, 656
- Teichmüller (Oswald), 1913–1943, 650
- Teissier (Goerges), 1900–1972, 174, 183, 558,
559, 562
- Thiry (René), v. 1872–1968, 14, 16, 29, 459,
470, 480, 623
- Thom (René), 1923–2002, 287, 289, 296, 338,
341, 342, 346, 352, 599, 618, 621, 627
- Thomas (Tracy), ?, 332, 615
- Threlfall (William), 1888–1949, 133, 181, 541
- Thullen (Peter), 1907–1996, 24, 462, 469, 540,
598, 668, 671
- Titchmarsh (Edward Charles), 1899–1963,
620
- Todd (John Arthur), 1908–1994, 346
- Tsen (XX), ?, 74
- Tucker (Albert), 1905–1995, 219
- Tukey (John), 1915–2000, 64, 69, 496, 498
- Tzitzeica (Georges), 1873–1939, 667
- Ulam (Stanislaw), 1909–1984, 58, 494, 496
- Urion (Edmond), 1904–1966, 363, 630
- Urysohn (Pavel), 1898–1924, 145
- Valéry (Paul), 1871–1945, 581
- Valiron (Georges), 1884–1955, 13, 16, 209,
266, 277, 298, 301, 339, 344, 345, 351,
355, 456, 459, 547, 586, 595, 606, 623
- Valot (Paul), 1889–1959, 470
- van der Corput (Johannes), 1890–1975, 144
- van der Waerden (Bartel), 1903–1996, 46, 53,
120, 125, 332, 596, 616, 642
- Varga (Ottó), 1909–1969, 332, 616
- Veblen (Oswald), 1880–1960, 64, 280, 496,
594, 606, 615
- Véron (Philippe), 8
- Vesentini (Edoardo), ?, 429, 653
- Vessières (XX), ?, 424, 426, 427, 661
- Vessiot (Ernest), 1865–1952, 13, 16, 453, 454,
456
- Vial (Gabriel), ?, 606
- Viard (Annette), ?, 596
- Vietoris (Leopold), 1891–2002, 574
- Vijayaraghavan (Tirukkannapuram), 1902–
1955, 64, 501
- Vijayaraghavan (Tirukkannapuram), 1902–
1955, 18, 64, 457, 460, 463, 481, 482
- Vilenkin (Naum), 1920–1991, 285, 598
- Villat (Henri), 1879–1972, 14, 16, 455, 537
- Vincensini (Paul), ?, 301, 595, 604, 606
- Volterra (Virginia), ?, 463
- Volterra (Vito), 1860–1940, 56, 64, 450, 455,
461, 463, 465, 672
- von Neumann (John), 1903–1957, 56, 64, 467,
496, 501
- Wahl (Jean), 1888–1974, 291, 599
- Waitz (Robert), 1900–1978, 480
- Waldschmidt (Michel), 8, 461
- Wallace (Andrew), 390, 649
- Walter (Bruno), 1876–1962, 462, 466
- Waring (Edward), 1736–1798, 591
- Warnier (XX), ?, 101
- Weierstrass (Karl), 1815–1897, 536
- Weil (Bernard), 1872–1955, 41, 77, 79, 82, 88,
94, 95, 97, 98, 103, 244, 329, 359, 451,
452, 458, 501, 504–506, 514, 522, 599
- Weil (Eveline), 1910–1986, 33, 35, 37, 40, 41,
82, 88, 89, 95, 98, 103, 118, 128, 136, 236,
240, 241, 252, 285, 292, 293, 295, 329,
375, 377, 379–381, 392, 396, 401, 413,
414, 417, 432, 438, 439, 465, 477, 478,
481, 484, 485, 487–489, 491, 494, 501,
505, 506, 508, 509, 512–514, 516, 529,
544, 585, 606, 634, 651, 656, 657, 663,
669, 670
- Weil (Nicolette), 7, 142, 177, 248, 252, 324,
351, 367, 375, 379–381, 406, 410, 411,
544, 549, 606, 669, 672, 673
- Weil (Selma), 1879–1965, 41, 77, 79, 82, 88,
94, 95, 97, 98, 103, 244, 329, 359, 452,
458, 499, 501, 504–506, 514, 522, 599
- Weil (Simone), 1909–1943, 65, 76, 82, 95, 392,
452, 459, 489, 490, 492, 493, 498, 501,
502, 504, 505, 514, 519, 522, 599
- Weil (Sylvie), 2, 4, 7, 98, 252, 257, 258, 352,
355, 357, 367, 375, 379, 380, 392, 411,
449, 456, 459, 489, 490, 493, 502, 506,
514, 519, 578, 585, 588, 599, 606, 626,
628, 669, 672, 673
- Weiss (Henri), 1893–1978, 238, 577
- Weiss (Marthe), 1885–1953, 486, 598, 618

- Weiss (Nicole), *voir* Cartan (Nicole)
 Weiss (Pierre), 1865–1940, 477, 480, 486, 534, 560
 Weyl (Hermann), 1885–1955, 46, 53, 64, 249, 328, 338, 371, 378, 441, 464, 496, 513, 564, 585, 620, 630
 Whitehead (John Henry Constantine), 1904–1960, 244, 249, 266, 268, 276, 328, 371, 559, 584
 Whitman (Cedric), 1916–1979, 671
 Whitney (Hassler), 1907–1989, 99, 140, 143, 147, 155, 173, 185, 194, 217, 225, 228, 244, 249, 253, 287, 441, 549, 560, 584
 Whittaker (Edmund Taylor), 1873–1956, 332, 487, 488
 Wiener (Norbert), 1894–1964, 116, 577
 Wilder (Raymond Louis), 1896–1982, 194, 561
 Wintner (Aurel), 1903–1958, 385, 647
 Witt (Ernst), 1911–1991, 65, 74, 133, 278, 541
 Wolff (Étienne), 1904–1996, 480
 Wu Wen-Tsün, 287, 289, 296, 597, 599
 Wyart (Jean), 1902–1992, 263, 269, 270, 343, 345, 348, 350, 355, 356, 594, 640
 Yamazaki (Keijiro), ?, 374
 Yoshida (Kosaku), 1909–1990, 636, 653
 Yvon (Jacques), 1903–1979, 95, 480, 521, 524
 Zamansky (Marc), 1916–1996, 369, 397, 398, 631–633, 651
 Zariski (Oscar), 1899–1986, 204, 233, 242, 253, 473, 478, 513, 521, 526, 547, 569, 581, 586, 596, 667
 Zassenhaus (Hans Julius), 1912–1991, 108, 109, 118, 332, 527, 616
 Zippin (XX), ?, 498
 Zorn (Max), 1906–1993, 64, 129, 496, 569, 593
 Zygmund (Antoni), 1900–1992, 270, 326, 587

DOCUMENTS MATHÉMATIQUES

6. M. AUDIN – *Correspondance Cartan-Weil*
5. P. DELIGNE, B. MALGRANGE, J.-P. RAMIS – *Singularités irrégulières. Correspondance et documents*
4. A. GROTHENDIECK – *Séminaire de Géométrie Algébrique du Bois Marie 1962. Cohomologie locale des faisceaux cohérents et théorèmes de Lefschetz locaux et globaux (SGA 2)*
3. A. GROTHENDIECK – *Séminaire de Géométrie Algébrique du Bois Marie 1960–61. Revêtements étales et groupe fondamental (SGA 1)*
2. P. COLMEZ, J.-P. SERRE – *Correspondance Grothendieck-Serre*
1. J.-P. SERRE – *Exposés de séminaires (1950–1999)*

La correspondance entre Henri Cartan et André Weil est une introduction vivante à une partie des mathématiques du XX^e siècle. Ce livre regroupe la quasi-totalité de cette correspondance, complétée par 240 pages de notes et de références présentant le paysage mathématique et politique. Les lecteurs y découvriront, en particulier, la naissance et la vie de Bourbaki, la genèse en prison de la démonstration par André Weil de l'hypothèse de Riemann sur les corps finis et le bouillonnement de la topologie et de l'analyse complexe suivant l'invention des faisceaux durant les années 1940. Ils constateront aussi les effets des tumultes du XX^e siècle (montée des fascismes, deuxième guerre mondiale, maccarthysme...) sur les mathématiciens et les mathématiques.