

philosophie et histoire des sciences dans un ton très personnel.

Analyse numérique, Cours et exercices pour la licence

M. SCHATZMAN

Interéditions, Paris 1991.

Issu d'un cours enseigné en licence de

mathématiques depuis plusieurs années, ce livre traite d'analyse numérique linéaire, d'approximation polynomiale, de résolution d'équations, d'intégration et de résolution de système différentiels. Des énoncés d'exercices accompagnent chaque chapitre.

Marc HINDRY
Université Paris VII

COMPTES RENDUS

Catastrophe theory

V.I. ARNOLD

Third, revised and expanded edition, Springer-Verlag, 1992.

"Catastrophe theory" est une description panoramique bien illustrée des résultats de la théorie des singularités et de ses applications.

Il commence, naturellement, par la description des singularités des applications du plan dans lui-même, contours apparents des surfaces, expliquant le théorème de Whitney — celui qui dit qu'une application générique du plan dans lui-même n'a d'autres singularités que des plis et des fronces — et ce que veut dire "stabilité des fronces".

Par la considération de familles d'applications, le lecteur est naturellement amené à la notion de bifurcation.

Le livre explique pourquoi et comment les singularités apparaissent et sont utilisées en théorie du contrôle, pour l'étude des caustiques, il décrit aussi des applications à la propagation des fronts d'ondes et à la répartition de la matière dans l'univers, notamment.

D'aucuns objecteront que ce livre ne contient pas de démonstration. C'est à la fois vrai et faux.

D'abord, comme l'explique l'auteur, les démonstrations sont difficiles. Même le théorème de Whitney requiert une démonstration assez technique.

Ensuite, il y a des démonstrations. Le chapitre sur les singularités complexes (une des nouveautés de cette troisième édition) commence tranquillement par une (presque) démonstration de ce qu'on appelle en France le théorème de d'Alembert, se poursuit par une démonstration de la formule du genre des courbes planes, définit la monodromie et les cycles évanescents pour arriver à une démonstration de la formule de Picard-Lefschetz... le tout avec plus de mots que de formules (même pour cette dernière).

Enfin, il y a bien mieux que des démonstrations : ce que l'auteur appelle dans la préface un "manuel" (=textbook) de théorie des singularités, c'est à dire une liste de problèmes, allant des exemples simples aux problèmes difficiles.

Le livre est écrit pour les non-spécialistes. Personnellement, je le trouve plus agréable à utiliser, comme référence et tant que je n'ai pas besoin de démonstration, que d'autres ouvrages plus gros sur le même sujet (voire du même auteur).

Le style est narratif mais concis, corrosif et brillant — d'autant plus que la traduction s'est très nettement améliorée depuis la première édition — souvent polémique, voire caricatural (essayez de traduire en termes aussi abstraits que possible la phrase "une droite partage le plan en deux demi-plans" et comparez votre résultat à celui d'Arnold, pp 109–110). Les piques contre les "algébristes" et autres formalistes

ne manquent pas, ce qui ne devrait pas étonner les lecteurs de la Gazette.

L'auteur n'est pas tendre non plus avec les "catastrophistes" (= "catastrophe theorists"). Ce n'est peut-être pas innocemment qu'il a choisi de paraphraser le célèbre "chien de Zeeman" — archétype de la dérive catastrophienne dans la modélisation des comportements — en un modèle du scientifique où c'est le génie qui correspond à ce qui était l'agressivité chez le chien. On peut détester les outrances de ce style, il n'en reste pas moins que la polémique sur les catastrophes est, elle, très bien argumentée dans le texte, qui a ainsi le mérite (même si ce n'est pas extrêmement original) de faire le point sur la terminologie singularités/catastrophes/bifurcations, dans le style "le Roi est tout nu"... Malgré tout, c'est la terminologie la plus médiatique qui fait le titre du livre, mais c'est de bonne guerre : il existe d'autres ouvrages plus gros et moins intéressants portant ce titre !

Pourquoi parler de la troisième édition d'un livre dont la première est déjà parue depuis 1984 ? Parce que c'est vraiment un nouveau livre. Ce qu'il a en plus de l'édition de 1984 : soixante dix pages, vingt deux figures, deux préfaces et un appendice avec des points historiques (l'attribution à Hopf de la bifurcation de... Poincaré ? Andronov ? et la faute d'Arnold dans cette affaire ainsi que la réattribution du terme catastrophe à Zeeman selon une mise au point de Thom), cent quatre vingt cinq références bibliographiques commentées (il est dommage que la référence de l'article de Thom de 1956 n'y apparaisse pas explicitement sous prétexte que cet article a été traduit en russe dans un livre* : c'est l'autre article fondateur de la théorie des singularités), quatre vingt treize problèmes dont j'ai déjà parlé, une conclusion sur catastrophes et perestroïka, où le pessimisme politique de l'auteur ne manque pas de s'exprimer, un chapitre sur les singularités complexes que j'ai déjà décrit — la monodromie manquait dans le paysage — et des singularités pliées qui expliquent une des formes normales apparaissant en théorie du contrôle, des

améliorations de certaines figures de la première édition et de la traduction en anglais. Ce qu'il y a en moins : soixante treize coquilles typographiques et... l'acide du papier — mon exemplaire de la première édition est tout jaune, même à l'intérieur — de sorte que ce livre ne tombera pas de sitôt en poussière sur les rayons des bibliothèques et que c'est très bien comme ça.

Michèle AUDIN
Université de Strasbourg

* L'agacement de V.I. Arnold devant la publicité de mauvais aloi faite aux catastrophes ("Catastrophe Theory : how to avoid personal disaster") est bien compréhensible. On aurait néanmoins aimé, dans cette nouvelle édition, le voir diminuer la part d'une polémique déjà ancienne : il n'a jamais caché son admiration pour l'œuvre scientifique de Thom.

Géométrie et calcul différentiel sur les variétés.

Cours, études et exercices pour la maîtrise de mathématiques

F. PHAM

InterEditions, Paris, 1992.

La dédicace à René Thom montre l'importance que Frédéric Pham attache à ce livre, modeste et savant comme son auteur.

De mon temps, l'apprentissage scolaire de la géométrie différentielle s'effectuait en trois étapes :

- en premier cycle, sauf les rudiments sur les courbes et les surfaces, le sujet était confié aux physiciens ; il y gagnait une indiscutable réputation d'impureté : n'insistait-on pas, horreur ! sur notre intuition de mammifère se mouvant dans l'espace ?
- en licence, cette impureté était lavée dans les eaux limpides de la dimension infinie, suivant l'excellent point de vue sur le calcul différentiel mis à l'honneur par Henri Cartan ;
- en maîtrise, un cours extrêmement formel sur les variétés différentielles achevait de nous rassurer : l'homme était descendu du singe depuis assez longtemps pour que les élucubrations des physiciens