
SESTINA, ET CÆTERA

par

Michèle Audin

La sextine, forme poétique, peut faire l'objet d'une étude mathématique, et ainsi de généralisations. C'est plutôt d'applications à la prose qu'il est ici question : comment j'utilise mathématiques *et* formes poétiques pour écrire de la prose.

Trois romans « historiques »

Je prends pour exemple trois romans historiques, *La formule de Stokes, roman*, *Cent vingt et un jours* et *Comme une rivière bleue*⁽¹⁾. Tous reposent sur une documentation assez précise, de sorte qu'un des problèmes que j'ai dû résoudre, pendant l'écriture de ces trois textes, a été la classification, l'organisation, de toutes les informations recueillies.

La formule de Stokes, roman. Le personnage principal, l'héroïne, de ce roman est ladite « formule de Stokes », dont le roman relate les aventures et les transformations, de l'hydrodynamique

$$\int \left(\frac{dw}{dy} - \frac{dv}{dz} \right) \cos(n \cdot x) d\omega + \int \left(\frac{du}{dz} - \frac{dw}{dy} \right) \cos(n \cdot y) d\omega \\ + \int \left(\frac{dv}{dx} - \frac{du}{dz} \right) \cos(n \cdot z) d\omega = \int_C (u dx + v dy + w dz).$$

à la topologie différentielle la plus abstraite

$$\int_V d\omega = \int_{\partial V} \omega$$

⁽¹⁾Michèle Audin, *Cent vingt et un jours*, Paris, L'Arbalète-Gallimard, 2014, –, *La formule de Stokes, roman*, Paris, Cassini, 2016, –, *Comme une rivière bleue*, Paris, L'Arbalète-Gallimard, 2017.

en passant par divers avatars. Je ne vais pas raconter le livre. Sachez que ces aventures font intervenir de nombreux scientifiques de plusieurs pays européens, au dix-neuvième et au vingtième siècle. La description chronologique pouvait s'avérer ennuyeuse, même pour l'autrice. Sans parler de la simultanéité de certains événements.

J'ai utilisé les *Calendriers* de Michelle Grangaud⁽²⁾. Dans ces livres-poèmes, l'autrice dresse une liste d'événements, en général tragiques (dans le *Calendrier des fêtes nationales*), qu'elle range dans l'ordre du calendrier, 1^{er} janvier au 31 décembre, sans mentionner l'année où ils se sont déroulés. J'ai ordonné de la même façon les histoires racontées par le roman, du 1^{er} janvier (en 1862, la mort d'Ostrograski en Ukraine) au 23 décembre (en 1935, première note aux *Comptes rendus de l'Académie des sciences* signée Bourbaki) en passant par le 30 janvier (en 1855, William Thomson amène la formule de Green à Paris), le 13 août (1819, la naissance de Stokes), etc.

De sorte qu'il y a des mathématiques plus difficiles dans le contenu du livre que dans la forme utilisée.

C'est l'inverse pour *Cent vingt et un jours* et pour *Comme une rivière bleue*.

Cent vingt et un jours. Ce roman évoque les destinées de plusieurs personnages, du début du vingtième siècle à l'après-deuxième guerre mondiale. Plusieurs sont des mathématiciens, mais le contenu mathématique du livre est assez faible, même s'il apporte une attention aux nombres et à la façon dont l'arithmétique élémentaire a été utilisée par la propagande nazie. En modifiant légèrement une citation de Simone de Beauvoir, « Il y a des mots/nombres aussi meurtriers qu'une chambre à gaz »⁽³⁾.

Cette fois, la structure vient, précisément, de la poésie et des mathématiques. Et d'une généralisation de la « sextine ». Le roman a onze chapitres et chacun d'eux fait intervenir les mêmes onze items (un chien, un polytechnicien, un Allemand, etc.), dans un ordre déterminé par la *permutation spirale*, que je vais décrire maintenant, avant de revenir aux romans.

La sextine

C'est certainement le troubadour Arnaut Daniel (1150-1210 approximativement) de Ribérac qui a inventé la forme sextine⁽⁴⁾. Cette forme a eu beaucoup

⁽²⁾Michelle Grangaud, *Calendrier des poètes*, Paris, P.O.L., 2001, –, *Calendrier des fêtes nationales*, Paris, P.O.L., 2003.

⁽³⁾Simone de Beauvoir, *La Force des choses*, Paris, Gallimard, 1963.

⁽⁴⁾Sur Arnaut Daniel et la sextine, les références sont nombreuses. Je propose Pierre Lartigue, *L'hélice d'écrire*, Paris, Les Belles lettres, 2005. C'est de ce livre que j'ai extrait le texte de la sextine ci-dessous. Il en contient aussi une traduction en français moderne.

de succès au cours des âges. Dante notamment, admirait tant Arnaut Daniel qu'il le fit s'exprimer, dans sa langue (le provençal, ou occitan) dans le *Purgatoire*, et c'est le seul personnage de la *Divine comédie* qui parle une autre langue que l'italien !

Ieu sui Arnaut, que plor e vau cantan ;
consiros vei la passada folor,
e vei jausen lo joi qu'esper, denan.

Ara vos prec, per aquella valor
que vos guida al som de l'escalina,
sovenha vos a temps de ma dolor !

La sextine d'ongle et oncle. D'Arnaut Daniel, il reste quelques poèmes, dont voici la célèbre sextine « d'ongle et oncle », dans sa langue originelle.

Lo ferm voler qu'el cor m'intra · no'm pot ges becs escoissendre
ni on gla · de lauzangier qui pert per mal dir s'arma · e car
non l'aus batr'ab ram ni ab verja · sivals a frau, lai on non
aurai oncle · jauzirai joi, en vergier o dinz cambra ·
Quan mi sove de la cambra · on a mon dan sai que nuills hom
non intra · anz me son tuich plus que fraire ni oncle · non
ai membre no'm fremisca neis l'ongla · aissi uom fai l'enfas
denant la verja · tal paor ai no'l sia trop de l'arma ·
Del cors li fos non de l'arma · e cossentis m'a celat dinz sa cambra
· que plus mi nafra'l cor que colps de verja · car lo sieus sers
lai on ill es non intra · totz temps serai ab lieis cum carns et
ongla · e non creirai chastic d'amic ni d'oncle ·
Anc la seror de mon oncle · non amei plus ni tant per aquest'arma
· c'aitant vezis com es lo detz de l'ongla · s'a liei plagués
volgr'esser de sa cambra · de mi pot far l'amors qu'inz el cor
m'intra · miells a son vol qu'om fortz de frévol verja ·
Pois flori la seca verja · ni de n'Adam mogron nebot ni oncle ·
tant fin'amors com cela qu'el cor m'intra · non cuig fos anc en
cors ni eis en arma · on qu'ill estei fors en platz o dins cambra
· mos cors no'is part de lieis tant com ten l'ongla ·
C'aissi s'enpren e s'en on gla · mos cors en lei com l'escorss' en la
verja · q'ill m'es de joi tors e palaitz e cambra · e non am tant
fraire paren ni oncle · q'en paradis n'aura doble joi m'arma ·
si ja null hom per ben amar lai intra ·
Arnautz tramet sa chansson d'ongl'e d'oncle · agrat de lieis que
de sa verj'a l'arma · son Desirat cui pretz en cambra intra ·

Il s'agit de six strophes de six vers plus un envoi (tornada), qui est une signature du poème. La métrique est très contrainte, mais je n'en parlerai pas ici. Les vers ne riment pas mais, dans chaque strophe, se terminent par les mêmes six mots,

intra, on gla, arma, verja, oncle, cambra,

c'est-à-dire entre, ongle, âme, verge, oncle, chambre (la richesse polysémique de ces mots, en particulier du mot verge, est exploitée dans le poème).

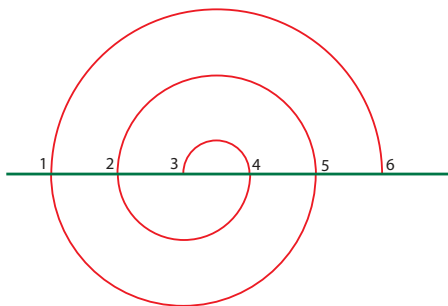
Ils apparaissent dans cet ordre dans la première strophe, puis dans l'ordre

cambra, intra, oncle, on gla, verja, arma

dans la deuxième. Autrement dit, ils ont subi la « permutation spirale » (l'hélice d'écrire, comme dit le poète Pierre Lartigue)

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 6 & 1 & 5 & 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$$

... et c'est la même permutation qui donne l'ordre de ces « mots-rimes » dans



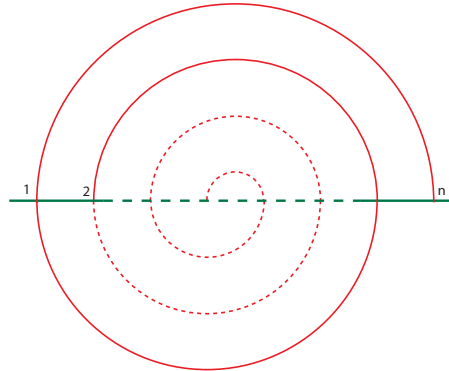
chacune des strophes suivantes. Si le poète n'écrit que six strophes, c'est parce que cette permutation est d'ordre 6, une septième strophe aurait les mots-rimes dans le même ordre que la première. La figure explique le nom de la permutation.

La tornada reprend tous les mots-rimes dans un ordre bien défini, mais, comme la métrique, j'oublierai la tornada pour cet article !

La permutation spirale. Aucun mathématicien ne peut s'empêcher de vouloir généraliser cette permutation. La figure « spirale » se généralise sans mal.

Voici donc la permutation spirale des nombres de 1 à n :

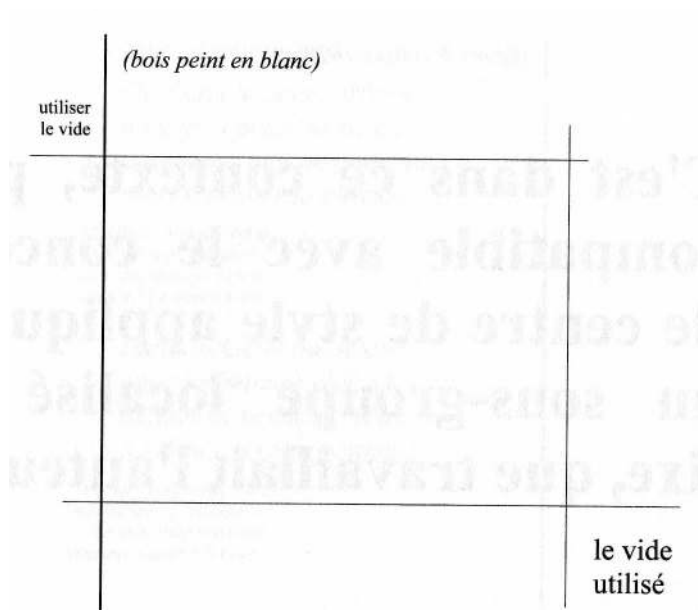
$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & \cdots & n-1 & n \\ n & 1 & n-1 & 2 & \cdots \end{pmatrix}.$$



Quelques poèmes. Il reste à en faire des poèmes de n strophes de n vers.

Au moins si la permutation est d'ordre n ...

Examinons les petits nombres. Le cas $n = 1$ est « trivial », même s'il existe de très beaux monostiches. Voici un exemple pour le cas $n = 2$, extrait des *Opéras-minute* de Frédéric Forte⁽⁵⁾.



En anglais :

⁽⁵⁾Frédéric Forte, *Opéras-minute*, Paris, Théâtre typographique, 2005, – *Minute-Operas*, Translation by Daniel Levin-Becker, Ian Monk, Michelle Noteboom and Jean-Jacques Poucel, Anyart, Providence, Burning Deck, 2014.

use the void
the void used

Pour $n = 3$, j'ai choisi *Living room*, une « terine » de la poète américaine Marie Ponsot⁽⁶⁾ (avec sa tornada) :

The window's old & paint-stuck in its frame.
If we force it open the glass may break.
Broken windows cut, and let in the cold

to sharpen house-warm air with outside cold
that aches to buckle every saving frame
& let the wind drive ice in through the break

till chair cupboard walls stormhit all goods break.
The family picture, wrecked, soaked in cold,
would slip wet & dangling out of its frame.

Framed, it's a wind-break. It averts the worst cold.

Un problème. On s'aperçoit assez vite que « tout » n'est pas possible. Déjà... la permutation spirale sur quatre mots est d'ordre 3 :

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}.$$

Le troisième mot-rime est fixe ! On verra plus bas que ce « défaut » peut aussi être une force.

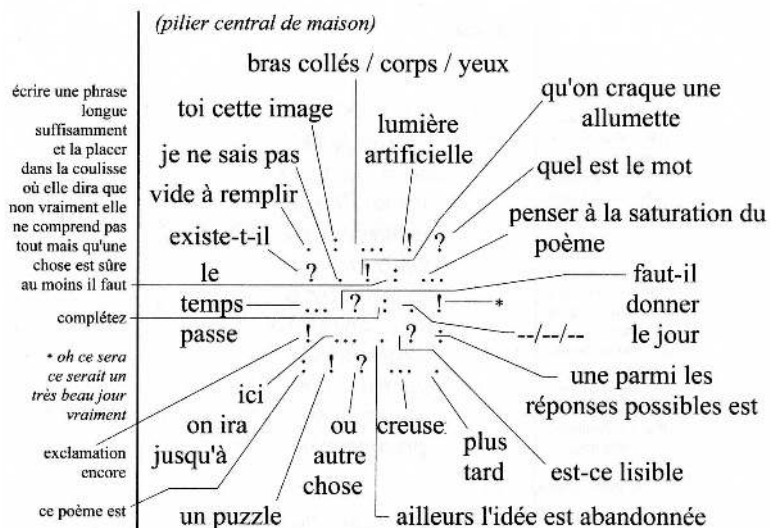
Que permute-t-on ? Cela fonctionne à nouveau pour $n = 5$. J'utilise encore les *Opéras-minute* de Frédéric Forte pour le montrer :

Ici on n'a pas besoin de « traduire » le poème en anglais pour y lire la « quintine » : ce sont les signes de ponctuation qui sont permutés :

.	:	...	!	?
?	.	!	:	...
...	?	:	.	!
!	...	.	?	:
:	!	?	...	.

Ce qui nous rappelle que l'on n'est pas obligé de se limiter à des mots-rimes : on peut permuter... ce qu'on veut.

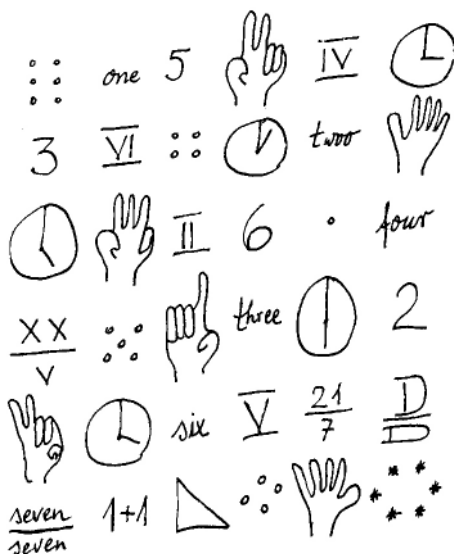
⁽⁶⁾Marie Ponsot, *Liing Room, The Bird Catcher*, New York, Doubleday, 2013.



La preuve...

Après les signes de ponctuation, les nombres et leurs représentations.

Voici une nouvelle illustration du cas $n = 6$, une sextine sans paroles due



au poète Oskar Pastior⁽⁷⁾.

Dans une digression, je signale que cette image illustre (sans le démontrer) aussi le fait que le « problème des trente-six officiers » d'Euler (ranger trente-six officiers de six grades et de six régiments en formation carrée, de façon que chaque rangée contienne un et un seul officier de chaque régiment... et un et un seul de chaque grade) n'a pas de solution.

Pour $n = 7$ et $n = 8$, la permutation spirale est d'ordre 4. Il est temps de se demander pour quelles valeurs de n elle est d'ordre n ...

Nombres de Queneau. Voici une liste des premiers nombres pour lesquels c'est vrai, que l'on appelle « nombres de Queneau »⁽⁸⁾ :

1, 2, 3 (mais pas 4), 5, 6 (mais ni 7 ni 8), 9, (mais pas 10), 11, 14, 18, 23, 26, 29, 30, 33, 39, 41, 50, 51, 53, 65, 69, 74, 81, 83, 86, 89, 90, 98, 99, 105, 113, 119, 131, 134, 135, 146, 155, 158, 173, 174, 183, 186, 189, 191, 194, 209, 210, 221, 230, 231, 233, 239, 243, 251, 264, 261, 270, 273, 278, 281, 293, 299, 303, 306, 309, 323...

La question naturelle qui se pose ensuite, y a-t-il une infinité de nombres de Queneau ? est un problème mathématique ouvert depuis qu'Emil Artin a conjecturé, en 1927 :

Conjecture. *L'ensemble des nombres premiers pour lesquels 2 est une racine primitive a pour densité*

$$\prod_{p \text{ premier}} \left\{ 1 - \frac{1}{p(p-1)} \right\}.$$

Si c'était le cas, les nombres de Queneau premiers constitueraient environ 37% des nombres premiers – et seraient donc en nombre infini.

Mais revenons à la poésie. Je termine cette liste d'exemples par un extrait de *Plouk Town*, d'Ian Monk⁽⁹⁾, où l'on peut vérifier que 9 est un nombre de Queneau :

⁽⁷⁾Oskar Pastior, *Spielregel, Wildwuchs, Translation*, Paris, La Bibliothèque oulipienne 73, 1995.

⁽⁸⁾Il est difficile de donner une référence à Raymond Queneau lui-même. Si je ne me trompe pas, il n'a écrit aucune sextine ni « quenine ». La plupart des membres de l'Oulipo en ont écrit et en ont parlé. Il est impossible de ne pas citer ici Jacques Roubaud. Il est impossible aussi de faire référence à tous. Les poètes Michelle Grangaud, Frédéric Forte, Ian Monk et Oskar Pastior, ainsi que Georges Perec, cités dans cet article, serviront de représentants à l'Oulipo. À cause de la proximité avec la prose et les aspects sémantiques de la sextine, je me permets d'ajouter les poèmes dans Michèle Audin, *Sextines, encore*, Paris, La Bibliothèque oulipienne 191, 2011.

⁽⁹⁾Ian Monk, *Plouk Town*, Paris, Cambourakis, 2007.

plouk quoi moi bière encore la baise merde toi
 toi plouk merde quoi baise moi la bière encore
 encore toi bière plouk la merde moi quoi baise
 baise encore quoi toi moi bière merde plouk là
 la baise plouk encore merde quoi bière toi moi
 moi là toi baise bière plouk quoi encore merde
 merde moi encore là quoi toi plouk baise bière
 bière merde baise moi plouk encore toi là quoi
 quoi bière la merde toi baise encore moi plouk

... voilà un poème facile à traduire en anglais (avec un traducteur automatique et l'autorisation de l'auteur)

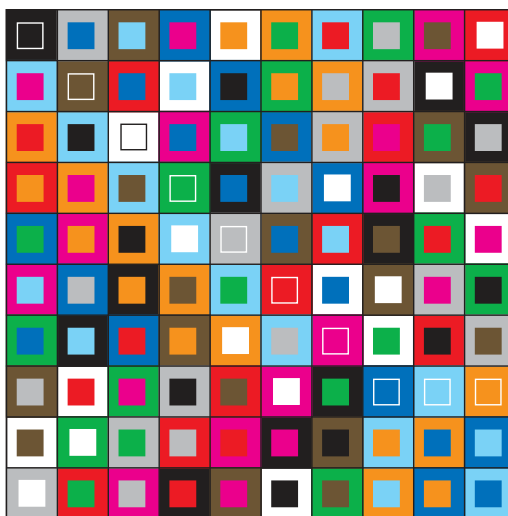
hick what me beer again there fuck shit you
 you hick shit what fuck me there beer again
 again you beer hick there shit me what fuck
 fuck again what you me beer shit hick there
 there fuck hick again shit what beer you me
 me there you fuck beer hick what again shit
 shit me again there what you hick fuck beer
 beer shit fuck me hick again you there what
 what beer there shit you fuck again me hick

Retour à la prose

Le nombre 10 n'est pas un nombre de Queneau. En voici une illustration :



Les dix rectangles colorés de la première colonne subissent la permutation spirale avant de devenir la deuxième colonne, etc. La permutation est d'ordre 6. Heureusement, il existe d'autres permutations ! La figure suivante est un objet combinatoire qui illustre notamment une permutation d'ordre 10 (celle des couleurs des petits carrés de la première colonne) et pas mal d'autres choses encore, et qui est la matrice du roman *La vie mode d'emploi* de Georges Perec⁽¹⁰⁾. Pour revenir à une digression précédente, cette image illustre aussi le fait (et



d'ailleurs le démontre) que le « problème des cent officiers » d'Euler (ranger cent officiers de dix régiments et de dix grades, etc.) a une solution (c'en est une). Beaucoup d'encre a déjà coulé sur cette question, je n'en dirai donc pas plus.

Onzine. Plus modestement, *Cent vingt et un jours* est écrit selon une onzine, comme je l'ai évoqué ci-dessus, ce qui est matérialisé dans le texte par le fait que la dernière phrase de chaque chapitre devient la première phrase du suivant. Et par le rappel, dans le titre, du nombre 11. Après tout, onze strophes de onze vers, cela fait cent vingt et un vers !

Nonines. Avec Ian Monk, nous avons eu l'idée d'utiliser la permutation spirale pour écrire des textes (des poèmes, dans son cas) à partir de n'importe quel nombre. De Queneau ou pas. « Non de Queneau » est devenu « non » et nous appelons ces poèmes des « nonines »⁽¹¹⁾. Il s'agit d'utiliser le « défaut ».

⁽¹⁰⁾ Georges Perec, *La Vie mode d'emploi*, Paris, Hachette, 1978.

⁽¹¹⁾ Ian Monk et Michèle Audin, *Le monde des nonines*, Paris, La Bibliothèque oulipienne 219, 2015.

Par exemple, l'élément resté fixe dans le cas où $n = 4$ peut devenir une sorte de refrain.

Comme une rivière bleue. Par exemple, 21 n'est pas un nombre de Que-
neau, la permutation spirale de vingt et un objets est d'ordre 7. Dans *Comme
une rivière bleue*, j'ai utilisé une 21-ine (sémantique) pour décrire, en sept
temps, « tout » ce qui se passait à Paris le 19 avril 1871, *via* vingt et un
items (état civil, météo, faits divers, actualité, etc.). Une sorte d'épuisement,
d'exhaustion, de la réalité.

Il y a d'autres nonines dans ce livre.

D'autres formes poétiques y sont également mises à l'œuvre. Par exemple,
un pantoum sert à décrire Paris au beau milieu d'un immense massacre, le 25
mai 1871.

Un poème sans parole, pour finir

J'ai composé le « poème » ci-dessous pour Ian Monk en appliquant la per-
mutation spirale à un ensemble de quarante éléments (elle est d'ordre 27). Les
couleurs rouge, bleu, jaune, blanc, font apparaître les cycles d'ordre 27, 9, 3
et 1. Le poème est aussi une illustration de la formule

$$\frac{a^{m+1} - 1}{a - 1} = a^m + a^{m-1} + \dots + 1,$$

avec ici $a = 3$ et $m = 3$.

