

Notes de lecture

Éditeurs, auteurs, envoyez-nous vos livres ; lecteurs souhaitant intervenir dans ces Notes de lecture, contactez-nous¹. La liste des ouvrages reçus se trouve en fin de rubrique.

Hasard et complexité en mathématiques

par Grégory Chaitin
Flammarion (28 €)

Hasard et complexité en mathématiques (éditions Flammarion) est le premier livre de Gregory Chaitin traduit en français.

Commençons par la présentation des principaux personnages :

- Leibniz, mathématicien et philosophe du XVII^e siècle, précurseur des calculs en binaire et penseur hors pair de la démarche scientifique ;
- Chaitin (l'auteur du livre) est un mathématicien travaillant chez IBM dont les recherches l'ont amené à s'interroger sur les nombres réels ou les problèmes d'informatique théorique ;
- Oméga, un réel bien défini que Chaitin a exhibé et qui présente des propriétés déconcertantes : on ne peut déterminer avec certitude ses décimales. Il possède en fait un caractère aléatoire (en ce sens qu'on ne peut pas compresser l'information contenue dans le développement décimal de ce nombre, il est algorithmiquement irréductible).

En tant qu'adepte de physique et philosophie numériques et lecteur assidu (un tantinet trop idôlatre) de Leibniz, Chaitin nous donne sa vision des mathématiques : des idées, encore des idées et un minimum de calcul. Sa démarche consiste à faire apparaître les raisons simples et profondes de résultats mathématiques.

L'ensemble de ce livre est le récit de sa démarche de chercheur, avec les principales étapes de la découverte de Oméga. Cela permet de revisiter tour à tour la construction des réels, les problèmes de calculabilité à la suite de Turing, l'incomplétude des systèmes axiomatiques formels (repartant des idées fondatrices de Hilbert, revisi-



tant Gödel et fournissant ses propres preuves élémentaires), la réponse au 10^e problème de Hilbert concernant les équations diophantiennes (à l'aide de l'indécidabilité de l'arrêt).

Plus précisément, c'est au chapitre 6 que le nombre Oméga de Chaitin est défini comme la probabilité d'arrêt d'un programme auto-délimité. Bien évidemment, chacun de ces termes issus de l'informatique théorique est expliqué et commenté dans les chapitres précédents. Si ce chapitre réalise une sorte d'apothéose du propos, on pourra aussi remarquer le chapitre 3 consacré au débat physique entre aspects continus et discrets du monde et le chapitre 2 qui, entre autres, montre comment la notion d'irréductibilité algorithmique permet de revisiter des résultats élémentaires comme le caractère infini de l'ensemble des nombres premiers.

Ce livre peut dérouter les lecteurs de manuels mathématiques car il ne contient aucun calcul mais s'avère en fait très riche en idées mathématiques et opinions de l'auteur. Il conviendra à tous les amoureux des mathématiques ou de l'informatique, fournit des mathématiques contemporaines avec un minimum de pré-requis et répond enfin aux interrogations nées des nombreux articles de vulgarisation consacrés au sujet.

Alice Chantet

Au pays des paradoxes

par Jean-Paul Delahaye
Belin-Pour la Science

Le dernier opus de Jean-Paul Delahaye (aux éditions Belin-Pour la Science) nous emmène *Au pays des paradoxes*. Ce voyage est constitué d'une cinquantaine d'escaliers (quelques pages à chaque fois) qui nous permettent de revisiter autant de paradoxes. Essayons de faire une petite classification de ces chapitres :

- Tout d'abord, il y a les grands classiques dont tout le monde a entendu parler : les sophismes,

¹ *Quadrature*, Roger Mansuy, Lycée Louis Le Grand, casier 27, 123 rue St Jacques, 75005 Paris, quadrature@edpsciences.org

l'hotel de Hilbert, la course d'Achille et la tortue...

- On trouve aussi de nombreuses questions de logique et de probabilités (paradoxe de Saint-Petersbourg, paradoxe de Simpson sur les moyennes, les réels définissables, loi de Benford...).
- Enfin, il y a des curiosités mathématiques : une application périodique dans le chapitre « Mona Lisa au Photomaton » ou comment retrouver une image après plusieurs applications d'une transformation sur cette image, le calcul d'une racine 1789^e d'un nombre de 7000 chiffres...



Cette classification est certes un peu bancal mais elle montre l'immense richesse de ce recueil. On y apprend beaucoup, des choses mathématiquement profondes mais aussi de simples remarques intrigantes (comme le fait que les vendredi 13 sont plus fréquents que les mardi 13) mais toujours avec plaisir : aussi bien en découvrant le paradoxe qu'en lisant les explications (toujours aussi limpides) de Jean-Paul Delahaye qui terminent chaque chapitre.

Concluons avec la pertinente accroche de l'auteur : « Les paradoxes devraient nous paralyser l'esprit et pourtant ils produisent l'effet inverse, ils stimulent ». Chacun pourra vérifier cette assertion en lisant ce livre!

La rédaction

Alliage numéro 63, octobre 2008

Nous avons souvent recommandé à nos lecteurs cette revue qui propose régulièrement d'excellents textes sur : Culture, Sciences et Technique. Au sommaire de ce numéro, des images et un texte de Martina Kramer, une réflexion sur le célèbre physicien Oppenheimer, par Michel André, un article de Roshdi Rashed sur les échanges culturels en Méditerranée, l'exemple de l'optique, avec bien sûr la figure du grand physicien-mathématicien al-Haytham, un réjouissant texte vertement narcissique de Henri Bouasse¹ et également un article de Jean-Marc Lévy-Leblond, directeur de la publication, sur « Les Beautés de la Science ». Nos lecteurs auront plaisir en particulier à connaître ce dernier écrit, pour la discussion qu'il ne peut pas manquer de soulever. J.-M. Lévy-Leblond se veut critique ironique de ce qu'il nomme une « quête éperdue de convergence(s) entre art(s) et science »

¹ Physicien français de la première moitié du XX^e siècle, dont les manuels sont encore bien connus.

² Une première fois, J.M.L.L. cite Laurent Schwartz trouvant « si jolie » la formule de la surface de la sphère à six dimensions ; et une seconde fois, c'est l'auteur lui-même qui nous annonce une « très simple et très « jolie » formule de récurrence ».

(mais le projet éditorial de *Alliage* peut-il être tout à fait indemne de cette « quête » ?), et citant Poincaré, Dirac, Marie Curie, Hermann Weyl, parle de « florilège » et de « thuriféraires ». La mathématique est peut-être le champ le plus concerné, avec la partie de la physique qui lui ressemble étroitement. L'auteur analyse ce sentiment de « beauté » dans une série de paragraphes dont l'intitulé dit la pointe, que nous laisserons le lecteur découvrir lui-même : la science est « belle comme l'antique » ; « belle comme une image », « belle comme un masque », et parmi ce qu'on trouve derrière le masque il y a la puissance. Et toutes ces réductions sont convaincantes. Mais ayant lu, on n'est pas convaincu sur l'essentiel, et sans aucun doute, Poincaré, Dirac et Curie ne l'auraient pas été non plus. Malgré tout, il y a de la beauté en mathématiques et en sciences. La raison de ce malentendu me paraît résider dans le fait que le mot « beauté » est beaucoup plus difficile à analyser que tout le reste du propos. Voilà le vrai sujet. Pourquoi trouvons-nous « beau » le portrait d'un pape par Vélasquez et aussi la version torturée qu'en donne Bacon ? Pourquoi aimons-nous le splendide *Der Watzmann* de Caspar Friedrich (p. 85 de la revue) et encore les subtiles traces obliques de Kramer (pp. 6 à 15) ? Un chant de John Dowland et « Poème pour Mi » de Messiaen ? Qu'est-ce que la beauté ? C'est bien difficile à dire. Ce à quoi l'on s'attend, que l'on comprend (un tableau de David ?) ou ce qui nous surprend, que l'on déchiffre à peine (un tableau de Matta) ? Étonne-moi, disait Diaghilev à Prokofiev. Et si c'était la découverte, en sciences, d'une étonnante simplicité qui nous pousse à dire « c'est beau » ? C'est parce qu'il trouvait stupéfiant de réunir tant de constantes clés dans une même et simple formule que Euler voyait dans $e^{i\pi} + 1 = 0$ une preuve de la divinité.

Personne n'y échappe et d'ailleurs, dès la première page de l'article que notre ami Jean-Marc Lévy-Leblond nous a donné dans le numéro 19 de *Quadrature* : « Archimède et la sphère à n dimensions » je lis deux fois que telle formule est « jolie ».

Où est le péché et où est la repentance ?

Jean-Pierre Boudine

Le petit livre des grands nombres

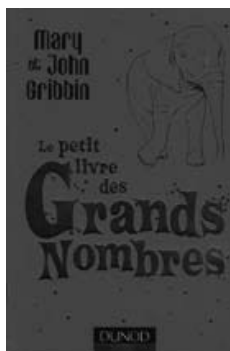
Mary et John Gribbin
Dunod

Voici une charmante attention que celles des éditions Dunod avec cet adorable petit livre (très bon marché avec ça) pour intéresser des jeunes (et des moins

jeunes) aux sciences. Le parti pris est simple : de courts textes d'une à deux pages toujours illustrés avec humour pour reprendre un fait scientifique (de la biologie, de l'astrophysique, des mathématiques, ...) à partir d'un nombre qui défie l'imagination du commun des mortels.

Savez-vous quel est le délai d'une communication téléphonique avec Jupiter ? Quelle est l'énergie délivrée par l'impact du morceau de comète tombé à Tougouska ? Comment Halley a calculé le nombre d'atomes dans un volume donné d'or ? Quelle est la vitesse atteinte par les super-ordinateurs contemporains ?

En refermant ce joli livre, on se demande tout de suite à combien de personnes on va l'offrir tant il est susceptible de faire plaisir au plus grand nombre. Lisez-le, aimez-le, offrez-le !



La rédaction

Les clés pour l'X

par Bernard Randé et Franck Taïeb
Calvage et Mounet (25 €)

Avec le titre *Les clés pour l'X* et une couverture représentant un bicornes stylisé aux couleurs de la république, ce nouveau livre d'exercices corrigés ne passera sans doute pas inaperçu sur les rayons des librairies. Toutefois, ce n'est sûrement pas le titre ou la couverture que les élèves de classes préparatoires retiendront de cette lecture hautement recommandable ou alors c'est à désespérer de l'humanité. En effet, l'ouvrage rassemble un florilège d'exercices tombés aux oraux de l'École polytechnique (et rien qu'à cet oral) dans les dernières années avec des solutions détaillées (voire multiples si l'exercice s'y prête) et des remarques complémentaires. Il semble clair que cet ouvrage n'est pas destiné à un bachotage idiot mais bien à aider la compréhension mathématique de ceux qui se destinent aux plus grandes écoles, à développer une intuition utile bien au-delà de ces exercices.

Tout au long des sept chapitres, les auteurs, par ailleurs membres de la célèbre *Revue de la filière Mathématique*, anciennement *Revue de Mathématiques Spéciales* (RMS), démontrent leur

³ Car, cerise sur le gâteau, même après une lecture intensive, la reliure résiste encore !

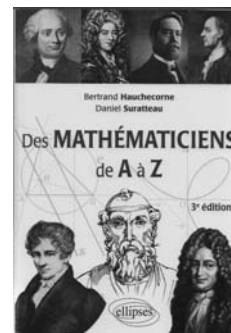
riche expérience pédagogique au service des meilleurs élèves et leur habitude de ces exercices.

Il ne fait aucun doute que ce livre se trouvera bientôt et pour longtemps dans toutes les bibliothèques de classes préparatoires et chez de nombreux préparateurs.

La rédaction

Des Mathématiciens de A à Z

par Bertrand Hauchecorne et Daniel Surrateau
Ellipses



Ellipses nous présente la troisième édition du best-seller de notre collaborateur Bertrand Hauchecorne (rubrique Mots, Maths et Histoire) et de Daniel Surrateau. Il ne s'agit pas d'une simple réimpression ; pour cette nouvelle naissance, le livre a grossi de près de 200 pages et fait une place non négligeable aux mathématiciens contemporains tout en conservant la même recette : une biographie, des références bibliographiques, quelques illustrations pour mettre un visage sur un nom et des anecdotes pour humaniser tous ces génies. Un exemple, vous connaissez peut-être Wendelin Werner, notre dernière médaille Fields. Ici vous trouverez quelques mots sur son domaine de prédilection (les probabilités) et une petite anecdote sur son rôle dans le film *La passante du sans-souci* aux côtés de Romy Schneider.

Un livre à avoir et à consulter régulièrement !

La rédaction

Ouvrages reçus

- Alain Schärli, *Compter en 1619*, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.
- Jean-Jacques Samuël et Jean-Claude Boudenot, *Une histoire des probabilités (des origines à 1900)*, Ellipses.
- Stephan Morgenthaler, *Génétique statistique*, Springer.
- Jean-Baptiste Hiriart-Urruty, *Les mathématiques du mieux faire (2 volumes)*, Ellipses.
- Géry Huvent, *Sangaku*, Dunod.
- Jean-Pierre Lamoitier, *L'arithmétique, une introduction ludique*, Hermann.
- Daniel Saada, *Tribus et probabilités sur les univers infinis*, Lulu.