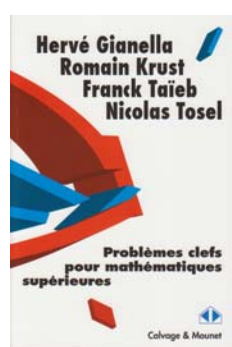


# Notes de lecture

Éditeurs, auteurs, envoyez-nous vos livres ; lecteurs souhaitant intervenir dans ces Notes de lecture, contactez-nous<sup>1</sup>. La liste des ouvrages reçus se trouve en fin de rubrique.

## Problèmes clefs pour mathématiques supérieures

par Hervé Gianella,  
Romain Krust, Franck  
Taïeb et Nicolas Tosel  
Calvage & Mounet (30 €)  
ISBN : 9782916352183



Les quatre jeunes professeurs de MPSI sont devenus quatre brillants professeurs de MP\* et leur œuvre commune avait (trop rapidement) disparu des rayons des librairies. Un nouvel éditeur (Calvage & Mounet) a saisi l'occasion de reprendre ce livre et a proposé à Hervé Gianella, Romain Krust, Franck Taïeb et Nicolas Tosel de trouver un peu de temps libre entre leurs chers élèves et leurs activités mathématiques (mentions particulières pour leur travail au sein de la RMS) pour retoucher ce livre. C'est ainsi que les petits problèmes de mathématiques supérieures sont devenus les *Problèmes clefs pour mathématiques supérieures*. Il n'est peut-être pas nécessaire de présenter ce succès de librairie : il reste, malgré les nombreux ajouts, un recueil de problèmes de MPSI qui se bornent strictement à ce programme, mais qui ouvrent des portes vers des mathématiques plus évoluées. Il s'agit d'un compromis entre la nécessité d'évaluer les élèves sur des connaissances et compétences élémentaires pour les concours les plus exigeants, et la volonté de transmettre le goût des mathématiques.

Penchons-nous plus précisément sur les nouveautés parmi les 34 problèmes corrigés (avec des commentaires sur les corrections). Les principales modifications sont (outre quelques retouches esthétiques et de correction) la disparition des QCM (qui je l'espère auront leur place ailleurs) et l'ajout de cinq problèmes :

- Problème 6 : Fonctions absolument monotones : avec la preuve du théorème de Bernstein sur le

caractère DSE de ces fonctions (adapté de Centrale) ;

- Problème 7 : Systèmes proie-prédateurs ; en différentes étapes, une présentation du modèle d'évolution de Lotka-Volterra ;
- Problème 13 : Meilleure approximation par un sev de dimension finie (avec la condition de Haar) ;
- Problème 28 : Vélo à roues carrées ; la cinématique est ici un prétexte pour de l'étude métrique des arcs en général et de la cycloïde en particulier ;
- Problème 32 : Inégalité isopérimétrique pour les polygones.

Tous les élèves (de classes préparatoires comme de premier cycle universitaire) n'ont peut-être pas besoin d'un tel bijou ; toutefois, pour se perfectionner, pour gagner en autonomie ou trouver son plaisir avec des sujets plus originaux, c'est à n'en pas douter l'un des meilleurs (si ce n'est le meilleur) ouvrages disponibles en librairie. Notons enfin que les enseignants en panne d'inspiration s'y plongeront aussi avec délectation (sauf peut-être lorsqu'ils retrouvent parmi les énoncés une de leurs idées de sujet avec une meilleure réalisation que la leur).

*La rédaction*

## Jeux finis et infinis

par Jean-Paul Delahaye  
Seuil (18 €)  
ISBN : 9782020964838



L'infini est une inépuisable source de fascination, aussi bien pour le mathématicien professionnel que pour le profane. L'un y voit les questions de dénombrabilité, les cardinaux transfinis, la « mystique » hypothèse du continu, alors que l'autre laisse son esprit divaguer vers des horizons

<sup>1</sup> *Quadrature*, Roger Mansuy, Lycée Louis le Grand, casier 27, 123 rue St Jacques, 75005 Paris, quadrature@edpsciences.org

sans fin. Avec son nouveau livre *Jeux finis et infinis*, Jean-Paul Delahaye réconcilie les deux positions et propose une découverte ludique de questions ô combien sérieuses.

Commençons avec le premier chapitre pour un premier exemple : le fameux jeu de la vie et de la mort de Conway est un système d'évolution où les pixels d'un plan s'allument et s'éteignent selon des principes très stricts. La première idée est de regarder l'évolution sous un angle esthétique : on s'émerveille de voir des formes apparaître, se déplacer, se multiplier... L'auteur nous conte la magie de quelques configurations célèbres, mais très vite il profite de l'occasion pour expliquer comment ce jeu d'apparence simple permet de « calculer » et évoque même la possibilité stupéfiante d'obtenir une machine de Turing à partir de configurations du jeu de Conway.

Le deuxième chapitre est tout aussi fascinant : partant du jeu de Nim tel qu'on le voit dans le film d'Alain Resnais (*L'année dernière à Marienbad*) où deux joueurs retirent à tour de rôle des allumettes de tas disposés sur une table, l'auteur généralise l'étude mathématique aux jeux impartiaux entre deux joueurs finis ou infinis (théorème de Sprague-Grundy). On découvre alors comment la « nim-addition » permet de déterminer l'issue d'une partie entre deux joueurs parfaits. Le chapitre suivant s'intéresse lui davantage à des expériences montrant l'irrationalité des humains dans leurs rapports quotidiens (et donc conteste le concept de joueur parfait dans les modèles économiques).

Le chapitre 4, plus délicat, présente à travers un jeu sur des ensembles de nombres réels l'hypothèse du continu et celle de détermination projective : la réflexion enclenchée par l'auteur concerne le cadre axiomatique naturel pour les mathématiques.

Revenant à un sujet plus accessible, le chapitre 5 présente quelques transformations bijectives d'une image numérique (celle du boulanger, du photomaton et celle moins connue obtenue en utilisant la courbe de Hilbert-Peano) et l'évolution des images successives obtenues en appliquant cette transformation. Ici, il s'agit bien entendu de la compréhension de l'ordre d'un élément dans le groupe de permutations d'un ensemble fini : l'auteur détaille pourquoi l'on réobtient l'image initiale et explique certaines étapes intermédiaires particulières.

Le chapitre 6 revisite le problème du pavage du plan mais en se plaçant dans le cadre inhabituel du pavage parfait, c'est-à-dire d'une véritable partition (au sens mathématique) du plan par une même figure ; cette démarche rigoureuse nous éloigne de la poésie des décors de l'Alhambra mais nous rapproche de théorèmes mathématiques assez subtils.

Le dernier chapitre part d'une fantaisie (écrite par un lecteur de Jean-Paul Delahaye) sur les livres infinis et la développe jusqu'à en obtenir une

description des réels avec le retour de l'hypothèse du continu.

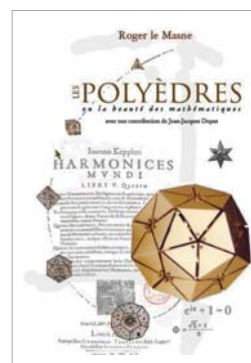
Au final, Jean-Paul Delahaye nous propose un nouveau livre de qualité alternant une vulgarisation de bonne facture (mais quelquefois bien connue) avec des développements plus subtils et des compléments plus rares : à lire !

*La rédaction*

## Les polyèdres, ou la beauté des mathématiques

par Roger le Masne

Commande chez l'auteur :  
63 rue Joseph Bertrand,  
78220 Viroflay (33 €)  
ISBN : 9782910726827



Vingt ans après *Le livre des polyèdres*, Roger le Masne nous donne une version encore enrichie de sa « somme » sur ce sujet, qui

n'a pas inspiré seulement les mathématiciens. D'innombrables artistes ont fait leur miel dans ce champ, des astronomes<sup>2</sup> ont bâti dessus leur représentation de l'Univers. Qu'on ne s'étonne pas que Roger le Masne ait mis dans cet ouvrage, outre une science géométrique très fouillée, un enthousiasme communicatif sur l'harmonie qui se dégage de ce domaine.

Partant des corps platoniciens (les cinq polyèdres réguliers), ce sont près de 150 polyèdres (réguliers, semi-réguliers, étoilés, composés, polyèdres à faces régulières) qui sont décrits, par leurs propriétés géométriques bien sûr, avec tout ce qui peut aider à se les représenter dans l'espace, mais aussi le plus souvent par les résultats numériques détaillés permettant de les réaliser en bristol sans calculs (sinon sans habileté manuelle !), et même en pierre ou en marbre puisque figure une planche de photographies de douze polyèdres, convexes et étoilés, sculptés par un tailleur de pierres de la cathédrale d'Auch, et réalisés à partir des éléments fournis par l'ouvrage.

Y trouvent également place le pavage de l'espace par des polyèdres réguliers et semi-réguliers, des excursions dans la quatrième dimension, dans le plan aussi (pavages), et dans les nanostructures au niveau atomique.

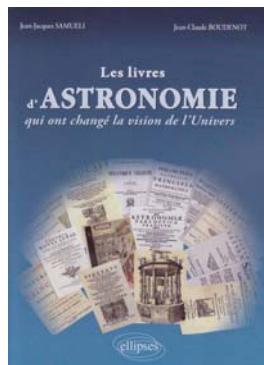
Avec ses centaines de figures, cet ouvrage a de quoi captiver l'œil aussi bien que l'esprit scientifique.

*Jean Moreau de Saint-Martin*

<sup>2</sup>Comme Képler, dans ses « musiques du monde » (*Harmonices Mundi*).

## Les livres d'astronomie qui ont changé la vision de l'Univers

par Jean-Jacques Samuëli et Jean-Claude Boudenot  
*Ellipses* (39 €)  
ISBN : 9782729851958



Vous avez déjà vu dans ces pages les comptes-rendus des volumes précédents de ces auteurs (dont l'un nous a malheureusement quittés), à savoir *Une histoire des probabilités* et *Trente livres de mathématiques qui ont changé le monde*. Voici que les éditions Ellipses publient le nouvel opus de Jean-Jacques Samuëli et Jean-Claude Boudenot, avec les livres d'astronomie qui ont marqué l'histoire de la science et changé notre perception du monde. Il n'est pas question de faire ici une critique exhaustive de ce texte (et d'ailleurs, je n'en suis pas tout à fait capable), mais il convient de signaler que les auteurs mettent toujours le même soin et la même rigueur dans les présentations des textes et les explications historico-bibliographiques. On retrouve les principaux acteurs de l'astronomie à travers plusieurs angles : celui de la mécanique des objets célestes, celui de la création des modèles explicatifs (ceux antiques héliocentriques jusqu'à d'autres plus récents incluant les résultats de la relativité générale).

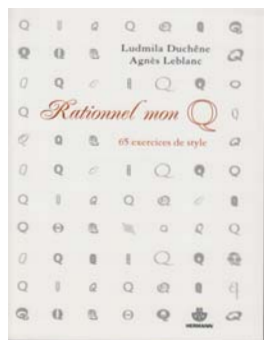
Un livre passionnant pour les curieux d'histoire des sciences, comme pour les lecteurs intéressés par une vulgarisation astronomique de qualité.

*La rédaction*

## Rationnel mon Q 65 exercices de style

par Ludmila Duchêne et Agnès Leblanc  
*Hermann* (15 €)  
ISBN : 9782705670313

Le titre vulgaire du livre (*Rationnel mon Q*) n'invite pas vraiment à une lecture complaisante. Pourtant, Hermann publie ici un livre très original d'ambition littéraire et d'inspiration mathématique : le contenu mathématique reste quasiment en permanence accessible à un



lycéen. Il s'agit de revisiter la preuve classique de l'irrationalité de  $\sqrt{2}$  à la manière des exercices de style de Queneau. Il faut être honnête, on est assez loin de Zazie et on lit ici plutôt des parodies (*je me souviens de  $\sqrt{11}$* ), des pastiches (*bourbachique*) ou des textes plus « oulipiens » écrits sous contrainte (*irrégularité de  $\sqrt{2}$ , irrationalité de  $\sqrt{2}$  plus 7*). Il n'en reste pas moins agréable de lire ces très courts textes où l'on convoque tour à tour les plus grands écrivains (Flaubert, Pérec, Beckett... et plus généralement au moins un par lettre de l'alphabet), les différents styles (de la figure géométrique [presque] sans un mot au haïku, en passant par les différents âges du théâtre et l'article façon *Cahiers du cinéma*). Si le choix de certaines versions est discutable (les textes grivois *X* et *Y* utilisant le calembour éculé « con-verge », une *page blanche*, des poésies à la rythmique discutable...), le plaisir jubilatoire pour le lecteur réside avant tout dans le jeu qui consiste à retrouver les intentions de la première co-auteur et de sa coautrice (comme elles se baptisent, avec cette orthographe). Rien que pour cela, on peut y consacrer une bonne heure de loisir.

*La rédaction*

## Martin Gardner

Lorsque l'on lit des livres récents de vulgarisateurs américains comme Rob Eastaway ou Ian Stewart, on ne peut pas s'empêcher de penser à leur célèbre précurseur Martin Gardner. Ces pensées sont d'autant plus tristes que l'on vient d'apprendre le décès de Martin le 22 mai 2010 à l'âge de 95 ans.

Martin a fait connaître de nombreuses mathématiques pendant les 25 ans de sa chronique dans *Scientific American* et dans les dizaines de livres qu'il a publiés (et qui ont été largement traduits en français). Nous sommes nombreux à avoir découvert sous sa plume le jeu de la vie et de la mort de Conway ou les paradoxes logiques. Les lecteurs anglophones pourront lire une biographie plus complète et une interview récente de Martin au journal *Focus* sur le site de la Mathematical Association of America (MAA) :

<http://maa.org/news/052410gardner.html>.

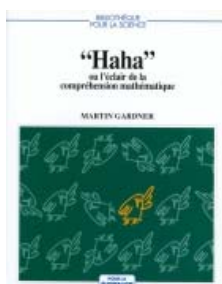
Pour lui rendre hommage à notre manière, présentons (à nouveau) quelques-uns de ses plus beaux livres de mathématiques. Toutefois, avant d'entamer cette petite balade bibliographique, il convient de préciser que Martin Gardner a également laissé un héritage conséquent dans le domaine du scepticisme scientifique, discipline qui consiste à étudier de manière rationnelle et objective les phénomènes paranormaux ou affirmations pseudo-scientifiques.



## « Haha » ou l'éclair de la compréhension mathématique

Belin-Pour la Science (17 €)  
ISBN : 978-2902918874

Lorsque l'on obtient une solution à un problème complexe, lorsque l'on comprend enfin un aspect particulièrement difficile d'une théorie ou lorsque l'on découvre une astuce esthétique, on s'émerveille des mathématiques. Ces moments ont été baptisés « Haha » des mathématiques par Martin Gardner. Ce livre est une sélection des mathématiques les plus accessibles pouvant illustrer cette exclamation pour le néophyte.



## La magie des paradoxes

Belin-Pour la Science (18 €)  
ISBN : 978-2902918089

Les paradoxes sont des objets bien étranges qui ont un statut ambigu ; fascinants pour le curieux, souvent pénibles par le mathématicien qui y voit (à tort ?) un défaut de compréhension dans une théorie ou un cours. Martin Gardner a bien compris l'attraction de ces monstres logiques et les a expliqués et détaillés avec soin. Ce livre recèle de pépites pour tous les amateurs du genre et plus généralement pour tous ceux qui aiment être surpris.



- *The Scientific American Book of Mathematical Puzzles and Games* aussi connu sous le titre ultérieur *Hexaflexagons and Other Mathematical Diversions*
- *The Second Scientific American Book of Mathematical Puzzles and Diversions*
- *New Mathematical Diversions*
- *The Unexpected Hanging and Other Mathematical Diversions*
- *The Magic Numbers of Dr. Matrix*
- *Martin Gardner's 6th Book of Mathematical Diversions from Scientific American*
- *Mathematical Carnival*
- *Mathematical Magic Show*
- *Mathematical Circus*
- *Wheels, Life, and Other Mathematical Amusements*
- *Knotted Doughnuts and Other Mathematical Entertainments*
- *Time Travel and Other Mathematical Bewilderments*
- *Penrose Tiles to Trapdoor Ciphers*
- *Fractal Music, Hypercards, and More Mathematical Recreations from Scientific American*
- *The Last Recreations: Hydras, Eggs, and Other Mathematical Mystifications.*

Autant dire qu'il y a de la matière dans ce disque : des puzzles dans la plus grande tradition du coin des problèmes, des paradoxes, des textes de présentation à niveau élémentaire. Le lecteur français regrettera sûrement qu'une telle initiative de diffusion ne soit accessible qu'en anglais et sur le site de la MAA, Mathematical Association of America. Si cela ne vous dérange pas, n'hésitez pas à commander rapidement ce bel objet actuellement en promotion.

Roger Mansuy

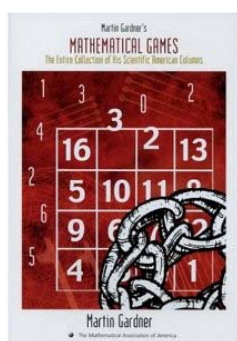
## Martin Gardner's Mathematical Games

### CD-ROM de la MAA

Éditions Bravo (39,95 \$)

<https://www.maa.org/EbusPPRO/Dynamic-Search/ProductDetailsAdvancedSearch/tabid/176/ProductId/1585/Default.aspx>

Ce CD-ROM est une compilation d'une quinzaine de livres, chacun étant déjà une compilation de chroniques de Martin Gardner :



### Ouvrages reçus

- Dominique Azé et Jean-Baptiste Hiriart-Urruty, *Analyse variationnelle et optimisation*, Cepaduès.
- Stephan Morgenthaler, *Génétique Statistique*, Springer.
- Benoît Rittaud, *Le mythe climatique*, Seuil.
- Daniel Sondaz, *Limites, applications continues, espaces complets*, Cepaduès.