

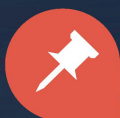
Le bulletin de l'APMEP - N° 561

AU FIL DES MATHS

de la maternelle à l'université

Juillet, août, septembre 2026

Mathématiques instrumentées



APMEP

Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public

ASSOCIATION DES PROFESSEURS DE MATHÉMATIQUES DE L'ENSEIGNEMENT PUBLIC

26 rue Duméril, 75013 Paris

Tél. : 01 43 31 34 05

Courriel : secretariat-apmep@orange.fr - Site : <https://www.apmep.fr>

Présidente d'honneur : Christiane ZEHREN

Au fil des maths, c'est aussi une revue numérique augmentée :

<https://afdm.apmep.fr>



Les articles sont en accès libre, sauf ceux des deux dernières années qui sont réservés aux adhérents *via* une connexion à leur compte APMEP.

Si vous désirez rejoindre l'équipe d'*Au fil des maths* ou bien proposer un article, écrivez à aufilesmaths@apmep.fr

Annonces : pour toute demande de publicité, contactez Mireille GÉNIN mcgenin@wanadoo.fr

À ce numéro est jointe la plaquette

Visages 2026-2027 de l'APMEP.

ÉQUIPE DE RÉDACTION

Directrice de publication : Jessica BRIENNE.

Responsable coordinatrice de l'équipe : Cécile KERBOUL.

Rédacteurs : Vincent BECK, François BOUCHER, Richard CABASSUT, Séverine CHASSAGNE-LAMBERT, Frédéric DE LIGT, Mireille GÉNIN, Magali HILLAIRET, Cécile KERBOUL, Valérie LAROSE, Lise MALRIEU, Marie-Line MOUREAU, Serge PETIT, Thomas VILLEMONTAIX, Christine ZELTY.

« **Fils rouges** » **numériques** : Gwenaëlle CLÉMENT, Jonathan DELHOMME, Marianne FABRE, Yann JEANRENAUD, Michel SUQUET, Agnès VEYRON.

Illustrateurs : Éric ASTOUL, Nicolas CLÉMENT, Stéphane FAVRE-BULLE, Pol LE GALL, Olivier LONGUET.

Équipe T_EXnique : Laure BIENAIMÉ, Isabelle FLAVIER, Pol LE GALL, Benoît MUTH, Philippe PAUL, François PÉTIARD, Guillaume SEGUIN, Sébastien SOUCAZE, Anne-Sophie SUCHARD.

Maquette : Olivier REBOUX.

Correspondants Publimath : Marie-Line MOUREAU, François PÉTIARD.

Votre adhésion à l'APMEP vous abonne automatiquement à *Au fil des maths*.

Pour les établissements, le prix de l'abonnement est de 60 € par an.

La revue peut être achetée au numéro au prix de 15 € sur la boutique en ligne de l'APMEP.

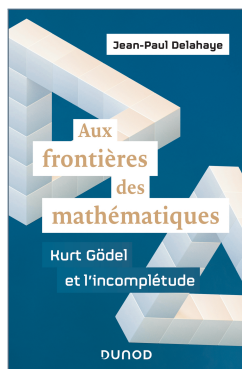
Mise en page : François PÉTIARD

Dépôt légal : septembre 2026. ISSN : 2608-9297.

Impression : iLLiCO by L'ARTÉSIENNE

ZI de l'Alouette, Rue François Jacob, 62800 Liévin

*Aux frontières des mathématiques.
Kurt Gödel et l'incomplétude*



Jean-Paul Delahaye
Dunod

ISBN : 978-2-10-085641-1, 236 pages, 2025
22,90 €, e-book 14,99 €

Dans le premier chapitre, l'auteur propose une intéressante présentation du logicien autrichien Kurt Gödel, né en Autriche en 1906. Sa vie est marquée par sa fuite d'Autriche sous le nazisme, son refuge aux États-Unis où il acquiert la nationalité américaine et se lie d'amitié avec Albert Einstein. Gödel connaît de nombreux épisodes de maladie mentale, qui le conduiront à se laisser mourir en 1978. Dès 1930, l'importance de ses travaux en logique et en philosophie des sciences est reconnue par la communauté mathématique, notamment sur les théorèmes d'incomplétude et sur les indécidables qui échappent à la théorie : « jamais une théorie mathématique ne dira tout des objets qu'elle traite ».

Les six autres chapitres essaient de présenter ses travaux de logique, en montrant différents impacts en mathématique, en informatique et en philosophie. La difficulté est d'essayer de vulgariser des résultats de logique auprès d'un public non spécialiste, en évitant un formalisme trop technique, tout en abordant différentes notions complexes : l'invention des systèmes formels, les calculs impossibles, les énoncés simples mais indécidables, les conséquences des résultats de Gödel sur l'intelligence artificielle, le lien entre hasard, complexité et indécidables. L'ensemble apparaît foisonnant.

Évoquons donc quelques passages du livre pour illustrer notre précédent propos.

Au cours de l'entretien pour acquérir la nationalité américaine en 1947, un juge demande à Gödel quel était le régime politique en vigueur en Autriche. Delahaye rapporte (p. 24) : « Gödel répondit qu'après avoir été une démocratie, il avait évolué en dictature. Le juge précisa qu'une telle évolution était impossible aux États-Unis. Gödel se mit alors à soutenir l'inverse, en précisant qu'il pouvait le démontrer. Le magistrat n'insista pas. » Finalement Gödel obtint la nationalité américaine mais on peut regretter de ne pas connaître la démonstration de Gödel, qui pourrait éclairer l'évolution actuelle des États-Unis.

Illustrons maintenant l'apport du livre de Delahaye sur les théories de Gödel.

À propos des conséquences de la théorie de Gödel sur l'intelligence artificielle, Delahaye précise (p. 49) : « la non testabilité, en général, des théorèmes d'un système formel a pour conséquence qu'aucun programme d'intelligence artificielle n'est en mesure de se substituer aux mathématiciens » et argumente ce point de vue dans le chapitre 5 sur l'intelligence artificielle.

Dans tout l'ouvrage, Delahaye affronte la difficulté à vulgariser les résultats de Gödel.

Par exemple Delahaye remarque (p. 48) : « les théories mathématiques réellement intéressantes sont difficiles et profondes, ce qui semble-t-il, interdit le plus souvent qu'il existe des programmes distinguant sans erreur les formules qui sont des théorèmes des formules qui n'en sont pas ». Comment faut-il comprendre les mots ou expressions « réellement », « intéressant », « difficile », « profond » ? Pour la lisibilité de l'explication on ne peut pas expliciter par des notes, puis des notes de notes ... à la manière de Grothendieck dans son livre *Récoltes et semailles*. La présence d'un index de sept pages permet de préciser certaines notions évoquées. Parfois l'explication pourra apparaître plus loin, par exemple pour le terme « intéressant » (p. 48) : « Retenons que, dans un

système formel intéressant, on peut tester par programme si une démonstration est correcte ou non, mais qu'en général on ne peut pas tester par programme si une formule est un théorème ou non ».

Et le grand mérite de Delahaye est de nous proposer des formulations concises (p. 92) : « le second théorème d'incomplétude énonce que si le système formel S est assez puissant et cohérent, alors il ne peut pas démontrer sa propre cohérence » et d'essayer de les expliquer dans des développements pas trop techniques et pas trop formels. Pour faciliter la fluidité de la lecture, certaines explications plus détaillées sont détachées dans des encadrés.

En fin d'ouvrage est proposée une brève présentation des principales personnalités citées, environ une centaine, ainsi qu'une dizaine de pages d'une bibliographie scientifique riche et rigoureuse.

Et, en fin de lecture, on pourra alors avoir l'impression d'avoir réellement compris la théorie de Gödel, au moment où l'on sera conscient qu'on peut ne pas l'avoir complètement comprise.

Saluons donc le difficile travail de vulgarisation de Jean-Paul Delahaye qui éclaire la logique de Gödel, notamment dans le contexte du développement de l'intelligence artificielle.

Un livre foisonnant qui séduira tous les enseignants de mathématiques et tous ceux que le nom de Gödel fascine.

Richard Cabassut



Journées Nationales de
L'APMEP
de la maternelle à l'université

Du 17 au 20
octobre 2026

À STRASBOURG



Faire rayonner les mathématiques !

maths in
STRAS'



Sommaire du n° 561



Mathématiques instrumentées

Éditorial

Opinions

Intelligence artificielle et enseignement des mathématiques

Luc Trouche..... 3

Avec les élèves

Mathématiques articulées

Olivier Longuet..... 12

Calculer sur un abaque

Guillaume François..... 17

Le géoplan, alias la planche à clous

Renée Vanderstraeten..... 25

Le Geodreieck

Florence Soriano-Gafiuk..... 29

Le rituel de l'appel en maternelle avec le boulier

Chantal Tufféry-Rochdi, Pauline Polge, Nadège Ribo. 40

Introduction à la division euclidienne en Sixième

Nawal Madjoudj-Boche..... 48

Ouvertures

Le kit angle

Jean-Paul Mercier..... 53

Comment mesurer une pente

Sébastien Reb..... 60

Jeux et joueurs dans la classe de mathématiques

Groupe jeux de l'IRES de Montpellier..... 64

Récréations

Au fil des problèmes

Frédéric de Ligt..... 72

Problèmes dans nos classes

S. Chassagne-Lambert, C. Kerboul & A. Perucca..... 75

Quelques problèmes de voisinage

Phạm Đăng Long..... 77

Au fil du temps

Hommage à Henry Plane

Valérie Larose..... 79

Curiosité de Roger Mansuy

Valérie Larose..... 81

Matériaux pour une documentation..... 83

Débattons des bâtons

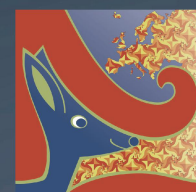
Marie-Line Moureau..... 87

Filature

L'équipe de rédaction..... 94



CultureMATH



APMEP
www.apmep.fr