

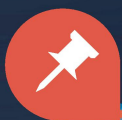
Le bulletin de l'APMEP - N° 531

AU FIL DES MATHS

de la maternelle à l'université...

Édition Janvier, Février, Mars 2019

Le demi-cercle (2)



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 - Fax : 01 42 17 08 77

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>

version réservée aux adhérents. Pour y accéder connectez-vous à votre compte via l'onglet *Au fil des maths* (page d'accueil du site) ou via le QRcode, ou suivez les logos ▶.

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

ÉQUIPE DE RÉDACTION

Directrice de publication : Alice ERNOULT.

Responsable coordinatrice de l'équipe : Lise MALRIEU.

Rédacteurs : Vincent BECK, Marie-Astrid BÉZARD, François BOUCHER, Richard CABASSUT, Séverine CHASSAGNE-LAMBERT, Frédéric DE LIGT, Mireille GÉNIN, Cécile KERBOUL, Valérie LAROSE, Lise MALRIEU, Jean-Marie MARTIN, Vincent PANTALONI, Daniel VAGOST, Christine ZELTY.

« **Fils rouges** » **numériques** : Gwenaëlle CLEMENT, Nada DRAGOVIC, Laure ÉTÉVEZ, Marianne FABRE, Robert FERRÉOL, Adrien GUINEMER, Christophe ROMERO, Jacques VALLOIS.

Illustrateurs : Pol LE GALL, Olivier LONGUET, Jean-Sébastien MASSET.

Équipe T_EXnique : François COUTURIER, Isabelle FLAVIER, Anne HÉAM, François PÉTIARD, Olivier REBOUX, Guillaume SEGUIN, Sébastien SOUCAZE, Michel SUQUET.

Maquette : Olivier REBOUX.

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 : Olivier REBOUX

Dépôt légal : Mars 2019

Impression : Imprimerie Corlet.

ZI, rue Maximilien Vox BP 86, 14110 Condé-sur-Noireau ISSN : 2608-9297



À la recherche des mathématiques disparues...

Pourquoi enseigner les mathématiques aujourd'hui en lycée ? Et quelles mathématiques enseigner ? Entre contraintes budgétaires, rapports et réformes tous azimuts, Alice Ernoul revient aux questions de fond.

Alice Ernoul

Pourquoi enseigner les mathématiques ? Parce qu'elles sont belles... et utiles

Jean-Pierre Kahane¹

Le début de l'année 2018 a été dense en annonces, rapports et communications concernant l'enseignement en général et celui des mathématiques en particulier : rapport de P. Mathiot sur le baccalauréat² remis le 24 janvier, rapport « 21 mesures pour l'enseignement des mathématiques » piloté par C. Villani et C. Torossian³ le 12 février, présentation de la réforme du lycée général et technologique par J.-M. Blanquer le 14 février⁴, rapport sur la voie professionnelle scolaire piloté par R. Marcon et C. Calvez le 22 février⁵... un an plus tard, l'enthousiasme généré par le rapport « Villani-Torossian » est entamé par les contraintes structurelles imposées par les réformes des lycées. Parviendrons-nous, collectivement, à dépasser les obstacles qui se dressent sur la route de l'enseignement des mathématiques ? Je le souhaite de tout cœur ! Je suis convaincue que nous devons pour cela éviter de nous laisser enfermer dans nos combats du moment. Il ne s'agit pas de les abandonner, encore moins de renoncer, mais plutôt d'essayer de conserver notre

liberté de penser à plus long terme, de prendre le temps de faire un pas de côté pour se préparer à la suite. Le présent texte n'engage que moi, je m'exprime ici en tant que professeure de mathématiques, à partir de mon expérience personnelle, de ce que je vis au quotidien... même si, bien entendu, les échanges auxquels je participe depuis presque deux ans en tant que présidente de l'APMEP nourrissent ma réflexion.

L'absence de mathématiques dans le tronc commun de première et terminale générales fait grand bruit, on devrait s'inquiéter tout autant de la baisse drastique de l'horaire de mathématiques dans la voie professionnelle. Pourquoi sommes-nous aussi attachés à un enseignement de mathématiques pour tous les lycéens ? Certains disent : « Bonne nouvelle, j'ai tellement détesté les maths et je n'en ai jamais eu besoin ! », d'autres encore : « Pourquoi devrais-je enseigner les mathématiques à des élèves qui n'aiment pas ça et sont en échec ? », j'ai aussi entendu : « Les lycéens professionnels ont des emplois du temps surchargés et on doit avant tout leur assurer une formation à un métier », d'autres enfin nous répondent : « Il

1. Les citations de Jean-Pierre Kahane dans le présent texte sont toutes issues de l'exposé de Michèle Artigue dans le cadre de l'hommage à Jean-Pierre Kahane organisé par l'Académie des Sciences le 18 décembre 2018 .

2. 
3. 
4. 
5. 



Il y a des mathématiques dans le tronc commun... Les professeurs de mathématiques doivent intervenir dans l'enseignement scientifique ». Mais toutes ces réactions nous éloignent de la question qui, à mon avis, aurait dû être posée en préalable : en ce début de ^{xxi}^e siècle, pourquoi enseigner les mathématiques aux lycéens ? Dans sa conférence à l'Académie des sciences déjà citée, M. Artigue rappelle que J.-P. Kahane demandait toujours, pour aborder un problème sur l'enseignement des mathématiques, que la première question posée soit « pourquoi ? », avant de se demander « quoi ? » et enfin « comment ? »⁶. À la question de « pourquoi enseigner les mathématiques ? », il répondait « *Parce qu'elles sont belles... et utiles* ». Selon lui, leur première utilité est « *qu'elles concourent à la formation de l'esprit. Elles forcent à expliciter les évidences, à décomposer les difficultés, à enchaîner les résultats, à dénombrer tous les cas possibles : elles sont la logique cartésienne en action* ». Il ajoutait que le plus grand danger est l'utilitarisme qui « consiste à donner des recettes au lieu de contribuer à la formation de l'esprit, à renoncer à l'universalité des mathématiques, à les diviser selon la nature actuelle de leurs applications, sans souci des interactions possibles. ». L'idée qu'une réforme de l'enseignement des mathématiques puisse être guidée par la beauté, l'utilité et non l'utilitarisme me séduit beaucoup ! Demandons-nous alors, si nous en avons toute liberté, comment nous pourrions envisager un enseignement de mathématiques pour des lycéens. Oublions un instant le « comment » (au mieux en une demi-heure hebdomadaire pour le tronc commun de la voie générale, sans parler des effectifs et autres contraintes), oublions le « quoi » (l'analyse des programmes fait l'objet de nombreuses discussions dans nos salles des profs et au sein de l'APMEP) et concentrons-nous un instant sur le « pourquoi ».

Selon moi, la question de l'utilitarisme est particulièrement sensible. Nous connaissons tous cette fameuse question des élèves : « Mais à quoi

ça sert ? ! », et nous nous sommes tous, un jour ou l'autre, sentis démunis face à cette question. Si nous nous contentons d'applications dans la vie courante, nous prenons le risque que la distance entre les connaissances mathématiques des élèves et ces applications ne soient pas convaincantes. Si au contraire nous nous limitons aux applications qui peuvent être maîtrisées mathématiquement par les élèves, nous prenons le risque que cela ne soit pas très motivant. Quant à la réponse « les maths ça sert à apprendre à réfléchir, à raisonner », si on ne peut la contester, il n'est pas certain qu'elle soit suffisante aux yeux de ces élèves à qui on le répète sans cesse... sans parler d'autres enseignants qui nous répondent que leur discipline aussi apprend à réfléchir et à raisonner.

Je crois que si LA réponse à cette question existait, nous le saurions. Demandons-nous pourquoi cela nous paraît si essentiel que toutes les lycéennes et tous les lycéens étudient les mathématiques. Pourquoi ne reconnaissons-nous pas que le programme pour l'enseignement scientifique de la voie générale offre une occasion d'apprentissage de mathématiques ? N'est-ce pas parce qu'à aucun moment il n'y est véritablement question de la construction d'objets mathématiques ? Que la notion de démonstration n'est jamais mentionnée ? Que nous n'y reconnaissons pas les savoirs et savoir-faire que nous savons (ou pensons) utiles pour les poursuites d'études ? Les raisons peuvent varier d'une personne à l'autre. Pour ma part, je regrette profondément que la place des mathématiques dans le tronc commun soit cantonnée aux liens qu'elles ont avec les sciences. Un enseignement spécifique de mathématiques nous aurait permis d'envisager d'avoir le « souci des interactions possibles ». Quel rapport entre les langues naturelles et le langage mathématique ? Pourquoi les mathématiques sont-elles source d'inspiration pour des artistes ? Quelles sont les limites des modèles mathématiques utilisés en sciences sociales ? La mathématisation d'une discipline atteste-t-elle de sa scientificité ? Autant de

6. Toute permutation de ces questions aurait bien entendu une influence certaine sur les réponses possibles...



questions qui resteront sans réponse, que les lycéens n'auront pas l'occasion d'éprouver, en tout cas pas du point de vue des mathématiques.

Toutes ces questions sont aussi pour moi l'expression d'une frustration personnelle et professionnelle. J'ai choisi d'enseigner les mathématiques pour diverses raisons parmi lesquelles il y a le plaisir que j'éprouve à faire moi-même des mathématiques. Enseigner les mathématiques m'oblige à comprendre les concepts que j'enseigne, plus profondément que je ne l'ai fait pendant mes études. La diversité des programmes et des profils d'élèves à qui l'on doit s'adresser enrichit notre propre réflexion, nous oblige à garder des points de vue variés sur notre discipline. Que restera-t-il de cette richesse ? Un collègue m'a fait remarquer aujourd'hui qu'avant 2008, il y avait au lycée général un peu moins de 10 programmes à enseigner. Il y en a déjà beaucoup moins aujourd'hui, mais la réforme du lycée général et technologique appauvrit encore plus le paysage des mathématiques scolaires. Je ne doute pas que des enseignants trouveront des moyens d'enrichir leur enseignement, de favoriser les rencontres entre mathématiques et langues, littérature, philosophie, géographie, SES, histoire, ... mais cela restera marginal, occasionnel et peu va-

lorisé. N'est-ce pas contradictoire avec la volonté affirmée par la mission Villani-Torossian (dont je suis membre) de rapprocher enseignants et chercheurs dans un souci de développement professionnel ?

Nous aurions pu espérer, il y a un an, que la formation des lycéens aux mathématiques soit repensée. Que le caractère très cumulatif des apprentissages en mathématiques dans le système scolaire français soit questionné, voire même que l'on tire profit d'une organisation plus modulaire au lycée pour imaginer une autre manière d'enseigner les mathématiques, d'autres contenus, d'autres objectifs d'apprentissage. J'espère aujourd'hui que nous, enseignants de mathématiques, parviendrons à conserver notre créativité, notre enthousiasme, notre curiosité... et que nous trouverons les arguments pour convaincre qu'une autre vision de l'enseignement des mathématiques est possible.



Alice Ernoulte enseigne en classes préparatoires au lycée François I^{er}, au Havre. Investie dans l'APMEP depuis plusieurs années, elle est présidente de notre association depuis 2017.

alice.ernoulte@gmail.com

© APMEP Mars 2019

La réforme des lycées est au centre des préoccupations actuelles de l'APMEP. Dans la revue numérique, « le fil » d'actualité contient deux autres contributions importantes aux débats et à la réflexion actuels, que nous vous conseillons de lire également :

- un manifeste de Nicolas Minet pour des programmes de Seconde GT enfin reliés à la « vraie vie » ;
- un texte de Thomas Hausberger s'inquiétant du manque d'implication des enseignants de mathématiques dans l'enseignement scientifique du tronc commun de Première et Terminale.

Vous pouvez vous aussi participer aux débats, en nous écrivant : aufildesmaths@apmep.fr, ou en écrivant sur le fil de la Commission Lycée .

Sommaire du n° 531

Le demi-cercle (2)

Éditorial

Opinions

À la recherche des mathématiques disparues...
— Alice Ernoult

Manipuler en mathématiques... oui mais — Joël Briand

Avec les élèves

M@ths en-vie — Carole Cortay et Christophe Gilger

Les Devoirs Maison, formation plutôt qu'évaluation
— Antoine Laniray

✦ Quelques bricolages pour le cercle trigonométrique
— Olivier Longuet

Escape Game, des révisions revisitées — Fabien Aoustin

Atelier Math et anamorphoses — Mireille Génin

Ouvertures

✦ Des cercles sur des surfaces ? — Robert Ferréol

✦ Décupler les angles — Serge Cantat

1 ✦ Haïku — Richard Cauche 51

3 Oui, les mathématiques peuvent surprendre !
— Jean-Baptiste Hiriart-Urruty 52

✦ Tournez méninges — Karim Zayana 58

3 Du bon usage de l'algèbre en histoire du calcul
— Jérôme Gavin et Alain Schärli 62

6 ✦ Le *Grand Rampant* — Claudie Asselain-Missenard 66

10 Colonies de vacances — Vincent Bansaye 69

Récréations 71

De surprenantes arithmétiques (II) — André-Jean Glière 71

Au fil des problèmes — Frédéric de Ligt 77

Au fil du temps 79

✦ Un π -nacle des mathématiques — Henrique Vilas Boas 79

Matériaux pour une documentation 82

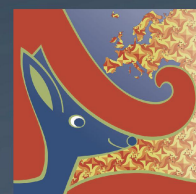
Anniversaires — Dominique Cambrésy 85

In memoriam Éric Trotoux — Pierre Ageron 87

Les équerres d'Arenas — Bernard Parzysz 89



CultureMATH



APMEP
www.apmep.fr