

Le bulletin de l'APMEP - N° 532

AU FIL DES MATHS

de la maternelle à l'université...

Édition Avril, Mai, Juin 2019

Les maths à portée de main



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 aufildesmaths@apmep.fr

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

À ce numéro est joint le BGV
n° 206 spécial « Journées Nationales ».

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 : Juin 2019

Impression : Imprimerie Corlet.

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



Femmes et mathématiques, où en est-on ?

Si nos élèves ont bien du mal à citer des noms de mathématiciens hormis Pythagore et Thalès, ils restent souvent muets si on leur demande de citer des noms de mathématiciennes. Il faudra attendre le XXI^e siècle pour qu'une femme soit lauréate de la médaille Fields (Maryam Mirzakhani en 2014) et qu'une mathématicienne entre au Collège de France (Claire Voisin en 2016). Comment agir au sein de nos classes pour que les mots femme et mathématiques riment ensemble ?

Claudie Asselain-Missenard, Anne Estrade, Valérie Larose



Force est de constater que dans un premier temps, peu d'élèves de Terminale S (filles ou garçons) envisagent des études scientifiques et encore moins de mathématiques. . . ils n'ont pas vraiment d'idées de métiers liés aux mathématiques et quand ils en ont, elles se résument souvent à prof de maths ou chercheur. Et, à niveau scolaire égal, les filles ne s'engagent pas autant que les garçons dans des études scientifiques.

Si les femmes représentent la moitié de l'humanité, elles représentent en France 61 % des bacheliers généraux, 25 % des maîtres de conférences et 11 % des professeurs des universités en mathématiques fondamentales et appliquées.

Manque de confiance, stéréotypes, systèmes scolaires inadaptés ? Le constat est là, le défi, immense, est à relever. L'association *femmes & mathématiques*¹, créée en 1987, milite activement pour que la situation bouge. À travers ses colloques, son forum annuel de jeunes mathématicien-ne-s, ses interventions « filles et maths : une équation lumineuse », l'association nous permet de déconstruire des stéréotypes, de découvrir les métiers des mathématiques, de donner des pistes aux enseignants pour que les jeunes filles osent faire des sciences et des mathématiques en particulier.

Claudie Asselain-Missenard et Anne Estrade ont participé respectivement au colloque des trente ans de *femmes & mathématiques* et au 18^e forum des jeunes mathématicien-ne-s. Nous publions ci-après des extraits de leurs comptes rendus^{2,3}.

1. Lien vers l'association : [■](#).

2. Article de C. Asselain-Missenard paru dans Les Chantiers de Pédagogie mathématique (décembre 2017) [▶](#).

3. Les trente ans de l'association *femmes et mathématiques* : article d'Anne Estrade à paraître dans la *Gazette des mathématiciens* (revue de la SMF).



Un forum pas comme les autres

Pour la 18^e fois, l'association *femmes & mathématiques*, en partenariat avec la Mission pour la place des femmes du CNRS, a organisé son forum des Jeunes mathématicien-ne-s du 28 au 30 novembre 2018 à Orléans. Sous le thème « Mathématiques et sciences du vivant », des conférences plénières et des exposés courts donnés par des jeunes en cours de doctorat ou de post-doctorat ont permis à l'auditoire de découvrir comment les mathématiques se mettent au service de la biologie pour modéliser, prévenir, prédire, calculer, optimiser, coder des phénomènes complexes, et comment les mathématiques s'enrichissent de cette complexité. Les titres des conférences plénières sont éloquentes quant à la diversité des domaines mathématiques et la diversité des domaines d'application : « Localisation de sources en imagerie cérébrale » par Maureen Clerc (INRIA, Sophia Antipolis), « Nouveaux problèmes autour de l'agrégation et de la fragmentation des protéines » par Marie Doumic (INRIA, Sorbonne Université), « Modélisation aléatoire de l'évolution des micro-organismes » par Sylvie Méléard (CMAP, Polytechnique), « Modèles de mélange pour la croissance de biofilms » par Magali Ribot (IDP, Orléans). Plusieurs interventions ont aussi été consacrées aux différents métiers des mathématiques, que ce soit dans les carrières académiques, la recherche publique, mais aussi l'entreprise, les métiers du conseil ou les postes en recherche et développement dans l'industrie et les instituts privés.

Clémence Perronnet, sociologue (Centre Max Weber, ENS Lyon), Colette Guillopé (chargée de mission parité à l'Université Paris-Est-Créteil-Val-de-Marne) et Didier Chavrier (chargé de mission parité à l'Université d'Orléans), ont rappelé combien les sciences en général, et les mathéma-

tiques en particulier, accordent peu de place aux femmes et combien on manque de modèles féminins à proposer en exemples aux jeunes générations. Ils ont aussi montré comment les stéréotypes de genre agissent dès le plus jeune âge et conduisent finalement peu de femmes à faire une carrière en mathématiques.

Cette rencontre aurait pu ressembler à beaucoup d'autres, sauf que... les organisateurs étaient des organisatrices, les conférenciers plénières des conférencières plénières, les orateurs des oratrices (en majorité). Des mathématiques de haut niveau au féminin ? C'est tout à fait possible. Qu'on se le dise !

Un colloque pour faire un état des lieux

À l'occasion de ses 30 ans, l'association *femmes & mathématiques* a organisé en septembre 2017 le colloque « L'enseignement des mathématiques : où en sont les différences filles/garçons ? » en collaboration avec la CFEM⁴, le réseau des IREM⁵ et l'IHP⁶.

Le constat sur les inégalités de résultats, de goût ou de perception d'eux-mêmes des filles et des garçons a été fait à travers plusieurs exposés. S'appuyant sur les résultats 2015 de TIMSS, TIMSS advanced et PISA, Franck Salles⁷ a analysé les différences filles/garçons sous quatre angles : selon le pays, dans le temps, selon le niveau scolaire où se joue le test et selon le type de questionnement. Sur le plan des différences filles/garçons, rien de bien net. Il existe des pays où les filles réussissent mieux. Ou pareil. Ou moins bien. PISA et ses questions à texte long est plus favorable aux filles que les questionnements QCM de TIMSS. En France, peu d'écart filles/garçons au test TIMSS (niveau CM1) et beaucoup dans TIMSS advanced (niveau terminale scientifique), alors que les moyennes en maths au bac de

4. Commission Française pour l'Enseignement des Mathématiques.

5. Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques.

6. Institut Henri Poincaré.

7. Franck Salles, chargé d'études à la Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP), Ministère de l'Éducation nationale.



ces élèves, la même année, sont peu différentes (filles 11,5 et garçons 11,8). Il semblerait que le contexte de mesure de la performance joue un rôle important. Et que mesurer la performance et mesurer la compétence soient deux choses distinctes.

L'exposé de Cristina Aelenei⁸, maîtresse de conférence en psychologie sociale, s'est attaché à démontrer les mécanismes en jeu. Comment les stéréotypes se créent et s'intériorisent très tôt, lors du processus de socialisation. Comment ils peuvent ensuite s'auto-entretenir en quelque sorte, à travers le mécanisme appelé « menace du stéréotype ». La peur de confirmer un stéréotype négatif attaché à sa catégorie d'appartenance (race, genre...), ou d'être jugé sur cette base induit un mécanisme inhibant qui aboutit à la confirmation du stéréotype. Ainsi, un sujet lors d'un test peut être l'objet d'une baisse de performance imputable à ce seul mécanisme. De nombreuses pistes existent pour réduire la menace du stéréotype. La variation de légers paramètres dans les conditions de passation d'une épreuve peuvent en modifier les résultats de façon étonnante. Par exemple, modifier juste l'ordre de passation d'une épreuve portant sur deux disciplines maths/français fait basculer les résultats. Dans le groupe qui a passé les maths en premier, les scores en maths des garçons ont été meilleurs que ceux des filles. L'inverse (toujours sur les scores de maths) s'est produit dans le groupe qui a passé le français en premier. Ce constat incite à la prudence dans l'interprétation des résultats mais aussi à réfléchir à des conditions de test qui n'avantagent pas l'un des genres.

C'est l'université de Genève qui a présenté l'action la plus en profondeur. Sous l'impulsion d'Isabelle Collet⁹, tous les futurs enseignants, tant en primaire qu'en secondaire, reçoivent en deux années une formation sur le genre. Elle a montré différentes approches possibles, quand on veut éduquer sur le genre. L'approche différentialiste

acte qu'il y a des différences de nature entre filles et garçons. Et qu'il faut tenir compte de ces différences pour attirer les filles vers les sciences. Une approche qui peut se résumer en « Peindre la science en rose pour attirer les filles ». L'approche socio-constructiviste postule que c'est la socialisation qui a construit les stéréotypes, et qu'il faut donc travailler à les déconstruire. Elle a mis en avant les insuffisances de ces deux points de vue et défendu une troisième approche, l'approche systémique. C'est le système qui fabrique les normes hiérarchisant hommes et femmes. C'est ce système qui doit être revu.

Après les constats, les mesures

À n'en pas douter, la sensibilisation du corps enseignant à la question du genre dans le domaine des sciences est en marche. Au-delà du militantisme des pionnières, l'institution a maintenant pris la mesure du problème. Le Haut Conseil à l'Égalité entre les femmes et les hommes a été mis en place. La question des filles est présente dans la stratégie mathématiques mise en place par le ministère en fin 2014 et la recommandation 19. Égalité femmes-hommes du rapport Villani-Torossian¹⁰ (qui en compte 21) précise « Former les enseignants et l'encadrement aux problématiques liées à l'égalité femmes-hommes en mathématiques (stéréotypes de genre, orientation professionnelle, réussite, etc.). »

Vu l'ampleur du chemin qui reste à parcourir pour que l'égalité filles/garçons devant les sciences devienne réalité, voir l'action des associations prise en compte et poursuivie dans le cadre institutionnel ne peut être qu'une très bonne nouvelle.

8. Cristina Aelenei, Laboratoire de psychologie sociale : menaces et société, Université Paris Descartes.

9. Isabelle Collet, maîtresse d'enseignement et de recherche, Université de Genève.

10. Voir sur le site du ministère de l'Éducation nationale : 21 mesures pour l'enseignement des mathématiques ▶.





Pour aller plus loin

- [1] Cécile Kerboul. « Filles et maths, une équation lumineuse ». In : *Plot* n° 55 (2016). [▶](#).
- [2] « Filles et garçons à l'école ». In : *Cahiers pédagogiques* n° 487 (2011). Sous la dir. d'Isabelle Collet et Geneviève Pezeu. [▶](#).
- [3] *Site de l'association femmes & maths.* [▶](#).
- [4] *Programme du colloque « L'enseignement des mathématiques : où en sont les différences filles-garçons ? »* [▶](#).



Claudie Asselain-Missenard a pris une retraite méritée après de nombreuses années en poste dans l'académie de Versailles, puis celle de Paris.
claudie.m@club-internet.fr
 Anne Estrade est professeure de mathématiques

au département informatique de l'IUT Paris Descartes et membre du laboratoire MAP5 de l'Université Paris Descartes.

Anne.Estrade@parisdescartes.fr

Valérie Larose est professeure de mathématiques au lycée S. Hessel à Vaison-la-Romaine, membre de l'équipe d'*Au fil des maths*.

vali.larose@gmail.com

© APMEP Juin 2019

Une copie d'écran du site *filles et maths*



Ressources

Voici un ensemble de sites web, activités, brochures, événements, films, etc à propos des stéréotypes de genre en sciences, de l'égalité femmes-hommes et de l'orientation des filles dans une filière scientifique.

- Brochures sur les femmes et les sciences



À PROPOS

Les associations Animath et *femmes & mathématiques* s'associent pour encourager les lycéennes à suivre un cursus scientifique, en particulier en mathématiques. Pour cela, elles mènent à bien deux projets : les Journées Filles et Maths et les Rendez-vous des Jeunes Mathématiciennes.

ACTUALITÉS

Prochaine Journée Filles & Maths : à l'Université Aix-Marseille à Marseille, le 16 mai ; puis à Versailles, le 21 mai.
 Prochain Rendez-vous des Jeunes Mathématiciennes : à l'automne 2019

FILLES ET MATHS : UNE ÉQUATION LUMINEUSE



Sommaire du n° 532

Les maths à portée de main

Éditorial

Opinions

Manifeste pour un enseignement des mathématiques dans le socle commun de la voie générale au lycée — APMEP-SMF

✦ Que disent les recherches sur les manuels « *Méthode de Singapour* » ? — Éric Mounier et Nadine Grapin

✦ La manipulation dans l'enseignement des mathématiques — Nicolas Pinel

Avec les élèves

✦ Le pavé dans la boîte en 6^e — Anne Dusson et Nathalie Lecouturier

Des caches multitâches — François Drouin

✦ Des *Math & Manips* autour des grandeurs — Marie-France Guissard, Valérie Henry, Pauline Lambrecht, Patricia Van Geet, Sylvie Vansimpsen 29

✦ Les fractions en potions ! — Nicolas Pelay

1 Ouvertures 43

✦ Triangulation et impression 3D — Aurélien Alvarez 43

3

✦ Visite d'un fablab — Olivier Longuet 52

✦ Des origamis en cours de math — Anne-Marie Aebischer 55

3

Femmes et mathématiques, où en est-on ? — Claudie Asselain-Missenard, Anne Estrade, Valérie Larose 63

6

✦ À la découverte des flexagones — Loïc Terrier 67

✦ Au calcul bien pesé — Karim Zayana 75

14

Récréations 78

20 Le prix de l'essence flambe-t-il ? — Michel Soufflet 78

Au fil des problèmes — Frédéric de Ligt 82

20

✦ Devine la date de mon anniversaire — Dominique Souder 84

25

Au fil du temps 86

Vers la trigonométrie — Henry Plane 86

Matériaux pour une documentation 90

Anniversaires — Dominique Cambrésy 94



CultureMATH



APMEP

www.apmep.fr