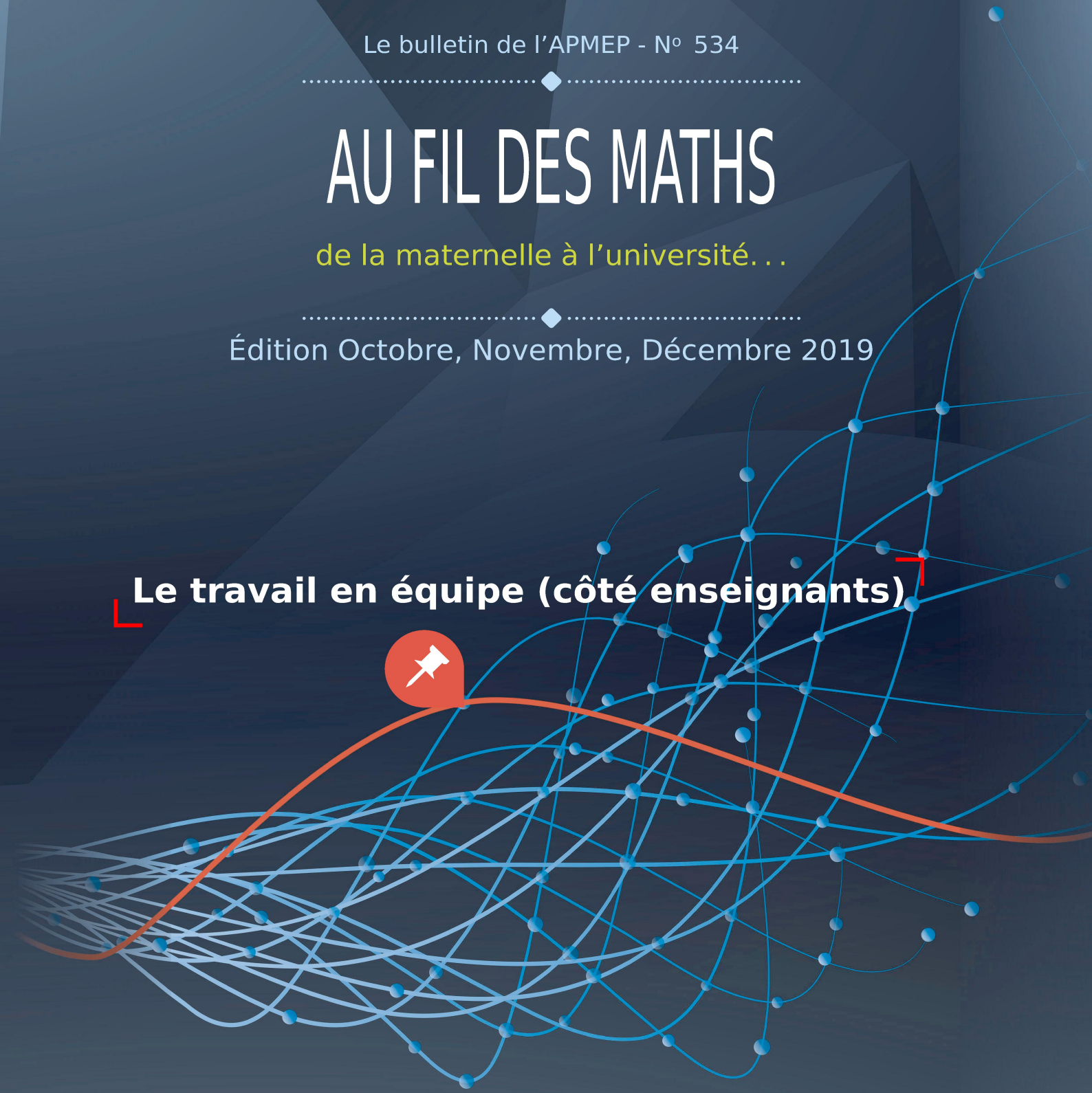
Le bulletin de l'APMEP - N° 534

AU FIL DES MATHS

de la maternelle à l'université. . .

Édition Octobre, Novembre, Décembre 2019

Le travail en équipe (côté enseignants)



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

Annonceurs : pour toute demande de publicité, contactez Mireille Génin mcgenin@wanadoo.fr

Prochainement,
dans le fil d'actualité de la revue numérique :
des activités de classe pour les cours de SNT.

ÉQUIPE DE RÉDACTION

Directeur de publication : Sébastien Planchenault..

Responsable coordinateur de l'équipe : Lise Malrieu..

Rédacteurs : Vincent Beck, François Boucher, Richard Cabassut, Séverine Chassagne-Lambert, Frédéric De Ligt, Mireille Génin, Cécile Kerboul, Valérie Larose, Lise Malrieu, Daniel Vagost, Thomas Villemonteix, Christine Zelty..

« Fils rouges » numériques : Gwenaëlle Clément, Nada Dragovic, Laure Étévez, Marianne Fabre, Robert Ferréol, Adrien Guinemer, Christophe Romero, Jacques Vallois..

Illustrateurs : Pol Le Gall, Olivier Longuet, Jean-Sébastien Masset..

Équipe TEXnique : 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 : François Pétiard
Dépôt légal : Décembre 2019
Impression : Imprimerie Corlet
ZI, rue Maximilien Vox BP 86, 14110 Condé-sur-Noireau ISSN : 2608-9297

AU FIL DES MATHS

Au fil des problèmes

Vous pouvez adresser vos propositions, solutions ou commentaires par courriel à :
frederic.deligt2@gmail.com
ou par courrier à :
Frédéric de Ligt
3 rue de la Pierrière
17270 MONTGUYON
Pour vos envois, privilégiez le courriel si possible. Si vous le pouvez, joignez à votre fichier initial une copie au format PDF pour contrôler les formules. Merci d'avance.

Frédéric de Ligt

534-1 Pour les algorithmophiles (Jean-Christophe Berthonnaud – Angoulême)

Le nombre de Champernowne est un nombre obtenu en concaténant après la virgule la suite des entiers naturels :

$$0{,}12345678910111213141516171819 20\ldots$$

C'est un nombre univers puisqu'il est toujours possible d'y trouver n'importe quelle séquence finie de chiffres comme son numéro de sécurité sociale, son numéro de téléphone, le numéro inscrit sur sa carte bancaire, ...
Il s'agit de construire un algorithme qui donne la n-ième décimale de ce nombre, et pourquoi pas ensuite de le programmer en Python.

534-2 One-to-one ? (Michel Lafond – Dijon)

Démontrer que, pour x réel, si $\mathrm{E}(x)$, $\mathrm{D}(x)$, e^x désignent respectivement la partie entière de x, la partie décimale de x et l'exponentielle de x alors

$$f\ :\ x \longmapsto x + \left[1 - \mathrm{E}\left(\frac{1}{1+\mathrm{E}(\mathrm{e}^x)}\right)\right] \times \mathrm{E}\left(\frac{1}{1+\mathrm{D}(x)}\right)$$

définit une bijection de $\mathbb{R}$ sur $\mathbb{R}^*$.

534-3 De bien des façons bis (Denis Roussillat – Vénissieux)

Il s'agit de trouver des méthodes, de niveau collège jusqu'à licence, pour montrer que, si a, b et c sont trois nombres réels, $a^2+b^2+c^2 = ab+bc+ca$ si et seulement si $a=b=c$.

534-4 Encore une propriété du triangle équilatéral

Avec les trois segments obtenus en reliant un point quelconque du plan aux sommets d'un triangle équilatéral, on peut toujours former un triangle (éventuellement réduit à un segment).

À propos des problèmes parus précédemment

Pour les énoncés proposés dans le numéro 532 :

532-1 De bien des façons

Pas moins de 11 solutions reçues. Une grande variété d'approches dans les réponses. Jean Couzineau (Pantin), Fabrice Laurent (Lunéville) et Bertrand Servane (Lardy) passent par un repère orthogonal ou non et des équations de droites ; Alain André (Guipavas) et Marie-Nicole Gras (Le Bourg d'Oisans) appliquent la loi des sinus ; Pierre Renfer (Saint Georges d'Orques) et François Pétiard (Besançon) utilisent des coordonnées barycentriques ; Jacques Vieulet (Tarbes) se contente de quelques outils du collège, à savoir les angles et la réciproque de la propriété des milieux ; David Cobac, quant à lui, exploite les propriétés d'une rotation de 30° autour du centre de gravité ; Jules Miewis (Mons) et Michel Sarrouy (Mende) restent sur ce qui est vu au collège et le mobilisent de façon conséquente : angles, triangles semblables, trigonométrie, théorème de Pythagore, symétrie centrale, . . .

532-2 L'unité en 2019 ?

Trois réponses reçues à ce plus délicat problème. Comme le notent François Pétiard (Besançon) et Fabrice Laurent (Lunéville), il y a un résultat datant du 17 mars 1963 du mathématicien Ronald Lewis Graham qui montre que tout nombre entier strictement supérieur à 77 est décomposable en somme d'entiers strictement positifs distincts et dont la somme des inverses est égale à 1. La preuve en anglais peut être trouvée ici : .

Dans cet article, une façon de construire un tel ensemble d'entiers est donnée, méthode qu'ils appliquent tous deux à 2019 pour obtenir la même solution comportant dix-sept éléments. Marie-Nicole Gras (Le Bourg d'Oisans), pour sa part, construit elle-même sa propre méthode, moins systématique, et parvient à des solutions très performantes à sept, huit ou dix éléments.

Toutes les contributions de ces auteurs sont consultables sur le site d'*Au fil des maths* à l'adresse : (onglet RÉCRÉATIONS puis suivre AU FIL DES PROBLÈMES).

© APMEP *Décembre 2019*

Sommaire du n° 534

Le travail en équipe (côté enseignants)

Éditorial 1

Opinions 4

L'histoire des mathématiques dans les nouveaux programmes de lycée général — Nathalie Chevalarias 4

Pour le meilleur et pour le pire — Daniel Djament 7

Labos de maths : un projet d'équipe — Mathieu Vaidie 9

Collaborer pour produire une ressource : les apprentissages numériques en laboratoire de mathématiques — Maha Abboud 13

La liberté pédagogique est-elle compatible avec le travail en équipe ? — Gérard Sensevy 17

Avec les élèves 25

Cogni'classe au collège — Julie Benoit 25

Math & Manips pour le secondaire supérieur : problèmes d'optimisation — Marie-France Guissard, Valérie Henry, Pauline Lambrecht, Patricia Van Geet, Sylvie Vansimpsen et Isabelle Wettendorff 30

Meurtres à Numbertown — Élodie Henriet et Rhydwen Volsik 40

La course aux nombres — Anne-France Acciari 46

Ouvertures 48

Ingénieries de formation en mathématiques : des réalisations inspirées des *Lesson Studies* — Frédéric Hartmann & Blandine Masselin 48

Découpages — Pierre Legrand 56

Récréations 63

La preuve par 9 — Michel Soufflet 63

Au fil des problèmes — Frédéric de Ligt 66

Au fil des jeux — Valérie Larose 68

Les maths s'affichent — Valérie Larose 70

Le coin des problèmes — Claudie Asselain-Missenard 73

Au fil du temps 75

Jeux de boules — Henry Plane 75

1932 : tête chercheuse — Pierre Pansu 79

Matériaux pour une documentation 82

La Commission internationale sur l'enseignement des mathématiques (CIEM) — Richard Cabassut 87

Anniversaires — Dominique Cambrésy 89

Courrier des lecteurs 91

CultureMATH

APMEP

www.apmep.fr