



Corol'aire

Septembre 2026

n° 146



Quand le temps n'est plus au temps d'apprendre

Céline Fauvinet

Tenir le programme, travailler le calcul mental, les automatismes, les « patterns », manipuler, expérimenter, donner du sens, faire rédiger, préparer aux examens, ...

En cette rentrée 2026, la tâche ne m'a jamais paru aussi rude.

Pleine de bonne volonté, comme tous les étés, je me penche sur ma progression de 6^{ème}. Je fais le point sur les connaissances à aborder, prenant conscience qu'une fois de plus, nos élèves n'ont pas toujours fait le CM2 en accord avec les changements de programme. Pour faire court à l'ancien programme de 6^e, se sont ajoutées des connaissances de l'ancien programme de 5^e mais sans allègement. Ce qui devait basculer en CM2 n'a pas été traité par nos élèves. Donc la liste des points à travailler est longue, voire titanessque. Un véritable inventaire à la Prévert...

Comment faire tenir tout cela en une seule année ? Et c'est sans compter les heures de cours perdues pour diverses interventions... Comment ne pas perdre les plus fragiles ? Comment ne pas oublier d'instiller le plaisir de faire des mathématiques, d'éveiller la curiosité, de laisser le temps de chercher, d'essayer, de se tromper ?

Quel sale été. En même temps il fait trop chaud dehors pour sortir un prof de mathématiques. Autant rester à la maison à travailler.

Et puis c'est la rentrée. Les cours sont prêts. Ça ne tiendra pas, mais on va faire au mieux.

Voici venir l'heureux temps des évaluations nationales, où l'on découvre que nos élèves sont parfois encore plus fragiles que ce que l'on pensait. Il va falloir remédier, accompagner, reprendre... mais sans moyens, sans temps.

Le plaisir d'enseigner est toujours là. Mais notre système fragilise de plus en plus notre capacité à accompagner les élèves, à leur permettre de construire des savoirs solides et à faire d'eux des citoyens capables d'utiliser les mathématiques pour décrypter le monde qui les entoure.

Sommaire

Édito	p.1
Comité du 30/09/26	p.2
Journée de la Régionale	p.3
Serge : Style, humour.....	p.4
Rallye mathématique	p.5
Rallye, Expo, Octobre rose	p.6
Expo sur les Solides	p.7
Rubric'Ouverte :	
Chiffroscope	p.12
Rubricol'age	p.13

(Suite page 4)

Comité de la Régionale APMEP de Poitou-Charentes

Mercredi 30 septembre 2026 à L'Espace Mendès France

Journée de la Régionale

Les contacts ont été pris avec le principal du collège Henri IV et l'après-midi se déroulera bien comme prévu. Reste à finaliser les besoins en terme de matériel.

Les inspecteurs ont été conviés à l'ouverture de la Journée à l'Espace Mendès France. Loïc Chapellier sera présent. Mariannig Hall, directrice de l'EMF, et Nicolas Demangeau, principal du collège Henri IV, ont également été conviés. Notre conférencier, Jean-Jacques Dupas, arrivera la veille.

Le stand des brochures APMEP et IREM&S sera installé à l'Espace Mendès France. Le livret de l'exposition « Solides... » y sera en vente.

NDLR : Voir le planning dans l'article consacré à cette Journée.

Rallye

Le travail avance. Le thème retenu est « **Au pays des mathématiciennes** ». La gratuité décidée à l'édition 2026 devient pérenne.

Concernant les lots, une demande de subvention auprès de l'IREM&S doit être faite avant la fin de l'année civile. Il est retenu de continuer les dotations en livres plutôt qu'en trophées. L'AMOPA est sensible à ce choix. Les livres des prix Tangente sont évoqués, ainsi que des billets pour l'exposition et le prêt d'une exposition itinérante.

Expositions

L'inauguration, la veille, de l'exposition sur les solides amène à évoquer une charte ou plutôt un cahier des charges pour rendre pérenne le travail du groupe « Expositions », indépendamment des personnes actuellement en place. Ce cahier des charges sera porté à la connaissance du Comité et du groupe « Expositions ».

Il faut maintenant travailler à la préparation de l'exposition itinérante. Un point sera fait pour déterminer tout ce qui doit être construit en impression 3D.

Se pose également le problème du stockage des expositions itinérantes. L'exposition « Maths et images » est très encombrante, ce qui ne facilite ni son stockage ni son emprunt. Il faudra en tenir compte pour la nouvelle exposition. Un tri et un ménage dans le local actuel sont également à prévoir.

Il faut rappeler sur le site que l'exposition sur les courbes est gratuite. Il est simplement nécessaire de signer une convention. Elle pourrait circuler dans les différents Labos de Maths.

Convention

Lors de la précédente exposition, en 2023, une convention devait être signée entre l'EMF, l'IREM&S et l'APMEP. Elle n'a finalement pas été signée.

Il est urgent de retravailler le texte existant afin de formaliser ce partenariat.

Prochain comité

Le prochain comité aura lieu le 20 janvier prochain en présentiel.

Une assemblée générale en visio sera proposée à l'ensemble des membres de la Régionale. Elle permettra notamment de soumettre au vote le rapport moral ainsi que le rapport financier.



Journée de la Régionale APMEP de Poitou-Charentes

Mercredi 14 octobre 2026 de 9 h 30 à 17 h

à l'Espace Mendès France puis au collège Henri IV à Poitiers.

- 9 h : Accueil au bar de l'EMF.
- 9 h 30 : Ouverture avec les prises de parole de Loïc Chapellier (IPR), de Mariannig Hall (directrice de l'EMF) puis de Céline Fauvinet (Présidente de la Régionale). Ces interventions seront l'occasion d'évoquer le Rallye et les actions de la Régionale. Un appel à participation sera aussi lancé pour rejoindre les différentes instances de la Régionale, ainsi qu'un appel au partage de pratiques à travers le Corol'aire et la rubrique Rubric'ouverte.
- 10 h : Conférence de Jean-Jacques Dupas.
- 11 h 15 : Pause puis trajet jusqu'au collège Henri IV.
- 12 h : Repas à Henri IV. Le règlement devra être effectué individuellement par chaque stagiaire, en espèces ou par chèque.
- 13 h : Questions d'actualité pour un groupe et départ pour l'EMF du groupe inscrit pour la visite de l'exposition.
- 13 h 30 : Début des ateliers de la première plage.
- 15 h : Pause et trajet entre l'EMF et Henri IV.
- 15 h 30 : Début des ateliers de la deuxième plage.
- 17 h : Fin de la Journée.

Voir aussi notre site : <https://www.apmep.fr/15e-journee-de-la-Regionale-Poitou-Charentes>

Pour venir à l'Espace Mendès France

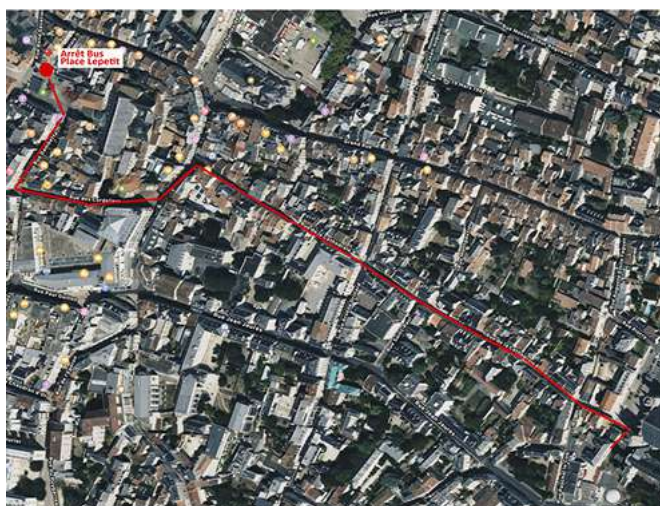
Le stationnement autour de l'Espace Mendès France et du Collège Henri IV est difficile et payant.

Pour ceux qui le souhaiteraient voici une possibilité.

Stationner au Parcobus « Demi Lune » (gratuit) et prendre le bus à la station « Les Glières » ligne 1 ou ligne 11 (voir plan ci-dessous)

Horaires pour être à l'accueil à l'Espace Mendès France avant 9h30 :

- ligne 1 direction Milétrie : 8h24, 8h28, 8h34, 8h49 - ligne 11 direction Milétrie : 8h27, 8h42



Dans tous les cas descendre à l'arrêt Place Lepetit après l'arrêt Gare Viaduc (durée approximative du trajet 10 min) et terminer à pied un quart d'heure (voir plan ci-dessus).

Serge : style, humour et dérision

En 1991, Serge a pris sa retraite professionnelle mais pas, bien sûr, associative. Lors d'une de ses réunions, le Comité de la Régionale a fêté son départ avec les interventions des uns et des autres et, pour finir, le pot de l'amitié.

Mais c'est Serge qui a ouvert le bal avec un discours qu'il avait, comme à son habitude, manifestement bien préparé. Et... difficile de prendre la parole après un tel niveau de style, d'humour et de dérision !



Discours de Serge pour son départ en retraite

*Est-ce sûr ! Emotion ! Mais oui, c'est le vieux Serge !
Vers lui admiratif, tous les regards convergent.*

*On peut le constater convergence uniforme
Tant quadratiquement il met si bien les formes.
Fort comme un axiome, beau comme un corollaire
Plus merveilleux encore que le produit scalaire
Grandeur algorithmique, l'élégance d'un lemme ;
Avec ces qualités, pas étonnant qu'on l'aime
Ce génie prestigieux qui n'a pas de limites
Sitôt qu'il a fini, on demande la suite.*

*Vous me prenez de court, et je ne sais quoi dire ;
Sans discours préparé, on peut s'attendre au pire.*

*Enfin il faut donner, je pense, une réponse,
Adieu timidité, parmi les mots je fonce.*

*S'il faut improviser, je suis improvisateur.
Je dois vous encenser ? Je me mets encenseur.
Et si pour déconner, il faut des connaisseurs ?
Pour voir ce qu'on fait là, suis-je ce confesseur ?
Rien de ça ; vous voyez un petit professeur
Appréciant les maths, ah oui ! Grand amateur !*

*Laissez moi célébrer une action sympathique
Mélange d'amitié et de mathématiques.
Jean-Pierre d'Avignon dit « ce sera plus drôle
Qu'un théorème ardu comme celui de Rolle ! ».*

*Un mystérieux projet enfin se réalise ;
Ça se passe à Poitiers, pas besoin de valise.
Le voyage est prévu pour un soir seulement,
Il s'agit de fêter un grand événement.
« On va pouvoir enfin, depuis qu'il nous embête,
Ouf s'en débarrasser ! Parpay part en retraite ».*

*Fonçant dans les autos, tous les professeurs sont
Miracle à l'arrivée, après bien des frissons.*

*Et les péripéties de la joyeuse troupe
Nous rappellent un instant la théorie des groupes.
C'est une bonne idée : réunir à Poitiers
Tous ces si chers collègues partout éparpillés.
Mais devant ces honneurs je me sens accablé.
Bien sûr vous allez dire « il va encore râler
Sa tête de cochon toujours refait surface
Et contrarié, sa langue ne tient plus en place »
Bah ! Il faut pardonner mon mauvais caractère
Je suis gentil pourtant, mais sans en avoir l'air.*

*Je pense à mes débuts près de mon ami Fort.
Depuis, au cours des ans, après bien des efforts
J'ai pu devenir un professeur convenable
Participer à des travaux fort honorables.
Certes en mathématiques je ne fus pas vedette
Mais j'ai bien travaillé. À l'heure de la retraite
Je peux vous l'affirmer j'ai fait quelques progrès
Mon niveau est moyen. Merci, je vous sais gré
De m'y avoir aidé, notamment à l'IREM
Avec tous mes vaillants amis de l'APM
Car au travail d'équipe j'étais toujours enclin
- Ah souvenir ! Les cahiers du groupe du Clain.*

Édito : fin

Et pourtant, nous sommes toujours là. Présents pour eux, avec cette volonté chevillée au corps de faire au mieux. Cet édito pourrait paraître défaitiste. Mais ce n'est finalement qu'un constat.

Et malgré tout, l'année se passera bien. Les élèves apprendront. Ils progresseront, chercheront, comprendront, parfois même prendront plaisir à faire des mathématiques.

Tout est encore possible grâce à vous, grâce à votre engagement, votre énergie et votre envie de faire vivre les mathématiques autrement.

Alors, simplement : merci à toutes et à tous et bonne rentrée



Rallye Mathématique de Poitou-Charentes

Rallye 2027 : Le voyage a commencé !

Corinne Parcelier

Nouvelle rentrée pour l'équipe du Rallye en ce mercredi 16 septembre. La réunion prévue en présentiel s'est finalement déroulée en hybride. Cela permet à davantage de monde de participer et enrichit nos échanges ! De plus, cela évite des déplacements de plus en plus coûteux.

Nous avons donc commencé par élaborer un calendrier limitant les réunions en présentiel. Afin d'équilibrer les temps de déplacements, nous envisageons d'ailleurs de délocaliser ces réunions sur Niort.

L'épreuve finale aura lieu le mardi 9 mars 2027, après les vacances d'hiver, pendant la semaine des Mathématiques.

Nous bénéficions encore cette année du soutien inconditionnel de l'Inspection Pédagogique Régionale sous la forme d'Indemnité de Mission Particulière partagée sur 4 personnes. Cela permet à l'association de récupérer les frais de déplacement entre autre.

Nous avons entamé l'élaboration de la partie sur le thème :

« Voyage au pays des mathématiciennes »

Étant à l'initiative de celui-ci, je m'interrogeais sur l'intérêt qu'il allait susciter. Je suis comblée ! Chacun et chacune des membres de l'équipe s'est mobilisé.e avec enthousiasme sur le sujet et de nombreuses suggestions ont été formulées : activités, ressources... que de propositions !

Le plus dur va être de choisir : l'un des objectifs est que les collègues trouvent dans cette édition un matériel simple d'utilisation qui leur permettra de faire découvrir des femmes mathématiciennes, souvent méconnues car évoluant dans des sociétés peu enclines à reconnaître leur génie.

Du nouveau pour la communication, nous avons réalisé un petit support vidéo de notre événement en plus de l'affiche. Il sera publié sur le site de la Régionale dans les semaines qui viennent.

Dernière chose et pas des moindres : l'édition 2027 sera gratuite !

RALLYE MATHÉMATIQUES DE L'APMEP 2027

Thème : Voyage au pays des mathématiciennes

Partons à la découverte de femmes inspirantes qui ont fait et font les mathématiques !

PARTIE 1 THÈME avec des problèmes ouverts

Tout au long de l'année scolaire, les classes mènent l'enquête autour du thème à travers des **problèmes ouverts**.

- Chercher, expérimenter, conjecturer, modéliser...
- Plusieurs pistes possibles, plusieurs réponses envisageables.
- Travail en groupe, échanges, esprit de recherche et de coopération.

Un voyage mathématique riche en découvertes et en surprises !

PARTIE 2 ÉPREUVE FINALE 4 PROBLÈMES

Une épreuve en présentiel pour aller plus loin ensemble !

- 4 problèmes à résoudre avec **plus de temps**.
- Des **échanges**, des idées, des stratégies partagées.
- Un **bilan oral** entre élèves de la classe.

CHERCHER • PARTAGER • ARGUMENTER • PROGRESSER

Les mathématiques se construisent ensemble !

www.apmep.fr

Et pour faire le lien entre le Rallye 2027 avec le thème « Voyage au pays des mathématiciennes », l'exposition, « Solides, vous avez dit solides ? » et « Octobre rose », voici, avec l'aide de l'IA, une BD que nous a envoyée Ghislaine Jourdin.





Solides, vous avez dit solides ?

Nouvelle exposition à l'Espace Mendès France de Poitiers

Du 30 septembre 2026 au 2 juillet 2027

Changer le regard sur les mathématiques : telle est l'ambition de cette exposition ! Elle invite à découvrir la beauté des formes géométriques et des solides, non plus comme des objets abstraits, mais comme des éléments vivants de notre environnement et de notre quotidien.

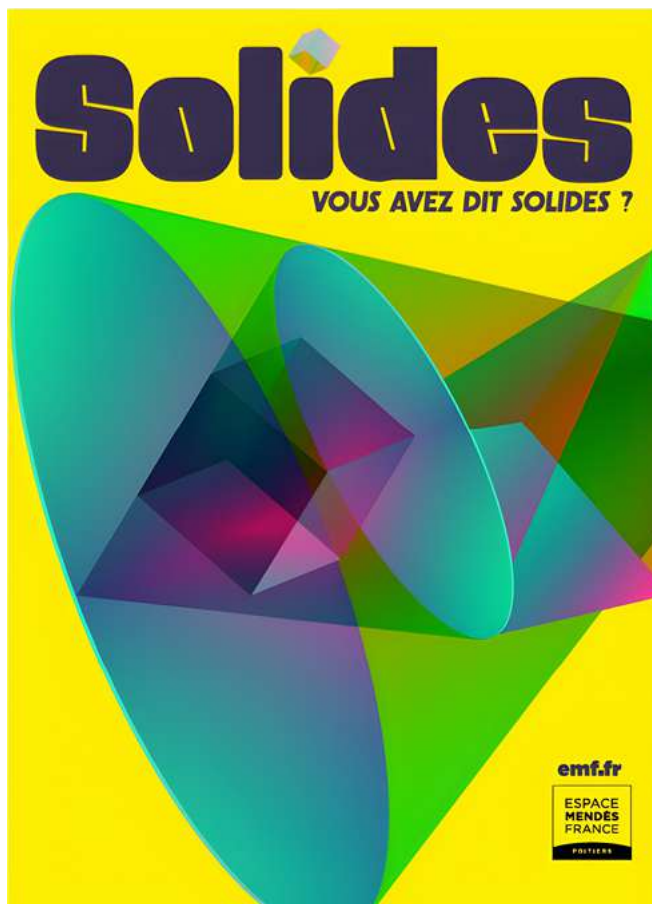
L'exposition se déploie en plusieurs pôles où se mêlent manipulations, défis et expériences. Le public est acteur : il touche, construit, assemble, explore...

Un espace pour les plus petits permet la découverte sensorielle des formes et des volumes, à travers des activités de tri, de reconnaissance et de construction. Les plus grands s'immergent dans des univers associant géométrie, architecture, art, histoire et science, pour comprendre comment les solides façonnent notre monde, de la ville aux cristaux naturels, des polyèdres antiques aux dômes géodésiques modernes.

Bref, une exposition qui rend les mathématiques concrètes, accessibles, ludiques et inspirantes !

Une mise en lumière de la mathématicienne Alicia Boole Stott complète l'exposition.

Exposition coproduite avec la Régionale Poitou-Charentes de l'APMEP, l'IREM&S de Poitiers, et avec la participation de l'AGEEM 86. Avec le soutien de la Fondation Blaise Pascal.



Une conférence le 9 décembre 2026

Ce triangle qui roule comme un cercle



À la découverte des figures à largeur constante

*Conférence de **François Delannoy**, professeur agrégé de mathématiques.*

Vous êtes-vous déjà demandé comment les égyptiens procédaient pour acheminer les lourds blocs de pierre nécessaires à la réalisation des pyramides ? Ce questionnement constituera le point de départ d'un voyage à travers l'univers fascinant des figures à largeur constante. Leurs propriétés étonnantes, ainsi que leurs applications dans la vie quotidienne, sont abordées.



Solides, vous avez dit solides ?

Inauguration le mardi 29 septembre 2026

Plus de 80 personnes se sont retrouvées à 18 h à l'Espace Mendès France de Poitiers pour l'inauguration de l'exposition « **Solides, vous avez dit solides ?** ». En voici, dans l'ordre chronologique, les grands moments.

Le slam de Nicolas

L'inauguration de cette exposition a démarré au rythme endiablé de Nicolas Minet. Quatre scènes pleines de poésie mêlant mathématiques, musique, histoire et astronomie : *Slam de bienvenue*, *Les césars des polyèdres*, *Éclipse totale* et *Alicia Boole-Stott, une vie en 4D*.



Une partie de l'assistance



Slam de bienvenue

À peine arrivé, le ton a été donné. De l'**arête** jusqu'au **sommet** en passant par la **face** notre **face**-étieux slameur, sans jamais nous a-**sommet**, des polyèdres nous a tout conté. Tant de choses **arête**-enir ... (Céline Fauvinet).

Comme l'a fait Céline, complétez les tirets bas par les mots que l'assistance devait prononcer à haute voix.

C'est donc aujourd'hui à 18h05 que l'expo vit le jour. Alors que c'est hier à 21h que Cédric vit la nuit.

La nuit tombe un peu vite ces temps-ci... Quand la fachoboule pollue l'atmosphère ... (oui, boule ou sphère, je confonds toujours).

Heureusement, de la passion viendra la lumière, cette expo le prouve avec la manière !

Neuvième collaboration APMEP - IREM - EMF. Aujourd'hui, les solides. un futur succès c'est clair et net
Au cœur du sujet : **SOMMET - FACE - ARÊTE**

Avec ces 3 mots seulement aidez moi à compléter mes compliments.

Merci pour votre accueil Madame la directrice, dans ce temple de la curiosité - que dis-je - dans ce magasin du savoir ! Si C-news, c'est une grande sur_ _ _ pour les paumés

Ici la connaissance on peut toujours la con_ _ _

Inutile de se voiler la _ _ _ , ici la science est une sacrée fête, comme disait Jésus de Naz_ _ _

Depuis les 3500 visiteurs en 2 mois de « Vive les maths » en l'an 2000, il fait rayonner la mathématique tous les 3 ans ici c'est cyclique, Dominique, le bien nommé, toute la journée parle de maths sans jamais vous a_ _ _

Elle prend sa suite avec brio, Joséphine l'indépendante - sans beau harnais - elle, qu'est ce que tu veux qu'on y _ _ _

On peut créer des polyèdres par sliceform, par intersection, par toutatis, par troncature
Mais lui a créé la mémoire de tout ça dans une brochure, Philippe je te signera la pré_ _ _

Édith ! Edith, depuis toute petite, les sciences, c'est sa quête
Elle flotte dans l'air des expos, c'est une volute, telle la fumée d'une cig_ _ _

L'équipe technique, Sébastien Jérémie Saadok, c'est la classe
Pour votre santé ici les peintures sont garanties sans P-_ _ _

C'est pas un marvel, puisqu'il est D.C. et grande est sa renommée
Bosses avec SupermanU, c'est toujours une rencontre au _ _ _

Il est temps d'aller explorer ce que vous avez en rayon, construit par des mains expertes, c'est l'heure des sphères, des cônes, des dés - merci monsieur J-P Mercier - objets ciselés à la lame, ou imprimés 3D, merci M. Nicolas James.

Allons donc explorer la galerie des bizarreries, fin de la pré_ _ _

Pour les Césars des polyèdres, on se retrouve tout de suite en _ _ _ (déplacement de Nicolas pour Les césars des polyèdres)

Les discours

Mariannig Hall, directrice de l'Espace Mendès France, a fait état de tous les organismes qui ont participé à l'élaboration et à la réalisation de cette exposition en les remerciant vivement.

Dans son discours, Céline Fauvinet, présidente de la Régionale APMEP de Poitou-Charentes, insiste sur la richesse de la collaboration entre notre association, l'IREM&S et l'Espace Mendès France. Elle évoque l'image des mathématiques dans la société : *« Trop souvent réduites à une discipline scolaire, on oublie qu'elles peuvent aussi être source de curiosité, d'émerveillement et de plaisir. C'est précisément cette autre image des mathématiques que nous faisons vivre à travers des projets communs.*

Au fil des années, nos deux partenaires et nous-mêmes avons imaginé et réalisé de nombreuses expositions. Et si chacune est différente, elles portent toutes une même conviction : les mathématiques méritent d'être partagées largement, avec exigence, mais aussi avec plaisir.

Cette exposition porte aussi la volonté de rendre les mathématiques accessibles à tous, de l'enfance à l'âge adulte et au-delà encore, en s'appuyant sur des connaissances solides, mais aussi en ouvrant des portes vers les sciences, l'histoire, les arts et la culture. »



Benoît Loisel, directeur de l'IREM&S de Poitiers, témoigne des réflexions très enrichissantes qu'a occasionnées la conception de cette exposition : *« Qu'est-ce qu'un solide mathématique ? Quelles sont ses caractéristiques et ses limites ? Ce questionnement nous encourage à porter un regard nouveau sur les objets du quotidien, en les considérant comme des solides ou comme des assemblages, plus ou moins complexes, de solides mathématiques.*

Notre regard sur le monde qui nous entoure a été changé. Désormais, objet de notre quotidien, chaque bâtiment devient alors une invitation à comprendre et à analyser la manière dont il a été conçu, construit et assemblé — et, peut-être, à imaginer nos propres solides ainsi que leurs patrons.

Aujourd'hui, nous dédions cette inauguration à notre regretté collègue Jean-Charles Canonne. Nos tendres pensées vont à sa famille et à ses proches. »



Hommage à Jean-Charles Canonne

Jean-Paul Guichard

Un collègue et ami très proche de Jean-Charles Canonne lui rend hommage aux côtés de son épouse et de ses deux enfants.

Jean-Charles Canonne n'aura pas vu l'aboutissement de son travail, mais celui-ci est bien présent dans l'exposition sur les solides qui vient d'être inaugurée. C'est avec lui et Jean-Paul Mercier que nous avons conçu ce qui concerne la sphère, ce solide sans arête ni sommet, sans patron, et donc si difficile à construire.



Et si Jean-Paul a réalisé les maquettes faites de lattes en plastique, c'est Jean-Charles qui a réalisé toutes celles qu'on peut voir dans la vitrine : sliceform, fuseaux, cubes, géodes, en bois, en carton ou impression 3D.

Visite express de l'expo (quatre pôles)

Originalité de la réalisation

En liaison avec le thème : des panneaux circulaires, triangulaires, carrés, sur sphère, pyramide ou cube.



De nombreux défis

45 défis dans tous les domaines et pour tous les âges.



Exemples de boîtes de toutes sortes à récupérer pour la classe !



Changement de structure faces-arêtes en un demi-tour !

Final convivial : des solides aux liquides !



... et bien sûr des prismes, des cylindres, des troncs de cônes, des sphères et hémisphères, et même des ellipsoïdes en guise de petits fours !



Post scriptum

Le livret de cette exposition est disponible à l'IREM&S de Poitiers pour 15 €.

Format A4 – couleur – 236 pages.

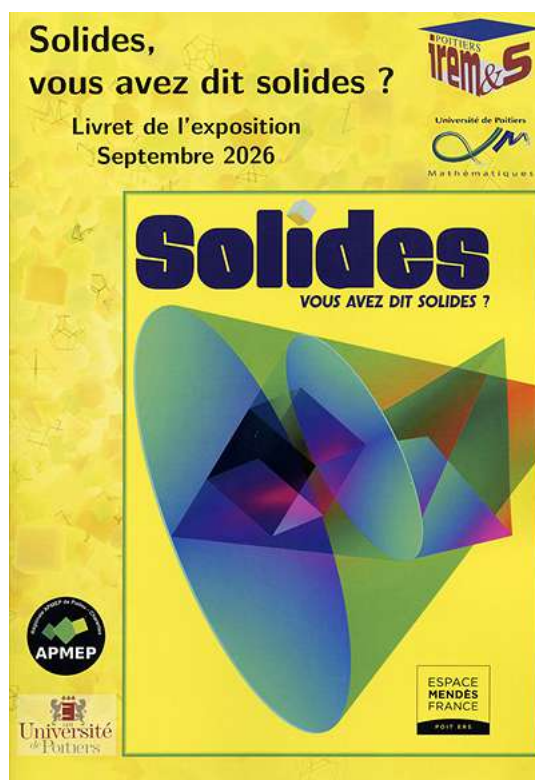
Ce livret se présente en trois parties :

- (A) les panneaux (*ceux des quatre pôles et les deux affiches concernant Alicia Boole-Stott*),
- (B) les contenus et approfondissements,
- (C) les défis.

C'est la partie B la plus conséquente avec 10 sujets d'étude renvoyant aux différents pôles.

La partie C comporte la présentation des 45 défis des quatre pôles avec les solutions.

La présentation de l'expo elle-même sera dans le prochain Corol'aire.



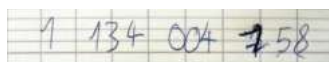
Lutte contre les inégalités !



Pour cette nouvelle rubrique, les articles sont à envoyer à Jean Fromentin : jeanfromentin@icloud.com

Et si je vous disais Chiffroscope ?

Céline Fauvinet



Non, ce n'est pas le nom d'un nouvel élève, mais bien celui d'un jeu tout simple... mais pas simpliste !

Ce jeu permet de travailler différentes décompositions des nombres entiers et des nombres décimaux. Il permet de retravailler et surtout de donner du sens à l'écriture de position.

Le jeu est constitué de cartes « nombres » et de cartes « unités ». Il se joue à deux, en coopération. Après avoir tiré un certain nombre de cartes « unités » et « nombres », les joueurs ont pour objectif de retrouver le nombre dissimulé derrière ce tirage.

Travailler la numération des nombres entiers ou décimaux n'est pas toujours simple dans nos classes. Les exercices proposés deviennent vite répétitifs et ne permettent pas toujours de s'assurer de la bonne maîtrise, ni surtout de la bonne compréhension, de notre système d'écriture de position.

Tout élève est capable de répéter que 10 unités font une dizaine, que 10 dizaines font une centaine... Mais tous n'en comprennent pas véritablement le sens et ont parfois du mal à transposer cette connaissance.

Ainsi, un élève peut savoir que 10 centaines font 1 millier sans pour autant être capable de comprendre que 34 centaines de milliers correspondent à 3 unités de millions et 4 centaines de milliers.

C'est précisément là que Chiffroscope trouve tout son intérêt : il invite les élèves à manipuler les différentes unités de numération, à les mettre en relation et à comprendre la valeur de chacune des positions dans l'écriture d'un nombre. Et très vite ce petit jeu devient source de défi. Je voulais partager aujourd'hui avec vous cette belle découverte.

<https://chiffroscope.blogs.laclassed.com/>



NDLR : vous remarquerez certainement que les cartes de l'image qui illustre cet article ne sont pas celles du site de l'ifé. Mais vous reconnaîtrez le style graphique de l'auteur de cet article qui propose de nombreux jeux de cartes à la rubrique « FabJeux » sur le site de l'APMEP.

Les fichiers de ces jeux de cartes sont téléchargeables gratuitement.

<https://www.apmep.fr/Les-dossiers-FabJeux-de-l-APMEP>



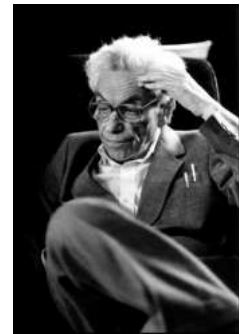
À vous de jouer !

Merci aux collègues d'alimenter cette rubrique. Nous nous ferons un plaisir de publier vos énoncés de problèmes, vos solutions, vos notes de lectures, vos interrogations, vos expériences pédagogiques, vos billets d'humeur... Cette rubrique est à vous.

Vous pouvez envoyer vos contributions à l'adresse : frederic.deligt2@gmail.com

Une démonstration probabiliste

*Ceci n'est pas une traduction du texte original qui était trop ramassé. J'ai détaillé les différentes étapes pour rendre cette démonstration plus facile à suivre. C'est dans la dernière étape que réside la nouveauté. Le mathématicien **Paul Erdős** a imaginé et mis en œuvre pour la première fois ce type d'argument probabiliste pour conclure à une existence. Même après plusieurs relectures, je reste déstabilisé par cette démonstration.*



- Un graphe complet à n sommets, c'est-à-dire que deux sommets distincts sont toujours reliés par une unique arête et aucun sommet n'est relié à lui-même, possède donc $n(n-1)/2$ arêtes.
- On note $\mathcal{K}_n$ l'ensemble de tous les graphes complets orientés (c'est-à-dire qu'à chaque arête du graphe complet est attribué un sens de parcours) à n sommets. On tire du point précédent que $\text{Card } \mathcal{K}_n = 2^{n(n-1)/2}$.
- Si une arête est orientée d'un sommet A vers un sommet B, on écrit $A > B$ et on dit que A est supérieur à B. Dans le cas contraire on écrit $A < B$ et on dit que A est inférieur à B.
- Un graphe de $\mathcal{K}_n$ est appelé 2-indécis si pour tout couple (A ; B) de ses sommets on peut toujours trouver un troisième sommet C sur ce graphe tel que $C > A$ et $C > B$.

Propriété : Pour tout entier naturel n au moins égal à 21, $\mathcal{K}_n$ possède toujours au moins un graphe 2-indécis.

Démonstration

On prend un élément de $\mathcal{K}_n$ avec n au moins égal à 3 dans un premier temps. On choisit sur ce graphe une paire de sommets et on choisit au hasard un troisième sommet sur ce même graphe parmi les $n-2$ sommets restants.

La probabilité que ce dernier sommet soit supérieur aux deux autres est de $(1/2)^2 = 1/4$ car chaque arête peut être orientée de deux façons.

La probabilité que ce dernier sommet ne soit pas supérieur aux deux autres est donc de $3/4$.

Les sommets, autres que le couple initialement choisi, sont indépendants dans leur choix.

La probabilité qu'aucun des $n-2$ sommets restants ne soit supérieur aux deux autres vaut $(3/4)^{n-2}$.

La probabilité de trouver au moins un couple tel qu'aucun des $n-2$ sommets restants ne soit supérieur aux deux autres est majorée par $(3/4)^{n-2}n(n-1)/2$.

Et donc la probabilité d'avoir chaque couple inférieur à au moins un des $n-2$ sommets restants est minorée par $1 - (3/4)^{n-2}n(n-1)/2$.

Or à partir de $n = 21$ on a $1 - (3/4)^{n-2}n(n-1)/2 > 0$.

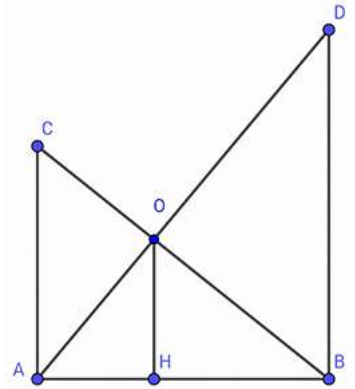
Cette dernière probabilité étant strictement positive, il est donc certain qu'un graphe 2-indécis peut être trouvé dans $\mathcal{K}_n$ si n vaut au moins 21.

Source : Paul Erdős, *Some remarks on the theory of graphs*, Bull. Amer. Math. Soc. 53 (1947), 292-294.

Des problèmes

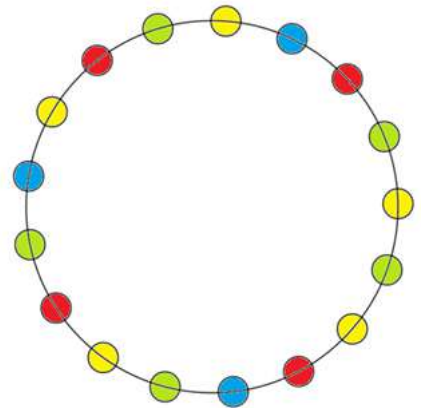
146-1 proposé par Jacques Chayé (Poitiers)

Deux murs verticaux parallèles délimitent un passage étroit dans lequel deux échelles, de longueurs respectives 4 et 6 mètres, se croisent à 2 mètres du sol horizontal. Quelle est la largeur du passage ?



146-2 proposé par Frédéric de Ligt (Montguyon)

Sur ce collier aux quatre couleurs, voyez-vous une particularité dans l'arrangement des perles ?



146-3 D'après une idée de Ian Stewart (Warwick)

Benoît, un petit français astucieux, est hébergé chez les parents d'Allan durant son séjour linguistique à Cambridge. À cette occasion, Allan lui fait découvrir un jeu qui se pratique dans son lycée. Ce jeu se joue à deux et utilise quinze cartes numérotées de 1 à 15 que l'on dispose sur la table, faces visibles. Il y a quatre règles à respecter :

- 1) La première carte tirée doit porter un numéro pair et est posée, numéro visible, au centre de la table.
- 2) Chaque joueur, quand vient son tour, choisit une carte parmi celles qui sont étalées sur la table puis la repose, numéro visible, sur la carte posée au coup précédent par l'adversaire de façon à former une pile.
- 3) À l'exception de la première carte tirée, chaque joueur doit choisir une carte dont le numéro est un multiple ou un diviseur du numéro choisi par l'adversaire au coup précédent.
- 4) Un joueur perd quand il ne peut plus respecter la règle 3.

Allan, qui n'est pas très fairplay : « **Bon maintenant que tu connais les règles, on fait une partie pour de vrai. C'est moi qui commence !* ».

Malheureusement pour Allan, il perd la première partie : « **Tu as eu de la chance, je n'étais pas bien concentré. Comme j'ai perdu, c'est encore à moi de commencer.* ».

Allan perd à nouveau la partie. Ils font ainsi de nombreuses manches, et, à chaque fois, Allan, qui insiste pour tirer la première carte, se retrouve battu par Benoît. À la fin Allan s'exclame : « **Je ne joue plus avec toi, tu es un tricheur !* ». Et il quitte la pièce, écoeuré.

Pourtant Benoît n'a pas triché. Mais quelle stratégie a-t-il adoptée pour gagner à tous les coups ?

**Traduit de l'anglais.*

D'après « Le jeu de Juniper Green », tiré du livre de Ian Stewart « L'univers des nombres », pages 112-113, aux éditions Belin.

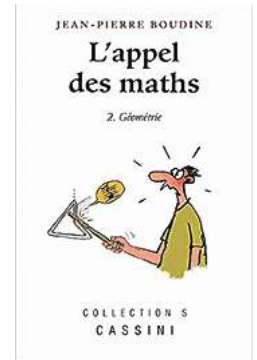
146-4 proposé par Frédéric de Ligt (Montguyon)

Variation autour d'un énoncé trouvé p.185 dans l'ouvrage de Jean-Pierre Boudine, *L'appel des maths 2*, aux éditions Cassini.

Soient deux nombres réels a et b avec $0 < a < b$. Soient leur moyenne arithmétique $m = (a + b)/2$, leur moyenne harmonique $h = 2ab/(a + b)$ et leur moyenne contre-harmonique $c = (a^2 + b^2)/(a + b)$.

Soit maintenant ABC un triangle dont la longueur des côtés est $AB = m$, $BC = h$ et $AC = c$.

À quelle(s) condition(s) sur a et b le triangle ABC est-il rectangle ?



Des solutions

140-2 proposé par Jean-Christophe Laugier

Une erreur de ChatGPT

J'ai posé à chatGPT le problème suivant : Trois enfants se rendent chaque jour chez un confiseur ; celui-ci offre alors à l'un des trois enfants choisi au hasard un bonbon. Quelle est la probabilité pour qu'au bout de huit jours chaque enfant ait reçu au moins deux bonbons ?

Si le début de la solution est exposé très correctement par ChatGPT, une erreur de raisonnement est commise à la fin puisqu'il annonce que la probabilité cherchée est égale à $6/3^8$. Quelle est cette erreur ?



Solution de Frédéric de Ligt

On numérote les enfants de 1 à 3. On note X_i la variable aléatoire qui compte le nombre de bonbons reçus par l'enfant numéro i avec $1 \leq i \leq 3$. Ces trois variables sont liées par la relation : $X_1 + X_2 + X_3 = 8$

$$\mathcal{P}(\text{il existe } i \text{ tel que } X_i = 8) = 3 \binom{8}{8} / 3^8 = 1 / 3^7$$

$$\mathcal{P}(\text{il existe } i \text{ tel que } X_i = 7) = 6 \binom{8}{7} / 3^8 = 16 / 3^7$$

$$\mathcal{P}(\text{il existe } i \text{ et } j \text{ tels que } X_i = 6 \text{ et } X_j = 2, i \neq j) = 6 \binom{8}{6} / 3^8 = 56 / 3^7$$

$$\mathcal{P}(\text{il existe } i \text{ et } j \text{ tels que } X_i = 6 \text{ et } X_j = 1, i \neq j) = 6 \binom{8}{6} / 3^8 = 56 / 3^7$$

$$\mathcal{P}(\text{il existe } i \text{ et } j \text{ tels que } X_i = 4 \text{ et } X_j = 4, i \neq j) = 3 \binom{8}{4} / 3^8 = 70 / 3^7$$

$$\mathcal{P}(\text{il existe } i \text{ et } j \text{ tels que } X_i = 5 \text{ et } X_j = 2, i \neq j) = 6 \binom{8}{5} \binom{3}{2} / 3^8 = 112 / 3^6$$

$$\mathcal{P}(\text{il existe } i \text{ et } j \text{ tels que } X_i = 4 \text{ et } X_j = 3, i \neq j) = 6 \binom{8}{4} \binom{4}{3} / 3^8 = 560 / 3^7$$

$$\mathcal{P}(\text{il existe } i \text{ et } j \text{ tels que } X_i = 4 \text{ et } X_j = 2, i \neq j) = 3 \binom{8}{4} \binom{4}{2} / 3^8 = 140 / 3^6$$

$$\mathcal{P}(\text{il existe } i \text{ et } j \text{ tels que } X_i = 3 \text{ et } X_j = 3, i \neq j) = 3 \binom{8}{3} \binom{5}{3} / 3^8 = 560 / 3^7$$

$$\mathcal{P}(X_i \geq 2, \text{ pour tout } i) = 140/3^6 + 560/3^7 \approx 44,8 \%$$

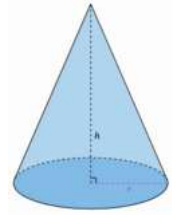
La question posée revient à demander pourquoi ce 6 au numérateur dans la réponse proposée par ChatGPT, le dénominateur étant correct. Une possibilité serait que le décompte des cas favorables a été

calculé comme suit : il y a deux cas favorables sur les neuf possibilités envisagées ci-dessus et ces deux cas admettent trois permutations possibles d'où $2 \times 3 = 6$.

144-2 proposé par Boris Démidovitch

Tiré de Recueil d'exercices de problèmes d'analyse mathématique. Problème 1739-11^{ème} édition en français : Mir-Ellipses, 1994.

Calculer le centre de gravité d'un cône droit homogène de rayon de base r et de hauteur h .



Solution de Frédéric de Ligt

Pour le fun, sans utiliser le calcul intégral !

On oriente le cône de façon que son sommet soit placé à l'origine du repère et que son axe soit aligné sur la partie positive de l'axe des ordonnées. Selon la méthode classique on encadre le cône par n cylindres homogènes de même matière et de hauteur h/n .

On va noter $\Gamma_i(0; y_{\Gamma_i})$ (resp. $\Gamma'_i(0; y'_{\Gamma_i})$) pour $1 \leq i \leq n$, le centre de gravité du i ème cylindre majorant (resp. minorant).

On va aussi noter m_i (resp. m'_i) la masse du i ème cylindre majorant (resp. minorant).

On note enfin $G_n(0; y_{G_n})$ (resp. $G'_n(0; y'_{G_n})$) le centre de gravité de la pile des cylindres majorants (resp. minorants).

Si ρ désigne la masse volumique du cône on a :

$$m_i = \rho\pi \left(\frac{ir}{n}\right)^2 \frac{h}{n}, \quad m'_i = \rho\pi \left(\frac{(i-1)r}{n}\right)^2 \frac{h}{n} \quad \text{et} \quad 1 \leq i \leq n; \quad \Gamma_i = \left(0; \frac{h}{2n} + \frac{(i-1)h}{n}\right).$$

On a bien sûr $\Gamma_i = \Gamma'_i$. L'associativité du barycentre donne les relations vectorielles suivantes :

$$\sum_{i=1}^n m_i \overrightarrow{O\Gamma_i} = \left(\sum_{i=1}^n m_i\right) \overrightarrow{OG_n} \quad \text{et} \quad \sum_{i=1}^n m'_i \overrightarrow{O\Gamma'_i} = \left(\sum_{i=1}^n m'_i\right) \overrightarrow{OG'_n}.$$

Par ailleurs l'expression de la masse de chacune des piles de cylindres donne :

$$\sum_{i=1}^n m_i = \sum_{i=1}^n \rho\pi \left(\frac{ir}{n}\right)^2 \frac{h}{n} = \frac{\rho\pi r^2 h}{n^3} \sum_{i=1}^n i^2 = \frac{\rho\pi r^2 h}{n^3} \frac{n(n+1)(2n+1)}{6} = \frac{\rho\pi r^2 h(n+1)(2n+1)}{6n^2},$$

$$\sum_{i=1}^n m'_i = \sum_{i=1}^n \rho\pi \left(\frac{(i-1)r}{n}\right)^2 \frac{h}{n} = \frac{\rho\pi r^2 h}{n^3} \sum_{i=0}^{n-1} i^2 = \frac{\rho\pi r^2 h(n-1)(2n-1)}{6n^2}.$$

Les ordonnées des expressions vectorielles des barycentres

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n m_i y_{\Gamma_i} &= \sum_{i=1}^n \rho\pi \left(\frac{ir}{n}\right)^2 \frac{h}{n} \left(\frac{h}{2n} + \frac{(i-1)h}{n}\right) = \frac{\rho\pi h^2 r^2}{n^4} \sum_{i=1}^n i^2 \left(\frac{1}{2} + (i-1)\right) = \\ &= \frac{\rho\pi r^2 h^2}{n^4} \left(\sum_{i=1}^n i^3 - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n i^2\right) = \frac{\rho\pi r^2 h^2}{n^4} \left(\left(\frac{n(n+1)}{2}\right)^2 - \frac{n(n+1)(2n+1)}{12}\right) = \frac{\rho\pi r^2 h^2(n+1)}{n^3} \left(\frac{n(n+1)}{4} - \frac{(2n+1)}{12}\right). \end{aligned}$$

$$\text{De même on obtient de cette façon : } \sum_{i=1}^n m'_i y_{\Gamma'_i} = \frac{\rho\pi r^2 h^2(n-1)}{n^3} \left(\frac{2n-1}{12} + \frac{n(n-1)}{4}\right)$$

$$\text{d'où l'on tire } y_{G_n} = \frac{\sum_{i=1}^n m_i y_{\Gamma_i}}{\sum_{i=1}^n m_i} = 6h \left(\frac{n+1}{4(2n+1)} - \frac{1}{12n}\right) \quad \text{et} \quad y_{G'_n} = \frac{\sum_{i=1}^n m'_i y_{\Gamma'_i}}{\sum_{i=1}^n m'_i} = 6h \left(\frac{n-1}{4(2n-1)} + \frac{1}{12n}\right).$$

On passe à la limite dans les deux expressions :

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} y_{G_n} = \lim_{n \rightarrow +\infty} 6h \left(\frac{n+1}{4(2n+1)} - \frac{1}{12n}\right) = \frac{3}{4}h \quad \text{et} \quad \lim_{n \rightarrow +\infty} y_{G'_n} = \lim_{n \rightarrow +\infty} 6h \left(\frac{n-1}{4(2n-1)} + \frac{1}{12n}\right) = \frac{3}{4}h$$

Si pour finir on note $G(0; y_G)$ le centre de gravité du cône on a pour $n > 1$:

$$y_{G_n} < y_G < y_{G_n} \text{ et } \lim_{n \rightarrow +\infty} (y_{G_n} - y_G) = 0$$

$$\text{En effet : } y_{G_n} - y_G = 6h \left(\frac{1}{12n} + \frac{n-1}{4(2n-1)} \right) - 6h \left(\frac{n+1}{4(2n+1)} - \frac{1}{12n} \right) = \frac{h(n^2-1)}{n(4n^2-1)} > 0,$$

et cette dernière expression tend vers 0 quand n tend vers $+\infty$. Finalement $G(0; 3h/4)$ ou encore le centre de gravité du cône homogène est situé au quart de la hauteur à partir de la base.

145-2 proposé par Serge Parpay

Quel est le plus petit entier possédant 100 diviseurs ?

Solution de Frédéric de Ligt

Le nombre de diviseurs d'un entier $N = P_1^{\alpha_1} \times P_2^{\alpha_2} \times \dots \times P_k^{\alpha_k}$ où les P_i sont des nombres premiers distincts et les α_i sont des entiers naturels non nuls, $1 \leq i \leq k$, est donné par $(\alpha_1 + 1) \times \dots \times (\alpha_k + 1)$. On a ici $(\alpha_1 + 1) \times \dots \times (\alpha_k + 1) = 100 = 2^2 \times 5^2$.

Plusieurs cas sont à envisager ; il peut y avoir entre 1 et 4 diviseurs premiers distincts, qui seront à prendre dans la liste 2, 3, 5 et 7, dans cet ordre et avec des exposants décroissants.

- $\alpha_1 + 1 = 2, \alpha_2 + 1 = 2, \alpha_3 + 1 = 5, \alpha_4 + 1 = 5$ d'où $\alpha_1 = 1, \alpha_2 = 1, \alpha_3 = 4, \alpha_4 = 4$ et $N = 2^4 \times 3^4 \times 5^1 \times 7^1 = 45\,360$.
- $\alpha_1 + 1 = 2, \alpha_2 + 1 = 2, \alpha_3 + 1 = 25$ d'où $\alpha_1 = 1, \alpha_2 = 1, \alpha_3 = 24$ et $N = 2^{24} \times 3^1 \times 5^1 = 251\,658\,240$.
- $\alpha_1 + 1 = 4, \alpha_2 + 1 = 5, \alpha_3 + 1 = 5$ d'où $\alpha_1 = 3, \alpha_2 = 4, \alpha_3 = 4$ et $N = 2^4 \times 3^4 \times 5^3 = 162\,000$.
- $\alpha_1 + 1 = 4, \alpha_2 + 1 = 25$ d'où $\alpha_1 = 3, \alpha_2 = 24$ et $N = 2^{24} \times 3^3 = 452\,984\,832$.
- $\alpha_1 + 1 = 100, \alpha_1 = 99$ d'où $N = 2^{99} \approx 6,34 \times 10^{29}$.

La solution est donc 45 360.

145-4 proposé par Serge Parpay

Montrer que les nombres n_k de la forme 71...128...89 contenant k chiffres 1 et k chiffres 8 sont toujours des carrés. Exemple $n_2 = 7112889 = 2667^2$.

Solution de Frédéric de Ligt

On observe que $267^2 = 71289$; $2667^2 = 7112889$; $26667^2 = 711128889$.

Il semblerait que $26...67^2 = 71...128...89$ avec le même nombre k (entier non nul) de 6, de 1 et de 8.

$$\begin{aligned} 26...67^2 &= (2 \times 10^{k+1} + 60 \times (10^k - 1)/9 + 7)^2 = (8 \times 10^{k+1}/3 + 1/3)^2 = 64 \times 10^{2k+2}/9 + 16 \times 10^{k+1}/9 + 1/9 \\ &= 7 \times 10^{2k+2} + 10^{2k+2}/9 + 16 \times 10^{k+1}/9 + 2/9 - 1/9 = 7 \times 10^{2k+2} + (10^{2k+2} - 1)/9 + (16 \times 10^{k+1} + 2)/9 \\ &= 7 \times 10^{2k+2} + 1...1 \times 10^{k+2} + 1 \times 10^{k+1} + 1...1 \times 10 + 1 + 17...78 \\ &= 7 \times 10^{2k+2} + 1...1 \times 10^{k+2} + 1 \times 10^{k+1} + 1...1 \times 10 + 1 + 1 \times 10^{k+1} + 7...7 \times 10 + 8 \\ &= 7 \times 10^{2k+2} + 1...1 \times 10^{k+2} + (1 \times 10^{k+1} + 1 \times 10^{k+1}) + (1...1 \times 10 + 7...7 \times 10) + 1 + 8 \\ &= 71...128...89. \end{aligned}$$

Régionale APMEP de Poitou-Charentes
IREM de Poitiers, Bâtiment H3, SP2MI Futuroscope,
Bd Marie et Pierre Curie, TSA 61125
86073 Poitiers Cedex 9

Abonnement 1 an (4 numéros + suppléments) : 8 €.

Site : <https://www.apmep.fr/La-Regionale-Poitou-Charentes>

Mél. regapmep16177986@gmail.com

Tél. 06 67 94 93 36

ISSN : 1145 - 0266

Directrice de la publication	Céline Fauvinet	Éditeur	Régionale APMEP de Poitou-Charentes
Comité de rédaction	Céline Fauvinet, Frédéric de Ligt Jacques Germain, Jean Fromentin, Philippe Rogeon	Siège social	Voir adresse ci-dessus
Imprimerie	IREM de Poitiers (adresse ci-dessus)	Dépôt légal	Septembre 2026