Maths moi si tu peux

Gazette mathématique à parution aléatoire du Lycée Aristide Briand
Numéro 3 - Avril 2026 - Adresse mail : mathsmoisitupeux@protonmail.com

Happy pi day !

Du 14/03/206 au 25/03/2026 a eu lieu la 15ème semaine des mathématiques sur le thème « Egalités ».

Cette semaine a débuté par le PI-day, 3-14 pour les anglo-saxons !
A cette occasion un certain nombre de concours Mathématiques nationaux ou locaux sont proposés aux élèves de tous niveaux.
Au lycée A. Briand, 12 élèves de terminale spé Maths se sont présentés au concours général de Mathématiques et 28 élèves de 1ère Spé Maths aux Olympiades de mathématiques.
Par ailleurs, une dizaine de classes de la 2nde à la terminale ont participé à la course aux nombres, concours de calcul mental s'adressant aux élèves du CP au BTS.
Bravo aux participantes et aux participants.
Résultats à venir !

Peut-on battre un jeu de hasard ?

"Le casino gagne toujours !" Mythe ou réalité ?

L'Espérance Mathématique (E) : le calcul qui vous fait perdre.

L'espérance, c'est ce que vous pouvez espérer gagner en moyenne par partie.

- Si E = 0 : Le jeu est équitable.
- Si E > 0 : vous gagnez de l'argent sur le long terme.
- Si E < 0 : vous perdrez de l'argent sur le long terme.

Prenons l'exemple de la roulette :

Elle comporte 37 numéros (de 0 à 36), si vous misez 1 € sur un numéro et que vous gagnez, le casino vous rend 36€ (votre mise + 35 €).
Le calcul de l'espérance est le suivant :

$$E = (\text{Probabilité de gagner} \times \text{Gain}) + (\text{Probabilité de perdre} \times \text{Perte})$$

$$E = (1/37 \times 35)+(36/37 \times -1) \approx -0{,}027 \text{ €}$$

En résumé, à chaque fois que vous misez 1 €, vous donnez mathématiquement 2,7 centimes au casino.

Le secret du casino : La Loi des Grands Nombres.

Imaginez que vous lancez une pièce de monnaie, vous avez 50 % de chances d'obtenir "Pile".
Si vous lancez la pièce 10 fois : Il est possible (et même fréquent) que vous obtiendrez 7 fois Pile et seulement 3 fois Face. Le hasard semble vous donner raison, vous avez l'impression de "gagner".
Si vous lancez la pièce 10 000 fois : L'écart va se réduire. Vous obtiendrez peut-être 5 003 Piles et 4 997 Faces. La proportion sera extrêmement proche de 50 %.

C'est exactement la Loi des Grands Nombres : plus on répète une expérience aléatoire, plus la moyenne des résultats se rapproche de la probabilité théorique (l'espérance).

Le mirage des Martingales.

Beaucoup de joueurs pensent avoir trouvé la solution miracle, "la Martingale". Cela consiste à doubler sa mise après chaque perte à la roulette.
Si vous perdez 1 €, vous misez 2 €. Si vous perdez encore, vous mettez 4 €, et ainsi de suite. Dès que vous gagnez, vous récupérez toutes vos pertes plus 1 € de bénéfice.
Pourquoi ça ne marche pas ? Car les mathématiques et les contraintes du casino imposent deux limites :

1. La croissance exponentielle : Après seulement 10 pertes consécutives (ce qui arrive plus souvent qu'on ne le croit), il faudra miser 1 024 fois ta mise de départ.
2. Le plafond du casino : Tous les casinos imposent une "mise maximale". Très vite, vous atteindrez ce plafond et vous ne pourrez plus doubler pour vous refaire.

En clair, la martingale ne change pas vraiment l'espérance du jeu, vous devez tout de même espérer avoir beaucoup de chance pour 1 € de bénéfice.

Suite au prochain numéro...

Louan Rousseau-Carabin - 1G09

Appel à contribution : Nous invitons tous les élèves qui le souhaitent à nous soumettre leurs articles, chroniques ou créations pour enrichir les prochains numéros de ce journal.
Une réunion pour les élèves intéressés est prévue le lundi 04/05 à 12h45 en salle J301.

KIT de survie sur les puissances

Définition

Pour tout $a \in \mathbb{R}$ et $p \in \mathbb{N}^*$

$$a^p = \underbrace{a \times a \times \ldots \times a}_{p \text{ facteurs}}$$

$$a^{-p} = \frac{1}{\underbrace{a \times a \times \ldots \times a}_{p \text{ facteurs}}} = \frac{1}{a^p}$$

Et lorsque $a \neq 0$ on a : $a^0 = 1$

Attention ! Il ne faut pas confondre :

$$(-3)^4 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = 81$$

et $\quad -3^4 = -3 \times 3 \times 3 \times 3 = -81$

5 règles de calcul à connaitre :

$a^n \times a^p = a^{n+p}$	$4^5 \times 4^7 = 4^{5+7} = 4^{12}$
$\frac{a^n}{a^p} = a^{n-p}$	$\frac{5^4}{5^6} = 5^{4-6} = 5^{-2}$
$(a^n)^p = a^{n \times p}$	$\left(7^2\right)^6 = 7^{2\times 6} = 7^{12}$
$a^n \times b^n = (ab)^n$	$6^7 \times 9^7 = (6 \times 9)^7 = 54^7$
$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$	$\left(\frac{4}{5}\right)^2 = \frac{4^2}{5^2} = \frac{16}{25}$

Bérénice Le Cars - 202

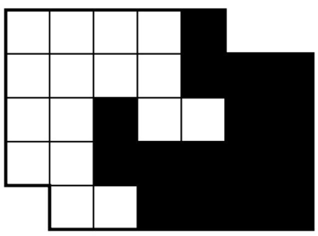
Le coin des énigmes

Réponses aux énigmes du précédent numéro :

1) Chapi-chapo : Les trois lèvent la main. Donc cela élimine les possibilités « 3 chapeaux rouges » et « 2 chapeaux rouges ».
Si l'un d'eux voit un rouge et un bleu, il peut donc immédiatement en déduire qu'il porte un chapeau bleu.
Puisque personne ne fait de déduction immédiate, c'est qu'ils portent tous les trois un chapeau bleu.

2) Rectangles : L'auteur vous écrit :
Je prends la pleine responsabilité de l'impossibilité de mon énigme sur les rectangles et je remercie celles et ceux qui ont tenté (en vain) de la résoudre.
Remarque : si on pose x la longueur (non entière) horizontale du rectangle en bas à droite, on trouve que le rectangle en bas à gauche doit avoir une aire égale à 25 cm², quelle que soit la valeur de x strictement positive...

3) Découpages :



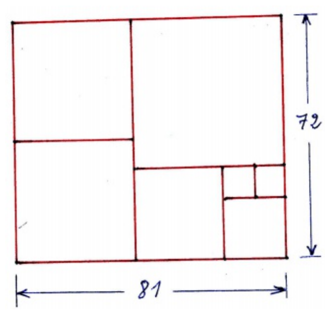
4) Perles : Pour la première pesée, on place 2 perles de chaque côté. Il y a deux cas possibles :
Premier cas, la balance est équilibrée : on élimine les 4 perles pesées et on place une des 3 perles restantes de chaque côté. Si elles ont le même poids la perle cherchée est la dernière, sinon c'est la plus lourde des deux.
Deuxième cas, l'une des deux paires est plus lourde. Il suffit de comparer les deux perles en question pour trouver la plus lourde des deux.

Badminton (par Tess Rochelle--Etrillard - 202)
Pour les rencontres du Championnat du monde de badminton, qui s'est déroulé à Paris, la sélection mondiale a retenu cette année 128 joueurs simple masculin, 128 joueuses simple féminin, 128 joueurs de double masculins, 128 joueuses de double féminin et 128 joueurs de double mixte.
Combien d'arbitres faudra-t-il en tout si chacun d'eux ne peut arbitrer que 5 matches au maximum ?

Le tour du monde
Imaginons que la Terre soit un cadeau d'anniversaire et qu'on l'entoure entièrement avec un ruban bien tendu, qui épouse parfaitement sa circonférence au niveau de l'équateur.
Sa longueur sera donc approximativement de 40 000 km.
Si on coupe ce ruban et qu'on lui ajoute 1 mètre de longueur, de combien doit-on surélever ce ruban tout autour de la surface terrestre pour qu'il soit à nouveau tendu ?
A votre avis, obtiendrait-on le même résultat avec une sphère de taille différente (petit pois, orange, ballon de foot, Jupiter…) ?

Divisibilité
Trouver un nombre à dix chiffres, avec tous ses chiffres distincts, tel que le nombre formé par ses k premiers chiffres soit divisible par k pour tout k de 1 à 10.

Rectangles 2 !
Le rectangle est découpé en 7 carrés. Quelle est le côté des plus petits ?



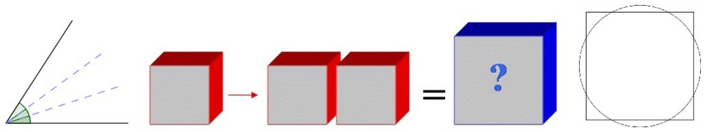
Histoire des maths :

« C’est la quadrature du cercle ! »

« Cette question est extrêmement difficile, car l'on trouve d'excellents Géomètres qui tiennent qu'il n'est pas possible de trouver un carré, dont la surface soit égale à celle du cercle, et d'autres qui tiennent le contraire. »
Marin Mersenne, 1634

L’expression « c’est la quadrature du cercle » désigne habituellement un problème épineux dont on sait par avance qu’il n’a pas de solution. Mais savez-vous qu’il s’agit en réalité de l’un des trois grands problèmes mathématiques de l’Antiquité ?

En effet, les savants grecs se heurtent à cette époque à trois questions géométriques délicates :
- la trisection de l’angle, ou comment partager un angle donné en trois angles de mesure égale,
- la duplication du cube, ou comment construire un cube de volume double de celui d’un cube donné,
- la quadrature du cercle, ou comment construire un carré d’aire exactement égale à celle d’un cercle donné.

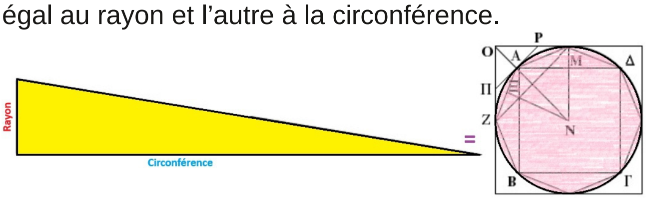


Figures associées à la trisection de l’angle, la duplication du cube et la quadrature du cercle.

Quoique les énoncés de ces problèmes demeurent simples, leur difficulté réside dans le fait de trouver une construction géométrique exacte à réaliser uniquement par intersection de droites et de cercle, soit « à la règle et au compas », selon l’expression consacrée.

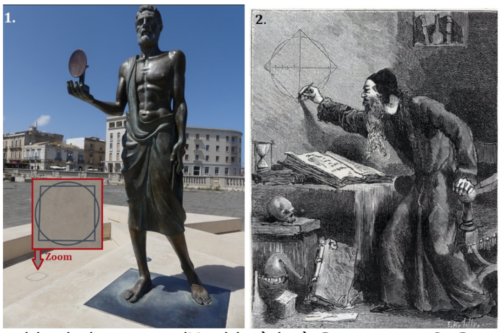
Les savants antiques pressentent leur impossibilité, sans pour autant pouvoir le prouver. En particulier, les recherches au sujet de la quadrature du siècle perdurent pendant des siècles.

Archimède prouve au IIIe siècle avant notre ère dans un traité sur le cercle que son aire est égale à celle d’un triangle rectangle dont un côté adjacent à l’angle droit est égal au rayon et l’autre à la circonférence.



Figures extraites du traité De la mesure du cercle d’Archimède, mises en couleur et annotées par l’auteure

Euclide montre quant à lui comment construire un carré d’aire égale à celle d’un triangle. On pourrait alors penser le problème résolu, mais ce n’est pas le cas, car comment faire pour construire à la règle et au compas un segment de longueur exactement égale à la circonférence d’un cercle ? Ce nouveau problème, que l’on appelle rectification du cercle, est de difficulté équivalente à celui de la quadrature, et également impossible !



1. Photographie de la statue d'Archimède à Syracuse – 2. Savant du XVIe siècle cherchant la quadrature du cercle (Référence : « Mathematics and Geometry : Scientic researcher of the quadrature of the circle in the 16th century », dans La Nature, 1890. Artiste inconnu. Collection privée)

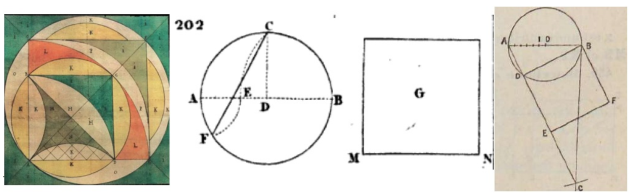
Les recherches sur ce problème prétendument impossible prennent une autre direction avec le mathématicien et philosophe René Descartes au XVIIe siècle. Il ramène ce problème de construction géométrique à celui de la détermination algébrique de l’aire du cercle à partir de son rayon, guidant ainsi les scientifiques ultérieurs vers des pistes de recherche plus calculatoires.

Mais les savants ne sont pas les seuls à s’emparer du sujet, la société toute entière se prend de passion pour la question : un problème prétendument impossible constitue un défi pour la population, et des prix sont proposés pour récompenser ceux qui aboutiraient à une solution. Une multitude d’amateurs de mathématiques soumet donc aux sociétés savantes des milliers de réponses au problème plus ou moins farfelues au cours du XVIIIe siècle, à tel point que l’Académie des sciences prend la décision en 1775 de ne plus examiner ces propositions.

La conviction de l’impossibilité de la solution reste grande mais il manque toujours une preuve. En attendant, des techniques de quadrature approchées foisonnent, fournies à la fois par des amateurs et par des professionnels, avec des degrés d’exactitude plus oui moins élevés.

Au XIXe siècle, la question se ramène à celle de la nature du nombre π et de sa constructibilité à la règle et au compas. En 1768, Jean-Henri Lambert montre l’irrationalité de π, soit l’impossibilité de l’écrire comme une quotient de nombres entiers.

Mais ce n’est pas suffisant pour prouver qu’il n’est pas constructible. Cette dernière étape est franchie par l’allemand Ferdinand von Lindemann en 1882, qui démontre que π est transcendant (soit qu’il n’est solution d’aucune équation polynomiale à coefficients rationnels). Ce résultat prouve par ricochet que la quadrature du cercle est impossible, ce qui met fin à une quête de près de vingt siècles !!

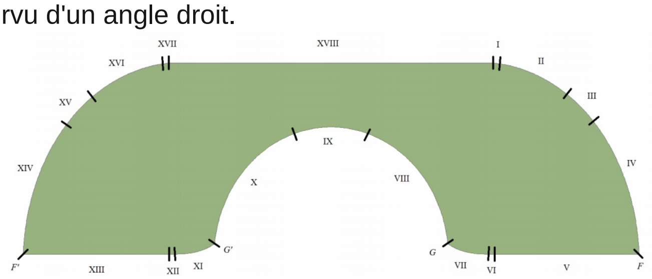


Quadratures approchées : 1. Réalisée par un amateur, tirée de la couverture de La quadrature du cercle – Un problème à la mesure des lumières de Marie Jacob (2006) – 2. Tiré de l’Abrégé de géométrie théorique et pratique de L. C. et F. P. B. (1840) – 3. Tiré du Traité de géométrie théorique et pratique de Leyssenne (1890)

L'image mathématique

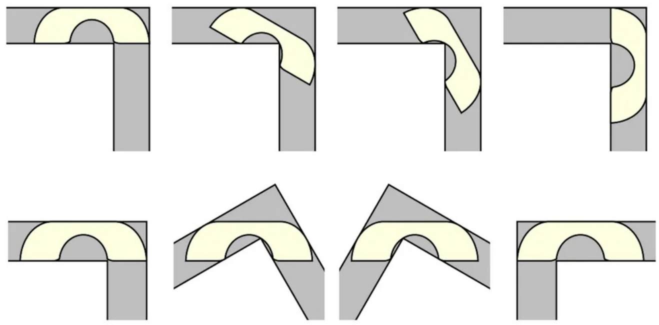
Faire passer un canapé dans un couloir anguleux est un problème géométrique très connu. Après 60 ans de recherches, l'énigme aurait été résolue en janvier dernier par un mathématicien coréen.

Formulé par le mathématicien austro-canadien Leo Moser en 1966, le problème consiste à trouver l'aire d'un canapé la plus grande possible pour qu'il puisse être déplacé horizontalement dans un couloir d'un mètre de large et pourvu d'un angle droit.



En 1968, le mathématicien britannique John Hammersley découvre qu'en ne considérant un canapé courbe, et non plus droit comme Leo Moser, il devenait possible de déplacer un sofa plus grand : le creux permet en effet de passer plus aisément l'angle du couloir. Presque un quart de siècle plus tard, Joseph Gerver, de l'Université Rutgers, revisite le problème avec un design subtilement modifié (voir image ci-dessous) lui permettant d'affiner la fourchette.
La solution publiée par Jineon Baek, post-doctorant à l'Université Yonsei de Séoul (Corée du Sud), fait partie des découvertes mathématiques majeures de l'année 2025. Il confirme la forme établie par Gerver et l'aire maximale qu'il a déterminée, en plus d'avoir calculé toutes les étapes de la progression du canapé dans une démonstration de 115 pages !

Pour le moment, le travail de Jineon Baek attend encore une vérification et une validation par d'autres mathématiciens. Mais il se pourrait bien que l'un problèmes géométriques les plus ardus du 20e siècle ait été résolu.



Le métier mathématique :

Ingénieur cryptologue : protéger les informations grâce aux mathématiques

Lorsqu'on pense aux mathématiques, on n'imagine pas toujours qu'elles occupent une place aussi importante dans notre vie quotidienne. Pourtant, elles jouent aujourd'hui un rôle essentiel dans la sécurité de nos communications et de nos données.
C'est précisément dans ce domaine qu'intervient l'ingénieur cryptologue : un spécialiste qui conçoit des méthodes pour sécuriser les informations, les rendre illisibles pour les personnes non autorisées, et garantir leur confidentialité.
On retrouve la cryptologie partout : dans les paiements en ligne, les messages sécurisés, les cartes bancaires ou encore les communications militaires.

Concrètement, que fait un cryptologue ?

Le cryptologue cherche à répondre à des questions comme :
• Comment protéger des données sensibles contre le piratage ?
• Comment s'assurer qu'un message n'a pas été modifié ?
• Comment authentifier un utilisateur ?
Pour cela, il conçoit et analyse des algorithmes de chiffrement (qui rendent un message illisible) et de déchiffrement (qui permettent de retrouver le message original).
Il utilise des outils mathématiques avancés : arithmétique, algèbre, probabilités, théorie des nombres.
Une grande partie de son travail se fait sur ordinateur, avec des langages comme Python, C++ ou encore Java.
C'est un métier à la croisée des mathématiques, de l'informatique et de la cybersécurité.

Quelles qualités faut-il pour devenir ingénieur cryptologue ? Quelles études suivre ?

• Être rigoureux et méthodique.
• Aimer l'informatique.
• Être discret et respecter la confidentialité.
• Être curieux face aux nouvelles technologies.

Après un bac général avec spécialité mathématiques, plusieurs parcours sont possibles :
• Licence de mathématiques ou d'informatique, puis master en cryptographie ou cybersécurité.
• Classe préparatoire scientifique puis école d'ingénieur spécialisée en informatique ou sécurité.

Pourquoi est-ce un métier passionnant ?

Parce qu'il est au cœur des enjeux actuels de sécurité numérique, avec l'augmentation des cyberattaques et l'importance des données, le rôle du cryptologue devient essentiel.
Ce métier montre que les mathématiques permettent non seulement de comprendre le monde, mais aussi de le protéger.
L'ingénieur cryptologue contribue directement à la sécurité des échanges numériques et à la protection de la vie privée.