

Kafemath

Le catalogue

2004–2023

www.kafemath.fr



Un brin de cryptographie : le RSA en action

Christian Dufour

Après quelques rappels mathématiques sont présentés le fonctionnement du protocole de Whitfield Diffie et Martin Hellman, puis celui du système proposé par Ronald Rivest, Adi Shamir et Leonard Adleman (RSA), fleuron de la cryptographie à clef publique. La question sera posée : jusqu'à quand RSA nous protégera-t-il ?

5-2

La RELÈVE du RSA ...

Question pour les *accros* et *mordus* de cryptographie :
Quels sont les *autres* systèmes de **chiffrement récents** ou **à venir** ?

Différents systèmes peuvent *déjà* ou devraient *bientôt* assurer la relève partielle de la cryptologie actuelle, RSA compris :

- 1 - la cryptographie fondée sur les **courbes elliptiques**,
- 2 - la cryptographie par **obfuscation de programmes**,
- 3 - la cryptographie **quantique**,
- 4 - la cryptographie dite **post-quantique** ...

Jeudi 16-02-23

La Coulée Douce (Paris)

Comptage et équivalence de nœuds ; atelier cravates

Avner Bar-Hen

À la suite de la publication de *Dingue de maths* avec Quentin Lazzarotto (EPA, 2021), une des questions posées dans le livre sera développée au Kafemath : combien de nœuds de cravates différents est-il possible de réaliser ? Comment les dénombrer ?

© É.T.



Jeudi 19-01-23

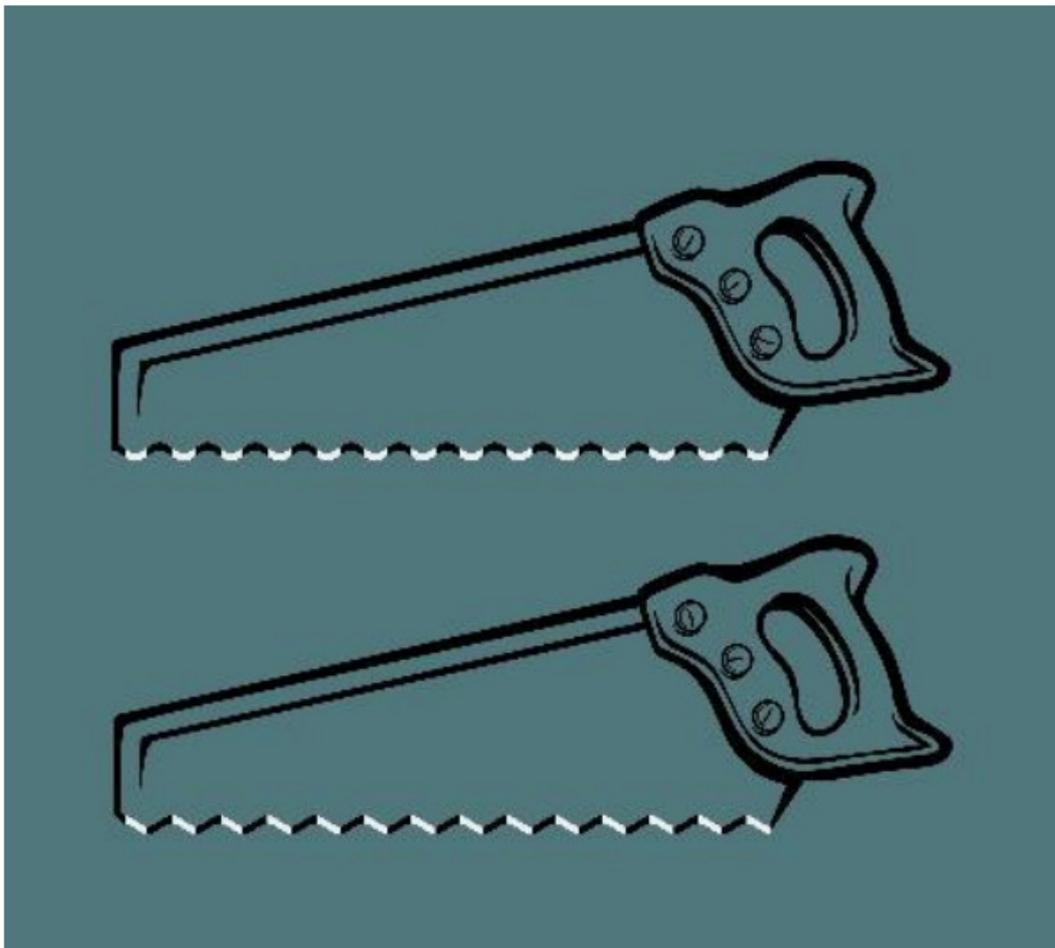
La Coulée Douce (Paris)

Illusions, énigmes et curiosités visuelles

Philippe Socrate

Où l'on découvre les dernières illusions et leurs mécanismes, mais aussi quelques énigmes optiques originales et des curiosités visuelles qui accompagnent notre quotidien. Autant de merveilles à retrouver dans *Illusions, Énigmes et Curiosités visuelles* (Eyrolles, 2022) et *Tous les secrets des illusions d'optique* (Eyrolles, 2017).

EGOINES



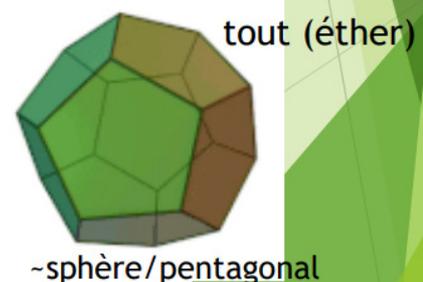
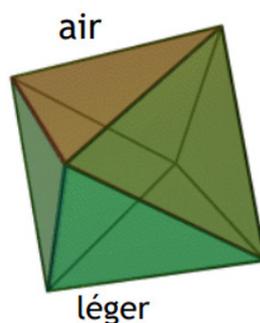
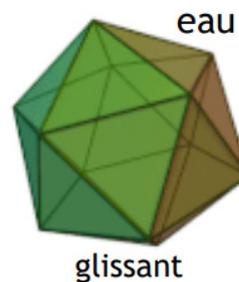
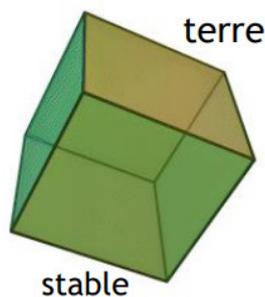
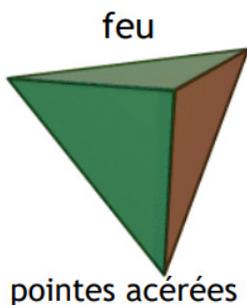
Platon, c'est du solide !

Hervé Stève

Platon devait être en pleine forme car il a remporté deux prix aux Jeux olympiques. Il fonda aussi l'Académie d'Athènes, où il enseigna les mathématiques pendant quarante ans ! Plus tard lui furent attribués cinq fameux solides, des figures géométriques de base qu'il a étudiées. Des extensions des solides de Platon existent dans toutes les dimensions.

Solides de Platon

- **5 polyèdres réguliers et convexes** en géométrie euclidienne : tétraèdre (F=4), hexaèdre ou cube (F=6), octaèdre (F=8), dodécaèdre (F=12) et icosaèdre (F=20) avec F nombre de faces régulières.
- **Platon** explique l'**harmonie du monde** en associant dans le dialogue *Timée* les 4 éléments + le Tout à un solide régulier :



Les aventures du théorème chinois

Christian Dufour

Le théorème (des restes) chinois est presque aussi vieux que celui de Pythagore. Il établit un résultat important sur la relation de congruence, toujours d'actualité aujourd'hui. Par des exemples, le résultat est justifié en faisant usage d'un tableur. Des exemples simples d'application montrent combien ce théorème ancien est toujours vivace !



**EXEMPLES SIMPLES d'APPLICATION
du THÉORÈME CHINOIS ...**

3



3-1

**FACILITER les CALCULS avec le
THÉORÈME CHINOIS**



► Une conséquence du théorème chinois est que :

Étant donnés $k \geq 2$ entiers m_1, m_2 , premiers entre eux, alors des entiers x et y sont congrus modulo $\prod m_k = (m_1 \times m_2)$, si, et seulement si, on a :

$$x \equiv y \text{ modulo } m_1$$

et

$$x \equiv y \text{ modulo } m_2$$

Autrement dit, en général :

**Des entiers congrus modulo un produit $m_1.m_2. \dots .m_k$,
sont congrus modulo *chacun* des entiers du produit.**

Vendredi 21–10–22

La Commune Libre D'Aligre (Paris)

Gathering For Gardner

Célébration de Martin Gardner

Animé par Pierre Berloquin

Édouard Thomas : Le nombre pi chez Martin Gardner

Benoît Rosemont : Mnémotechnie : expérience et technique

Philippe Boulanger : Désespérante espérance mathématique

Jean-Jacques Dupas : Les bâtons de Napier

François Lavallou : Les cercles d'Apollonius

François Dubois : Sortir du plan

Philippe Socrate : Illusions et curiosités visuelles

Christian Girard et Philippe Billot : La cordelette fermée (*Retour aux sources*)



© É.T.



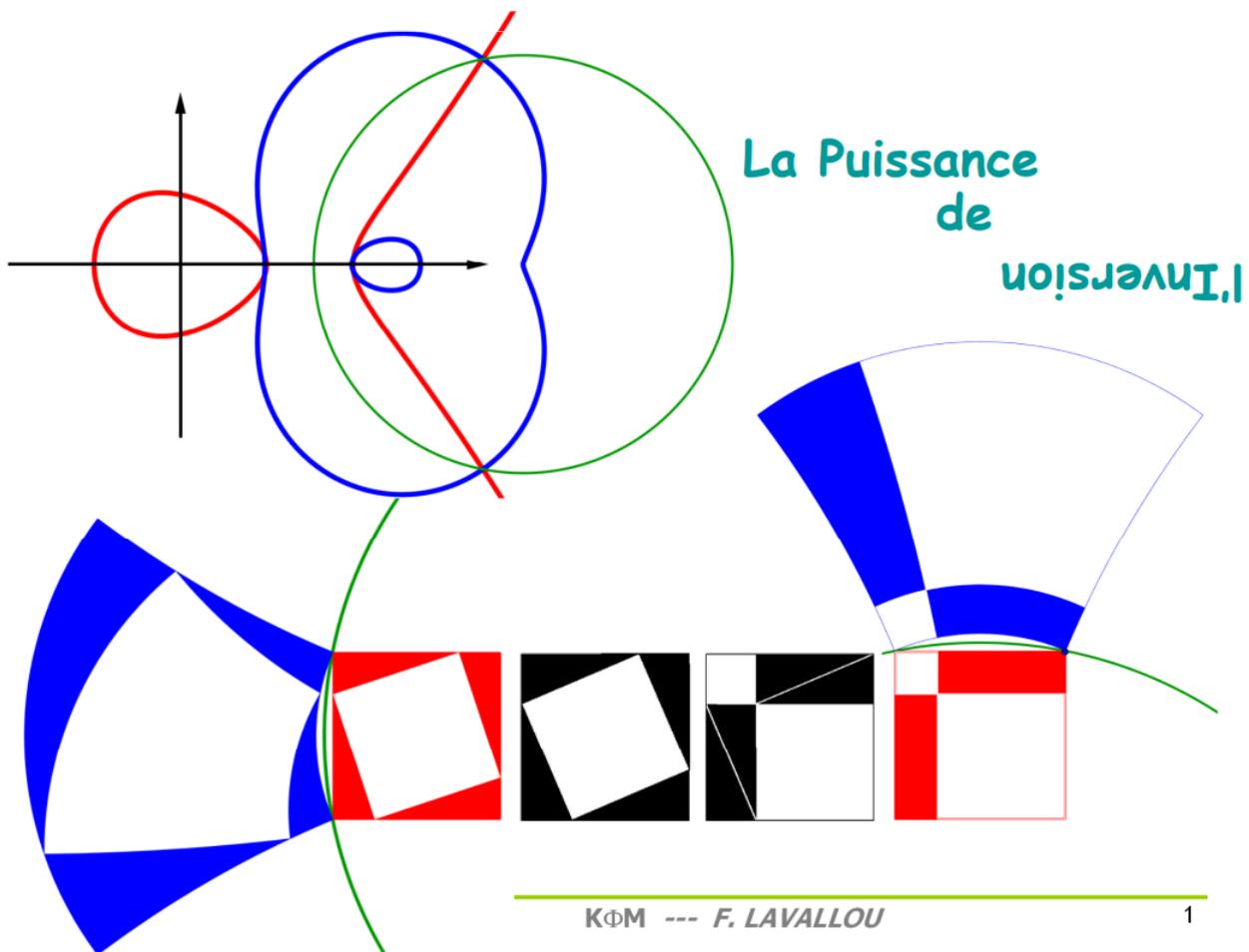
© É.T.



La puissance de l'inversion

François Lavallo

L'inversion est une transformation géométrique étudiée au XIX^e siècle dont tous les éléments étaient pourtant connus depuis Euclide. Avec les notions de puissance d'un point par rapport à un cercle, de polaire, de dualité, toutes disparues des programmes scolaires, elle permet de résoudre de manière efficace de nombreux problèmes de géométrie.



Samedi 10-09-22

Boulevard de Reuilly (Paris)

Forum des associations

Jeudi 2 – dimanche 5 juin 2022

Place Saint-Sulpice (Paris)

Salon de la culture et des jeux mathématiques



Samedi 04–06–22

Place Saint-Sulpice (Paris)

Du point à la ligne

Hervé Stève

Le postulat des parallèles nous dit que « par un point, on peut mener une et une seule parallèle à une droite donnée » : cet axiome fondamental en géométrie euclidienne nous conduit à revisiter les notions de point et de ligne constituée de points. Quelques digressions artistiques (Kandisky, Deligny, Guedj...) nous montreront combien sont liées ces deux notions.

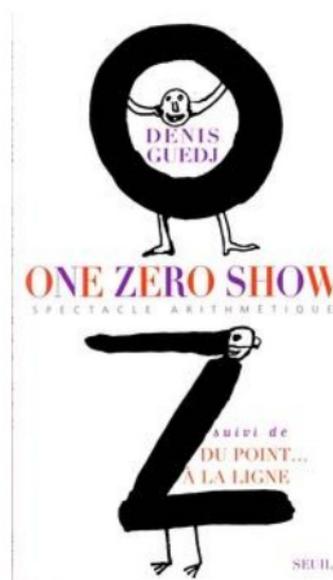
DENIS GUEDJ

- **Denis Guedj** (1940-2010)
« One zero show et du point à la ligne », Le Seuil, 2001



« La pièce est géométrique. On y fait la connaissance de personnages tels que le point M, la ligne L ou la droite D. Denis Guedj s'amuse à appliquer les contraintes mathématiques au théâtre. Il crée ainsi un univers imaginaire particulier régi par des règles aussi arbitraires que les postulats mathématiques. Une approche qui ravira les amoureux des mathématiques et les enfants qui, pour tromper l'ennui, imaginent leurs cahiers d'école prendre vie. » Mona Moalic

<https://www.dailymotion.com/video/xf27t3>



Aristarque de Samos entre la Lune et le Soleil

François Dubois

Au III^e siècle avant notre ère, on ne connaît pas le diamètre de la Terre, la lunette astronomique n'est pas encore inventée et la trigonométrie n'existe pas ! Sur l'île de Samos, Aristarque nous convainc, à partir d'observations aussi précises que possible, que le Soleil a un diamètre qui est de l'ordre de grandeur de la distance de la Terre à la Lune.

le raisonnement d'Aristarque

66

pas de calcul trigonométrique chez Aristarque
majorations et minorations des rapports des distances

les résultats s'expriment uniquement comme des rapports de distance
le diamètre de la Terre n'était pas encore connu

raisonnement avec la trigonométrie très probablement de
Muhammad ibn Muhammad Nasir ad-Din [al-Tusi](#) (13^e siècle)
traduit en latin par John Greaves (Jean Gravius)
édité par Samuel Foster en 1659
traduit en Français par Fortia d'Urban (1823)

Les mystérieux carnets de Ramanujan enfin décryptés !

Édouard Thomas

Autodidacte génial, Srinivasa Ramanujan (1887–1920) a produit durant sa courte vie plusieurs milliers de formules stupéfiantes... sans laisser aucune explication ou démonstration. La dernière formule a cédé en décembre dernier. C'est l'occasion de présenter certains de ces travaux mathématiques de pointe qui résonnent avec la recherche actuelle.

La « fausse forme modulaire » χ_0

$$\chi_0(q) = \sum_{m=0}^{+\infty} \frac{q^m}{\prod_{k=0}^{m-1} (1 - q^{m+k+1})}, \quad |q| < 1$$

- Fonction génératrice des partages d'entiers possédant un unique plus petit terme et sans terme strictement supérieur à deux fois ce plus petit terme
- Pour $n = 7$: $7 = 6+1 = 5+2 = 4+3 = 5+1+1 = 4+2+1 = 3+3+1 = 3+2+2 = 3+2+1+1 = 4+1+1+1 = 3+1+1+1+1 = 2+2+2+1 = 2+2+1+1+1 = 2+1+1+1+1+1 = 1+1+1+1+1+1+1$

$$\rho_0(7) = 3$$

Logique et paradoxes

Hervé Stève

Formalisée au temps d'Aristote, la logique mathématique classique (ou formelle) a dû s'adapter pour répondre aux besoins des scientifiques. Ainsi de nouvelles logiques plurivalentes ont-elles émergé très récemment. Les paradoxes, eux aussi, ont évolué depuis l'Antiquité (Achille et la tortue) jusqu'à aujourd'hui (paradoxe du buveur).

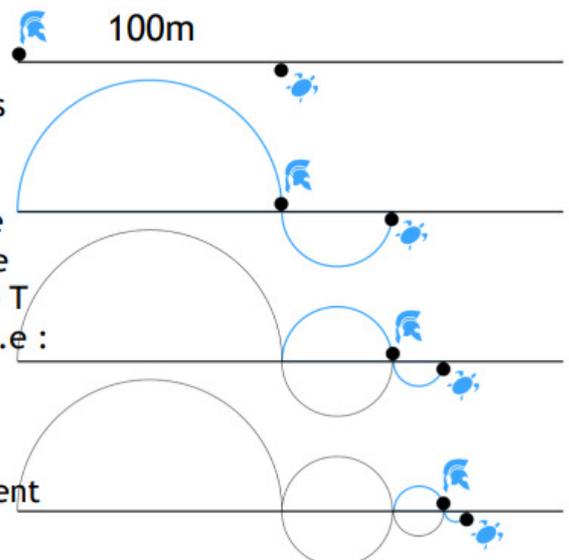
Achille et la tortue

Achille peut-il rattraper la tortue qui est plus lente mais a 100m d'avance ?

Paradoxe formulé au 5^{ème} siècle A.J.C par Zénon d'Elée (Livre 6 de *La Physique* d'Aristote)

- Si Achille avance jusqu'à la tortue, la tortue avance aussi mais ne peut être rattrapée d'où le paradoxe, cela montre aussi que l'infiniment petit n'existe pas physiquement.
- **Résolution du paradoxe** : si Achille a une vitesse de 10m/s et la tortue 5m/s alors la durée exacte est de $T=20s$ pour rattraper la tortue. En effet, on cherche T telle que Achille et la tortue soit au même endroit i.e :
 $10 \times T = 100 + 5 \times T$ d'où $5T=100$
 et $T=100/5=20$

Remarque : cela ne réfute pas l'existence de l'infiniment petit car il y a indépendance du nombre d'étapes



Quel choix pour l'électeur ?

François Dubois

Les élections font apparaître des problèmes mathématiques, mis en évidence par Jean-Charles de Borda et Nicolas de Condorcet au XVIII^e siècle. Au milieu du XX^e siècle, Kenneth Arrow a démontré que ces questions de choix social n'ont pas de solution. Récemment, Michel Balinski et Rida Laraki ont développé le jugement majoritaire.

Jugement majoritaire de Balinski et Laraki (2006)

étape préliminaire :

se donner une grille **commune** de notation, par exemple

à rejeter < insuffisant < passable < assez bien < bien < très bien

vote proprement dit

chaque électeur donne un jugement et un seul sur **chaque candidat**

classement entre les candidats par extraction de médianes successives

“mention majoritaire” : **plus de 50 % des voix**

en additionnant les mentions qui lui sont supérieures

exemple d'un candidat qui reçoit les évaluations suivantes

à rejeter < insuffisant < passable < assez bien < bien < très bien

10% 10 % 20 % 20 % 30 % 10 %

40 % de votes égaux ou supérieurs à la mention “bien”

60 % égaux ou supérieurs à la mention “assez bien”

mention majoritaire : “assez bien”

L'intégrale

Hervé Stève

Le calcul intégral est, avec le calcul différentiel, l'outil fondamental de l'analyse et permet des opérations telles que calculer la longueur d'une courbe, une aire, un volume ou un flux. Sa généralisation avec l'intégrale de Lebesgue au début du XX^e siècle a permis de résoudre des problèmes parmi les plus élaborés posés par les scientifiques.

Volume de la sphère

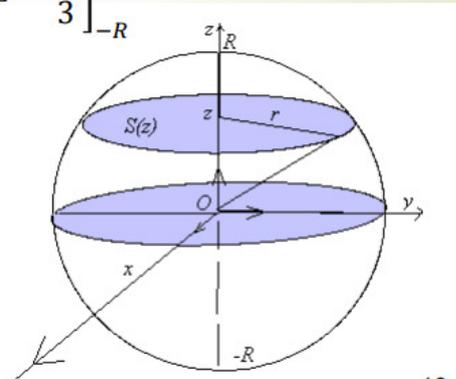
- R rayon de la sphère, équation de la sphère $x^2+y^2+z^2=R^2$
- **Méthode des indivisibles** (principe de Cavalieri) : découpage en petits disques de rayon $r(z)$ tq $r^2=R^2-z^2$
- Le volume V est l'intégrale pour $z=-R$ à $+R$ de la surface des petits disques $S(z)=\pi r^2$



Bonaventura Francesco Cavalieri 1598-1647

$$V = \int_{-R}^R \pi r^2 dz = \pi \int_{-R}^R (R^2 - z^2) dz = \pi \left[R^2 z - \frac{z^3}{3} \right]_{-R}^R$$

$$= \pi [R^3 - R^3/3 + R^3 - R^3/3] = 4/3 \pi R^3$$



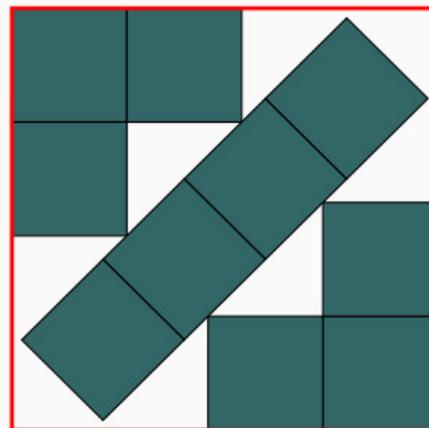
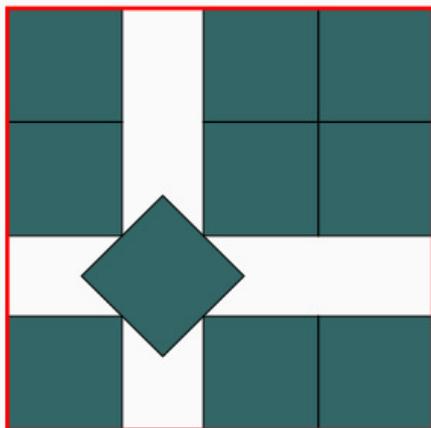
Nouvelles miscellanées mathématiques

Roger Mansuy

Les amateurs le savent bien : dès que l'on se met à faire des mathématiques, on tombe sur des énoncés, des résultats élémentaires, des exemples ou même des exercices qui frappent par leur caractère curieux ou déconcertant. Intéressons-nous à quelques exemples travers la géométrie, l'arithmétique, la combinatoire...

Numéro 31bis : Problème des 10 carrés (Walter Stromquist, 2003)

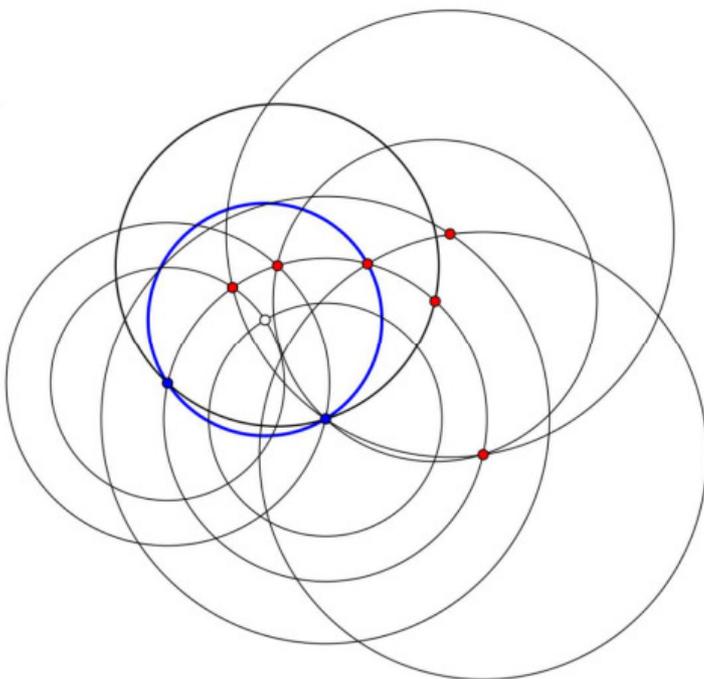
- ▶ Placez dix carrés de côté 1 dans un carré de côté a sans qu'ils se superposent
- ▶ Vérifiez $a \geq 3 + \frac{1}{\sqrt{2}}$



L'empire des sciences

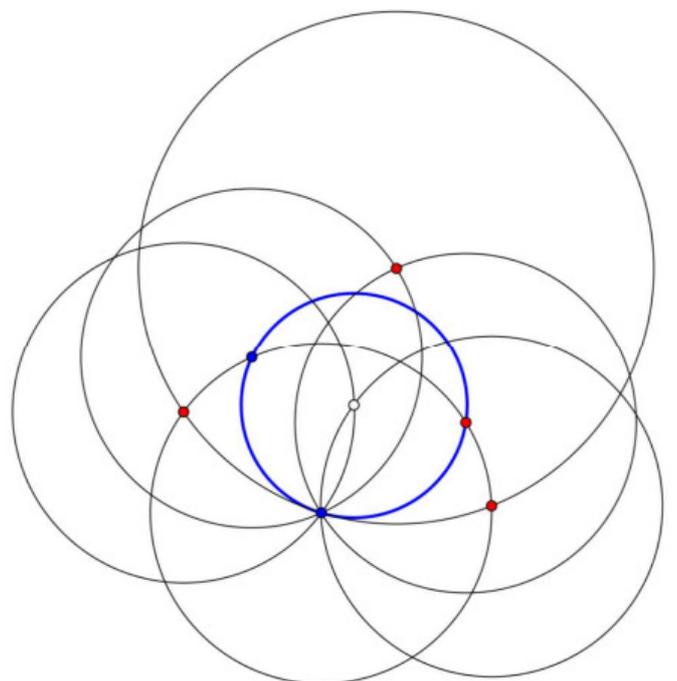
François Lavallou

Napoléon et la science, une passion réciproque. L'empereur, qui regretta « avoir marché sur les traces d'Alexandre, plutôt que sur celles de Newton », prouva constamment son attachement à tous les domaines des sciences, en particulier aux mathématiques. En témoignent le *problème*, le *théorème*, les *points* et la *cubique de Napoléon*.



Mascheroni

Napoléon



Tous ensemble avec le vide

Hervé Stève

Aujourd'hui il n'est pas possible de concevoir les nombres et les ensembles qui les constituent sans l'ensemble vide ou bien le nombre zéro lui-même ; c'est ce que montre la construction subtile des entiers selon von Neumann. Les physiciens ont cherché à se représenter le vide, qui est l'essence même de notre existence pour les moines bouddhistes.

- en maths, on construit l'espace à partir du vide, considéré comme **un point dans l'espace**
- en physique, on extrait toute la matière pour faire le vide, mais **ce vide est quantique**
- en philosophie et métaphysique, le vide a une existence même s'il se définit comme non existence : **il est par essence**

ainsi le vide n'est pas rien,
et même rien n'est pas rien !



Jeudi 21–10–21

La Coulée Douce (Paris)

Gathering For Gardner

Célébration de Martin Gardner

Animé par Pierre Berloquin

Hervé Stève : Le plus grand des nombres

Philippe Boulanger : La suite de Prouhet–Thue–Morse

Sylvie Sohier : Alice au miroir, échecs et math

Jean-Jacques Dupas : Les solides de Platon

François Lavallou : Le monde conique

François Dubois : Planches glissantes

Lionel Obadia : De Gardner à Gardner

Pierre Berloquin : Lascaux maths



© É.T.



© É.T.



© É.T.

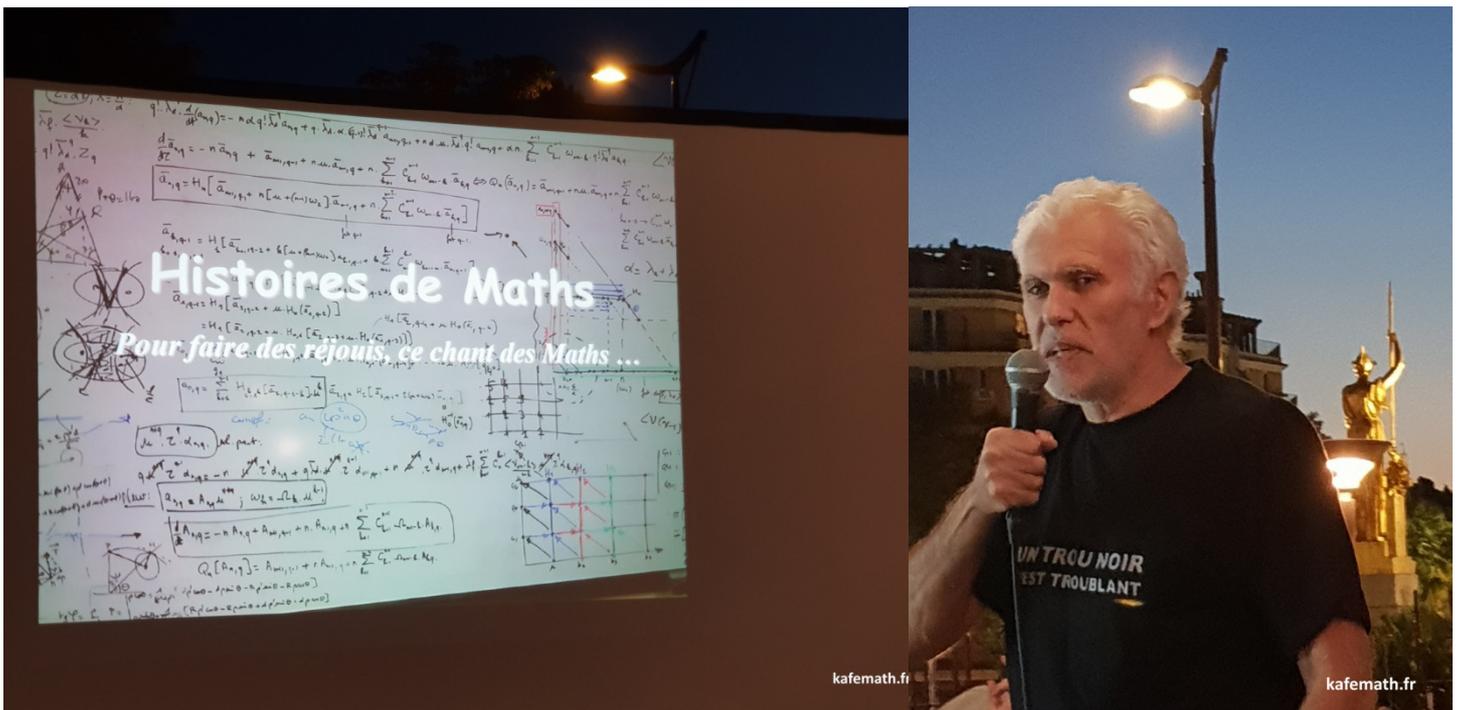
Jeudi 16-09-21

Palais de la Porte-Dorée (Paris)

Histoires de maths

François Lavallou

L'histoire des mathématiques est plurielle : la reine des sciences trouve ses origines en Grèce, mais également en Chine, en Afrique, en Mésopotamie, à Babylone, en Égypte, dans les civilisations précolombiennes des Mayas et des Incas, en Inde, dans le monde islamique... avec toujours des spécificités et des motivations propres.



Samedi 11-09-21

Boulevard de Reuilly (Paris)

Forum des associations

Pythagore et son théorème

Hervé Stève

Le théorème de Pythagore est un énoncé connu dans le monde antique, voire déjà mille ans auparavant en Mésopotamie. Ce résultat, valable en géométrie euclidienne (dans un espace plat sans courbure), a été utile pour construire des bâtiments (corde à treize nœuds des charpentiers). Il en existe de nombreuses preuves simples, originales, visuelles.



Chiffres arabes, chiffres romains : comment écrire les nombres

Hervé Stève

Comment écrire les nombres ? Les chiffres romains et les chiffres arabes coexistent depuis des siècles. Chaque système de représentation des nombres a ses avantages et ses inconvénients ! L'introduction du chiffre zéro, entre autres par l'Indien Brahmagupta au VII^e siècle, a ouvert la voie à des progrès conceptuels essentiels.



Compter en “base dix” avec les Romains

I un
II deux
III trois
V cinq
IV quatre égale cinq moins un
VI six égale cinq plus un
VII sept égale cinq plus deux
VIII huit égale cinq plus trois
X dix
IX neuf égale dix moins un
XI onze égale dix plus un
XII douze égale dix plus deux

Délicate demi-dérivée

François Dubois

La demi-dérivée surgit des applications et force les mathématiciens à s'intéresser à ce délicat sujet pour donner des éléments de modélisation. La demi-dérivée est présente en filigrane dans des mathématiques du XX^e siècle. On peut même en trouver des sources avec certaines intuitions de Gottfried Wilhelm Leibniz.

quelques professionnels de la dérivation fractionnaire

32



Igor Podlubný

Slovaquie



Alain Oustaloup

France



Francesco Mainardi

Italie

Croquons le zéro

Hervé Stève

Le zéro est à la fois un marqueur, un chiffre et un nombre. De rien il permet le tout jusqu'à l'infini, comme la création de tous les entiers. Il a de nombreuses applications en physique (zéro absolu de température), dans la vie courante (point zéro à Paris) et même dans les arts (art zéro).

Graphies du zéro

13

- **Un zéro comme un point** •
- Un zéro comme la lettre O
- **Un zéro pas très rond**
- Un zéro digital
- **Un zéro 3D**
- Un zéro rigolo
- **Un zéro chinois**
- Un zéro pourcent
- **Un zéro industriel**
- Un zéro végétal



la tête à toto

Jeudi 20-05-21
Jeudi 27-05-21

En ligne

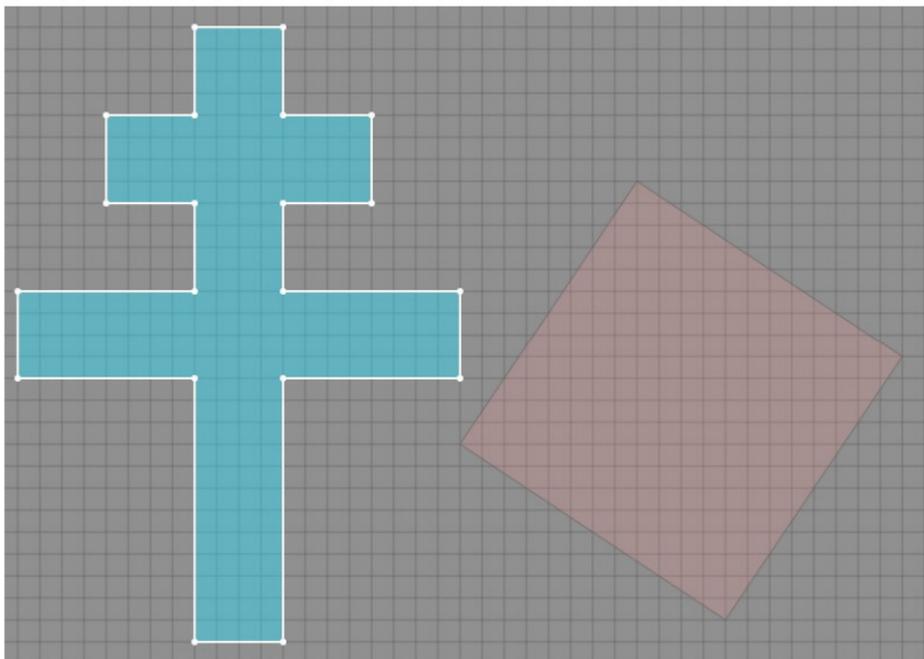
Morceaux choisis de géométrie

Le site des découpes géométriques

Maxime Berger et Édouard Thomas

Passer d'un polygone de départ à un polygone d'arrivée de même aire en un minimum de coups de ciseaux est tout un art ! Le théorème de Lowry-Wallace-Bolyai-Gerwien assure qu'une telle dissection, ou découpe, est toujours possible. Une application (ouverte et gratuite) vous permettra de réaliser vos propres découpes sur un *blog* collaboratif.

Un défi



En 1974,
Michel Szeps et
Bernard Lemaire
ont découvert
deux découpes
de la croix de
Lorraine au carré
en sept pièces
seulement.

En combien de pièces y arriverez-vous ?

<http://www.math.ens.fr/~berger/defiLorrain.html>

Pavages

François Lavallou

Les symétries des pavages peuvent être définies par une notation adéquate, la *signature*, composée de symboles représentant les réflexions, les rotations, les « miracles » et les « merveilles » (une translation est vue comme une composition de translations). La signature nous aide à reconnaître les groupes des pavages !

Groupes des paveurs

Pavages

Pavage du plan = étude des sous-groupes finis du groupe des rotations autour d'un point fixe, isomorphe à $O^+(2)$

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + \frac{1}{\gamma} = 1 \quad (\text{E})$$

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + \frac{1}{\gamma} > 1 \quad (\text{S})$$

Pavage de l'espace = étude des sous-groupes finis de $O^+(3)$ = étude pavage de la sphère

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + \frac{1}{\gamma} < 1 \quad (\text{H})$$



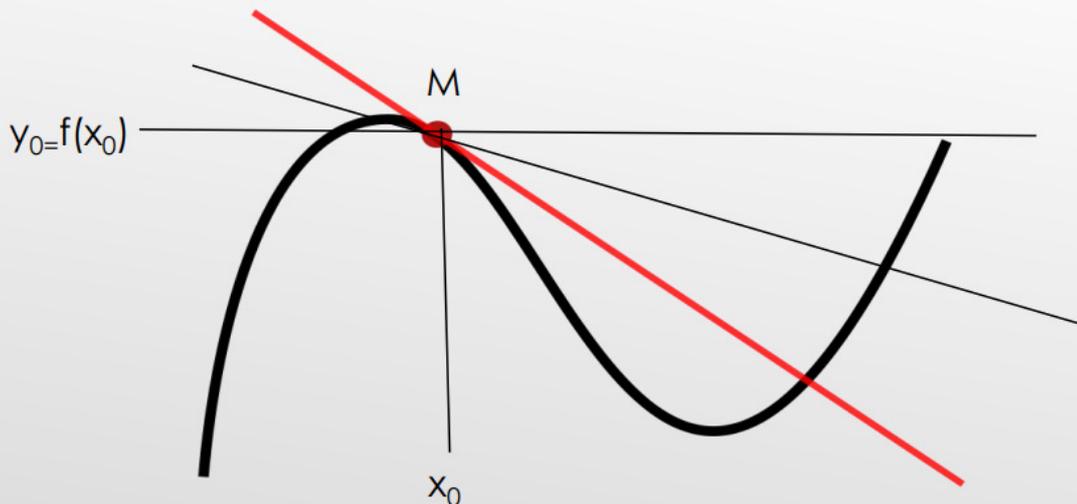
La dérivation

Hervé Stève

En analyse, la dérivation élémentaire est le calcul permettant de définir une variation de phénomène par unité de temps ou de géométrie. À sa création, une fameuse polémique s'est développée autour du calcul fluxionnel d'Isaac Newton et du calcul différentiel et intégral de Gottfried Wilhelm Leibniz.

PENTE DE LA TANGENTE

- Pour une courbe ou fonction continue, il s'agit d'approcher la valeur de la **pente de la tangente** (vitesse)



- Si la pente existe, la fonction est dite **dérivable** en x_0
- Si la pente est positive, cette fonction est dite **croissante** sinon elle est **décroissante**.
- Si la pente est nulle alors la tangente est horizontale en ce point

Apprivoiser le palindrome

Alain Zalmanski

À l'occasion de la sortie annoncée de sa *Bible du palindrome*, Alain Zalmanski proposera, en ce jour palindromique du 12-02-2021, de faire la fête au palindrome dans tous ses états : numériques, musicaux, littéraires, poétiques...

« *Écarte les opposés, oppose le tracé.* » (Jacques Perry-Salkow)

S	A	T	O	R
A	R	E	P	O
T	E	N	E	T
O	P	E	R	A
R	O	T	A	S

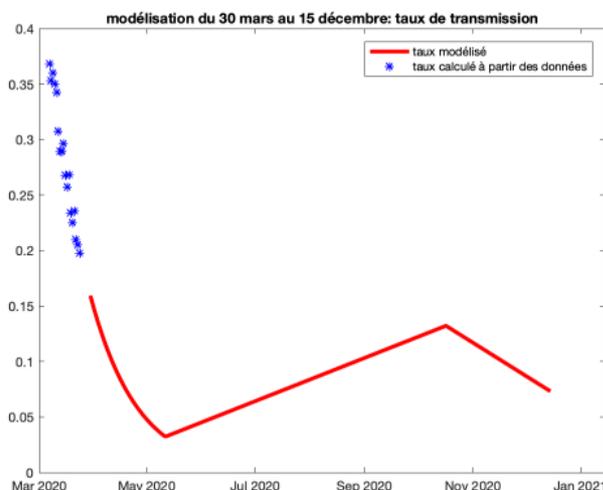
Modélisation mathématique de l'épidémie de Covid-19

Laurent Dumas

Les principes de la modélisation mathématique en épidémiologie sont appliqués au cas de la COVID-19. On définira en particulier d'un point de vue mathématique le R_0 , le R_{effectif} , l'immunité collective, l'effet des stratégies (confinement, vaccin...) sur les modèles et de quelle manière ces derniers peuvent nous aider dans cette crise.

Modélisation du 30 mars au 15 décembre : hypothèses

- On peut choisir de modéliser un **taux de transmission qui évolue en trois périodes** entre mars et décembre :
 - 1ere période : 1er mars-11 mai : **décroissance exponentielle**
 - 2eme période : 12 mai- 17 octobre (couvre feu) : **croissance affine**
 - 3eme période : 18 octobre- 15 décembre : **décroissance affine**
- Les caractéristiques des 2 dernières périodes sont ajustées avec les données d'hospitalisation.



La factorielle

Hervé Stève

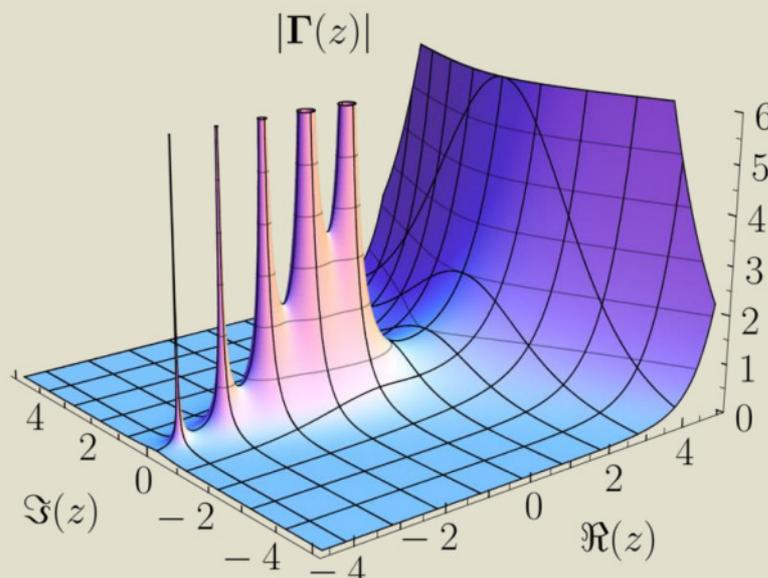
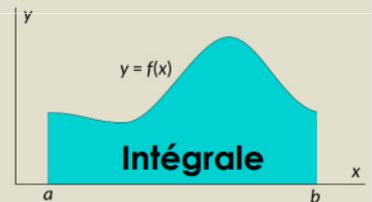
La factorielle joue un rôle important en combinatoire parce qu'il y a $n!$ façons différentes de permuter n objets. Elle apparaît aussi dans de nombreuses formules en mathématiques, comme celle du binôme de Newton. Enfin, son prolongement dans le domaine complexe conduit à considérer la fonction spéciale gamma et ses dérivées.

LA FONCTION GAMMA

- fonction gamma d'Euler :

Soit z tel que $\text{Re}(z) > 0$ un nombre du demi-plan complexe, l'application $\Gamma : z \rightarrow \int_0^{\infty} t^{z-1} e^{-t} dt$

$\Gamma(z)$ se prolonge sur presque tout le plan complexe en vérifiant la relation récurrence $\Gamma(1) = 1$ et $\Gamma(z+1) = z \Gamma(z)$ pour z dans $\mathbb{C} \setminus (-\mathbb{N})$ c.a.d. on retire les entiers négatifs : ainsi $\Gamma(0)$ n'est pas défini.



Les diviseurs d'un entier et leurs mystères

Jean-Marie De Koninck

Il est coutume de désigner par $\tau(n)$ le nombre de diviseurs positifs de n et par $\sigma(n)$ la somme des diviseurs positifs de n . On ne sait toujours pas s'il existe des nombres parfaits impairs (tels que $\sigma(n) = 2n$). L'étude des comportements local et global de τ et σ occupe les mathématiciens amateurs et professionnels depuis plus de deux mille ans !

Améliorer un vieux résultat de Ramanujan ?

- 1915: Ramanujan démontre

$$\tau(n) \leq \left(\frac{\log(n\gamma(n))}{\omega(n)} \right)^{\omega(n)} \beta(n) \quad (n \geq 2).$$

- 2019, De Koninck et Letendre:

$$\tau(n) < \left(1 + \frac{\log n}{\omega(n) \log \omega(n)} \right)^{\omega(n)} \quad \text{pour tout } n \text{ avec } \omega(n) \geq 74.$$

Mercredi 21–10–20

En ligne

Gathering For Gardner

Célébration de Martin Gardner

Animé par Pierre Berloquin

Jean-Jacques Dupas : Le choix dans la date

François Lavallou : Pavages de Penrose

Lisa Rougetet et Tiago Wolfram Nunes dos Santos Hirth :

De viribus quantitatis

Philippe Boulanger : Simulation de mouvement brownien

Hervé Stève : Le Napier logarithme

Éric Birmingham : Échecs : histoire et mathématiques

Pierre Berloquin : La tête qui tourne !



Jeudi 01–10–20

La Coulée Douce (Paris)

Tenseurs sous tension

Pierre Chabry

Balade-découverte de la variance, des espaces vectoriels, des espaces duaux, définition d'un tenseur, du produit tensoriel, présentation des espaces tensoriels et de l'algèbre multilinéaire chère à Bourbaki. L'intervention s'adresse aux personnes intéressées par le sujet et ayant seulement une connaissance de la notion de vecteur.



Samedi 12-09-20

Boulevard de Reuilly (Paris)

Forum des associations



Le dernier théorème de Fermat

Hervé Stève

Pierre de Fermat a énoncé de nombreux théorèmes, dont le « grand théorème » devenu « dernier théorème », démontré trois cent cinquante ans plus tard par le mathématicien britannique Andrew Wiles ! Sa résolution s'est révélée très ardue et a nécessité l'emploi des mathématiques des plus sophistiquées sur la théorie des nombres.

Conjecture de modularité (STW)

Yutaka
Taniyama
1927-1958



Goro
Shimura
1930-2019



André
Weil
1906-1998



- En 1955 à Tokyo, les 2 japonais énoncent une conjecture établissant un pont entre l'arithmétique et la géométrie :

Toute courbe elliptique rationnelle est modulaire i.e. $E \equiv M$

E courbes elliptiques rationnelles : $Y^2 = X^3 + aX + b$, équations cubiques

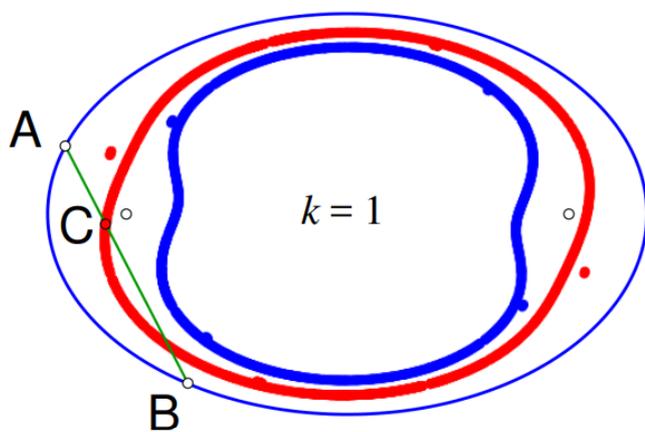
M formes modulaires : surfaces « symétriques » associées à une fonction modulaire $f(q) = \sum_{n \geq 1} a_n q^n$ avec a_n points de E à coordonnées entières

- En 1972, Yves Hellegouarch transforme $x^n + y^n = z^n$ en une cubique d'équation :
 $Y^2 = X(X - x^n)(X + y^n)$ avec x, y entiers > 0 .
 Gerhard Frey en 1984 remarque que cette cubique ne semble pas modulaire !
 Jean-Pierre Serre en 1985 énonce alors la conjecture epsilon :
si la conjecture de Fermat est fautive alors il existe une courbe elliptique rationnelle semi stable non modulaire ...

Le théorème de Holditch

François Lavallou

Aires des lunules d'Hippocrate de Chios, volumes des ronds de serviette, applications du théorème de Guldin ou du principe d'Estève... Un résultat de géométrie quelque peu oublié peut vous aider ! Ou l'art de se quarrer des surfaces (ou pour des volumes de s'en cuber) sans calcul intégral.

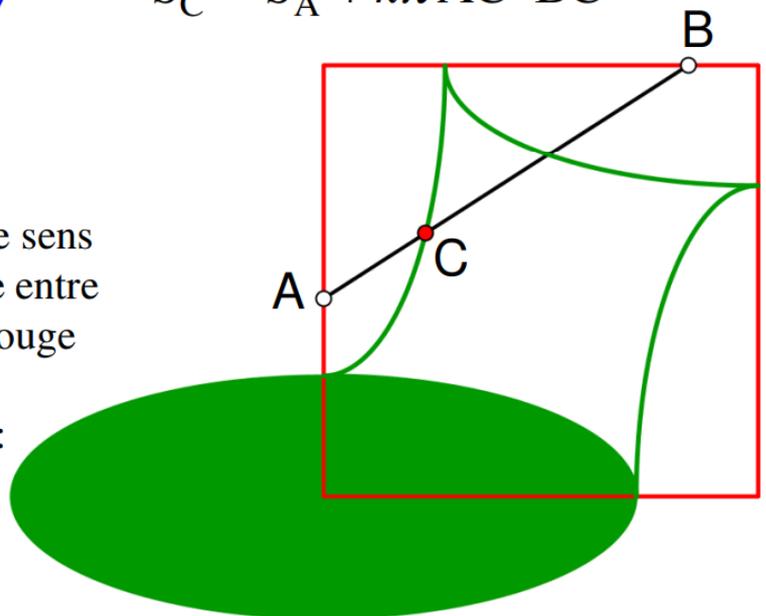


Lorsque la corde AB se « promène » sur une courbe fermée (ici une ellipse) de surface S_A , un point C de la corde AB décrit une courbe fermée de surface S_C :

$$S_C = S_A + k\pi \overline{AC} \cdot \overline{BC}$$

Ici, $k=1$ (A et C circulent dans le même sens (sinon $k=-1$)) et donc l'écart de surface entre l'ellipse parcourue par A et la courbe rouge décrite par C est égale à la surface de l'ellipse de demi-axes AC et CB, donc:

$$\pi \cdot AC \cdot CB$$



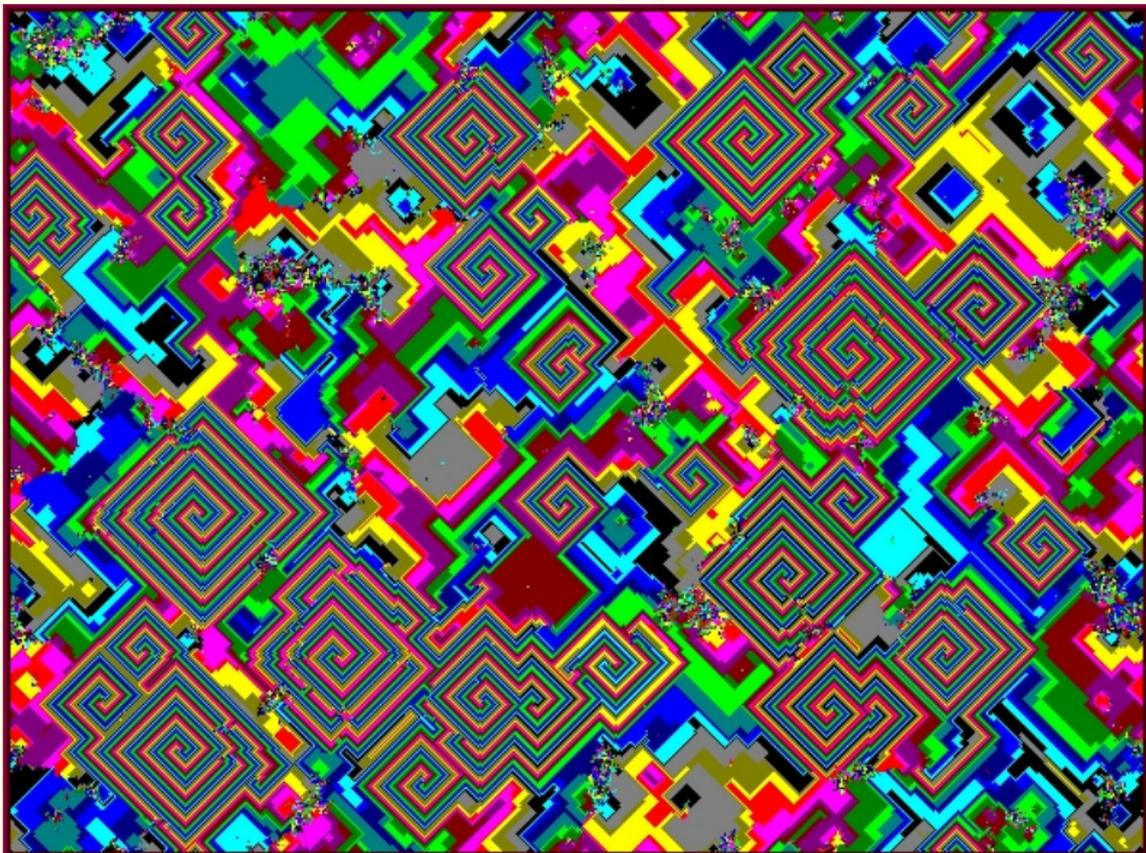
Du jeu de la vie de Conway aux schémas de Boltzmann sur réseau

François Dubois

En passant par les automates cellulaires, les gaz sur réseau et une vaste galerie de portraits de chercheurs aux idées parfois folles ! Animation dans le cadre du Salon de la culture et des jeux mathématiques déMATHérialisé, en mémoire du mathématicien britannique John Horton Conway (1937–2020).

Automates cellulaires

52



Jeudi 28-05-20

En ligne

Jeudi 30-04-20

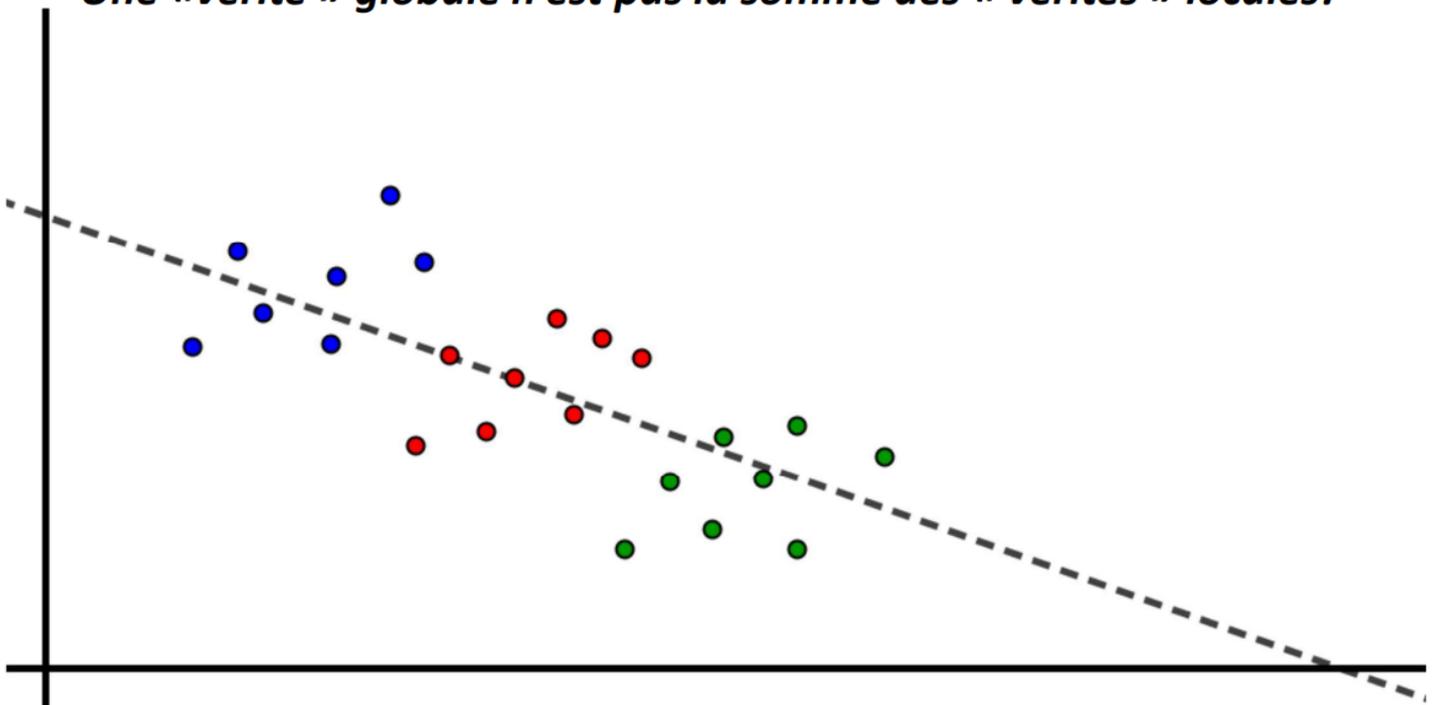
Pour une utilisation mesurée des statistiques

François Lavallou

Un scientifique ne devrait jamais se départir de son sens critique. Les statistiques dont nous sommes abreuvés en ce moment illustrent nettement le manque de culture mathématique de nos influenceurs, politiques et média. La seconde séance s'est tenue dans le cadre du Salon de la culture et des jeux mathématiques déMATHérialisé.

Paradoxe de Simpson

Une «vérité» globale n'est pas la somme des «vérités» locales!



Jeudi 05-03-20

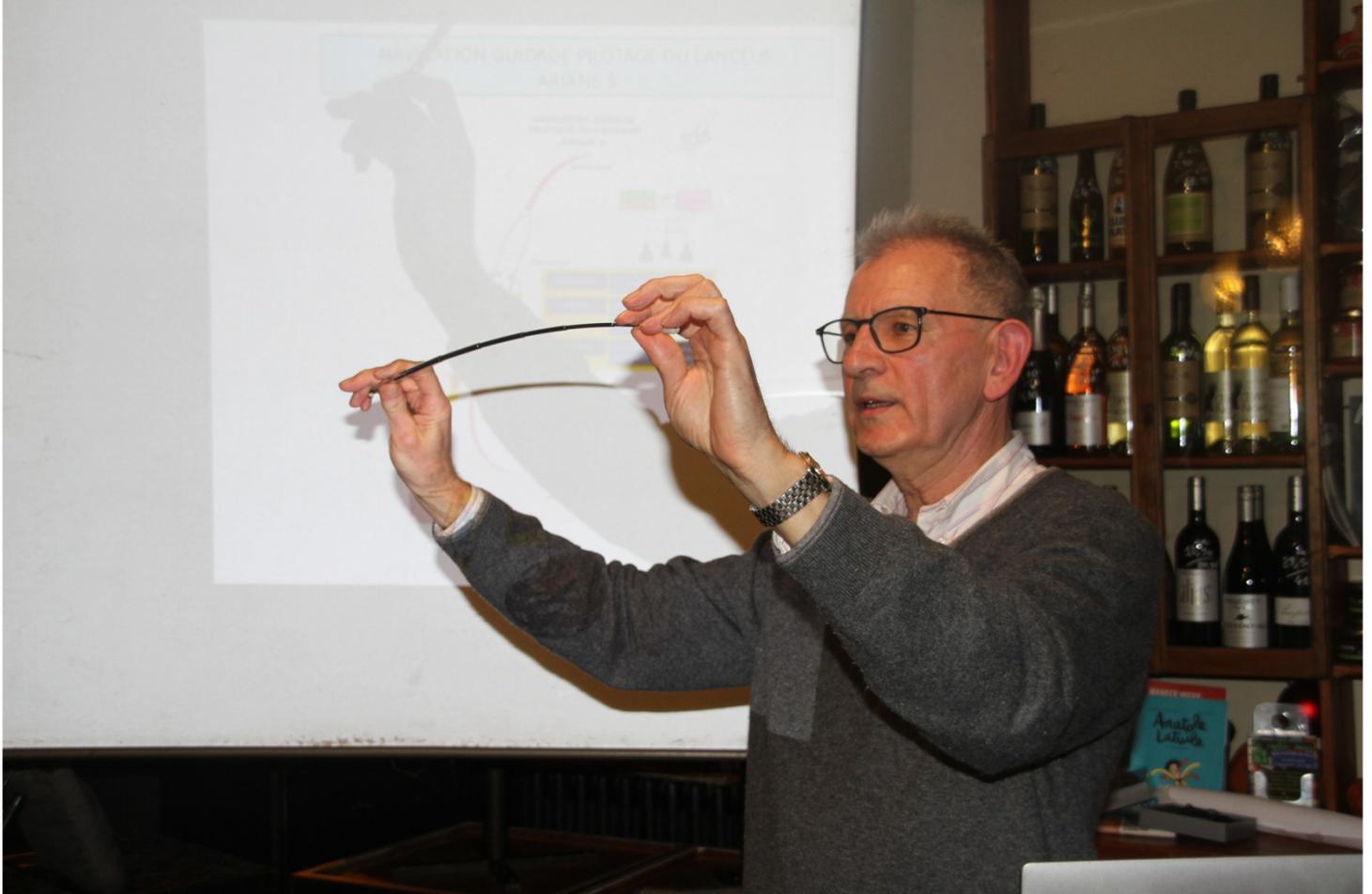
La Coulée Douce (Paris)

L'optimisation appliquée au vol de la fusée Ariane

Charles Vallet

Les trajectoires, la navigation, le guidage et pilotage d'une fusée sont une source inépuisable de problèmes de modélisation et d'optimisation. De la représentation d'une rotation dans l'espace à la formule de Tsiolkovsky en passant par le calcul des variations et la commande optimale, les mathématiques sont nécessaires pour aller dans l'espace !

©É.T.



Bob Hummer, le mathémagicien fou

Abdul Alafrez

Dans les années quarante, l'excentrique Bob Hummer stupéfia ses collègues magiciens avec ses tours à base de mathématiques. Certains de ces principes sont encore largement employés par les magiciens actuels. Démonstrations, exemples, histoires, explications, avec la complicité de François Dubois, président du Kafemath, pour les mathématiques.

Hummer Le principe Three Card Monte Four shells game Voodoo Hummer

Opération fondamentale : "Cut Again Turn Over"

15

Retourner deux cartes qui se suivent

les cartes en position supérieure +
passent en position inférieure -

et réciproquement

On retourne deux cartes qui se suivent

Donc l'une est "paire" et l'autre est "impaire".

On remarque aussi qu'une carte "paire" devient "impaire"

et réciproquement !

Cette remarque a été faite

en faisant explicitement les mouvements avec les cartes...

Le rôle essentiel des émotions dans l'univers des mathématiques

Pierre Berloquin

Les mathématiques sont-elles l'univers strictement logique et dépourvu de sentiments que l'on imagine souvent de l'extérieur ? Bien au contraire, ce sont souvent les émotions qui jouent le rôle le plus important dans le développement et la création des mathématiques. De quoi les mathématiciens s'émeuvent-ils ?

O mathématiques sévères, je ne vous ai pas oubliées, depuis que vos savantes leçons, plus douces que le miel, filtrèrent dans mon cœur, comme une onde rafraîchissante. J'aspirais instinctivement, dès le berceau, à boire à votre source, plus ancienne que le soleil, et je continue encore de fouler le parvis sacré de votre temple solennel, moi, le plus fidèle de vos initiés."

Comment exprimer plus fortement que les mathématiques sont autre chose que des suites de symboles savamment disposés ?

Violentes mathématiques ?

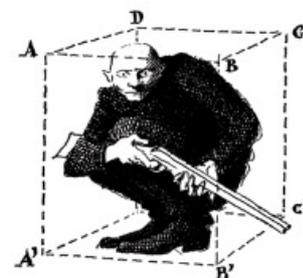
Dans un autre chant, Lautréamont évoque un étrange usage des mathématiques comme rempart contre les émotions indésirables :

"Vous me donnâtes la froideur qui surgit de vos conceptions sublimes exemptes de passion."

Gaston Bachelard, dans son "Lautréamont" consacré au poète, saisit l'occasion pour décrire la violence froide et rationnelle du professeur de mathématique.

"Tapi au fond de la classe, comme une araignée dans son encoignure, il attend".

Doit-il nécessairement penser sa mission comme bornée à l'enseignement de la rigueur et de la démonstration ?



dessin J Gourmelin

Regula falsi ou fausse position

François Lavallou

Un art millénaire pour résoudre des problèmes de robinets et de baignoires est la méthode de la fausse position, ou méthode des excédents et des déficits, qui prône le faux pour trouver le vrai. Reposant sur une application de la règle de trois, elle permet de trouver la solution de tout problème linéaire à une inconnue.

Fausse position et double fausse position

Linéarité = variations des variables proportionnelles

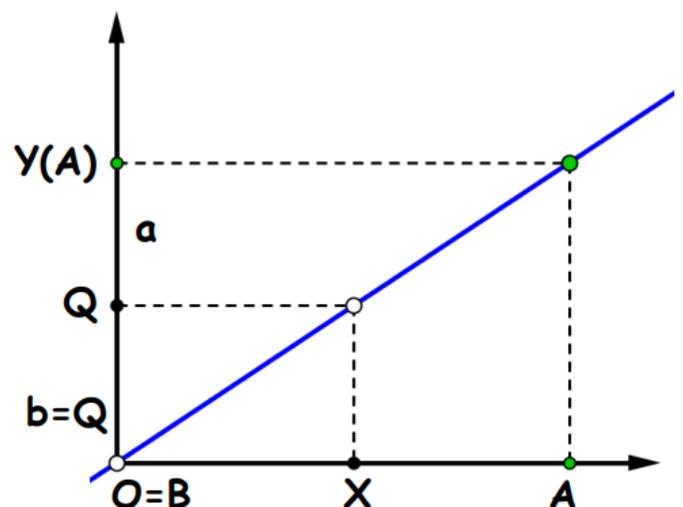
Linéaire : $y = a \cdot x$ une inconnue $a \Rightarrow$ une information

Affine : $y = a \cdot x + b$ 2 inconnues $(a, b) \Rightarrow$ 2 informations

Linéaire = affine + 1 info

$B=0$, déficit = Q

$$\frac{A \cdot b + B \cdot a}{a + b} = \frac{A \cdot Q}{a + Q} = \frac{A \cdot Q}{y(A)} = X$$



Lundi 21–10–19

La Commune Libre D'Aligre (Paris)

Gathering For Gardner

Célébration de Martin Gardner

Animé par Pierre Berloquin

Philippe Boulanger : Le meilleur coup

Philippe Socrate : Bien vu

Sylvie Sohier : *Alice* annotée

François Lavallou : Opérations sur le billard

Abdul Alafrez : L'encyclopédie des tours improm(p)tus de Gardner

Pierre Berger : Raspberry + Roxame

Dominique Peschard : Livres magiques secrets de Martin Gardner

©É.T.



© É.T.



© É.T.



Pi tout rond

François Dubois

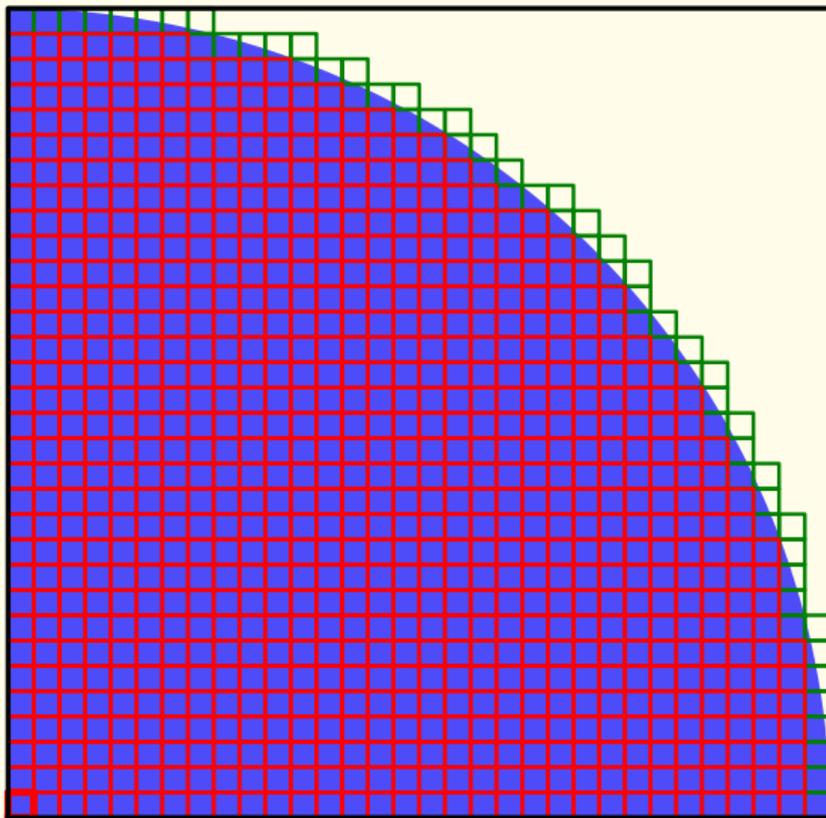
π , c'est $22 / 7$, apprenions-nous à l'école primaire.

« *Non, ça vaut 3,14* » dit un ingénieur, « *3,1416* » dit un autre.

« *π ? ça vaut π* » dit le mathématicien...

on divise le segment unité en 32 morceaux

22

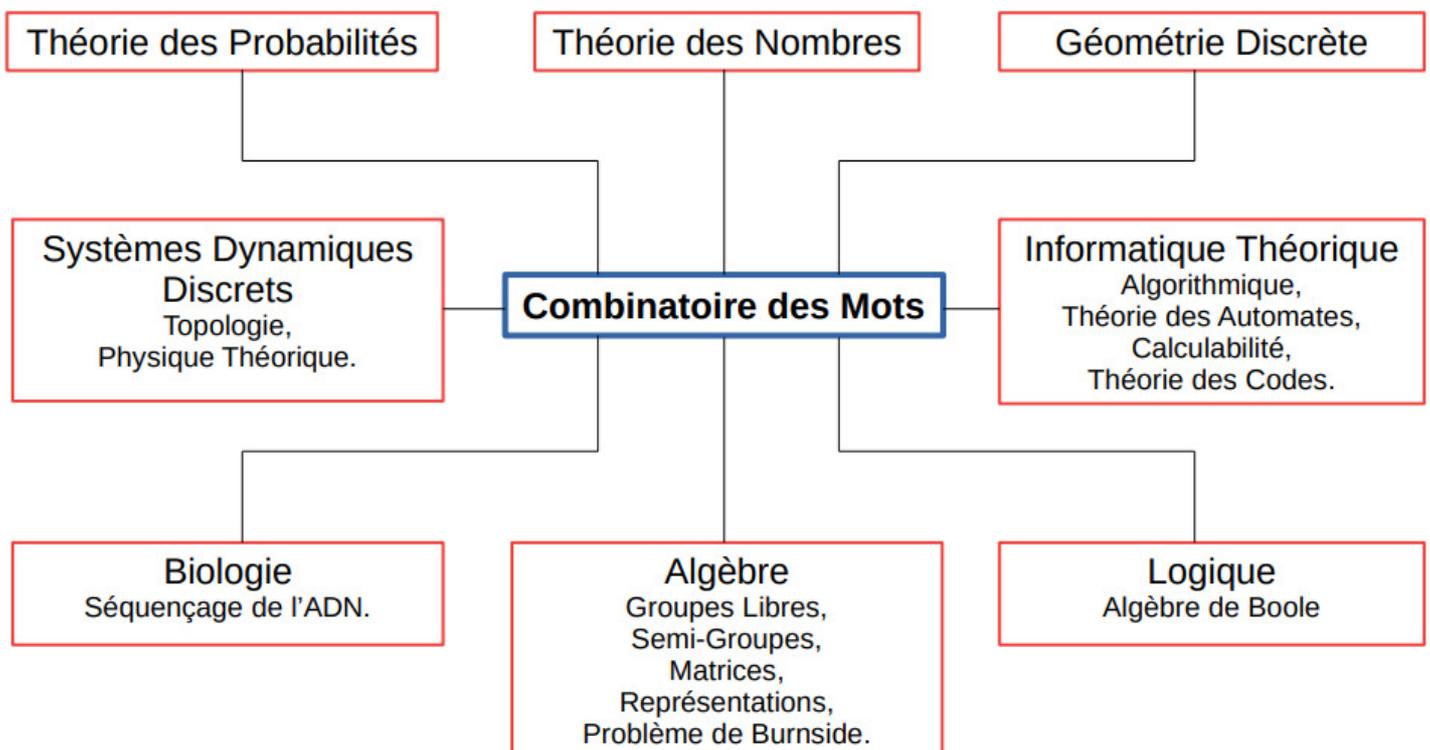


la convergence est très lente : $3,01 \leq \pi \leq 3,25$

Les mots font des maths

Christian Dufour

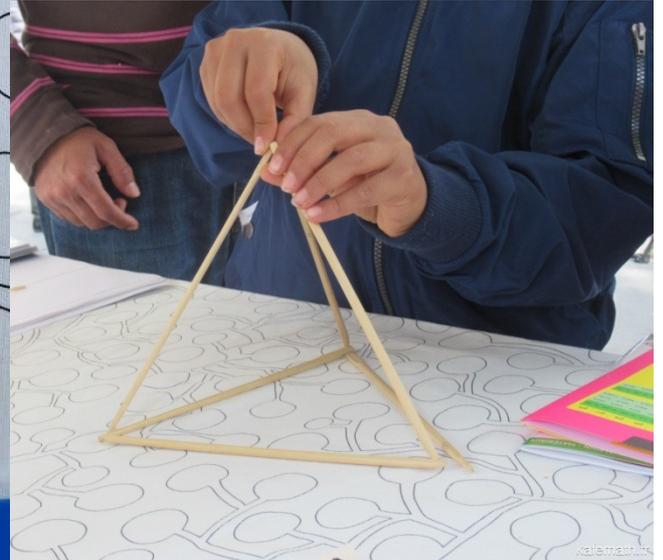
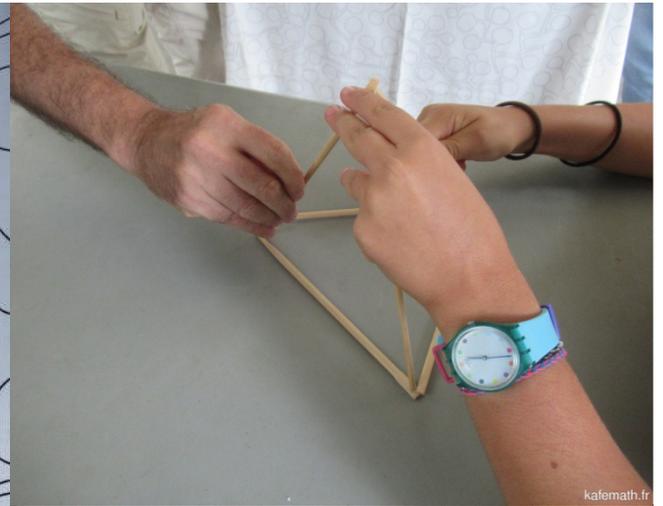
La combinatoire des mots fait partie des mathématiques discrètes non commutatives. Beaucoup de ses problèmes ont un aspect algorithmique, d'où le lien étroit avec l'informatique et, en particulier, avec la théorie des automates. Le domaine, assez ancien, a pris beaucoup d'ampleur depuis les années 1950.



Samedi 07-09-19

Boulevard de Reuilly (Paris)

Forum des associations



Jeudi 27-06-19

La Coulée Douce (Paris)

La geisha de Tamm : magie et mathématiques

J. Proley et Yaniko

Comment utiliser des principes mathématiques en magie, sans que les premiers soient trop apparents ? « Le tour qui a mystifié Einstein », « Quelle pièce, quelle main ? », « *Mental dice* », « TOXIC », « L'addition » et « Divination au carré magique » font tous appel à des astuces de calcul, de logique ou d'arithmétique.

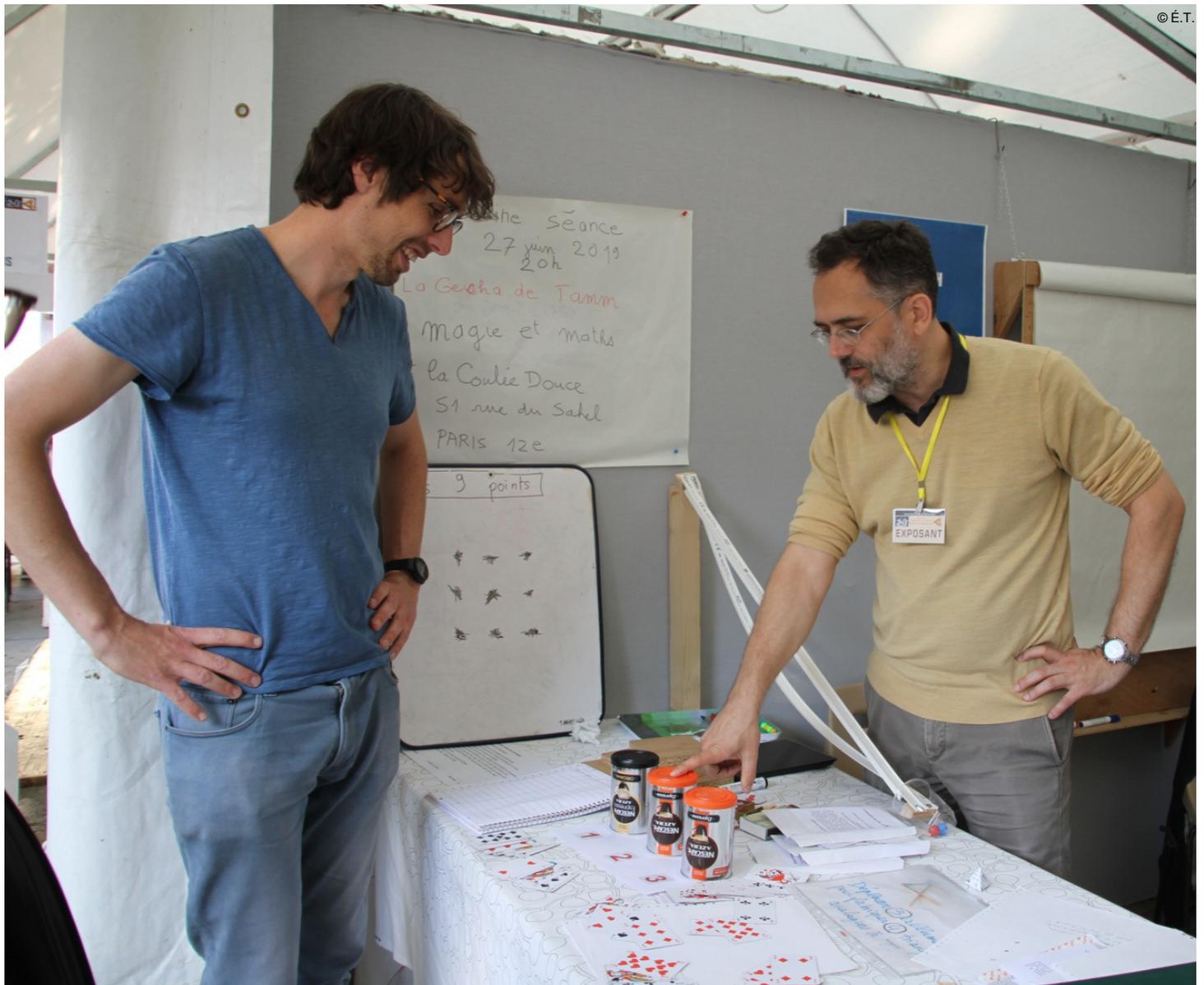
©É.T.



Jeudi 23 – dimanche 26 mai 2019

Place Saint-Sulpice (Paris)

Salon de la culture et des jeux mathématiques





Jeudi 23-05-19

La Coulée Douce (Paris)

Un chapitre de l'héritage de Pierre de Fermat

Jean-Marie De Koninck

Deux des plus importantes contributions de Pierre de Fermat aux mathématiques modernes sont son « petit théorème » et sa méthode pour factoriser des grands nombres. Avec la découverte en 1977 de l'algorithme de cryptographie asymétrique RSA, cette méthode de factorisation a connu un essor phénoménal.

© É.T.



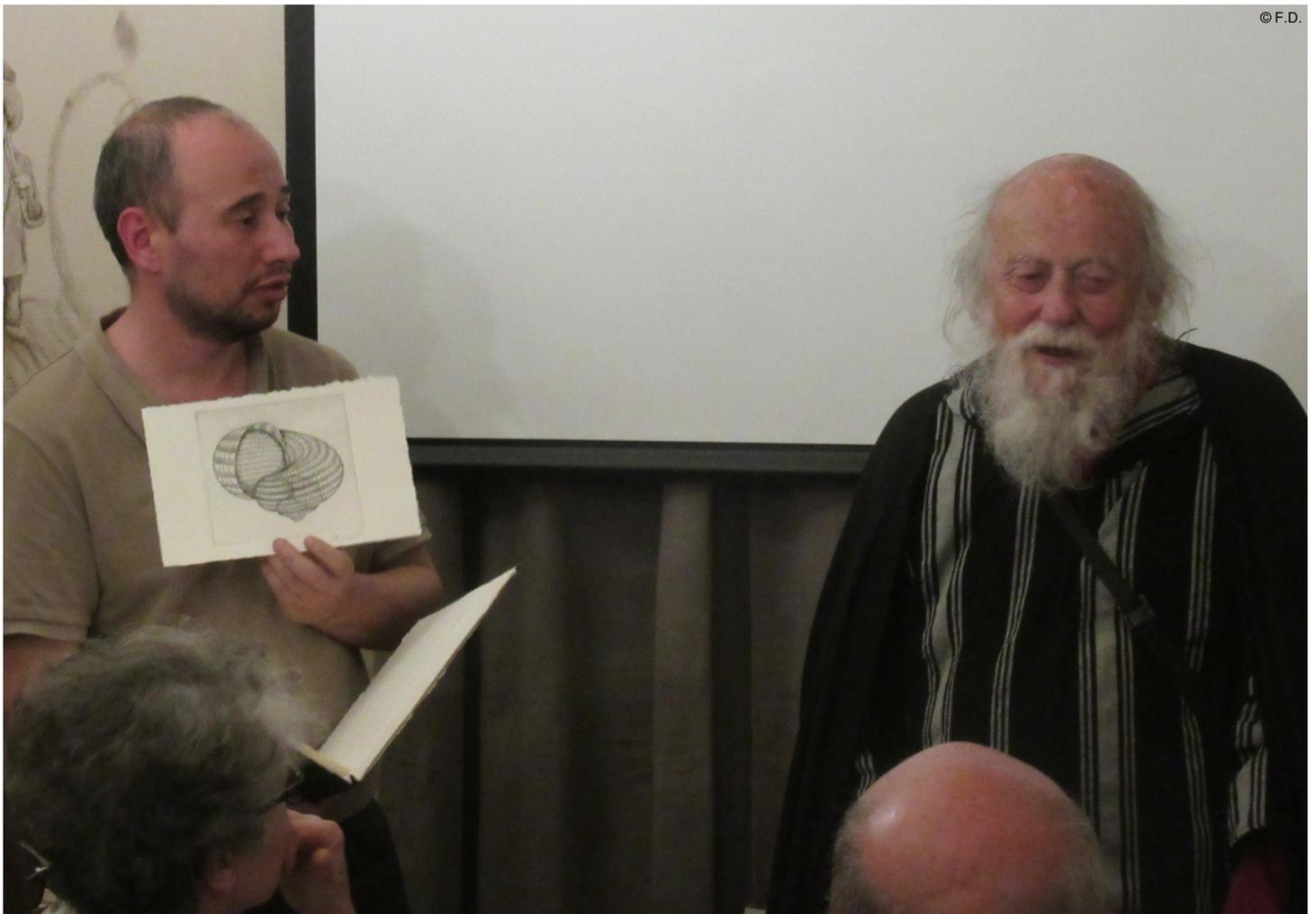
Mercredi 22-05-19

La Coulée Douce (Paris)

Patrice Jeener, Le graveur de surfaces mathématiques

Patrice Jeener (soirée animée par Édouard Thomas)

Patrice Jeener pratique la gravure au burin sur cuivre. Il a consacré sa vie à explorer les surfaces pour les faire mieux connaître. Projection du film *le Graveur de mathématiques* (28 minutes, Quentin Lazzarotto, 2016), produit par l'Institut Henri-Poincaré, et d'un photoreportage. Présentation d'œuvres originales suivie d'un échange avec l'artiste.



Samedi 13-04-19

Le Café Des Arts (Poitiers)

Le diabolus in musica

Pierre Berloquin

La gamme fondamentale, *do-ré-mi-fa-sol-la-si-do*, est la mise en ordre des phénomènes naturels produits en soufflant dans un tuyau. *Le diabolus in musica*, l'intervalle entre *fa* et *si*, jadis interdit en musique religieuse, engendre une tension, une attente vers un changement de ton, contrairement aux tierces et quintes, conclusives et apaisantes.



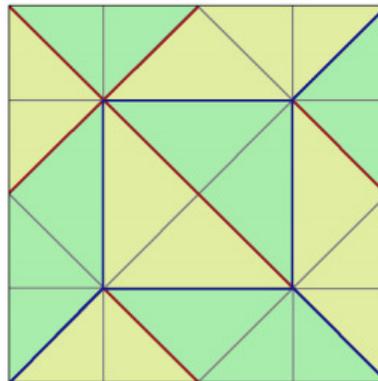
Les mathématiques de l'origami

Jean-Paul Delahaye

La géométrie du pliage est une science aussi riche, visuelle et intéressante que la géométrie des constructions à la règle et au compas, avec laquelle elle entretient d'intéressants rapports. En un certain sens, elle la dépasse : par pliages, il est possible d'obtenir la racine cubique de 2, construction qui est hors de la portée de la règle et du compas !

Conséquence du théorème de Meakawa :

Les zones de la feuille délimitées par les plis "montagne" (rouge) ou "vallée" (bleu) sont coloriables avec deux couleurs sans que deux zones voisines soient colorées de la même couleur.



Étienne Bazeris et le secret des correspondances à la Belle Époque

Hervé Lehning

L'excellence française en matière de cryptologie pendant la Grande Guerre a pour origine deux hommes. Auguste Kerckhoffs, linguiste, a théorisé le chiffrement. Étienne Bazeris, praticien, a commencé sa carrière de cryptologue de manière ludique. Il a décrypté le Grand Chiffre de Louis XIV et amélioré celui de l'armée française.



Figaro du premier janvier 1890

Cartographie en randonnée

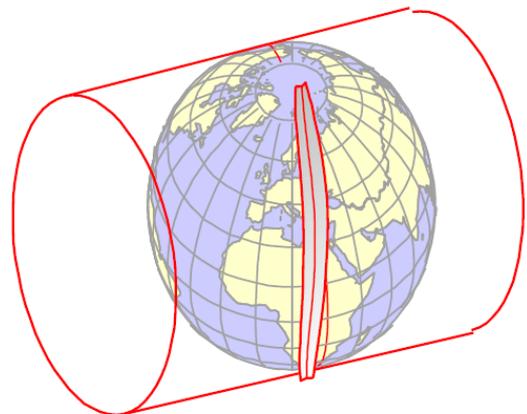
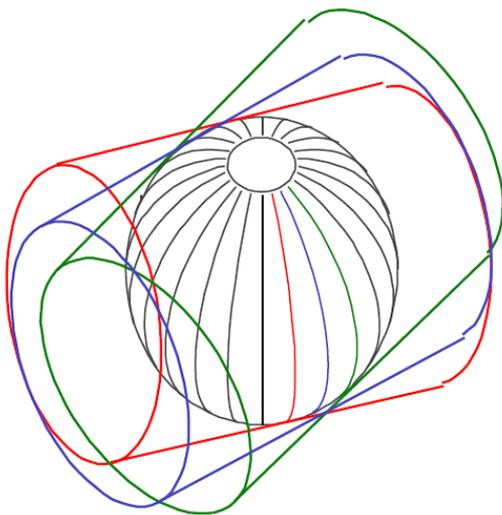
Michel Delapierre

Cartographie et géométrie font bon ménage ! Des lignes de niveau aux instruments de navigation en passant par l'interprétation des échelles, les mathématiques sont omniprésentes. Dès que l'on souhaite se repérer sur une carte ou dans l'espace avec un GPS, une bonne compréhension des projections et des différents systèmes de coordonnées est de mise.

Projection Universal Transverse de Mercator (UTM)

Cylindre de projection perpendiculaire à l'axe de la terre

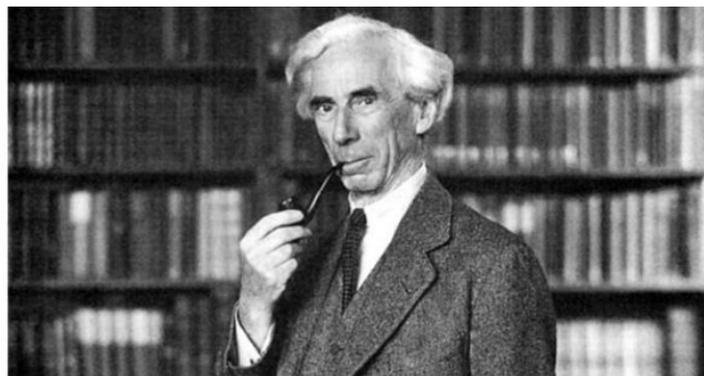
Moins de déformations (conforme)



Adam avait-il un nombril ?

Philippe Boulanger

Dans la théologie chrétienne, l'*omphalisme* est une croyance selon laquelle Dieu aurait créé Adam et Ève avec un nombril. On peut aussi se demander si les arbres du jardin d'Éden possèdent des cernes. L'air de rien, ces questions loufoques en apparence nous conduisent tout droit vers des paradoxes logiques et nous interrogent sur la nature de l'infini.



Une contradiction est terrible en mathématique. **Bertrand Russell** expliquait un jour, lors d'une conférence sur la logique, que le faux implique n'importe quoi. Un auditeur sceptique lui demanda : « Vous pourriez démontrer que si $2 + 2 = 5$ alors vous êtes le pape ? ». L'orateur réfléchit un instant puis répondit : « Si $2 + 2 = 5$, j'en déduis en soustrayant 3 à chaque membre que $1 = 2$. Le pape et moi sommes deux, donc nous sommes un. Donc je suis le pape ! »

Déchiffrer les écritures

Patrick Farfal

L'histoire du déchiffrement des écritures n'est pas toujours bien connue. On pense à Jean-François Champollion et à la pierre de Rosette pour les hiéroglyphes égyptiens. Mais qui se souvient de Georg Friedrich Grotefend, qui a permis de « casser » les cunéiformes suméro-akkadiens ? Leur méthodologie a parfois des liens avec les sciences « dures ».

Inscriptions persanes modernes :
X, grand roi, roi des rois, roi de ..., fils d'Y, grand roi, roi des rois,...

Déchiffrement des cunéiformes suméro-akkadiens : Grotefend

X ?	roi ?	grand ?
roi ?	des rois ?	
(de) Y ?	roi ?	
	fils ?	?
Y ?	roi ?	
grand ?	roi ?	des...
...rois ?	roi ?...	
...de... ? (de)		Z ?
	fils ?	?
?	?	?

~~Cyrus (II) & Cambyse (II)~~ ~~Darius (II) & Artaxerxes (II)~~ **Darius (Ier) & Xerxes (Ier)**

**Darius fils d'Hystaspes
et père de Xerxès**

Généalogie mathématique

Hervé Stève

Au-delà des fameux lapins de Fibonacci, l'étude des générations d'individus pose des défis mathématiques. Combinatoire : combien avons-nous d'ascendants ? Probabilités : un nom de famille va-t-il s'éteindre ou prospérer ? Théorie des graphes : comment se repérer dans un arbre généalogique ? Algèbre : comment établir des liens de parenté ?

© É.T.



Dimanche 21–10–18

La Commune Libre D'Aligre (Paris)

Gathering For Gardner

Célébration de Martin Gardner

Animé par Pierre Berloquin

Philippe Boulanger : Le spectateur étourdi

Sylvie Sohier : Pythagore dans la Grande Guerre en Lorraine

Jean-Jacques Dupas : Sur un 1^{er}-Avril de Martin Gardner

François Lavallou : Tétraèdres

Christian Girard : Ambigrammes

François Dubois : Conway et le jeu de la vie

Édouard Thomas : Morceaux choisis de géométrie (Le site des découpes géométriques)

Samedi 20–10–18

Le Café Des Arts (Poitiers)

Comment écrire les nombres

Hervé Stève

Samedi 08–09–18

Boulevard de Reuilly (Paris)

Forum des associations



Jeudi 06–09–18

La Coulée Douce (Paris)

Des mathématiques modernes à Pisa 2015

Anne Burban

Quelles sont les évolutions dans l'enseignement des mathématiques scolaires au cours des dernières décennies ? Quels sont aujourd'hui les enjeux, à l'heure où une réforme d'envergure du lycée et en particulier du baccalauréat est annoncée ? L'enseignement de cette discipline pose des problématiques spécifiques qu'il importe de bien comprendre.

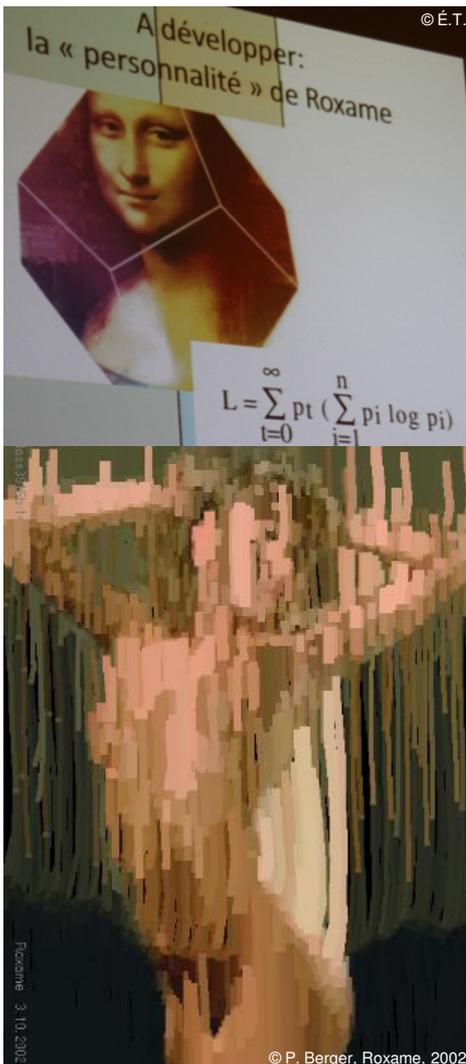
Jeudi 07-06-18

La Coulée Douce (Paris)

Roxame : mathématiques, informatique et art

Pierre Berger

Depuis 2001, Roxame se veut être un « système peintre », sur le modèle des « systèmes experts » : son objectif est de créer de manière autonome des peintures originales. Son critère de réussite est la production d'images surprenant même le concepteur et « suffisamment plaisantes » pour pouvoir être exposées. Le code source sera disponible fin 2018.



Jeudi 24 – dimanche 27 mai 2018

Place Saint-Sulpice (Paris)

Salon de la culture et des jeux mathématiques

© É.T.



Mercredi 23-05-18

La Coulée Douce (Paris)

La partie humaine de l'équation

Jean-Marie De Koninck

Les mathématiques sont avant tout une aventure humaine. La fascinante histoire du dernier théorème de Fermat le prouve ! Les enseignants, dont le métier doit s'adapter à de nouveaux défis, en font partie. Les parents des élèves aussi. Si un « indice d'affection » existait pour les maths, insister sur la dimension humaine et culturelle permettrait de l'augmenter.

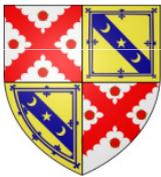
©É.T.



Le logarithme né paie rien

Hervé Stève

John Napier (1550–1617) est le découvreur en Occident du logarithme, qui transforme les multiplications en additions. Ce progrès est tel (en astronomie, navigation, calculs, comptabilité...) que des tables de logarithme, dont la célèbre « Bouvart et Ratinet », sont compilées. Aujourd'hui, les logarithmes se font binaires, discrets, complexes...



Les 15 Lord Napier

Archibald Napier	1575-1645, 1 ^{er} lord Napier de Merchiston 1627
Archibald Napier	1625-1658, 2 nd lord Napier
Archibald Napier	-1683, 3 ^{ème} lord Napier
Thomas Nicolson	1669-1688, 4 ^{ème} lord Napier
Margaret Brisbane	-1706, 5 ^{ème} lady Napier
Francis Scott Napier	1705-1773, 6 ^{ème} lord Napier
William Napier	1730-1775, 7 ^{ème} lord Napier
Francis Napier	1758-1823, 8 ^{ème} lord Napier
William John Napier*	1786-1834, 9 ^{ème} lord Napier
Francis Napier	1819-1898, 10 ^{ème} lord Napier
William John George Napier	1846-1913, 11 ^{ème} lord Napier
Francis Edward Basil	1876-1841, 12 ^{ème} lord Napier
William Francis Cyril James Hamilton Napier	1900-1954, 13 ^{ème} lord Napier
Francis Nigel Napier	1930-2012, 14 ^{ème} lord Napier
Francis David Charles Napier	1962, 15 ^{ème} lord Napier

(*) Capitaine bataille de Trafalgar

Nicholas Henry Napier Rose 1957 est arrière-arrière-arrière petit-fils du 9^{ème} lord Napier



Jeudi 12-04-18

Radio Aligre FM, studio (Paris)

Les maths dessinent le monde

Édouard Thomas

Dans le cadre de l'émission « Les mondes du futur », la radio associative et culturelle Aligre FM (93.1) a convié Charles Torossian et le Kafemath pour une heure d'échange autour de l'enseignement et de la diffusion des mathématiques. Réécouter en ligne : <http://aligrefm.org/programmes/les-emissions/les-mondes-du-futur/les-mondes-du-futur-12-avril.html> .

© Rémi Drugeon



Avec François Legrand, Édouard Thomas, Nicolas Mignerey, Charles Torossian et Jean-François Desessard.

Samedi 07–04–18

Institut Henri Poincaré (Paris)

Fourier aujourd'hui

Table ronde animée par Édouard Thomas

La dixième édition de la journée « Mathématiques en mouvement », organisée par la Fondation sciences mathématiques de Paris, avec le Mathematic Park et Roger Mansuy, célèbre le deux cent cinquantième anniversaire de Joseph Fourier. Vidéos : <https://www.sciencesmaths-paris.fr/fr/maths-en-mouvement-2018-949.htm> .



Avec Céline Esser, Patrick Flandrin, Édouard Thomas,
Thomas Hélie et Jean Dhombres.

Le *diabolus in musica*

Pierre Berloquin

La gamme fondamentale, *do-ré-mi-fa-sol-la-si-do*, est la mise en ordre des phénomènes naturels produits en soufflant dans un tuyau. Le *diabolus in musica*, l'intervalle entre *fa* et *si*, jadis interdit en musique religieuse, engendre une tension, une attente vers un changement de ton, contrairement aux tierces et quintes, conclusives et apaisantes.

© Créalude, Pierre Berloquin, 2017, <https://www.crealude.com/BMV/BMVF.html>

RESET START 0 1 2 3 4 BÂTIR MA VOIX

Chantez pour conduire votre voix et atteindre la cible :

- une note haute pour monter
- une note basse pour descendre
- une note moyenne pour avancer

0 à 4 choisit les obstacles

copyright Créalude - Pierre Berloquin - 1990 2017 ... undefined

Jeudi 08-02-18

La Coulée Douce (Paris)

Tours numériques de magie basés sur les puissances de 2 et le système binaire

Dominique Souder

De nombreux tours de magie réussissent grâce à l'utilisation du nombre 2 et de ses puissances, ou en faisant intervenir la numération binaire. C'est l'occasion de s'amuser, tous âges confondus, en famille ou entre amis, avec des cartes, avec ses doigts, avec du papier et des ciseaux, avec un crayon et du matériel à fabriquer soi-même sans bourse délier !



Les suites de Farey

François Lavallou

Une suite de Farey F_n à l'ordre n est la liste classée par ordre croissant et sans répétition de tous les nombres rationnels p/q , avec p et q premiers entre eux et $0 \leq p \leq q \leq n$. Ainsi, $F_3 = (0, 1/3, 1/2, 2/3, 1)$. Les suites de Farey sont en lien étroit avec les fractions continues, la théorie des nombres, l'hypothèse de Riemann, les fractales, la géométrie métrique...

La dission des cancre

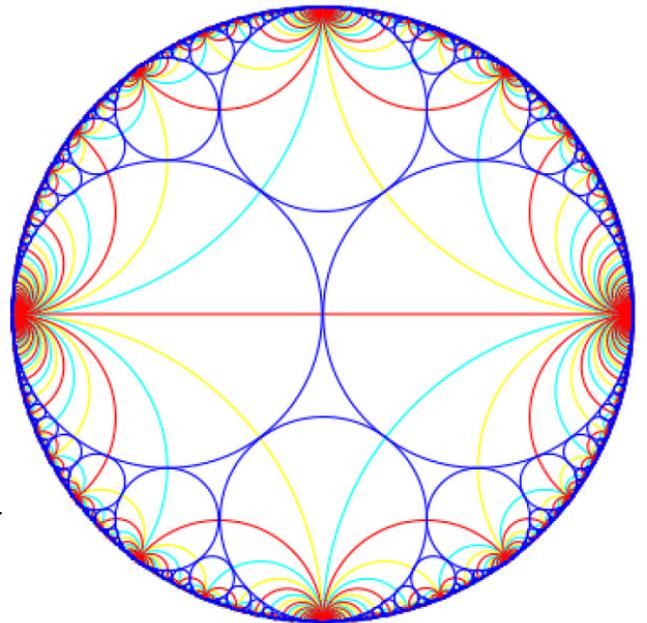
$$\frac{a}{b} \oplus \frac{c}{d} = \frac{a+c}{b+d}$$

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad}{bd} + \frac{bc}{bd} = \frac{ad+bc}{bd}$$

$$3/4 + 1/4 + 9/12 = 13/20$$

(mauvaise notation!)

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{4}{20} + \frac{1}{4} \cdot \frac{4}{20} + \frac{9}{12} \cdot \frac{12}{20} = \frac{3}{20} + \frac{1}{20} + \frac{9}{20} = \frac{13}{20}$$



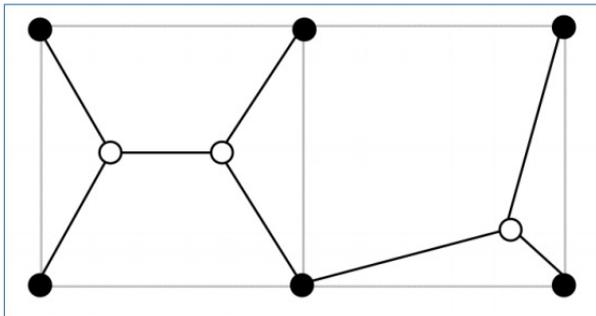
Le problème de Steiner

De Fermat aux grands réseaux

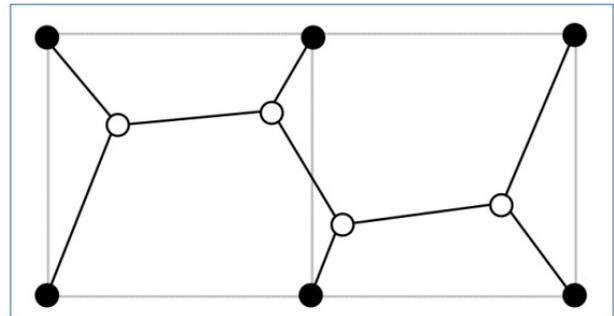
Christian Dufour

Le *problème de Steiner* est à la base un défi de géométrie énoncé par Fermat en 1643 : étant donnés trois points A, B, C non alignés du plan, construire P tel que la longueur $PA + PB + PC$ soit minimale. En généralisant à n points, on obtient un beau problème d'optimisation aux innombrables applications, des réseaux au repliement des protéines.

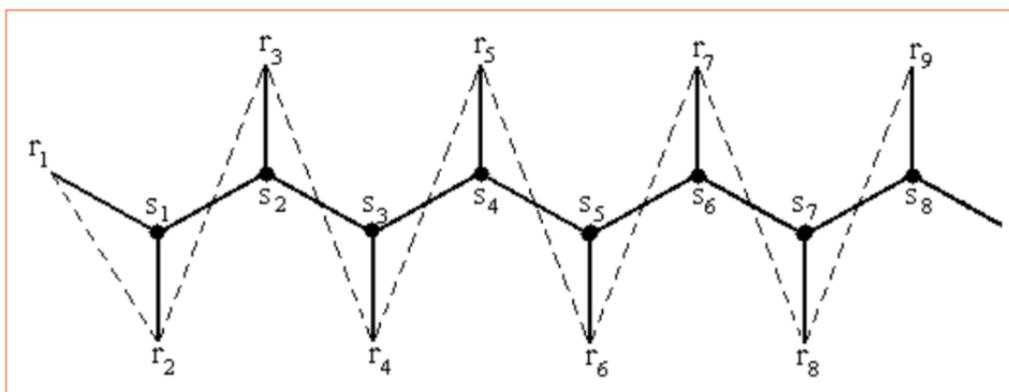
L'algorithme de Melzak fonctionne parce qu'il est possible d'obtenir un arbre de Steiner par **combinaison** d'arbres de Steiner plus petits ...



Combinaison d'arbres de Steiner pour un **carré** et un **triangle isocèle droit**.



Un arbre de Steiner *plus court* pour le même ensemble de terminaux.



Autre combinaison d'arbres de Steiner.

Calcul graphique : les abaquages

Jean Gagnereau

Les *abaques*, ou *nomogrammes*, sont des diagrammes rassemblant des résultats calculés à l'avance. Faciles d'utilisation, ils évitent des calculs répétitifs mais offrent une précision limitée. Ils sont tombés en désuétude avec l'arrivée des ordinateurs. Trésors d'inventivité, ils reposent souvent sur d'ingénieuses propriétés mathématiques.

3 courbes (a), (b), (c)
Equations paramétriques

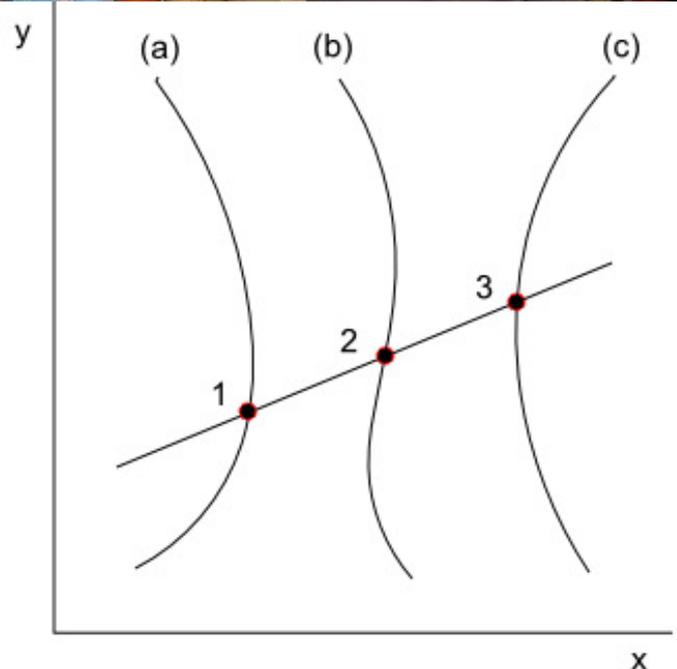
$$\begin{cases} x_1 = F_1(a) \\ y_1 = G_1(a) \end{cases} \quad \begin{cases} x_2 = F_2(b) \\ y_2 = G_2(b) \end{cases} \quad \begin{cases} x_3 = F_3(c) \\ y_3 = G_3(c) \end{cases}$$

3 points alignés

$$\begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix} = 0$$

$$\begin{vmatrix} F_1(a) & G_1(a) & 1 \\ F_2(b) & G_2(b) & 1 \\ F_3(c) & G_3(c) & 1 \end{vmatrix} = 0$$

$$F(a,b,c) = 0$$



Abaque à points alignés

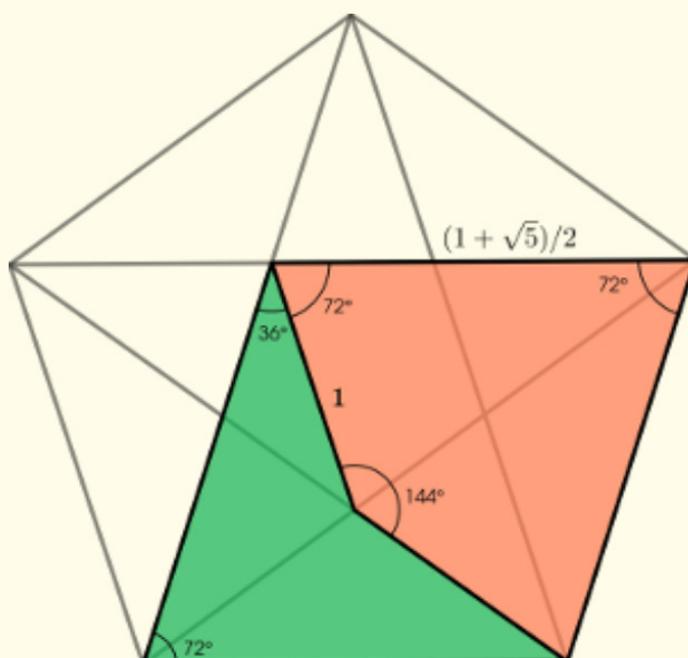
Le nombre d'or

François Dubois

Le nombre d'or fascine les hommes depuis des siècles. Nous tentons de l'appriivoiser grâce à une multiplicité de points de vues : algèbre, géométrie, algorithmique, esthétique, histoire, biologie et musique. La fascination du nombre ne doit pas cependant pas céder à la mystification... Les mathématiques nous aident à nous y retrouver.

[introduction](#) [nombre d'or](#) [Fibonacci](#) [arts](#) [Souriau](#) [Penrose](#) [ADN](#) [à suivre...](#) [Kafemath](#) [bonus](#)

Nombre d'or et figures géométriques remarquables (v)



La flèche en vert et le cerf-volant en orange

Samedi 21–10–17

La Commune Libre D'Aligre (Paris)

Gathering For Gardner Célébration de Martin Gardner

Animé par Pierre Berloquin

François Lavallou : Le calcul-dénombrément

Alain Zalmanski : L'association des puzzleurs

Philippe Boulanger : Coïncidences et isotropes

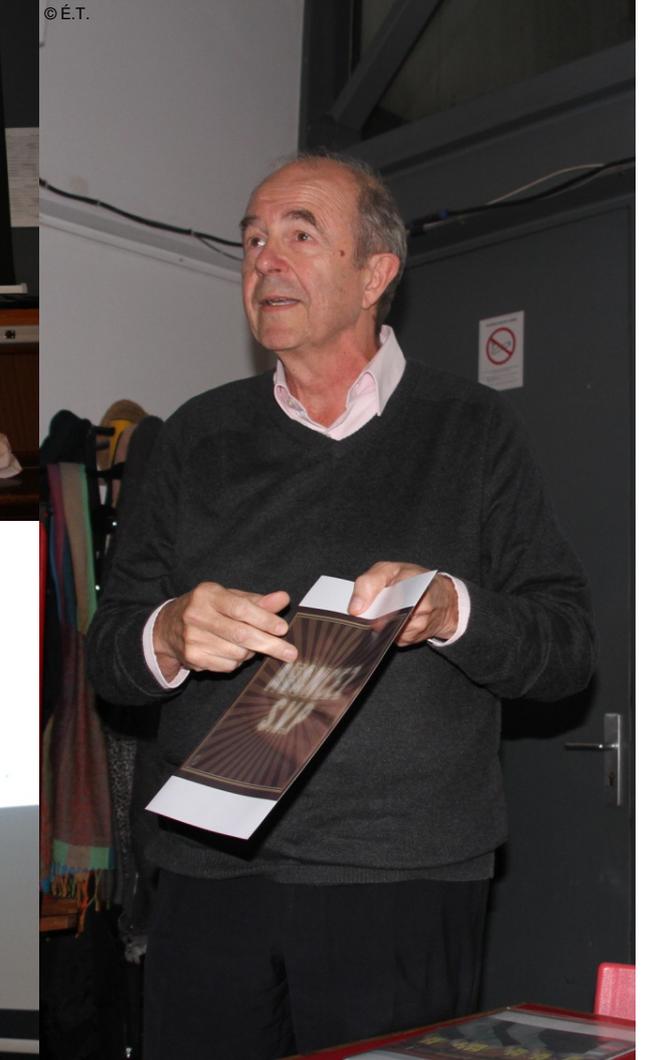
Philippe Socrate : Tous les secrets des illusions d'optique

François Dubois : Cats

Pierre Berloquin : Albert Flocon et Maurits Escher

Édouard Thomas : Raymond Smullyan, au panthéon de la logique





Jeudi 12-10-17

La Coulée Douce (Paris)

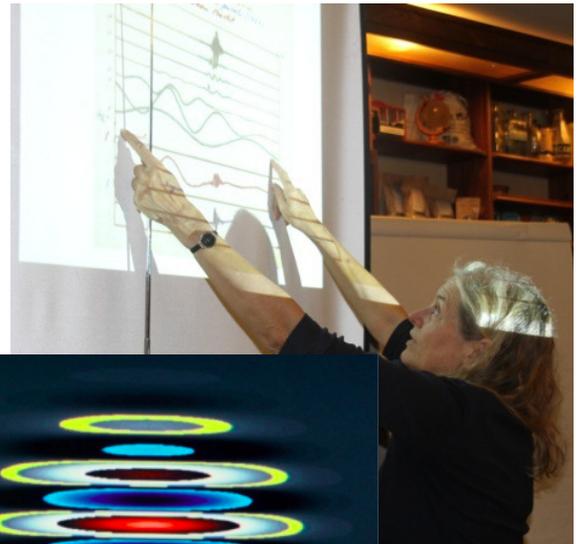
Les ondelettes et leur histoire

Marie Farge

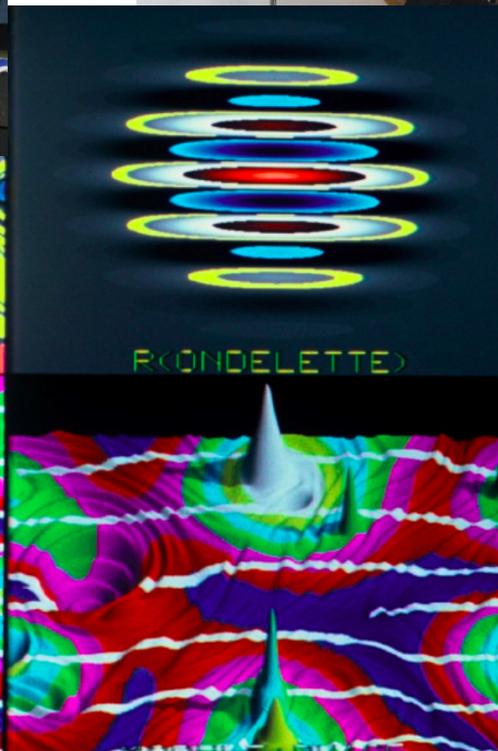
Née au début des années 1980, la théorie des ondelettes a révolutionné le domaine du traitement des données audiovisuelles. Sur elle repose ainsi le standard de compression JPEG 2000. Le mathématicien français Yves Meyer a même reçu en 2017 le prix Abel pour « *son rôle central dans le développement de la théorie des ondelettes* ». On fait le point !



© É.T.



© É.T.



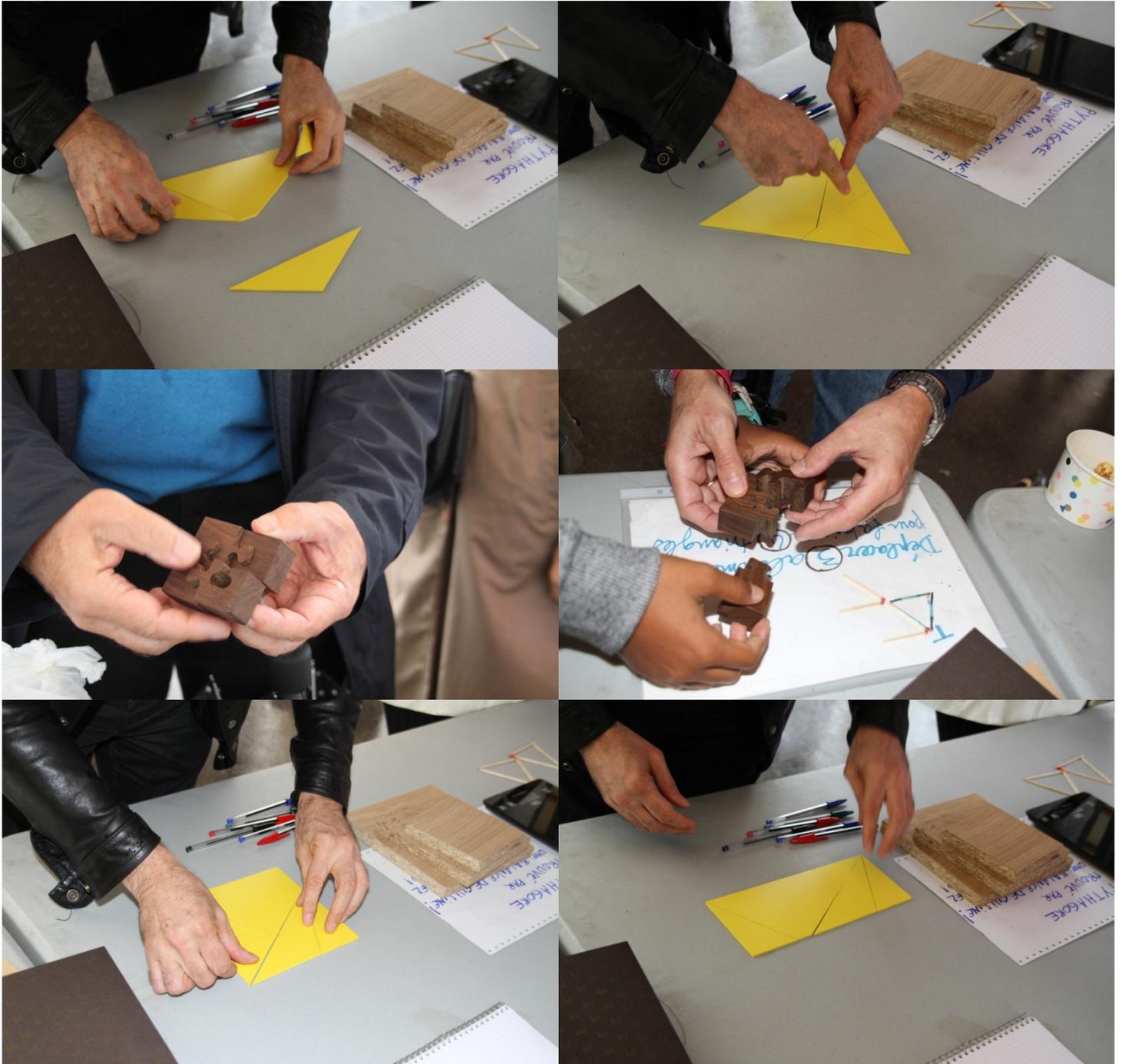
© M.F.

Samedi 09-09-17

Boulevard de Reuilly (Paris)

Forum des associations

Photos : Édouard Thomas



Jeudi 15-06-17

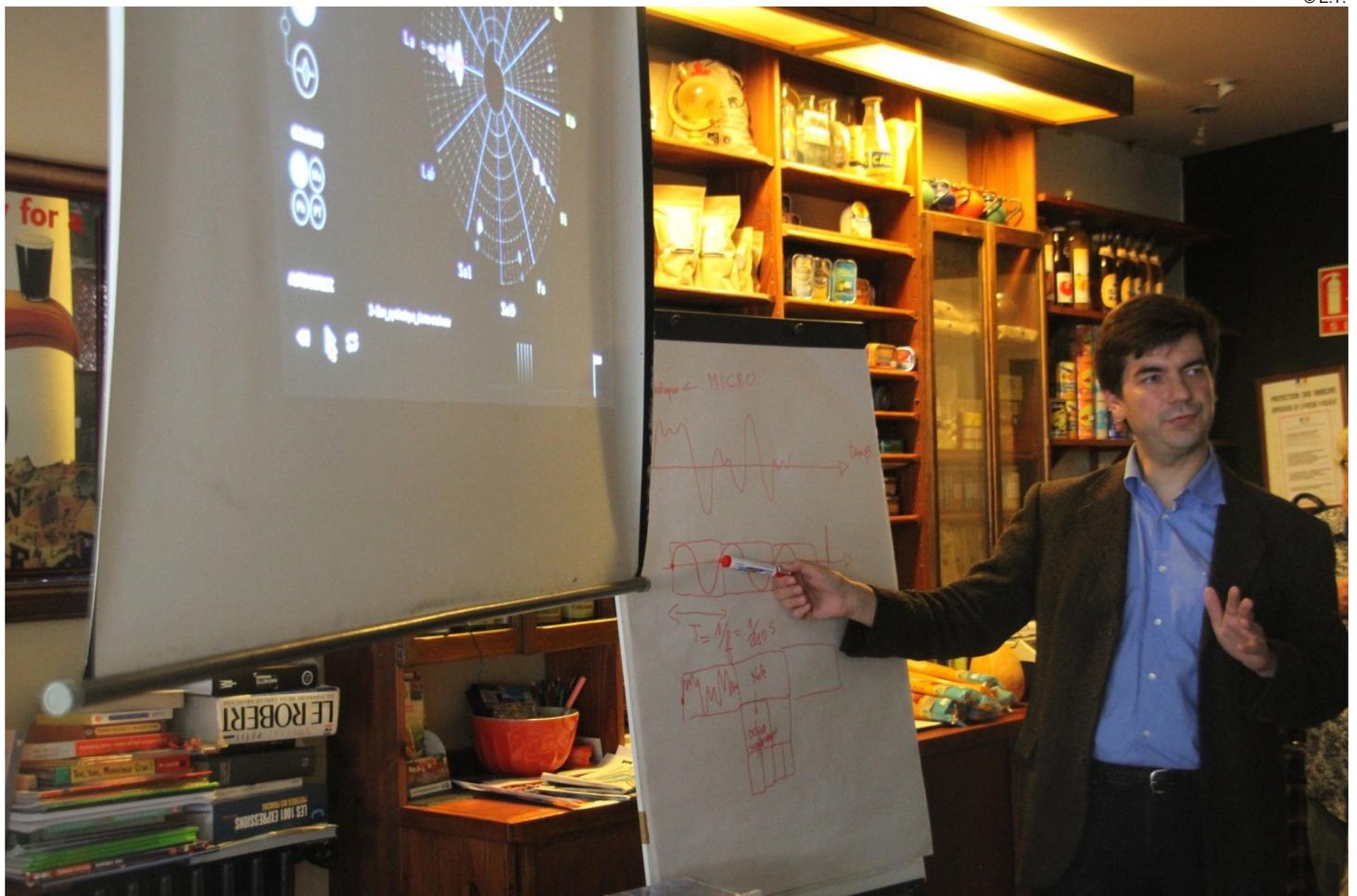
La Coulée Douce (Paris)

Le Snail : un outil pour visualiser les sons

Thomas Hélie

Le Snail repose sur un algorithme capable d'analyser les composantes d'un son à l'aide de la théorie de Fourier. Il permet aux amateurs comme aux professionnels de les représenter visuellement de manière synthétique et compréhensible, afin par exemple d'accorder leur instrument de manière intuitive et néanmoins extrêmement précise.

©É.T.



Jeudi 04–05–17

La Coulée Douce (Paris)

Ondelettes et ondes gravitationnelles

Yves Meyer

Le LIGO (observatoire d'ondes gravitationnelles par interférométrie laser) a, pour la première fois, permis de détecter directement des vibrations de l'espace-temps, le 14 septembre 2015 à 5 h 51 du matin (heure de New York). Cette découverte, par Sergey Klimenko et son équipe, bouleverse notre vision et notre interprétation de l'univers.



© É.T.

Jeudi 23-03-17

La Commune Libre D'Aligre (Paris)

Les maths dans la chanson

Permutations et cycles hamiltoniens

Moreno Andreatta

À l'occasion de ce « café-concert mathémusical », quelques aspects combinatoires et géométriques (du modèle de Mersenne au *Tonnetz* d'Euler) sont convoqués dans les musiques actuelles et dans la chanson. La séance alternera entre présentations multimédia d'analyses musicales, extraits sonores et interprétations en direct sur le piano.

©É.T.



Samedi 25-03-17

Collège Henri-IV (Paris)

Samedi 11-03-17

Médiathèque Louis-Aragon (Paris)

Les mystérieux carnets de Ramanujan

Édouard Thomas

Srinivasa Ramanujan est un mathématicien indien avec un parcours incroyable. Autodidacte génial, il a produit au cours de sa trop courte vie plusieurs milliers de formules stupéfiantes. Près de cent ans après sa mort, les mathématiciens continuent à les explorer et à s'en inspirer. D'où son intuition lui venait-elle ?



Chiffres arabes, chiffres romains : comment écrire les nombres

Hervé Stève

Comment écrire les nombres ? Les chiffres romains et les chiffres arabes coexistent depuis des siècles. Chaque système de représentation des nombres a ses avantages et ses inconvénients ! L'introduction du chiffre zéro, entre autres par l'Indien Brahmagupta au VII^e siècle, a ouvert la voie à des progrès conceptuels essentiels.



La pifométrie, science des mesures approximatives

Alain Zalmanski

La « science du pifomètre » est subjective, chaque individu étant doté de son « nez à coulisse », inutilisable par autrui. Elle est néanmoins universelle. Il n'y a rien d'intéressant à tirer d'une moyenne pifométrique. En effet, deux unités pifométriques de sens contraire (comme la « tétrachiée » et le « chouïa ») ne s'annulent pas.

Règles

- **Règle 1** : le produit d'une unité pifométrique par un scalaire quelconque est égal à l'unité pifométrique initiale : $U = k*U$
- **Règle 2** : Deux grandeurs pifométriques égales ne sont pas superposables.
- **Règle 3** : Une unité pifométrique peut représenter des grandeurs différentes pour des individus différents



Vendredi 17-02-17

Saint-Paul-De-Vence (Poitiers)

Jouer avec les triangles

François Dubois

« *Le carré de l'hypoténuse/ Est égal, si je ne m'abuse,/ À la somme des carrés/ Construits sur les autres côtés* » Franc-Nohain (1872–1934), avocat, sous-préfet, écrivain, poète et librettiste. À travers le théorème de Pythagore et la trigonométrie, on réalise la lente progression des idées mathématiques au cours des siècles.



Mardi 24-01-17

Espace Sciences et Métiers (Saint-Brieuc)

Les mystérieux carnets de Ramanujan

Édouard Thomas

Samedi 21-01-17

Médiathèque Jean-Pierre Melville (Paris)

Théorie de Galois : résolubilité polynomiale

Hervé Stève

Le vin et les maths : l'ivresse de l'infini

Jean-Christophe Deledicq

Omar Khayyam (1048–1131) était un poète hédoniste. C'était également un grand astronome et un mathématicien de talent. Ses travaux systématiques sur les équations cubiques ne seront connus en Europe que plusieurs siècles après sa mort. Le spectacle sera l'occasion d'évoquer nombre d'énigmes mathématiques... autour du vin.



Jeudi 15–12–16

La Coulée Douce (Paris)

Pour une histoire des géométries

François Lavallou

La quête, vaine, d'une démonstration du cinquième postulat d'Euclide a duré plus de deux mille ans. Dans les années 1820, Janos Bolyai développe une nouvelle géométrie en le niant. Le programme d'Erlangen de Felix Klein et la théorie des invariants de David Hilbert montreront que la géométrie est une représentation, non une description, de l'espace.

© Jean-Jacques Dupas, Playmaths



© F.D.



kafemath.fr

Jeudi 10–11–16

La Coulée Douce (Paris)

Comment on a construit la gamme

Gilles Moine

Pythagore n'est pas seulement connu pour « son » théorème. Ses apports à la musique sont tout aussi importants ! Chez les pythagoriciens, la musique était nombre ; elle a ouvert la voie aux proportions. La hauteur du son, l'échelle, l'équilibre relèvent de l'harmonie. Mais pour en arriver là, il a déjà fallu commencer par élaborer une gamme...



©É.T.

Vendredi 21–10–16

La Commune Libre D'Aligre (Paris)

Gathering For Gardner

Célébration de Martin Gardner

Animé par Pierre Berloquin

Alain Zalmanski : Énigmes de Lewis Carroll

François Lavallou : Japonaiseries

Jacques Fournier : Artaud traduit *Alice*

Philippe Boulanger : Le solénoïde dénoué

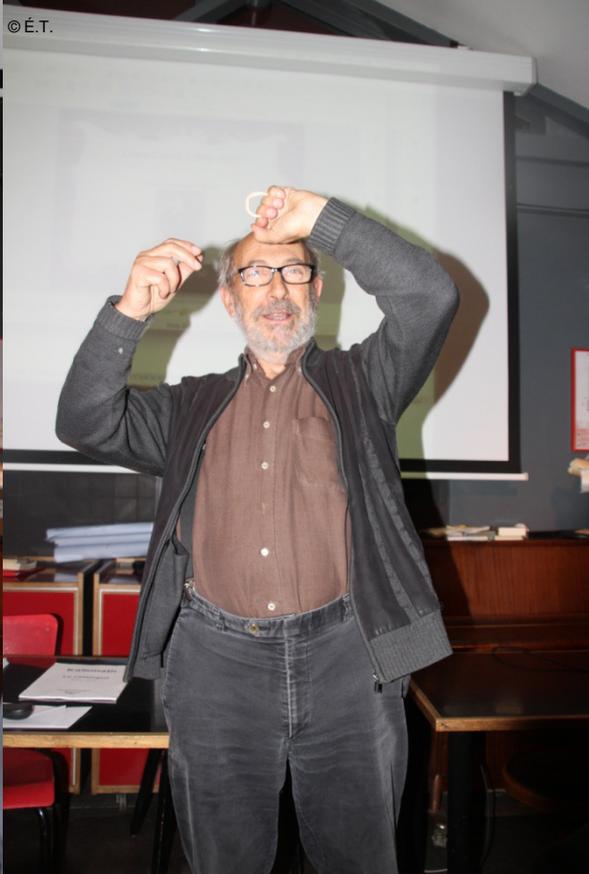
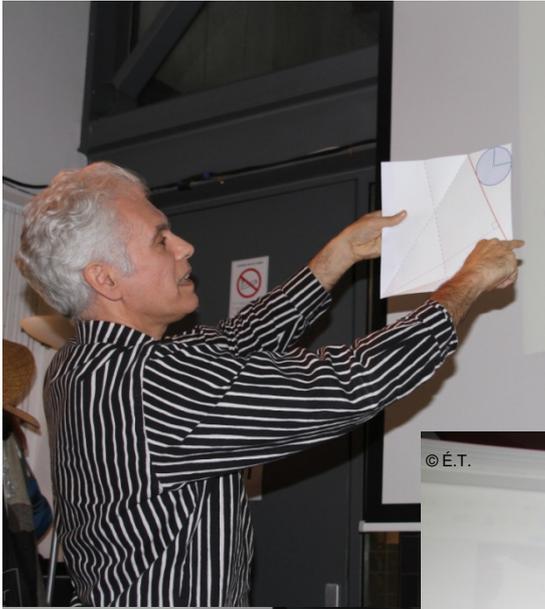
Jean Gagnereau : Oulipo

Jean-Jacques Dupas : Dr Matrix

Philippe Socrate : Surprendre avec trois fois rien



Martin Gardner, américain, né le 21 octobre 1914 et décédé en mai 2010, était à la fois mathématicien, magicien, expert de Lewis Carroll et membre de l'union rationaliste. Il a animé la rubrique "jeux mathématiques" dans "Scientific American" durant de longues années et a publié plus de 70 ouvrages. Il a une audience internationale telle que ses amis se réunissent régulièrement en son honneur et ont créé le Gathering For Gardner ou "G4G".



Tous les arbres sont-ils gracieux ?

Christian Dufour

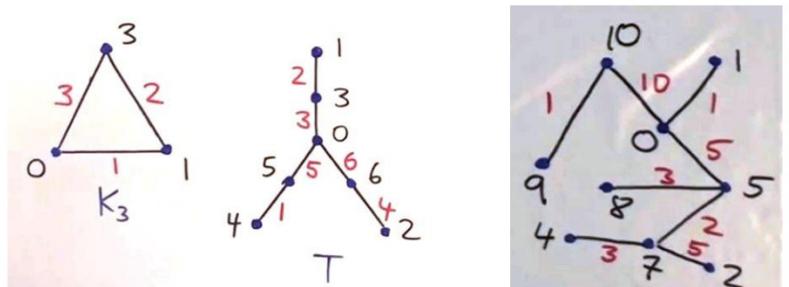
Depuis les années 1950, et surtout avec l'arrivée des ordinateurs, la théorie des graphes est devenue un vaste domaine de recherches mathématiques. Parmi les conjectures qui résistent encore aujourd'hui figure la *conjecture des arbres gracieux* : les arbres possèdent-ils tous une numérotation gracieuse ?

La définition de la numérotation gracieuse concerne TOUT type de graphe, et, en particulier, vaut pour les **arbres** :

Soit A un **arbre** de k sommets, dont les numéros sont pris *sans répétition* dans l'ensemble $\{0, \dots, n\}$. On donne pour numéro à chaque arc (arête) de A la **valeur absolue de la différence des numéros de ses sommets (initial et final)**. Si tous les numéros d'arc sont **distincts**, on dit que A est un **arbre gracieux** ou que la **numérotation** de A est **gracieuse**.



© Édouard Thomas



- Pour résoudre le problème de la décomposition, Rosa prouve en 1967 le théorème reliant la conjecture de Ringel-Kotzig aux arbres gracieux :

• **Si un arbre T de n sommets et $n-1$ arêtes est gracieux, alors il existe un partitionnement (une décomposition) cyclique du graphe complet K_{2n-1} en $2n-1$ sous-graphes tous isomorphes à l'arbre T .**

- En d'autres termes :

• **La conjecture de Ringel-Kotzig est équivalente à la conjecture des arbres gracieux.**

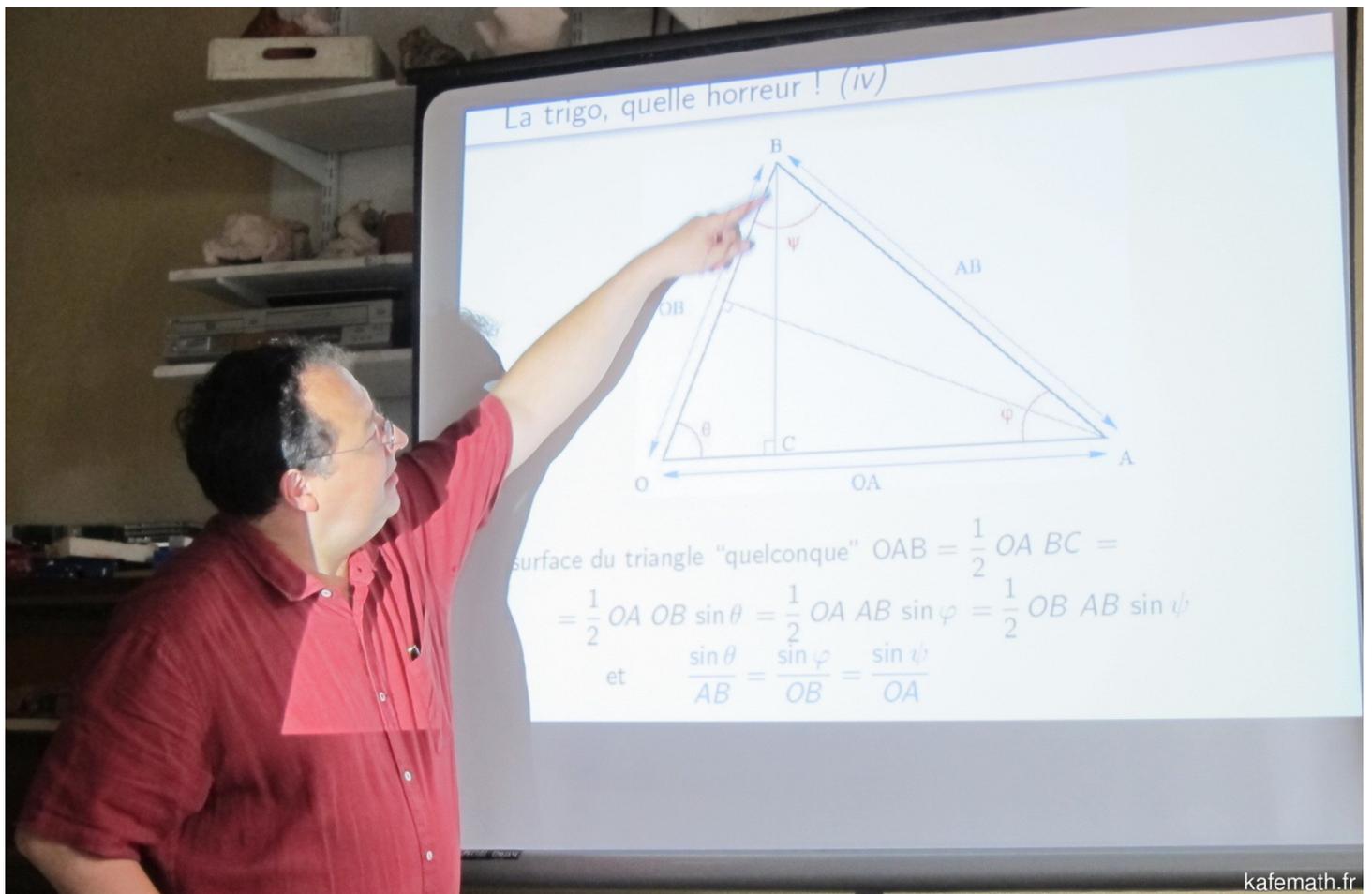
- Ainsi, la recherche de la solution concernant la conjecture des arbres gracieux est relancée par Alexander Rosa, celui-là même qui l'avait le premier énoncée !

- Aujourd'hui encore, la question demeure : TOUS les arbres sont-ils gracieux ?

Jouer avec les triangles

François Dubois

« *Le carré de l'hypoténuse/ Est égal, si je ne m'abuse,/ À la somme des carrés/ Construits sur les autres côtés* » Franc-Nohain (1872–1934), avocat, sous-préfet, écrivain, poète et librettiste. À travers le théorème de Pythagore et la trigonométrie, on réalise la lente progression des idées mathématiques au cours des siècles.

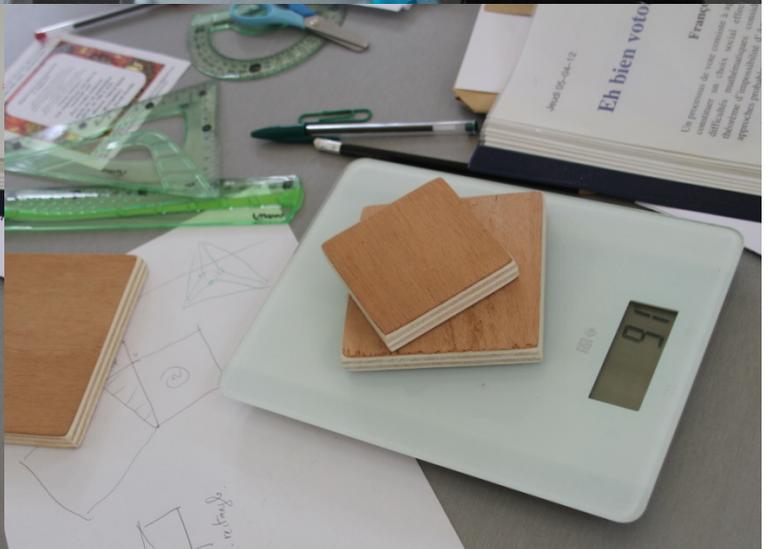


Samedi 10-09-16

Boulevard de Reuilly (Paris)

Forum des associations

Photos : Juliette Stève (ci-dessous) et Édouard Thomas (bas de page)



Herbier systématique des nœuds et des entrelacs

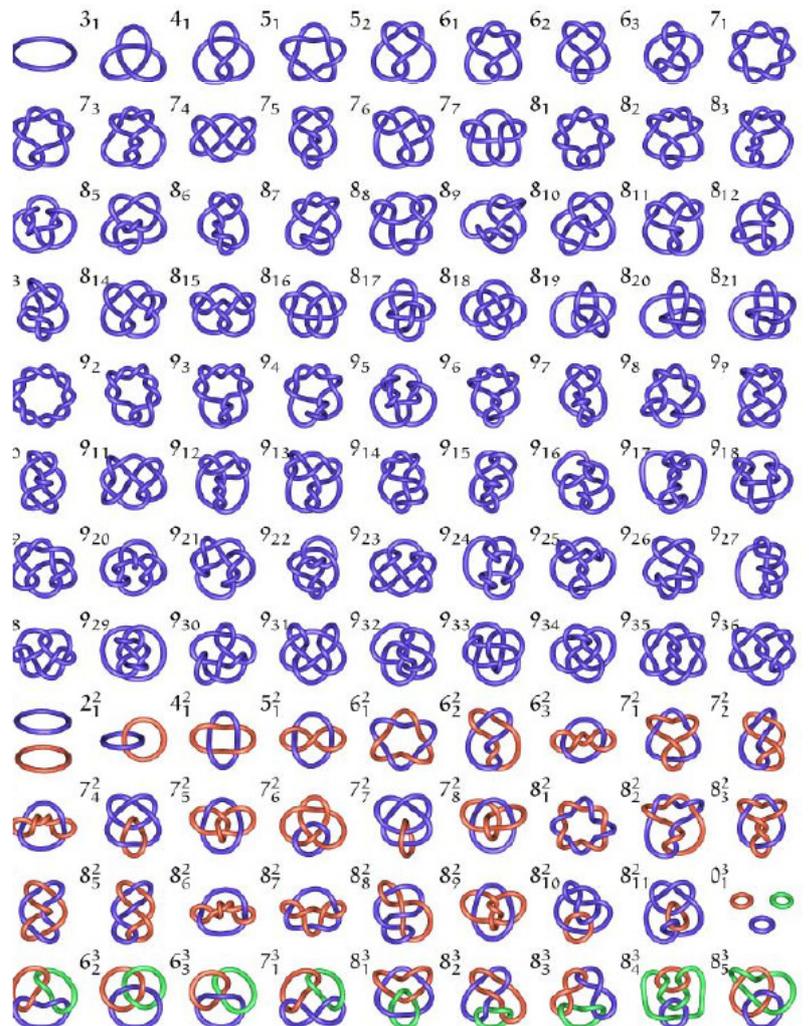
Michel Thomé

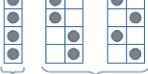
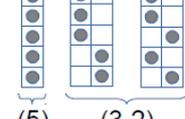
Les nœuds et entrelacs (NE) peuvent être totalement ordonnés et décomposés. Cela permet de les générer de manière systématique (voir le Kafemath du jeudi 11 avril 2013), d'en avoir une présentation canonique, et de définir deux lois de composition : une « addition-concaténation » et une « composition-multiplication ». Un « herbier » sera présenté.

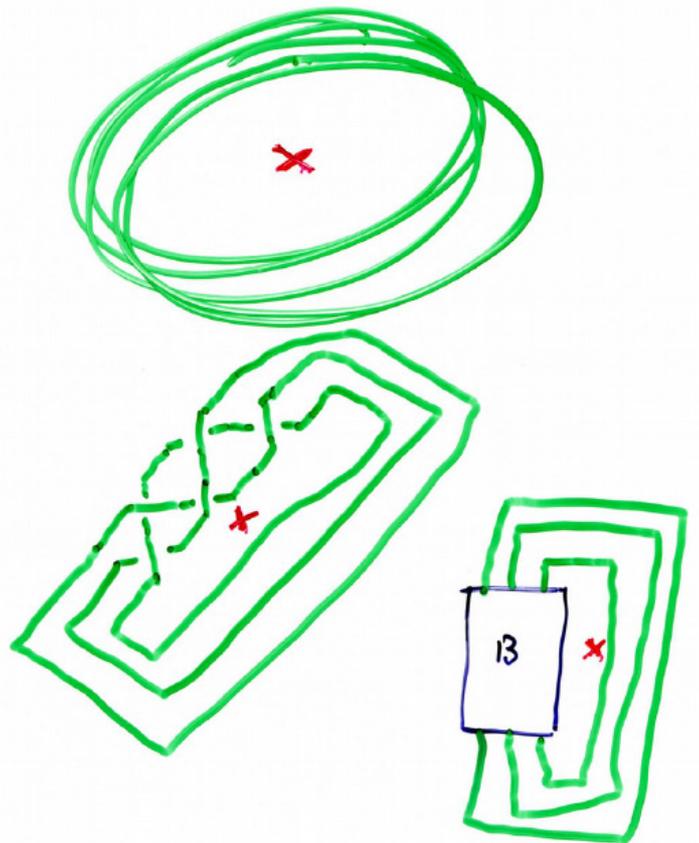


© E.T.

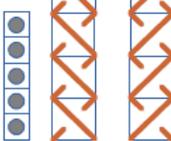
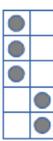
© F.D.



# croisements 0 (partitions)	
1	 Réductible (boucle simple)
2 (2)	 (2)
3 (3)	 (3)
4 (4) (2,2)	 (4) (3,2)
5 (5) (3,2)	 (5) (3,2)



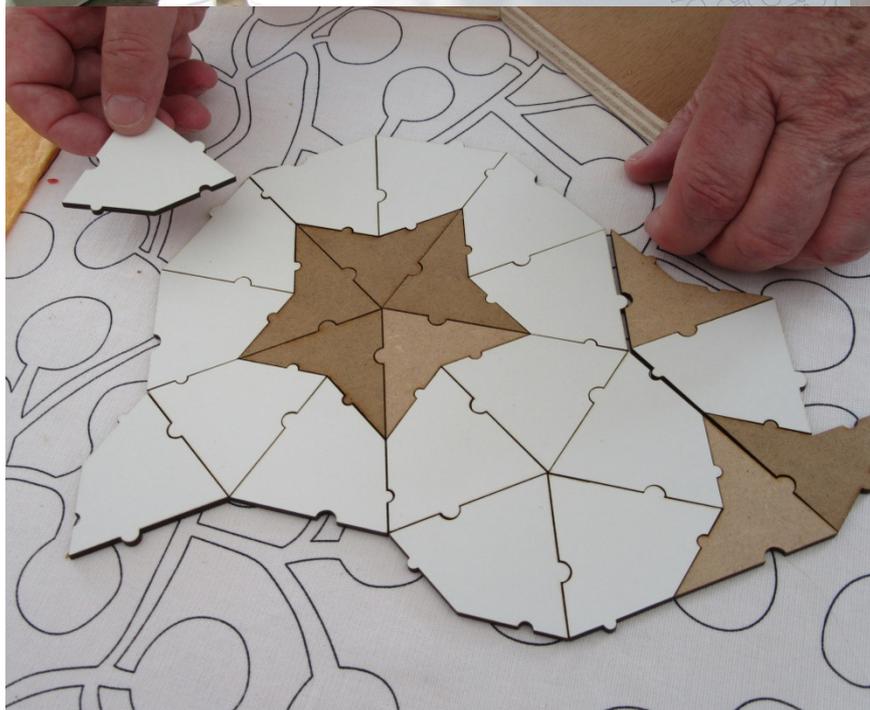
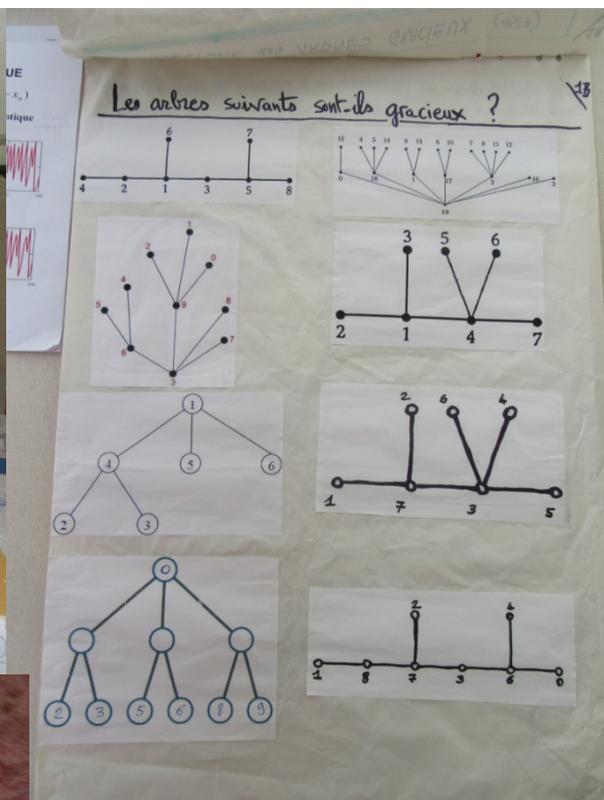
Herbier systématique des nœuds et des entrelacs (par leur tresse fermée canonique (irréductible à gauche))

# croisements 0 (partitions)	  (0) ()	Classeur 1 : tous les NE de 0 à 5 croisements	
1	  Réductible (boucle simple)		
2 (2)	  (2) (+)	Le « nouage » le plus simple à deux ronds (il n'y en a qu'un : « + » et « - » donnant deux nœuds équivalents). C'est, aussi, le premier entrelacs, proprement dit.	
3 (3)	   (3) (+) (-)	Le « nouage » le plus simple à un seul rond : il y en a deux, les deux « trèfles » . Ce sont, aussi, les deux plus « petits » nœuds, proprement dit.	
4 (4) (2,2)	   (4) (+) (-)	Le « nouage » le plus simple de trois ronds (il n'y en a qu'un : pour la même raison que pour le premier nouage à 2 ronds)	
	   (2,2) (+,+) (-,+)	   ((1,1),(1,1)) ((+,+),(-,-)) ((-,-),(+,+))	
		Équivalence par rotation de 180°	
5 (5) (3,2)	   (5) (+) (-)	   (3,2) (+,+) (-,+)	   ((2,1),(1,1)) ((+,+),(-,-)) ((-,-),(+,+))

Jeudi 26 – dimanche 29 mai 2016

Place Saint-Sulpice (Paris)

Salon de la culture et des jeux mathématiques



Jeudi 21-04-16

La Coulée Douce (Paris)

Et Fresnel fit tourner les vecteurs

Patrick Farfal

À toute grandeur sinusoïdale fonction du temps on peut associer un *vecteur de Fresnel*. Une telle représentation des signaux permet de mettre en évidence plusieurs de leurs propriétés et de les manipuler plus facilement : l'addition de deux signaux d'amplitudes différentes, par exemple, s'en trouve simplifiée.

© É.T.



L'infini selon Cantor

Pierre Berloquin

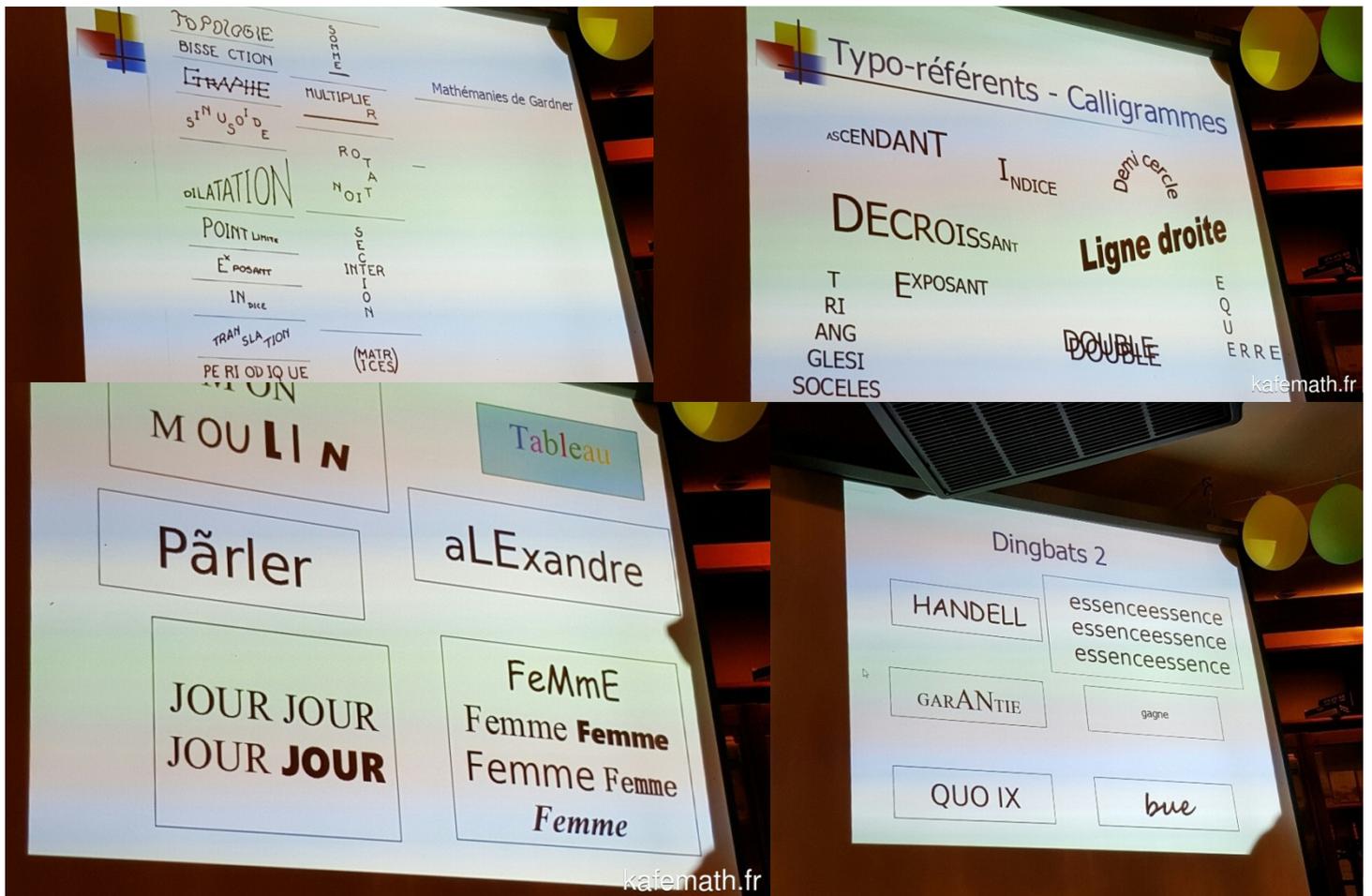
Georg « Aleph » Cantor a défini l'égalité du nombre d'éléments de deux ensembles finis par la notion de bijection. Appliquée aux ensembles infinis, cette idée l'a conduit à introduire un mode de raisonnement très fécond, « l'argument diagonal de Cantor », et à comprendre qu'il existait en fait non pas un infini, mais une hiérarchie de différents infinis.



Autour de l'autoréférence et des *dingbats*

Alain Zalmanski

Les *dingbats* sont des énigmes autodéscriptives. Comme les rébus, ils jouent sur les lettres et leur phonétique, mais leur graphisme même (graisse, taille, couleur, fonte...) fait partie intégrante de l'énigme. Jeux de lettres ou de langage, défis graphiques ou de logique ? Qu'importe ! Visitez le site www.fatrazie.com et explorez un monde insoupçonné !



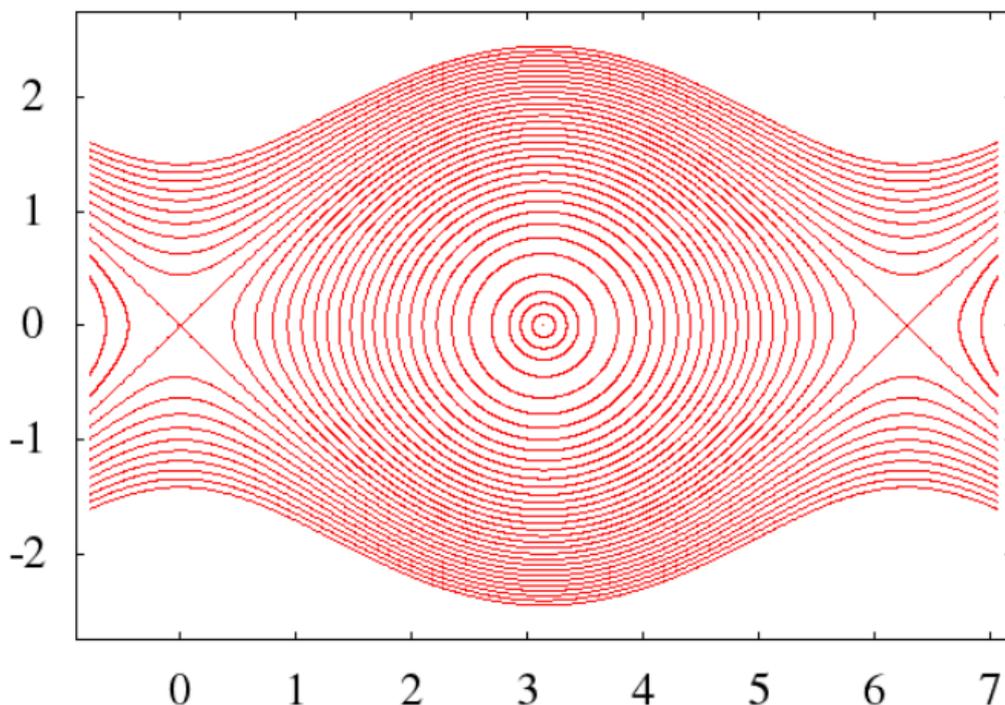
Ordinaires et extraordinaires équations différentielles

François Dubois

Les équations différentielles interviennent dans toutes les modélisations. Quelle dynamique (ou approximation de la dynamique) peut-on espérer à long terme ? Voilà un problème fondamental pour la météorologie, pour la stabilité du système solaire, pour les modèles d'évolution des espèces ou pour le contrôle d'un système...

ordinares **pendule** calculs ! proies-prédateurs approximation numérique chaos conclusion

portrait de phase du pendule simple (ii)



La récurrence : l'infini à la portée des paresseux

Dimitri Rzepski

« Principe d'hérédité », « démonstration par récurrence », « raisonnement par induction »... Derrière ces mots se cache en fait une idée simple et puissante. Elle permet de prouver une infinité de résultats en une seule étape ! C'est bien un outil pour paresseux... Mais gare aux paradoxes qui guettent le mathématicien négligent ou trop pressé !



Jeudi 05–11–15

La Coulée Douce (Paris)

Petite histoire des polyèdres

Jean-Jacques Dupas

Pyramide, cube, prisme, dodécaèdre, icosaèdre... Les polyèdres sont des objets mathématiques familiers, fascinants et néanmoins peu ou mal connus. Répertoriés et étudiés depuis l'Antiquité, ils ont traversé les siècles et sont toujours, pour les mathématiciens d'aujourd'hui, une source intarissable de découvertes... et d'émerveillement.

©É.T.



Mercredi 21–10–15

La Commune Libre D'Aligre (Paris)

Gathering For Gardner

Célébration de Martin Gardner

Animé par Pierre Berloquin

Alain Zalmanski : Puzzles enthousiastes, *dingbats* et pensée latérale

Jean Gagnereau : Autour du calendrier perpétuel

Michel Duperrier : Alice et son Gardner

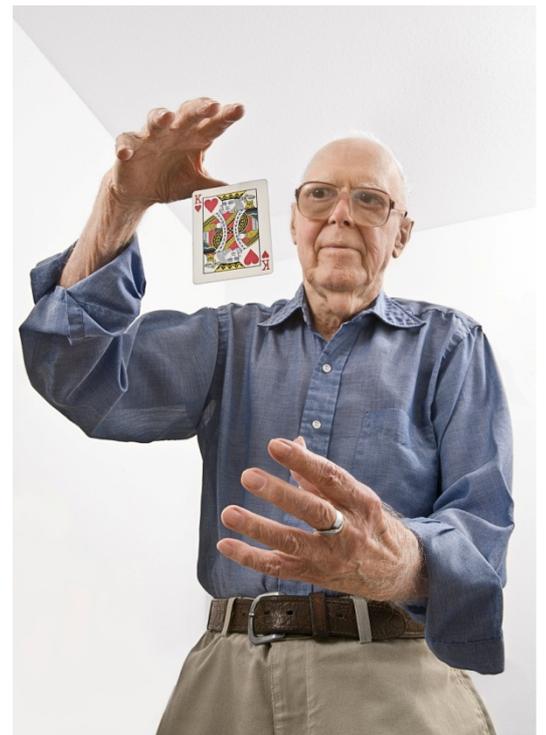
Philippe Boulanger : Le tour de l'île

Jean-Jacques Dupas : Le polyèdre de Szilassi

Béatrice Lehalle : Les bébés mathématiciens

François Lavallou : Les nombres de Catalan

François Dubois : Archimède et *l'Arénaire*





© É.T.



- Découvert en 1949
- à ma connaissance
- 7 sommets, 21 arêtes
- et un trou
- $S+F-A=2-2h$
- Polyèdre sans diagonales
- Coloriable en 2 couleurs



Jeudi 08–10–15

La Coulée Douce (Paris)

Principes de démonstration

François Lavallou

Faire des preuves sans démonstration, ou détailler le principe des tiroirs. Une structure composée de plusieurs petits sujets. Un peu de philosophie sur la notion de démonstration, un peu d'histoire sur l'évolution des méthodes, plein d'exemples de démonstrations, d'Euclide à nos jours, de la géométrie du triangle aux invariants en combinatoire.



©É.T.

Samedi 12-09-15

Boulevard de Reuilly (Paris)

Forum des associations



– Chiffres romains... chiffres arabes

– Un tour de cartes d'Abdul Alafrez

– Le nombre d'or

François Dubois

Café mathématique autour des nombres (leur histoire, leur origines, les avantages et inconvénients de différents systèmes de numération), de la magie (un tour de cartes d'Abdul Alafrez nous fait rencontrer Martin Gardner, Emmy Noether et Norman Gilbreath), et du nombre d'or (que l'on retrouve en algèbre, en géométrie ou dans la trigonométrie).

Martin Gardner **tour de cartes** Emmy Noether dynamique et invariants Norman Gilbreath Andrew Odlyzko

Un peu de technique. . .

Transformation des caractéristiques d'une carte retournée

$$(p, +) \longrightarrow (i, -)$$

$$(p, -) \longrightarrow (i, +)$$

$$(i, +) \longrightarrow (p, -)$$

$$(i, -) \longrightarrow (p, +)$$

On remarque une **conservation du produit "parité-face"** :

$(p, +)$ et $(i, -)$ s'échangent deux à deux
idem pour $(p, -)$ et $(i, +)$.

On décide d'écrire

$$(p, +) \longleftrightarrow (i, -)$$

$$(p, -) \longleftrightarrow (i, +).$$

Après l'invariant des couleurs,

on a un **invariant supplémentaire** !

Jeudi 27-08-15

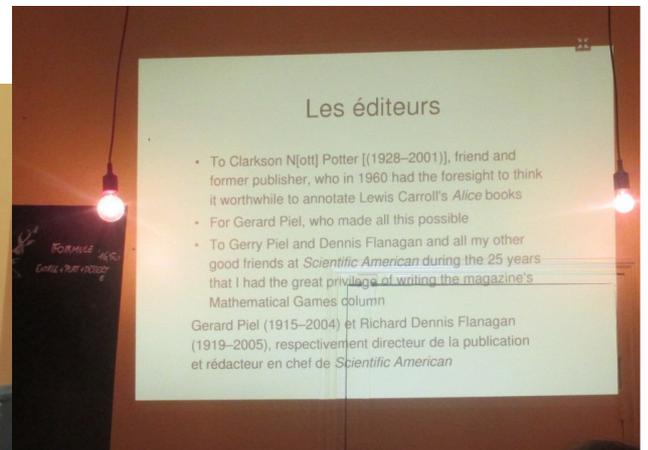
Café Léonard (Paris)

– Martin Gardner vous dit merci – Comment Aristarque de Samos mesurait les distances à la Lune et au Soleil

Édouard Thomas et François Dubois

– Martin Gardner a rendu de nombreux hommages dans ses ouvrages, à partir desquels on peut reconstituer tout son réseau.

– La théorie d'Aristarque sur l'héliocentrisme (vers -280) précède de mille huit cents ans celle de Copernic. Ses méthodes nous sont connues grâce à Archimède.



Jeudi 04–06–15

La Coulée Douce (Paris)

Les mathématiques de la jonglerie

La quadrature de la balle

Laurent Di Menza

La jonglerie est d'abord visuelle ! Expliquer une figure par un texte ou la parole peut être interprété différemment selon l'individu qui enseigne et celui qui apprend. Il est nécessaire d'introduire un langage adapté permettant de décrire n'importe quelle figure de jonglerie de façon non ambiguë. C'est là que les mathématiques interviennent, avec le *siteswap*.

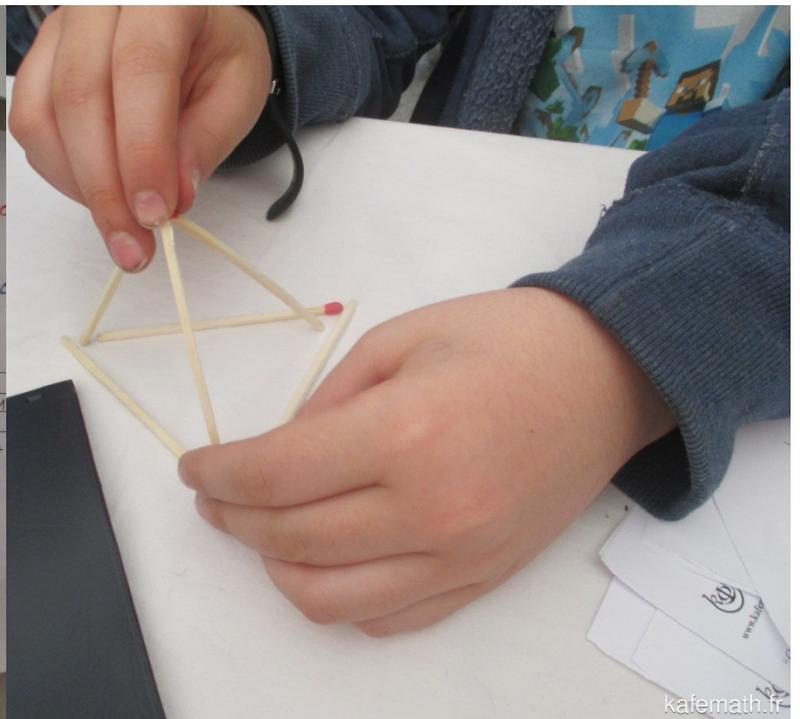
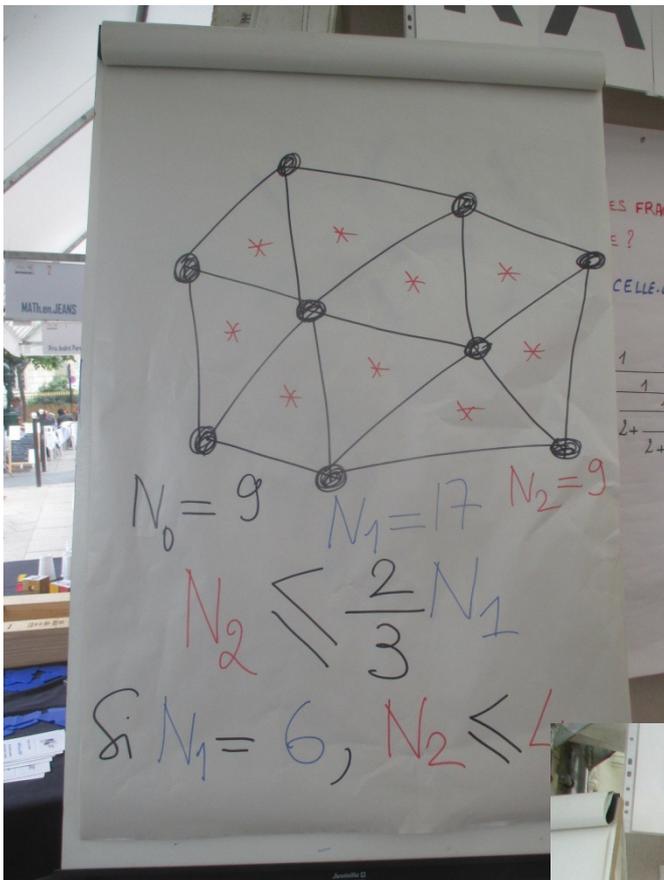


©É.T.

Jeudi 28 – dimanche 31 mai 2015

Place Saint-Sulpice (Paris)

Salon de la culture et des jeux mathématiques



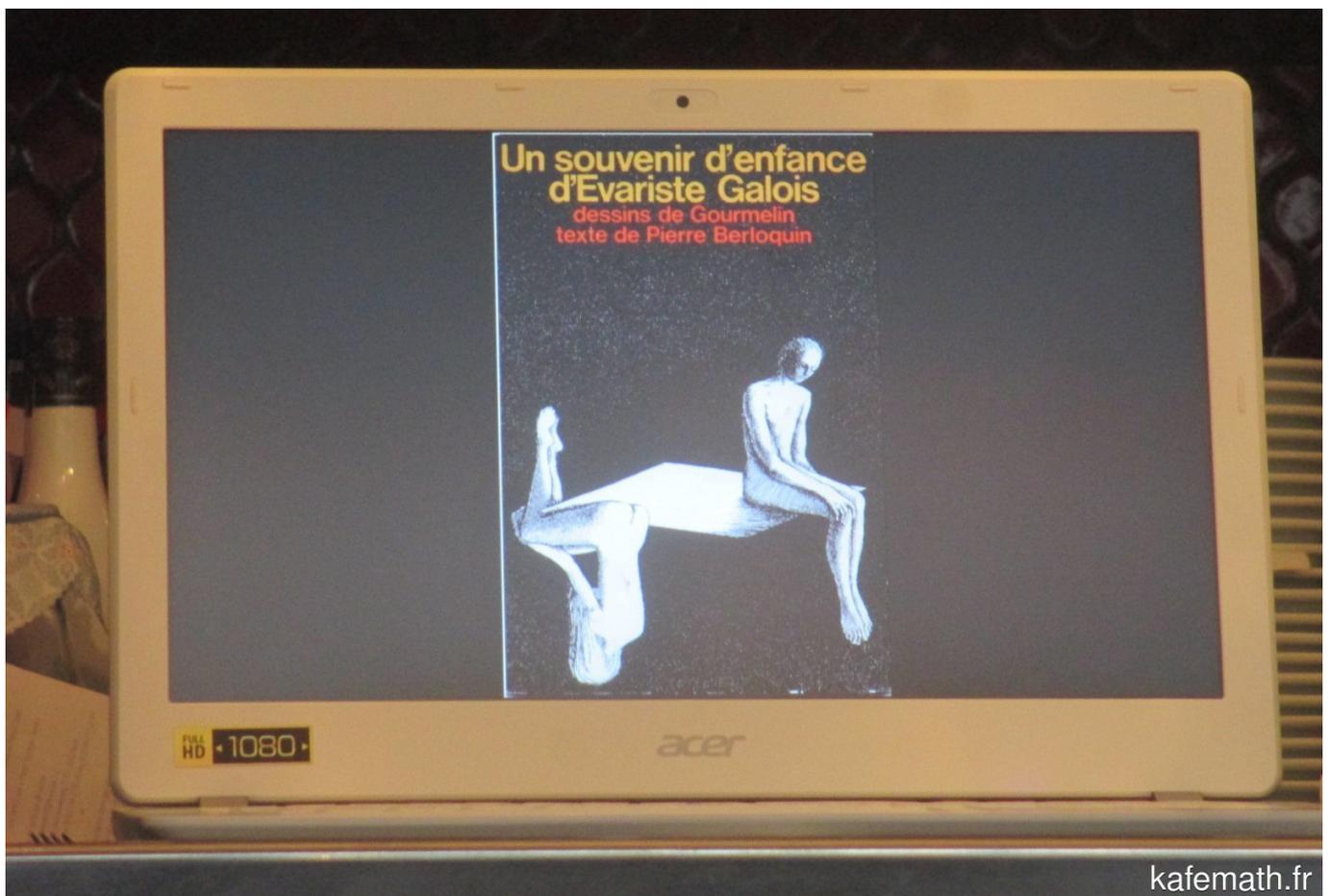
Jeudi 09-04-15

La Coulée Douce (Paris)

Un souvenir d'enfance d'Évariste Galois Autour du livre maudit

Pierre Berloquin

La situation affective du mathématicien vis-à-vis du schéma « matrice + fécondation = descendance » peut prendre des positions diverses. Quelle est la vie affective du mathématicien ? Quels sentiments exprime son langage ? Quelles sont ses émotions ? Une rencontre avec les dessins philosophiques de Jean Gourmelin.



Jeudi 19-03-15
Mardi 02-06-15

Atelier Canopé des Yvelines (Marly-le-Roi)

Ces nombres qui ont fait les maths

Sylvie Sohier et Jacques Fournier

Cafés mathématiques, avec le Kafemath et le directeur de la Maison de la poésie de Saint-Quentin-en-Yvelines, autour de quatre nombres qui ont changé les maths : 0, π , i et e . Deux soirées dédiées aux mathématiques, à leur histoire et à la culture générale, ouvertes aux enseignants des 1^{er} et 2nd degrés comme aux parents.

© Droits réservés



Jeudi 19-03-15

La Coulée Douce (Paris)

Les tables de multiplication dans votre tasse de café

Mickaël Launay

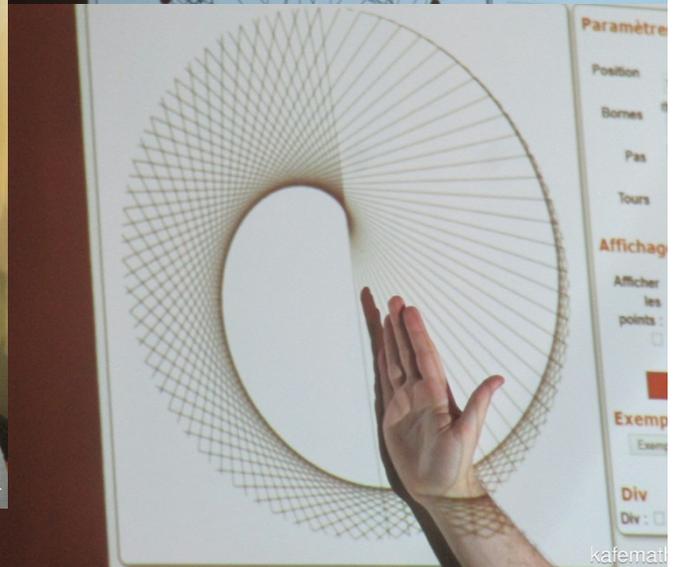
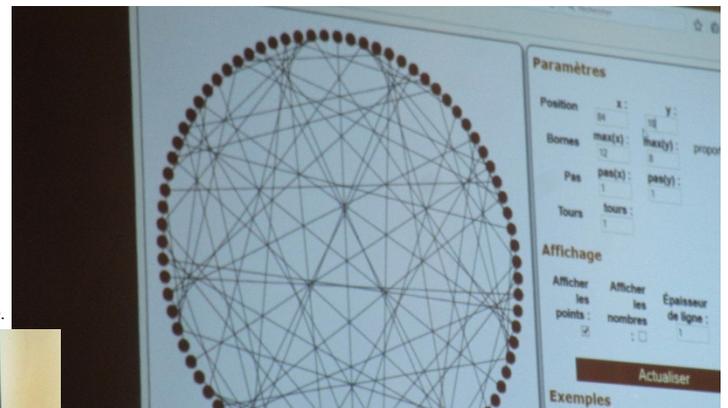
On peut donner des tables de multiplication, souvent perçues comme arides et sans grande profondeur, des images sublimes dans lesquelles les propriétés arithmétiques se changent en figures géométriques aux symétries harmonieuses. Par de subtils jeux de lumières, il devient même possible de les voir danser dans votre tasse de café !

Amusez-vous en ligne avec l'appli
gratuit disponible à l'adresse
www.micmaths.com/kangourou/table.html
(onglet Bolygones).

©F.D.



kafemath.fr



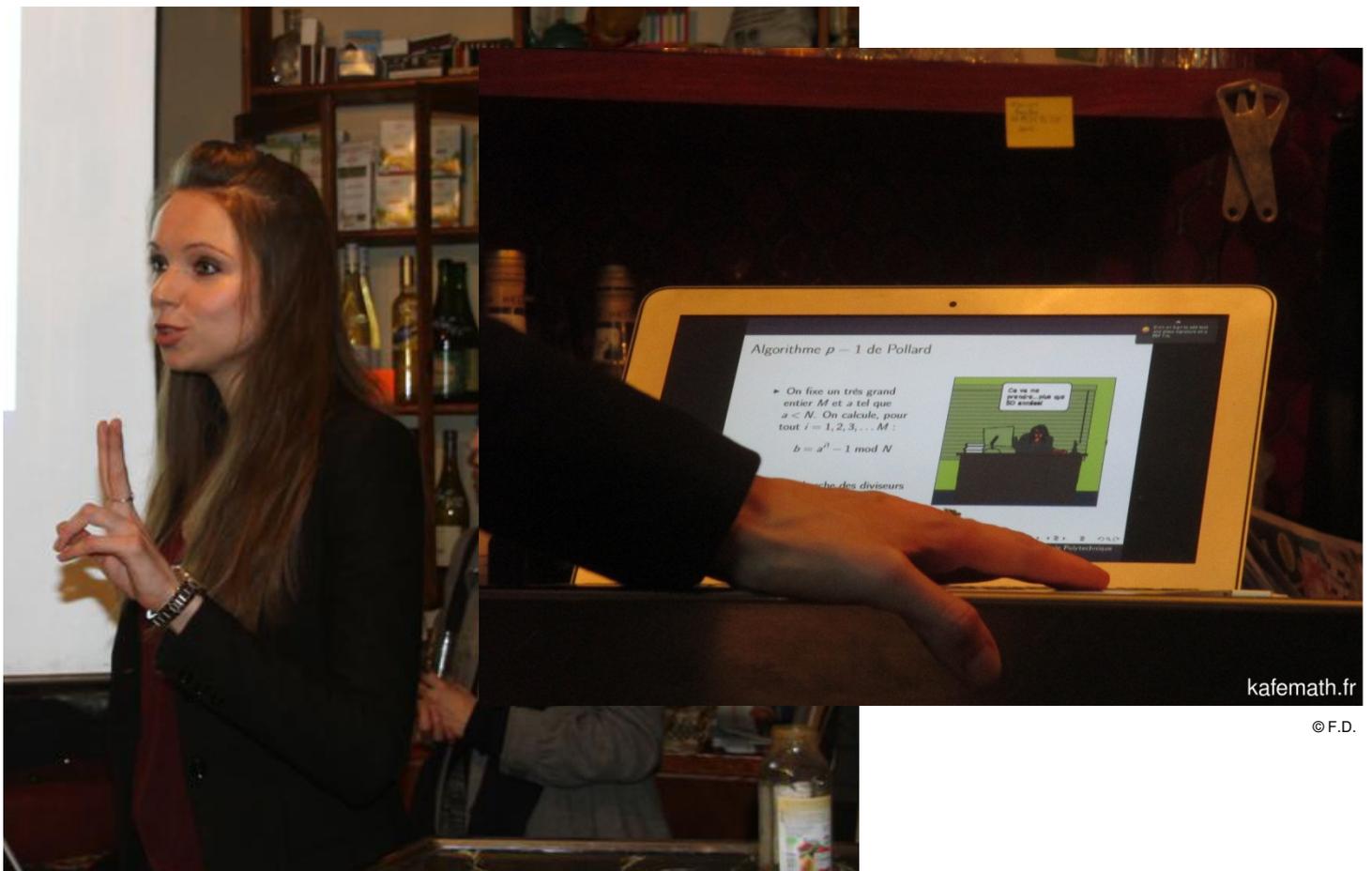
kafemath.fr

André Deledicq et Mickaël Launay.

De la géométrie à la cryptographie

Alena Pirutka

Les courbes elliptiques sont des objets mathématiques très concrets, et leur théorie contient de nombreuses conjectures profondes encore ouvertes de nos jours. Les propriétés, algébriques et géométriques, de ces courbes sont utilisées dans la vie quotidienne moderne : elles se trouvent dans les protocoles Internet. Vous les utilisez tous les jours !



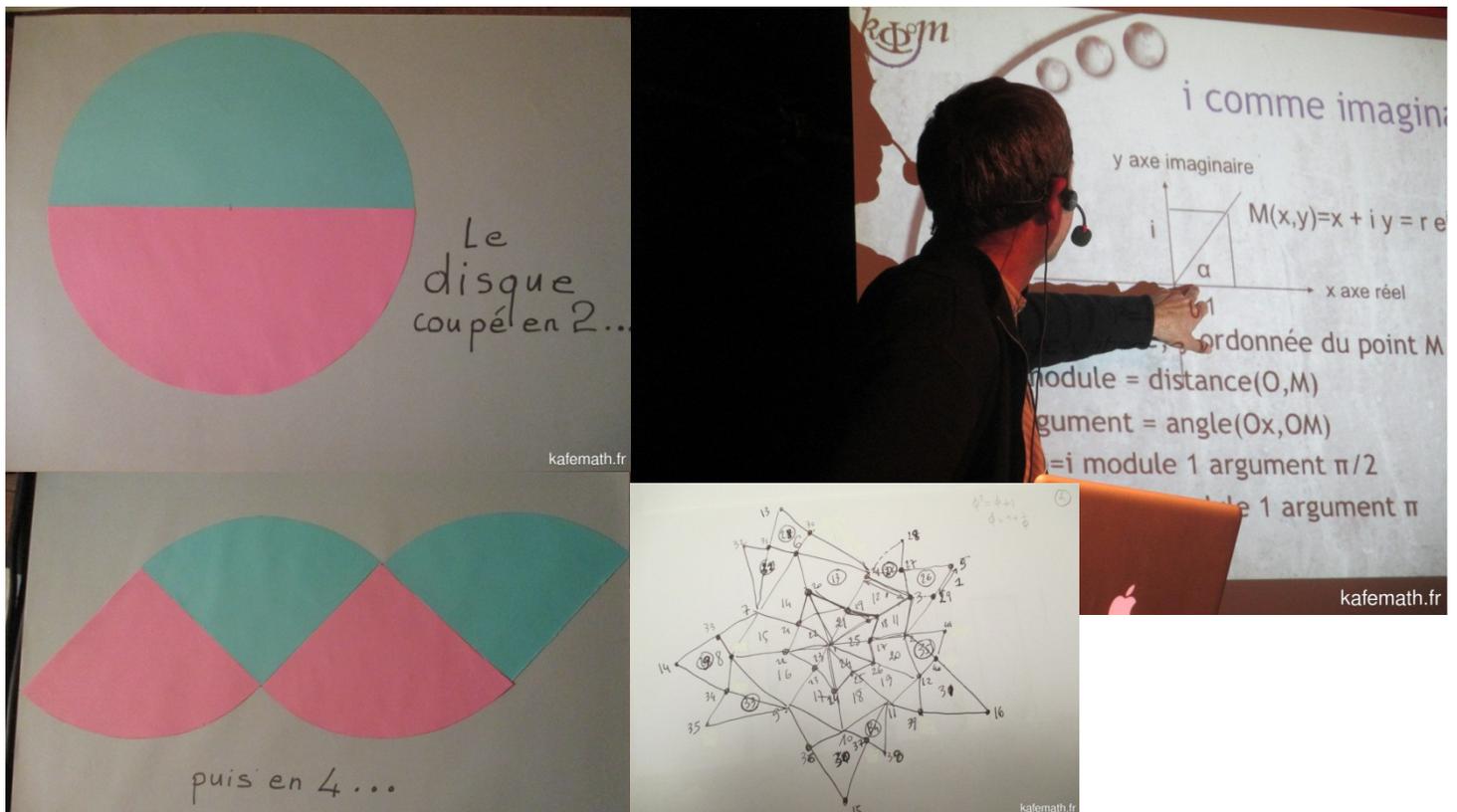
Samedi 07-02-15

La Péniche Opéra (Paris)

**– Les nombres irrationnels
dans la nature
– Des chiffres et des hommes
– Le nombre d'or
– $e^{i\pi} + 1 = 0$**

**Damien Schoëvaërt, Arlette Pesty, François Dubois,
Sylvie Sohier, Hervé Stève, Blandine Sergent**

Les nombres, outils rationnels de dénombrement et de calcul, présentent des éléments incommensurables et quasi inexprimables. Ces nombres transcendants, tels que e et π , ont des propriétés qui révèlent certains comportements de la matière. Coïncidence ou raison première ? La fascination du nombre ne doit pas céder à la mystification...



Vendredi 06-02-15

Mairie de Méré (Yvelines)

**Drôles de maths :
plier, compter, penser
Autour des polygones**

Sylvie Sohier

Lundi 02-02-15

La Péniche Opéra (Paris)

**Musique à compter
Autour de Paul Johnson
et Paul-Alexandre Dubois**

Blandine Sergent

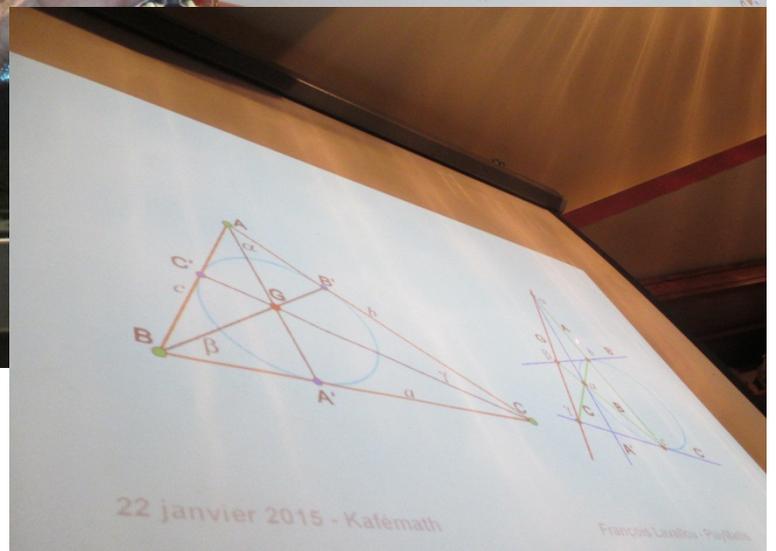
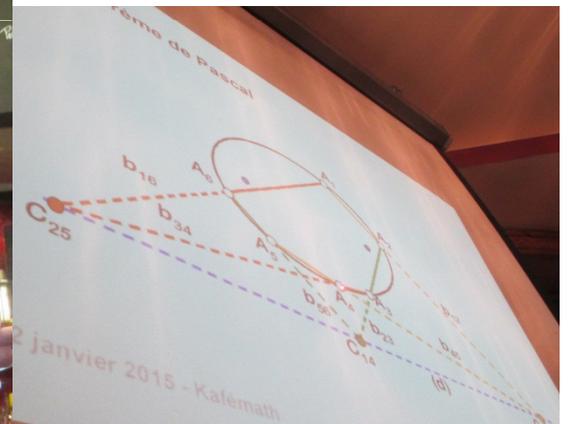
Jeudi 22-01-15

La Coulée Douce (Paris)

Dualités

François Lavallou

Aboutissement d'une synthèse de plus de deux mille ans, la géométrie projective est la mère de toutes les géométries. Parmi les nombreuses notions développées au cours de sa gestation, une des plus séduisantes est la dualité, qui, depuis, a essaimé dans toutes les sciences. Ce principe permet un va-et-vient entre différentes figures géométriques.



Jeudi 04-12-14

Maison de l'environnement (Yvelines)

Les mystérieux carnets de Ramanujan

Édouard Thomas

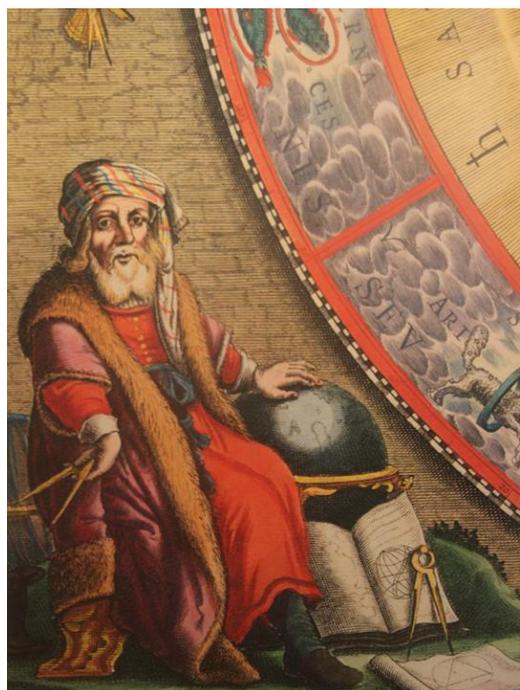
Srinivasa Ramanujan est un mathématicien indien avec un parcours incroyable. Autodidacte génial, il a produit au cours de sa trop courte vie plusieurs milliers de formules stupéfiantes. Près de cent ans après sa mort, les mathématiciens continuent à les explorer et à s'en inspirer. D'où son intuition lui venait-elle ?



Comment Aristarque de Samos mesurait les distances à la Lune et au Soleil

François Dubois

Aristarque vit près de la Turquie actuelle. Il sait que la Terre est ronde, mais ne connaît pas son rayon. La trigonométrie n'est pas encore élaborée. La logique formelle n'existe pas. Il n'a que ses yeux pour étudier le ciel. Pourtant, il déduit de ce qu'il observe des informations étonnantes qui seront ensuite oubliées pendant dix-sept siècles...



Jeudi 06–11–14

Moulin À Café (Paris)

L'avernissaire du Kafemath

Pour les 10 ans, on décale les sons

François Dubois et François Lavallou

Une séance de Kafemath n'est ni un cours de maths, ni un exposé de recherche. Il s'agit d'abord d'attirer le passant, de lui donner envie, de lui montrer que les mathématiques sont partout présentes, même bien cachées, sujet de plaisir, de polémiques, de créativité, d'histoire... Retour sur dix années de sujets variés sur fond d'art de la contrepèterie.



www.kafemath.fr



“CAFÉ MATHÉMATIQUE”

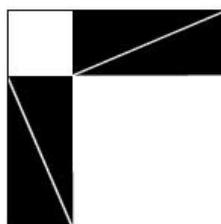
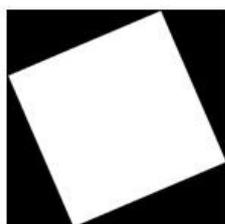
jeudi 06 novembre 2014 de 20h30 à 22 heures

“L'avernissaire de Kafemath”

(pour les dix ans, on décale les sons...)

animé par François Dubois

au “Moulin à Café”



09 septembre 2014.

Mardi 21–10–14

La Commune Libre D'Aligre (Paris)

Gathering For Gardner

Célébration de Martin Gardner

Animé par Pierre Berloquin

Édouard Thomas : Martin Gardner vous dit merci

Mickaël Launay : Les flexagones sous toutes leurs formes

Avner Bar-Hen : Magie et statistique

Alain Zalmanski : Le club des puzzleurs

Marie José Pestel : Le Comité international des jeux mathématiques

François Lavallou : Chemins hamiltoniens sur un polyèdre

Michel Duperrier : Alice et son Gardner

Jean-Jacques Dupas : Le polyèdre de Czászár

Benoît Rosemont : Calendriers, carrés magiques et mentalisme



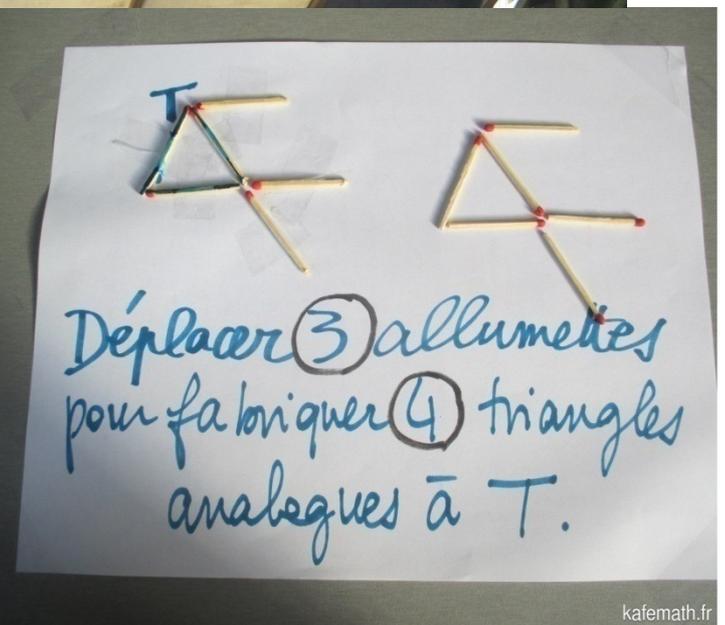
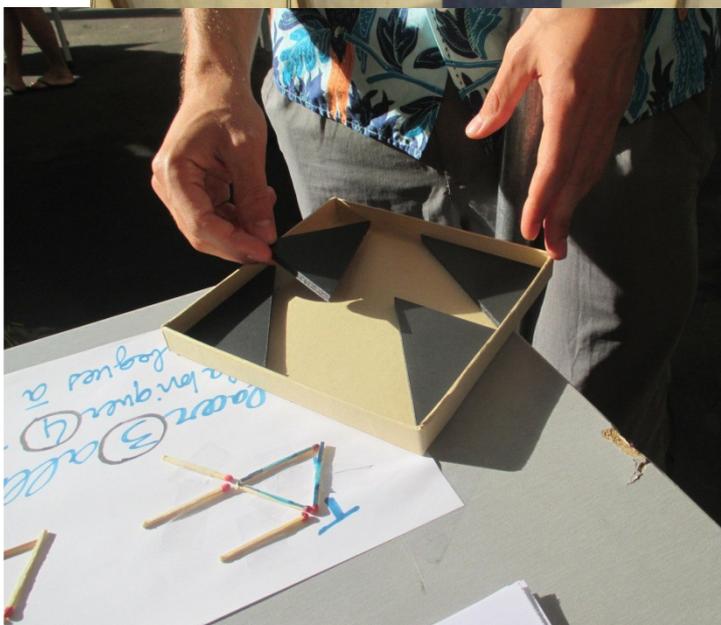
Samedi 20-09-14

Boulevard de Reuilly (Paris)

Forum des associations



kafemath.fr

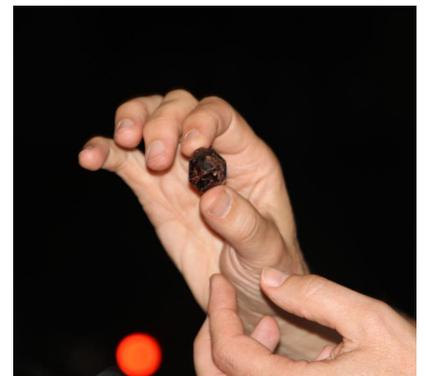
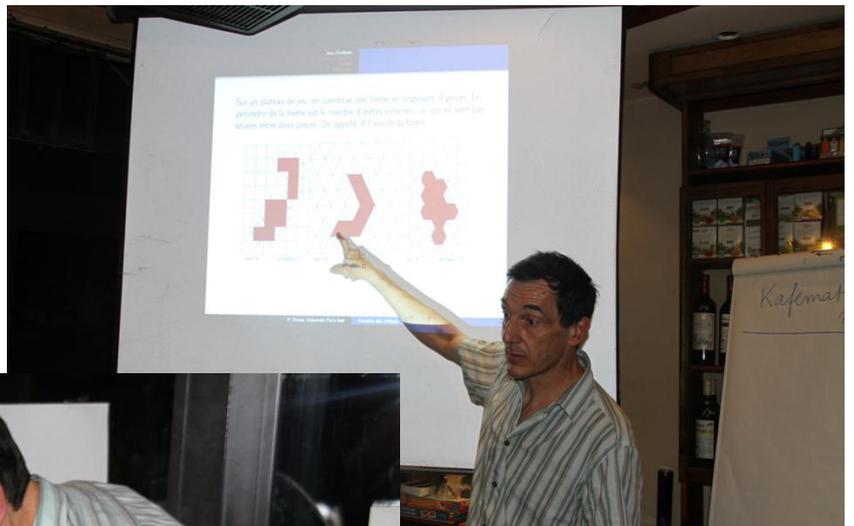


kafemath.fr

Facettes des cristaux

Pierre Pansu

Les quasicristaux sont des matériaux (en fait des alliages de plusieurs métaux) qui prennent, à l'équilibre, des formes polyédrales, mais qui admettent des symétries interdites aux cristaux. Qu'ont à en dire les mathématiques en cette Année internationale de la cristallographie ? Des spécimens parfois rares seront présentés pour l'occasion.



Jeudi 19-06-14

La Coulée Douce (Paris)

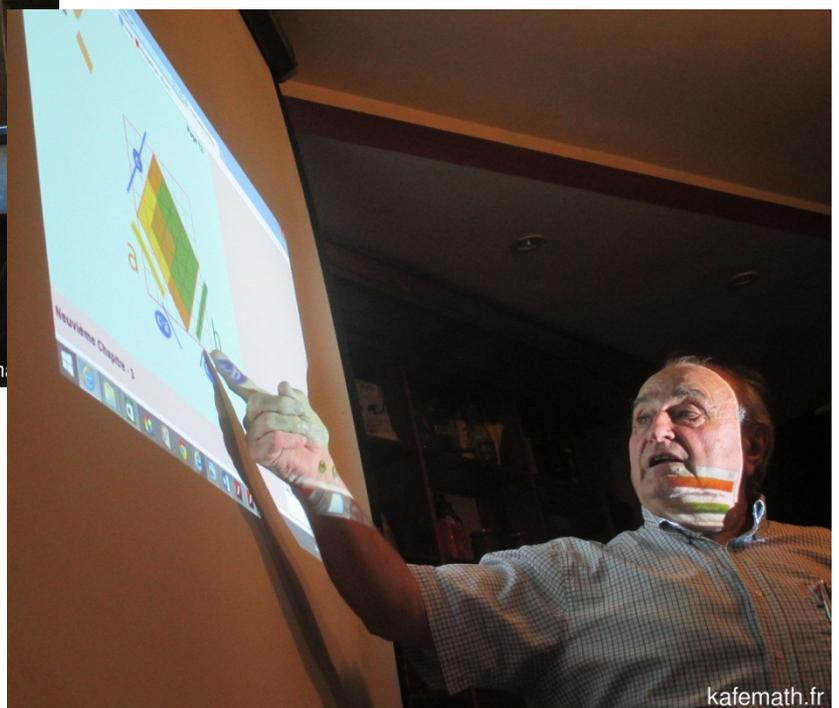
Autour du traité *les Neuf Chapitres*

André Deledicq

Alors que la dynastie des Han s'installe en Chine, l'administration impériale incite ses savants à réunir les écrits qui devront constituer le corpus canonique de leur discipline. Ainsi naît l'un des grands classiques de la Chine ancienne : *les Neuf Chapitres sur les procédures mathématiques* (Dunod, 2005 et ACL-Éditions Du Kangourou, 2013).



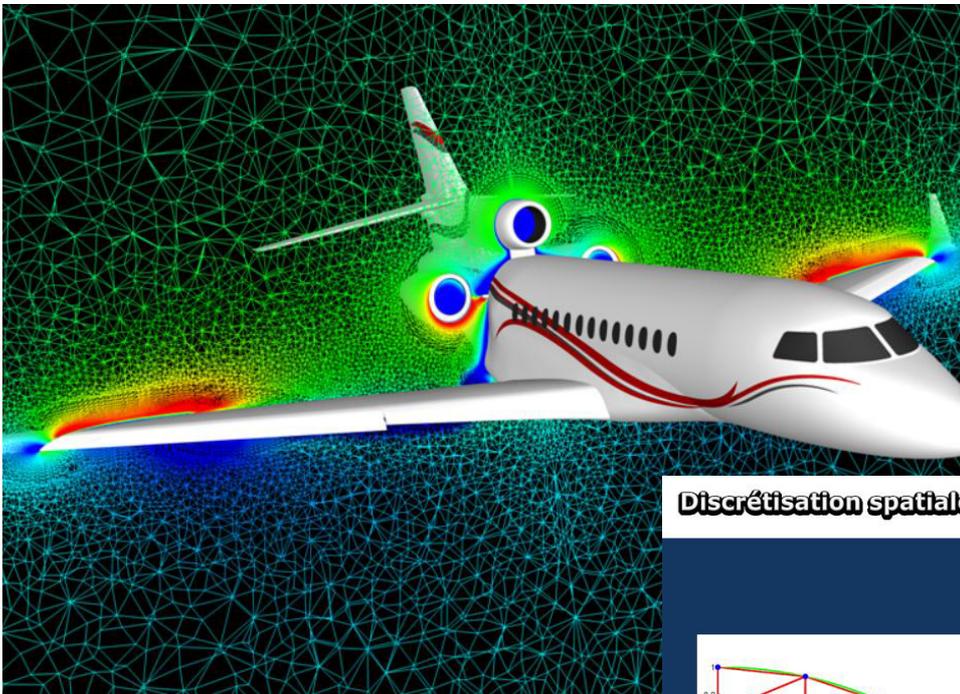
© F.D.



Calcul scientifique pour la conception des avions

Gilbert Rogé

Le calcul scientifique a un impact fort sur la conception des avions. Beaucoup de travail a été réalisé en mathématiques appliquées, mais il reste encore tant à faire ! Les avancées attendues concernent la physique, les mathématiques, l'informatique et différents métiers d'ingénierie (mécanique des fluides, des structures, acoustique...).

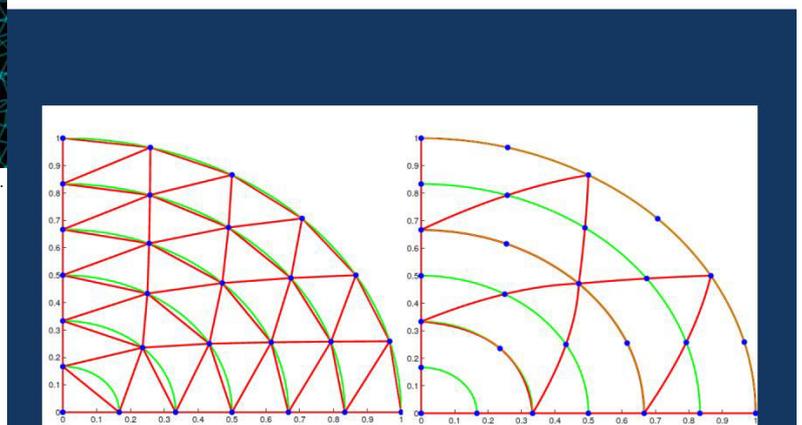


© G.R.



© É.T.

Discretisation spatiale, Maillage, Éléments finis.

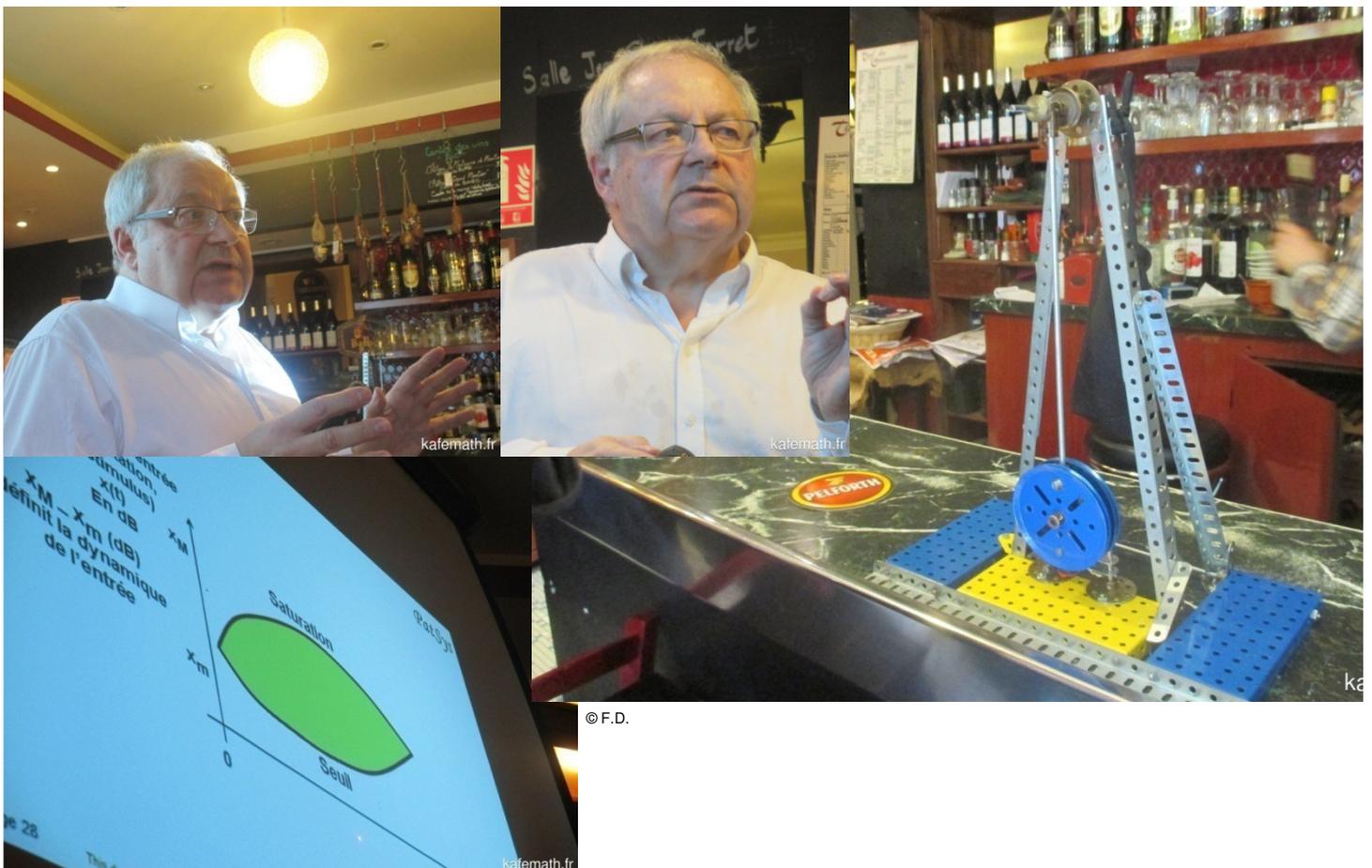


En route vers le chaos

Hors des frontières du Citron de Wegel

Patrick Farfal

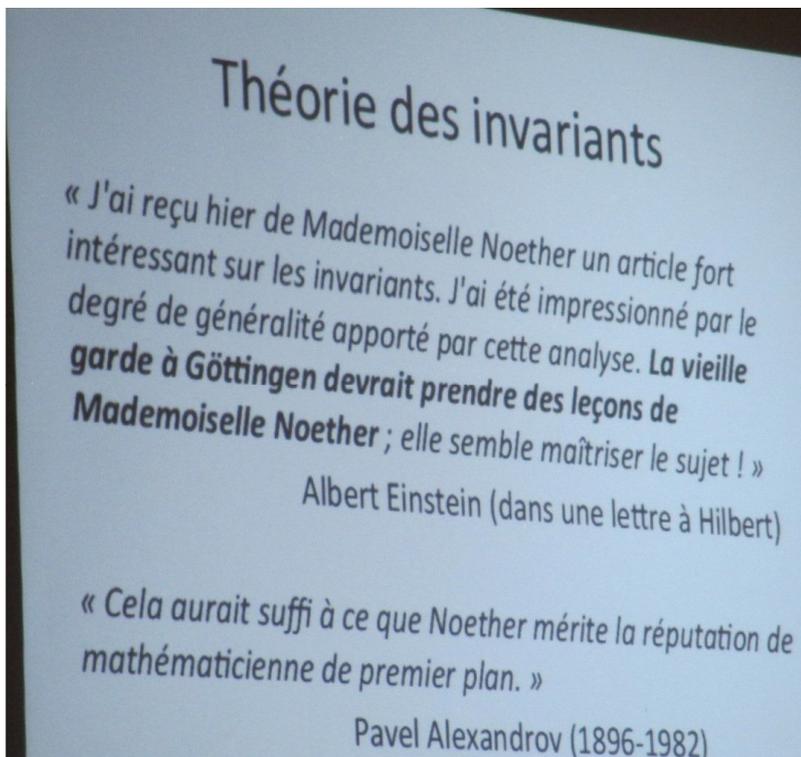
« Métaphore du papillon », « à petites causes, grands effets », « sensibilité aux conditions initiales », « attracteur »... Autant de formules généralement associées aux systèmes chaotiques tels que le climat, le système solaire et la finance. Mais qu'est-ce que le chaos ? Petit voyage parmi les systèmes linéaires, non linéaires et à bifurcation.



Une femme puissante : Emmy Noether

Gaël Octavia

C'est l'un des plus importants mathématiciens du XX^e siècle et c'est une femme. Son influence va de l'algèbre à la physique théorique en passant par la topologie. Son talent est immense si l'on en croit Albert Einstein, qui voyait en elle « *le génie mathématique créatif le plus considérable produit depuis que les femmes ont eu accès aux études supérieures* ».



© F.D.



Jeudi 20-02-14

La Coulée Douce (Paris)

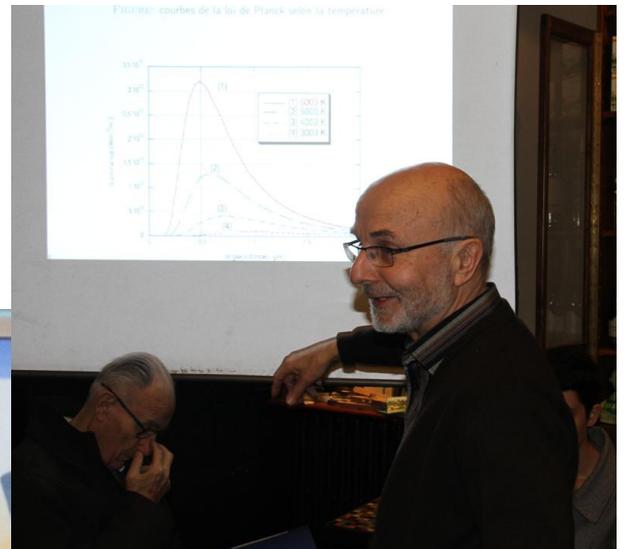
Des mathématiques dans la mécanique quantique

Didier Robert

On va tenter d'éclairer le contenu mathématique de quelques mots clés de la mécanique quantique : état classique, état quantique, *spin*, principe d'incertitude, principe de correspondance, paradoxe du chat de Schrödinger... Ainsi, le *spin* est étroitement lié aux propriétés du groupe des rotations de l'espace et du corps des quaternions.



© É.T.



© É.T.



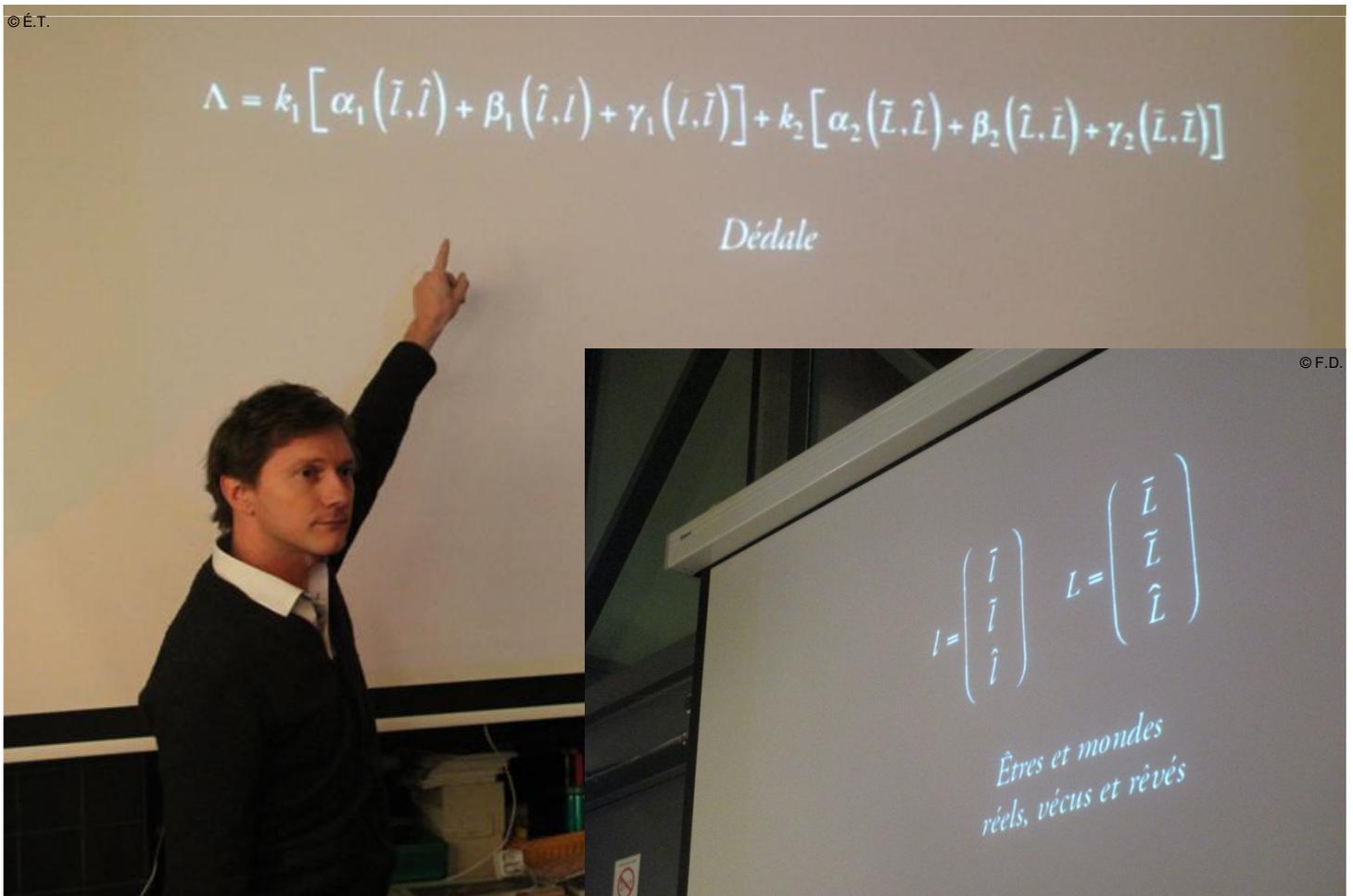
kafemath.fr

© F.D.

Méandres passionnels et mathématiques existentielles

Laurent Derobert

L'algèbre est originellement science des fractures. De l'arabe *al-djabr*, elle signifie « restaurer ce qui a été brisé ». L'enjeu des mathématiques existentielles est de modéliser les ruptures entre êtres et mondes, corps et âmes, rêves et réalités. On parlera des méandres passionnels, expressions des poursuites de l'amour en langage mathématique.



Calcul scientifique pour la médecine

Stéphanie Salmon

Le calcul scientifique permet d'élaborer des outils de simulation basés sur la reconstruction de la géométrie des vaisseaux sanguins ou des poumons à partir de l'imagerie médicale. La simulation numérique des écoulements, conçue comme aide au diagnostic ou au pronostic post-opératoire de maladies artérielles, devient elle aussi une réalité.

© É.T.



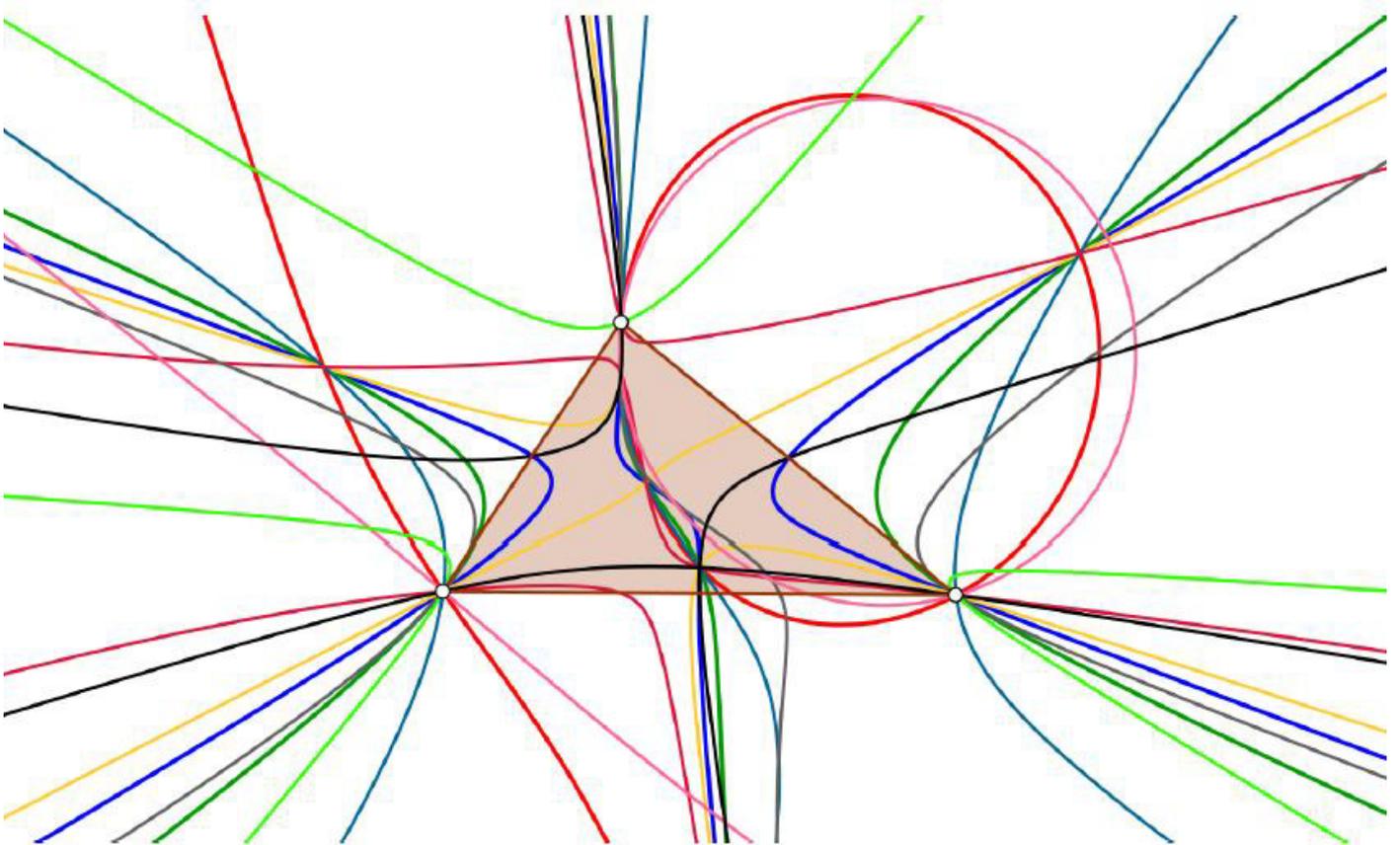
Trois points, c'est tout !

Points et courbes caractéristiques du triangle

François Lavallou

L'algébrisation de la géométrie, initiée par l'introduction des coordonnées, a été une révolution. Ainsi, pour la géométrie du triangle, qui suscite un regain d'intérêt depuis trente ans, les coordonnées barycentriques et trilineaires facilitent de nombreuses applications. Petite promenade parmi les milliers de points remarquables du triangle.

Cubiques du Triangle : K001 à K010



Lundi 21-10-13

La Commune Libre D'Aligre (Paris)

Gathering For Gardner

Célébration de Martin Gardner

Animé par Pierre Berloquin

Alain Zalmanski : Cryptage, codage et stéganographie

Philippe Boulanger : Autour du triangle de Malfatti

François Dubois : Quelques facéties de Martin Gardner

François Lavallou : Les cycles de Möbius

Édouard Thomas : Dans l'enfer des polyminos

Jean-François Labopin : La constante de Madelung

Béatrice Lehalle : La construction d'un monde logique et magique

Benoît Rosemont : Magie et mentalisme en spectacle



Des cardans pour ma Ferrari

François Dubois

On ne parla pas d'automobile... mais de résolution des équations polynomiales de degrés 3 ou 4. Avec les formules de Niccolo Fontana Tartaglia, dites « de Girolamo Cardano », le groupe de permutations de ces racines, qui lance certains pièges si l'on cherche à écrire des expressions algébriques, et Ludovico Ferrari.



$$F = [y^4 + py^2 + qy + r]$$

$$y = \frac{1}{2}(\omega_1 + \omega_2 + \omega_3)$$

$$\sigma = \omega_1^2 + \omega_2^2 + \omega_3^2$$

$$y^2 - \frac{\sigma}{4} = \frac{1}{2}(\omega_1\omega_2 + \omega_2\omega_3 + \omega_3\omega_1)$$

$$(y^2 - \frac{\sigma}{4})^2 = \frac{1}{4}[\omega_1^2\omega_2^2 + \omega_2^2\omega_3^2 + \omega_3^2\omega_1^2 + 2(\omega_1\omega_2^2\omega_3 + \omega_2\omega_3^2\omega_1 + \omega_3\omega_1^2\omega_2)]$$

$$\theta = \omega_1^2\omega_2^2 + \omega_2^2\omega_3^2 + \omega_3^2\omega_1^2 \quad \gamma = \omega_1\omega_2\omega_3$$

$$(y^2 - \frac{\sigma}{4})^2 = \frac{\theta}{4} + \frac{1}{2}\omega_1\omega_2\omega_3(\omega_2 + \omega_3 + \omega_1)$$

$$y^4 - \frac{\sigma}{2}y^2 + \frac{\sigma^2}{16} = \frac{\theta}{4} + y\gamma$$

$$y^4 - \frac{\sigma}{2}y^2 - \gamma y + (\frac{\sigma^2}{16} - \frac{\theta}{4}) = 0$$

$$p = -\frac{\sigma}{2}; \quad q = -\gamma; \quad r = \frac{\sigma^2}{16} - \frac{\theta}{4}$$

Les (ω_j^2) sont les 3 racines du polynôme

$$X^3 - \sigma X^2 + \theta X - \gamma^2 = 0$$

équation résolvante

Jeudi 20-06-13

La Coulée Douce (Paris)

Cent ans de mathémagie

Charles Barbier et Benoît Rosemont

À plus de 100 ans, Charles Barbier est un illusionniste professionnel passé maître dans l'art du calendrier perpétuel. Il nous révélera des formules de son cru permettant de réaliser n'importe quel carré magique. Soirée animé par Benoît Rosemont, mnémotechnicien et mathémagicien disciple de Charles Barbier (1912-2014).



La densité des nombres premiers

Hervé Stève

La densité des nombres premiers est liée à l'inverse de la fonction logarithme, constituant le « théorème des nombres premiers », énoncé à la fin du XVIII^e siècle par Gauss. Suivront de nombreux travaux de Legendre, Riemann, Hilbert, Hadamard et de La Vallée Poussin pour le démontrer. Ce Kafemath fait suite à celui du 24 mai 2012.

kΦm

Fonction zêta et nombres premiers

- Euler : formule *magique* entre somme infinie et produit infini, pour $s > 1$

$$\sum_{n \text{ entiers}} 1/n^s = \prod_{p \text{ premiers}} 1/(1 - 1/p^s)$$

- Basée sur le crible d'Eratosthène :

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28
 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51
 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74
 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97
 98 99 100 101 ...

On élimine les multiples de $p = 2$ puis 3 puis 5 puis 7 ... et il reste

2 3 . 5 . 7 . . . 11 . 13 . . . 17 . 19 . . . 23 29 . 31 37 . .
 . 41 . 43 . . . 47 53 59 . 61 67 . . . 71 . 73 . .
 . . . 79 . . . 83 89 . 91 97 . . . 101

14

Samedi 13-04-13

La Traverse (La Courneuve)

Traversemath Martin Gardner et les jeux mathématiques

Pierre Berloquin

Auteur de nombreux livres récréatifs, Pierre Berloquin se propose de faire le tour de plusieurs grands chapitres des jeux mathématiques, comme les polyminos, le jeu de la vie, les flexagones ou encore la magie arithmétique, en s'intéressant à un personnage qui a été le pape du domaine : l'Américain Martin Gardner (1914-2010).



La classification des nœuds

Un problème mal posé dès le départ

Michel Thomé

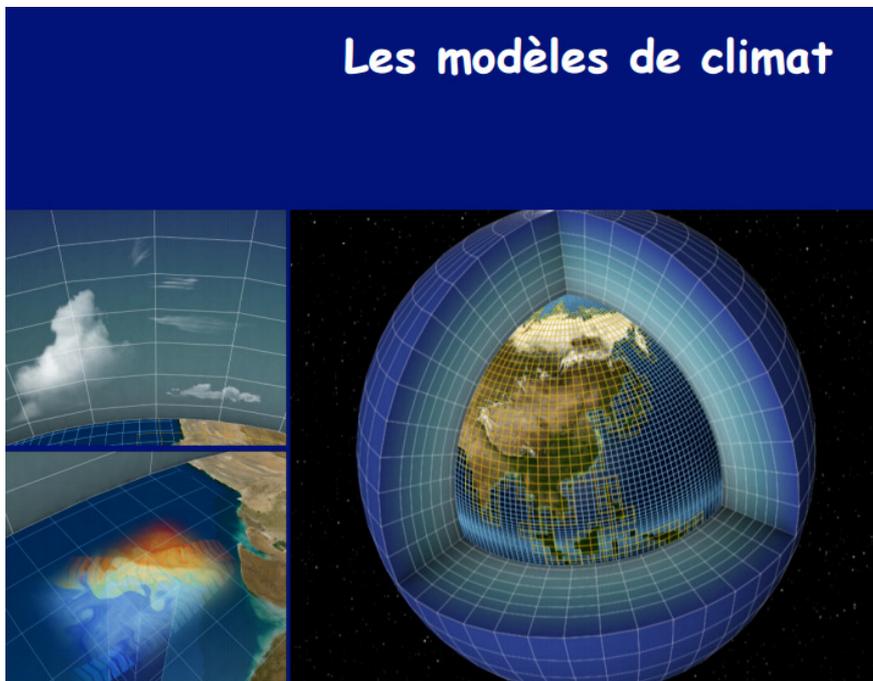
La théorie des nœuds fait son apparition au milieu du XIX^e siècle, avant la découverte du tableau périodique des éléments chimiques et le début de la théorie des ensembles. Le « problème des nœuds » (à savoir, le paramétrage canonique, et totalement ordonné, de tous les nœuds et entrelacs) est exposé, une proposition de solution est esquissée.



Quel climat pour demain ? L'apport des modèles

Sylvie Joussaume

Les observations mettent en évidence un réchauffement global du climat et une augmentation de la concentration en gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Les modèles capables de représenter le fonctionnement du système climatique atmosphère-Terre-océans empruntent aux mathématiques des méthodes numériques.



© É.T.

<http://www.ipsl.fr/Pour-tous/Les-animations-et-films/La-modelisation-du-climat>

Images issues d'un film présentant la modélisation du climat. Copyright CEA

Résoluble ?

François Dubois

La question de la résolution des équations polynomiales à l'aide de radicaux a conduit Galois à s'interroger sur la permutation des racines, ce qui permet d'introduire naturellement la notion de groupe. La théorie de Galois permet de relier la structure abstraite construite avec ces racines et un groupe particulier, justement nommé « groupe de Galois ».

Groupe résoluble

Le groupe fini G est **résoluble**

si il existe une suite de sous groupes distingués

$$1 \equiv G_0 \triangleleft G_1 \triangleleft \dots \triangleleft G_i \triangleleft G_{i+1} \triangleleft \dots \triangleleft G_m \equiv G$$

tels que tous les **groupes quotients** G_{i+1} / G_i sont **abéliens**

Théorème (Galois).

Une équation polynomiale $f(x) = 0$ est **résoluble par radicaux** si et seulement si le groupe de Galois associé est **résoluble**.

Les groupes \mathcal{S}_2 , \mathcal{S}_3 et \mathcal{S}_4 sont résolubles

$$1 \triangleleft \mathcal{S}_2$$

$$1 \triangleleft \mathcal{A}_3 \triangleleft \mathcal{S}_3$$

$$1 \triangleleft V_4 \triangleleft \mathcal{A}_4 \triangleleft \mathcal{S}_4$$

donc les équations polynomiales de degrés 2, 3 et 4

sont résolubles par radicaux !

Les flexaèdres ne fument pas

Jean-Pierre Bourguignon

Augustin Cauchy a établi en 1813 cette propriété géométrique : « *Un polyèdre convexe est rigide.* » Il faudra attendre 1977 pour qu'un polyèdre non rigide, donc forcément non convexe, soit construit (on parle d'un « flexaèdre »). Le « problème du soufflet » est la question de savoir si le volume intérieur du flexaèdre change lorsqu'il se déforme.

Les flexaèdres fument-ils ?

- La légende veut que SULLIVAN ait un jour soufflé la fumée de sa pipe dans le flexaèdre.
- Il aurait constaté qu'en déformant le flexaèdre, la fumée ne sortait pas.
- CONNELLY a pu montrer que ce flexaèdre-là ne “fumait” pas.
- La conjecture du “soufflet” était née.

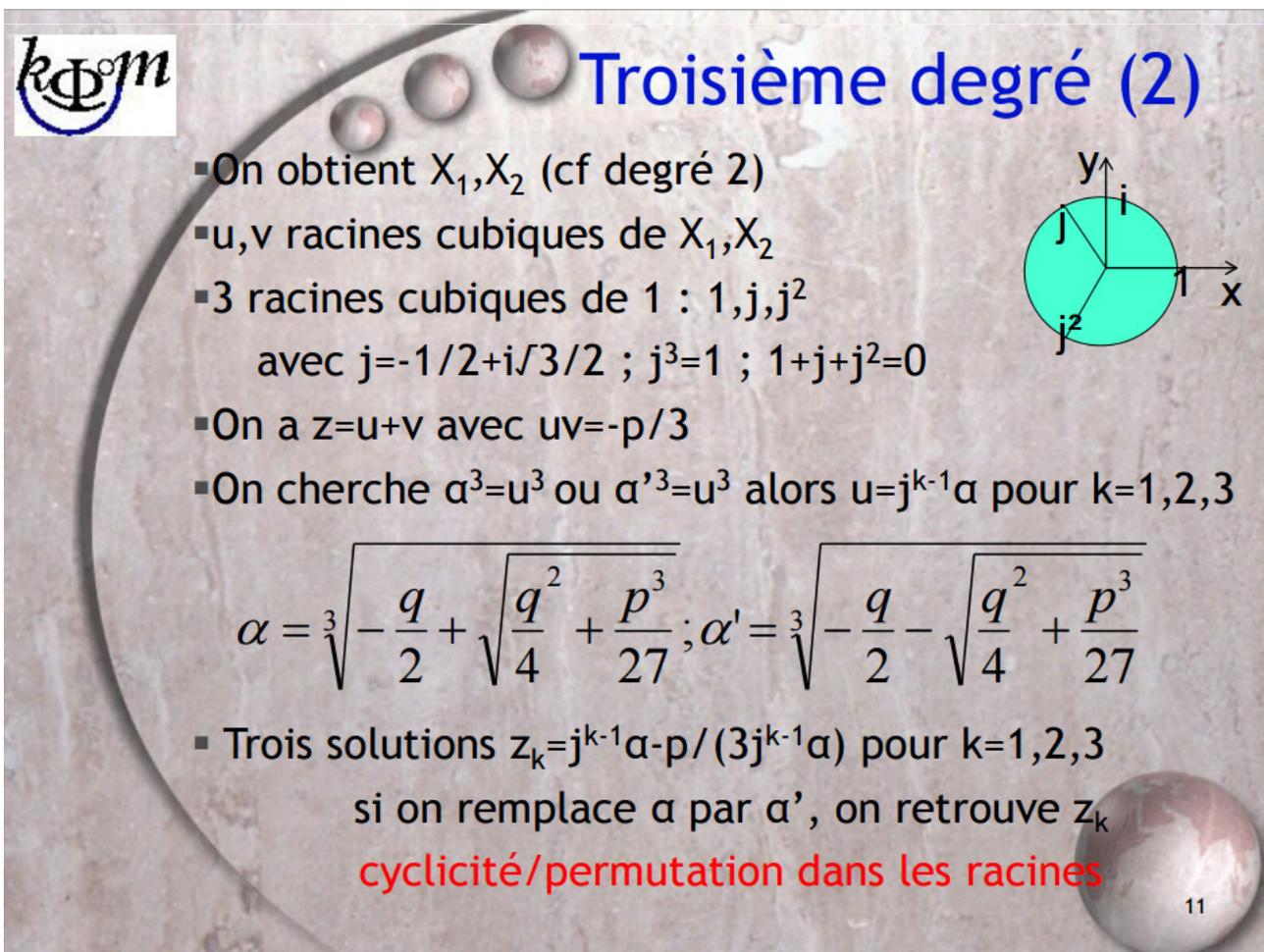
Conjecture du soufflet

Dans leur déformation les flexaèdres ne changent pas de volume, donc ne “fument” pas.

Théorie de Galois : résolubilité polynomiale

Hervé Stève

Trouver les solutions générales des équations polynomiales a été un défi pendant des siècles. Abel en 1824 puis Galois montrent l'impossibilité du problème. Ce dernier a introduit une nouvelle structure : le « groupe de Galois ». Évariste Galois (1811–1832) est un mathématicien précoce, tué en duel avant que son travail ait pu être reconnu.



Troisième degré (2)

- On obtient X_1, X_2 (cf degré 2)
- u, v racines cubiques de X_1, X_2
- 3 racines cubiques de 1 : $1, j, j^2$
avec $j = -1/2 + i\sqrt{3}/2$; $j^3 = 1$; $1 + j + j^2 = 0$
- On a $z = u + v$ avec $uv = -p/3$
- On cherche $\alpha^3 = u^3$ ou $\alpha'^3 = u^3$ alors $u = j^{k-1}\alpha$ pour $k = 1, 2, 3$

$$\alpha = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27}}}; \alpha' = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27}}}$$

- Trois solutions $z_k = j^{k-1}\alpha - p/(3j^{k-1}\alpha)$ pour $k = 1, 2, 3$
si on remplace α par α' , on retrouve z_k
cyclicité/permutation dans les racines

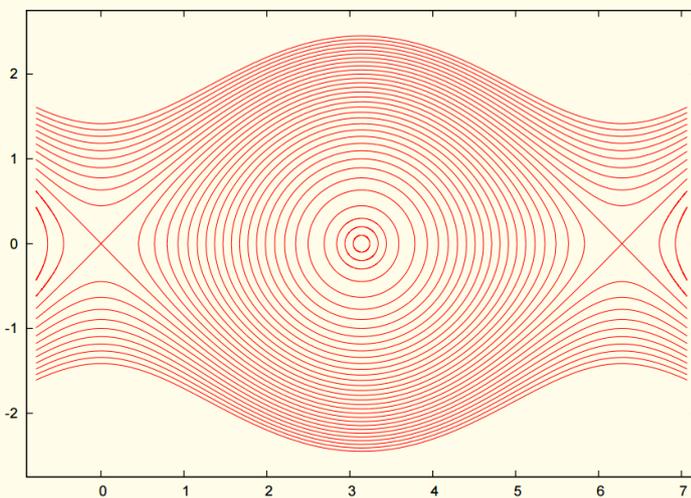
11

Marcher sur le fil ?

Les Amis Du Fil et François Dubois

Marcher sur un fil oblige à se maîtriser dans les moments de stress avant d'aller devant un public. D'un autre côté, l'incertaine stabilité du pendule inversé pose des questions aux acrobates, aux physiciens... et aux mathématiciens ! Un funambule sait qu'un balancier est utile pour contrôler l'instabilité. Les mathématiques expliquent pourquoi.

portrait de phase du pendule simple



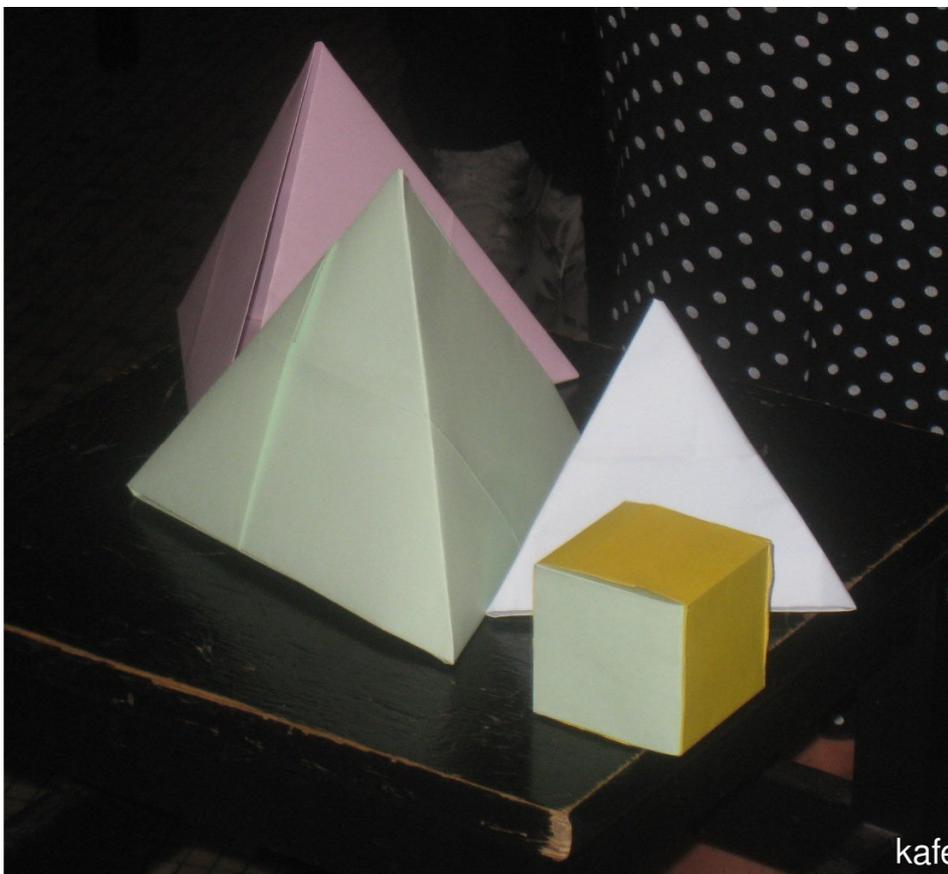
Jeudi 20-09-12

La Coulée Douce (Paris)

Polyèdres : des pliages à la relation d'Euler

Sylvie Sohier

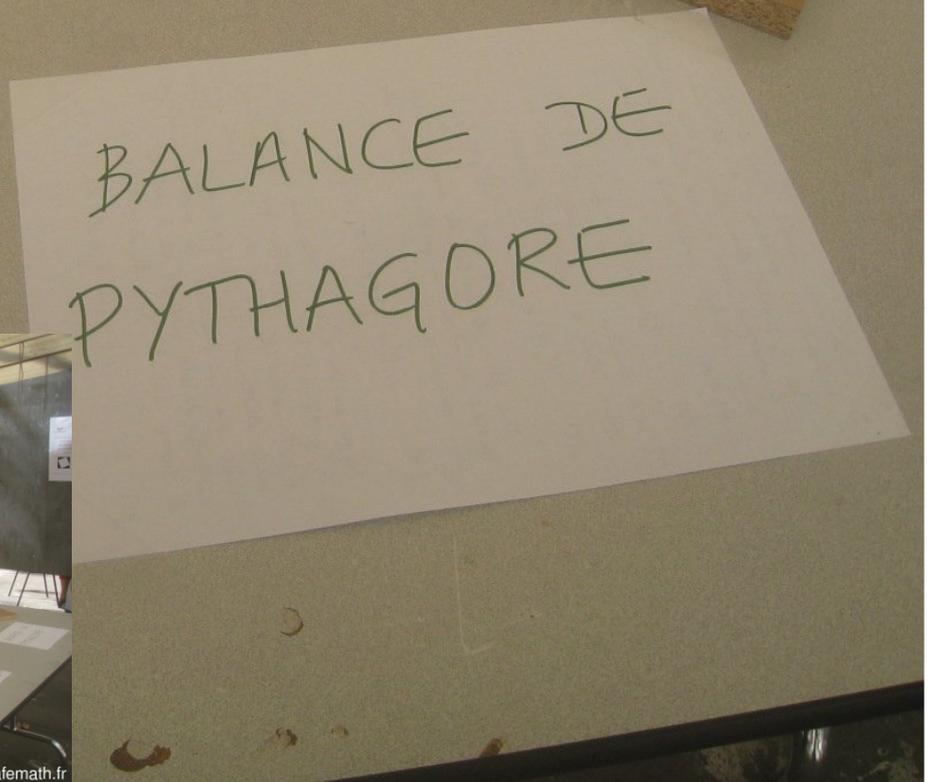
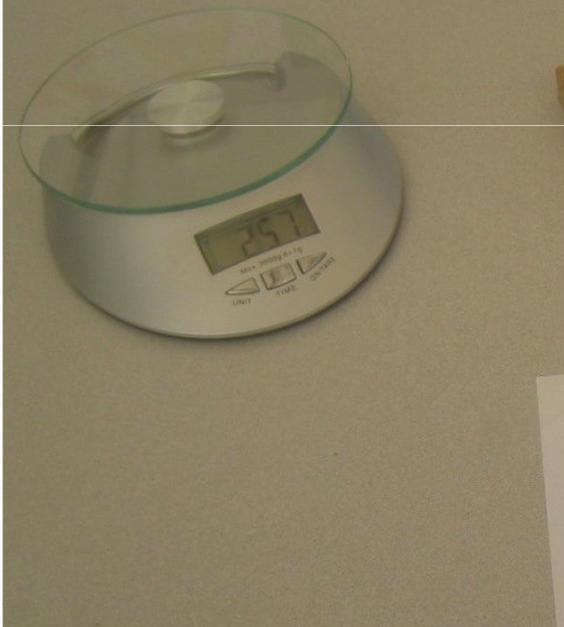
« Jusqu'ici, quand on inventait un nouveau polyèdre, c'était en vue de quelque but pratique. Maintenant, on les invente tout exprès pour mettre en défaut les raisonnements de nos pères ! Notre sujet d'étude est devenu un musée tératologique où polyèdres décents et ordinaires pourront être heureux de se réserver un petit coin. » (Imre Lakatos, 1984)



Samedi 09-09-12

Boulevard de Reuilly (Paris)

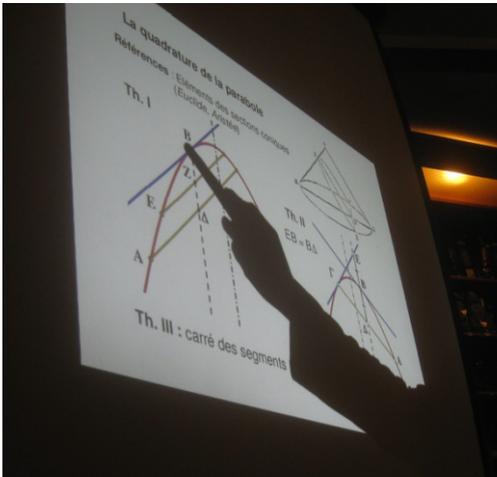
Forum des associations



Archimède, le génie de Syracuse

François Lavallou

Archimède de Syracuse incarne plus que nul autre ce talent qui fait les personnages de légende : tout à la fois mathématicien, ingénieur, inventeur, physicien, mécanicien, il était également philosophe capable d'une réflexion profonde. Par incompréhension, son talent de mathématicien, et en particulier de géomètre, a été trop sous-estimé.



© F.D.



Traversemath

Chiffres romains... chiffres arabes

L'équipe du Kafemath

Comment écrire les nombres ? Les chiffres romains et les chiffres arabes coexistent depuis des siècles. Chaque système de représentation des nombres a ses avantages et ses inconvénients ! L'introduction du chiffre zéro, entre autres par l'Indien Brahmagupta au VII^e siècle, a ouvert la voie à des progrès conceptuels essentiels.

chiffres romains chiffres arabes zéro Pascaline base vingt Babylone bit polynomes fin

Nous avons dix doigts



source : minirnette.over-blog.fr, 14 février 2009.

Les nombres premiers : d'Euclide à Fermat

Hervé Stève

Les nombres premiers sont présents depuis l'Antiquité et sans doute même depuis la Préhistoire. C'est peut-être dans les *Éléments* d'Euclide, vers -300, que l'on trouve leur première définition, la preuve de leur infinité, et des algorithmes pour les trouver. On fera connaissance avec Euclide, Ératosthène, Pierre de Fermat et Leonhard Euler.



Crible d'Eratosthène

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

soit 26 nombres premiers jusqu'à 100

Eh bien votons, maintenant !

François Dubois

Un processus de vote consiste à agréger des opinions individuelles pour constituer un choix social effectif. Cette procédure conduit à des difficultés mathématiques considérables : paradoxe de Condorcet, théorème d'impossibilité d'Arrow... Des travaux récents proposent des approches probablement plus démocratiques que le vote à deux tours.

Un exemple avec trois candidats... et soixante électeurs

Préférences individuelles entre les trois candidats

Je préfère A à B et B à C :

je le note : $A > B > C$

les autres peuvent préférer B à C et C à A :

je le note : $B > C > A$

Une ribambelle de relations d'ordre !!

Pour cet exemple simple, on va les décrire toutes... ou presque !!

$A > B > C$ 23 cas

$B > C > A$ 17 cas

$C > A > B$ 10 cas

$C > B > A$ 8 cas

$B > A > C$ 2 cas

je tire un trait et j'additionne ??

??? 60 cas

Sondons les sondages

Avner Bar-Hen

D'un point de vue statistique, un sondage correspond à l'étude des méthodes permettant de sélectionner un échantillon d'une population. Les acteurs politiques s'en servent (*cf.* les enquêtes d'intentions de vote) comme des instruments de prévision électorale. On présentera les différentes sources d'erreur pouvant affecter la qualité des enquêtes.

Bilan d'appels fourni par l'IFOP pour la troisième vague du Baromètre Politique Français (décembre 2006)

Total	83997	
Pas de réponse	18251	21.7
Occupé	1461	1.7
Disque France Télécom (Faux Numéro)	4708	5.6
Composition interrompue	960	1.1
Répondeur	13099	15.6
Fax/Modem	530	0.6
Autres	1292	1.5
ABANDON du fait de l'interviewé	1353	1.6
Entrevue complétée	5240	6.2
HORS QUOTA AVEC RAPPEL	1552	1.8
HORS QUOTA SANS RAPPEL	839	1.0
RAPPELER PLUS TARD	10914	13.0
(INTRO) Ca décroche	71	0.1
REFUS (sans autre indication)	14151	16.8
REFUS (de sondage en général)	6805	8.1
REFUS (lié au commanditaire de l'étude)	39	0.2
REFUS (lié à la durée du questionnaire)	1342	1.6
HORS CIBLE - Numéro de société	196	0.2
HORS CIBLE - Nationalité	471	0.6
HORS CIBLE - Non inscrit	623	0.7

© É.T.



i comme impossible !

Comment on a inventé les imaginaires

Gilles Moine

En cherchant des racines aux équations du troisième degré, un mathématicien italien de la Renaissance, Raphaël Bombelli, a osé braver un interdit absolu : considérer les racines carrées de nombres négatifs. C'est ainsi qu'un nouveau concept aujourd'hui indispensable s'est imposé aux humains, alors qu'ils ne le cherchaient pas.

Più di meno...

Comment évaluer par exemple $(2 + \sqrt{-1})^3 = (2 + \sqrt{-1})(2 + \sqrt{-1})(2 + \sqrt{-1})$

$$(2 + \sqrt{-1})^2 = 4 + 2\sqrt{-1} + 2\sqrt{-1} + \sqrt{-1}\sqrt{-1}$$

Il décide de nommer $\sqrt{-1}$ *più di meno*, et $-\sqrt{-1}$ *meno di meno*

Il s'autorise à additionner les $\sqrt{-1}$ entre eux, ce qui donne $4 + 4\sqrt{-1} + (\sqrt{-1})^2$

Il décrète que *più di meno* via *più di meno* få *meno*, c'est-à-dire $(\sqrt{-1})(\sqrt{-1}) = -1$

Il obtient donc $(3 + 4\sqrt{-1})$ qu'il multiplie encore par $(2 + \sqrt{-1})$

$$(3 + 4\sqrt{-1})(2 + \sqrt{-1}) = 6 + 3\sqrt{-1} + 8\sqrt{-1} + 4(\sqrt{-1})(\sqrt{-1})$$

$$6 + 11\sqrt{-1} - 4 = 2 + 11\sqrt{-1} \quad \text{De même : } (2 - \sqrt{-1})^3 = 2 - 11\sqrt{-1}$$

Or, nous avons : $x = \sqrt[3]{2 - 11\sqrt{-1}} + \sqrt[3]{2 + 11\sqrt{-1}}$

Donc $x = 2 - \cancel{\sqrt{-1}} + 2 + \cancel{\sqrt{-1}} = 4$ il retrouve bien que $x = 4$!

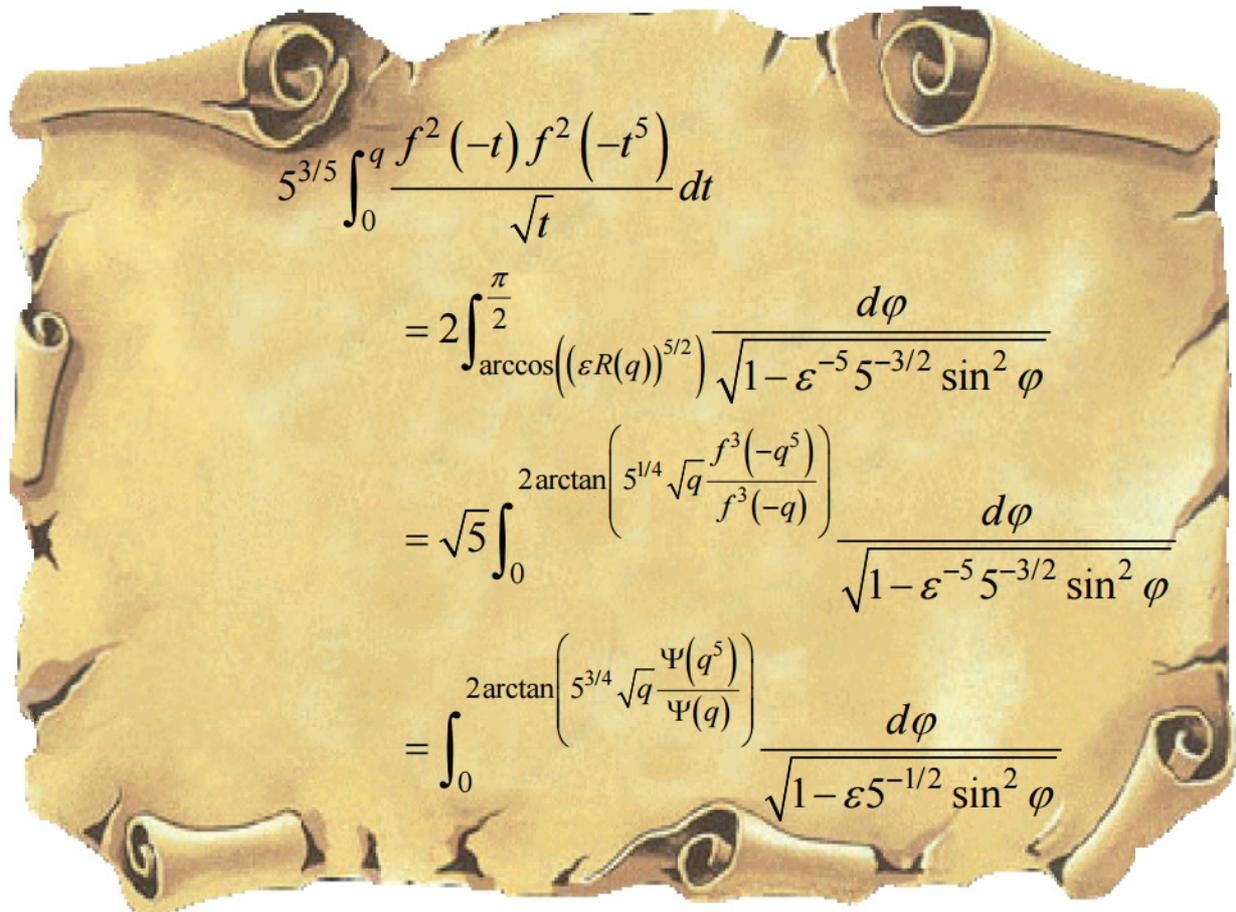
Donc toute équation cubique a au moins une racine réelle !



Les mystérieux carnets de Ramanujan

Édouard Thomas

Au panthéon des figures remarquables de l'histoire des sciences trône le mathématicien autodidacte Srinivasa Ramanujan (1887–1920). Ses découvertes sont consignées dans des carnets, sous la forme de milliers de formules, qui sont autant d'énigmes mathématiques qu'il nous a laissées. D'où pouvait bien provenir l'intuition du prodige indien ?



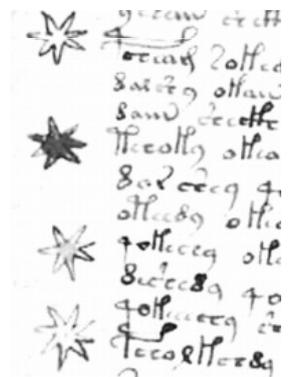
$$\begin{aligned}
 & 5^{3/5} \int_0^q \frac{f^2(-t) f^2(-t^5)}{\sqrt{t}} dt \\
 &= 2 \int_{\arccos((\varepsilon R(q))^{5/2})}^{\pi/2} \frac{d\varphi}{\sqrt{1 - \varepsilon^{-5} 5^{-3/2} \sin^2 \varphi}} \\
 &= \sqrt{5} \int_0^{2 \arctan\left(5^{1/4} \sqrt{q} \frac{f^3(-q^5)}{f^3(-q)}\right)} \frac{d\varphi}{\sqrt{1 - \varepsilon^{-5} 5^{-3/2} \sin^2 \varphi}} \\
 &= \int_0^{2 \arctan\left(5^{3/4} \sqrt{q} \frac{\Psi(q^5)}{\Psi(q)}\right)} \frac{d\varphi}{\sqrt{1 - \varepsilon 5^{-1/2} \sin^2 \varphi}}
 \end{aligned}$$

La grande aventure des codes

Pierre Berloquin

Les codes nous accompagnent depuis des millénaires. Avec eux, nous avons construit nos mathématiques et nos sciences, nous avons défini nos religions, nos morales et nos goûts artistiques. Mais depuis le XX^e siècle, les codes deviennent peu à peu actifs, au point d'acquérir leur propre autonomie.

Salon du code



Codes Vindobonensis.

Handwritten text in a cursive script, likely a historical code or cipher.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pa	Veh	Ged	Gal	Or	Un	Graph	Tal	Gon
b	c, k	g, j	d	f	a	e	m	i
Ur	Mals	Ger	Drux	Pal	Med	Don	Ceph	Van
l	p	q	n	x	o	r	z	uv

A	B	C	D	E	F	G
N	O	P	Q	R	S	T

V	G	A	X	K	A	V	G	A	A	A	Y	Z	K
V	A	G	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Handwritten text in a code, possibly a cipher or a specific language.

Chino

A	B	C	D
N	O	P	Q

A	B	C	D	E
N	O	P	Q	R

⊕	⊙	⊖	⊗	⊘	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
⊕	⊙	⊖	⊗	⊘	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
⊕	⊙	⊖	⊗	⊘	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙

Dimensions fractales

Hervé Stève

Les fractales sont des figures, découvertes au début du XX^e siècle, telles que, même après avoir « zoomé » sur une petite partie, on retrouve exactement l'ensemble de la figure. Elles ont été popularisées avec le travail de Benoît Mandelbrot. La notion de dimension (1 pour une droite, 2 pour un plan...) peut se généraliser à des figures fractales.



© É.T.



Vendredi 21–10–11

La Commune Libre D'Aligre (Paris)

Gathering For Gardner

Célébration de Martin Gardner

Animé par Pierre Berloquin

François Dubois : Un tour de cartes d'Abdul Alafrez

Christian Girard : La magie topologique des chouchous

Christian Boyer : Le morpion solitaire

Michel Criton : Les découpages de Kimmo Eriksson

Pierre Berloquin : Explorations en magies (arithmétiques) non standard

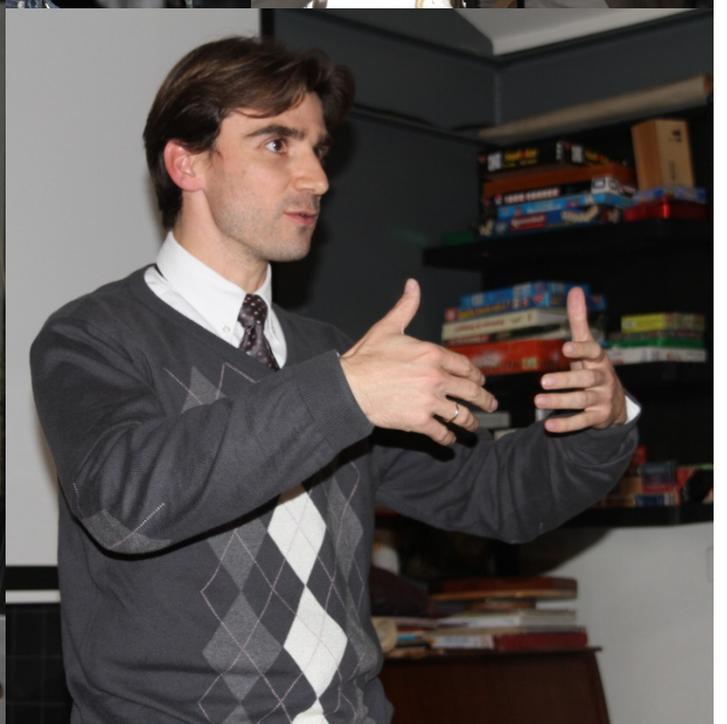
Alain Zalmanski : Le docteur Matrix

Philippe Boulanger : Enveloppe !

Béatrice Lehalle : Une lecture de *Logique sans peine* de Lewis Carroll

Blandine Sergent : Le « Ferryboat problem »

Benoît Rosemont : Magie et mnémotechnie selon Charles Barbier



Sangakus

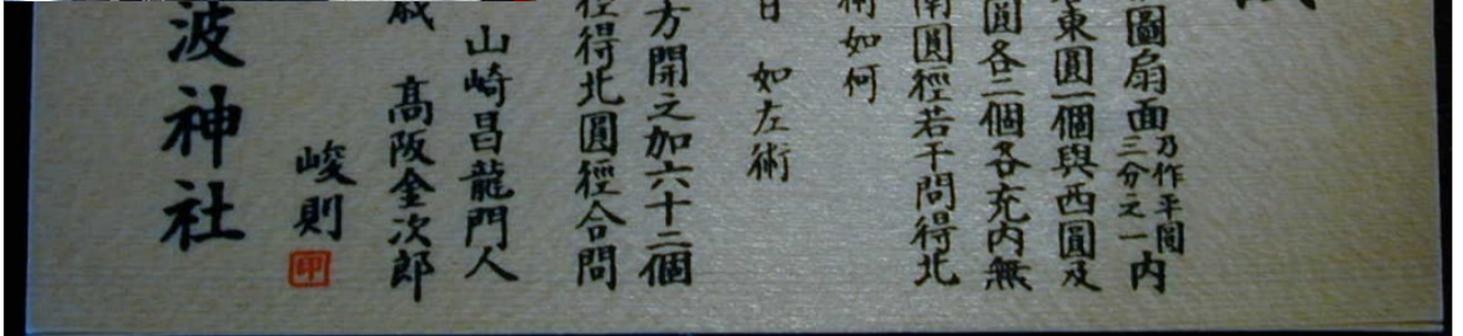
Philippe Uziel

Au Japon, pendant l'ère Edo, d'ingénieux habitants disposent leur trouvailles géométriques sous forme de belles tablettes votives, les *sangakus*, dans les temples shintoïstes et bouddhistes. Elles vont constituer l'apport local aux mathématiques durant cette longue période de fermeture quasi totale du pays.



©E.T.

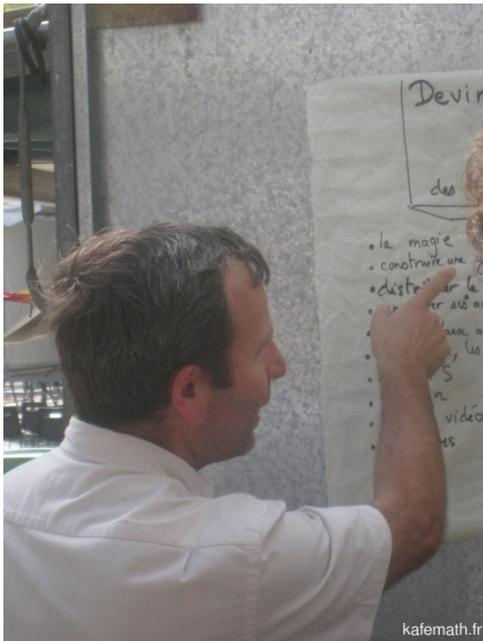
©P.U.



Samedi 10-09-11

Boulevard de Reuilly (Paris)

Forum des associations



Jeudi 16-06-11

La Coulée Douce (Paris)

Il n'y a pas de troubles en mathématiques, il n'y a que des enfants troublés

Stella Baruk

Née en Iran, Stella Baruk est une pédagogue qui refuse l'échec en mathématiques. Ses travaux mettent en évidence l'impossibilité de fonder un processus d'apprentissage s'il ne prend pas en compte les erreurs, la langue, et le sens. Projection du film documentaire de Camille Guichard (Bix Films, 2010).

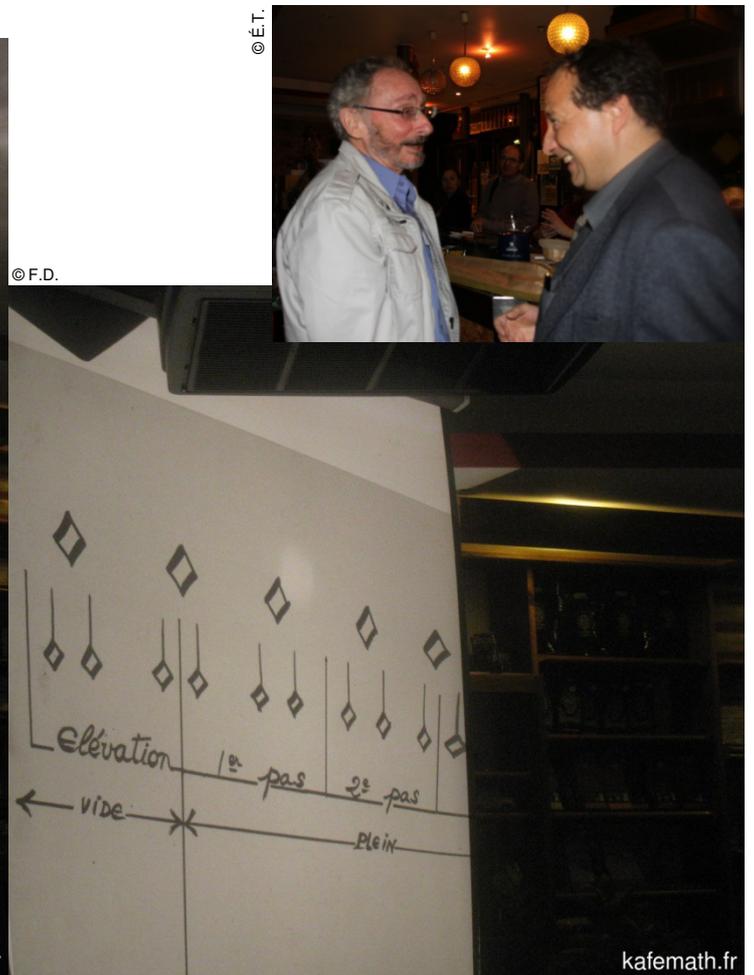
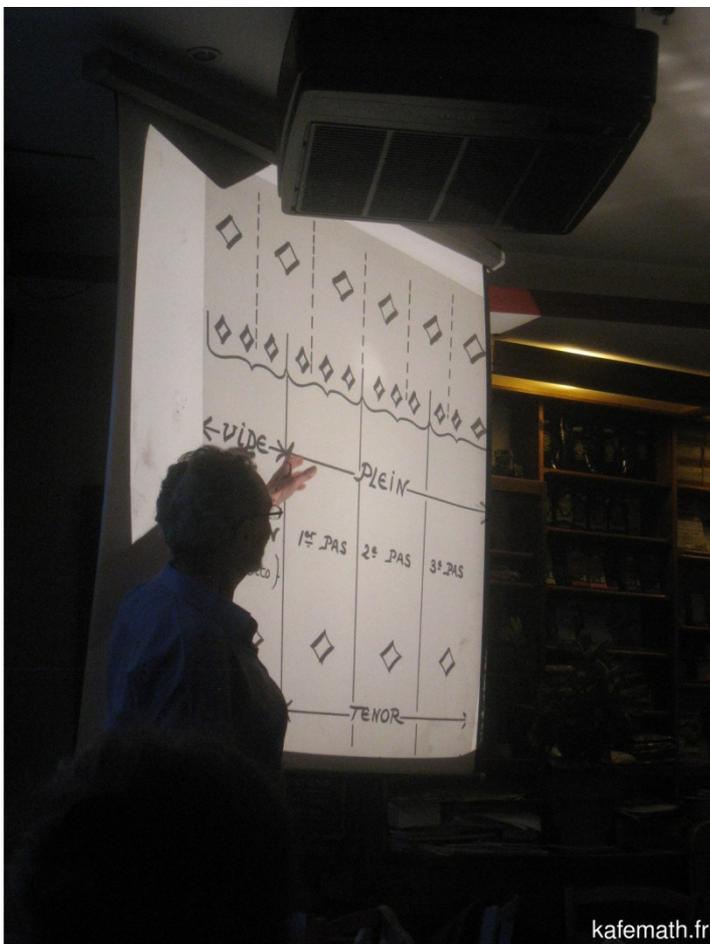


© É.T.

La basse-danse de 1445 à 1588

Yvon Guilcher

La trajectoire de la danse passe du plus communautaire au moins communautaire, jusqu'à l'émergence du couple, et enfin de l'individu. Les basses-danses se développent au XV^e siècle. Elles peuvent apparaître comme des danses de couple, et restent très mal documentées. Les pas et les rythmes obéissent à des règles arithmétiques simples.



Racines carrées et septième problème de Hilbert

Hervé Stève

Existe-t-il des nombres irrationnels a et b tels que a^b soit rationnel ? Cette question posée par David Hilbert est restée célèbre. Conclure positivement en prenant $a = b = \sqrt{2}$ fait appel au principe du tiers exclu. Alexandre Gelfond et Theodor Schneider démontreront la transcendance de a^b avec $a > 1$ algébrique non nul et b algébrique non rationnel.



© F.D.

Irrationalité de $\sqrt{2}$

Preuve par l'absurde

Hypothèse : supposons que $\sqrt{2}$ rationnel
donc il existe p et $q \neq 0$ entiers tels que $\sqrt{2} = p / q$
 p/q fraction irréductible c.a.d. $\text{pgcd}(p,q)=1$

$\Leftrightarrow p$ ou q non pairs

$\sqrt{2}=p/q \Leftrightarrow 2=p^2/q^2 \Leftrightarrow 2q^2 = p^2$ pair $\Leftrightarrow p$ pair

On a $p=2p'$ d'où $2q^2=4p'^2 \Leftrightarrow q^2=2p'^2$ pair $\Leftrightarrow q$ pair

IMPOSSIBLE car le **principe de non contradiction**

"on ne peut avoir une chose et son contraire"

L'hypothèse est donc fausse CQFD

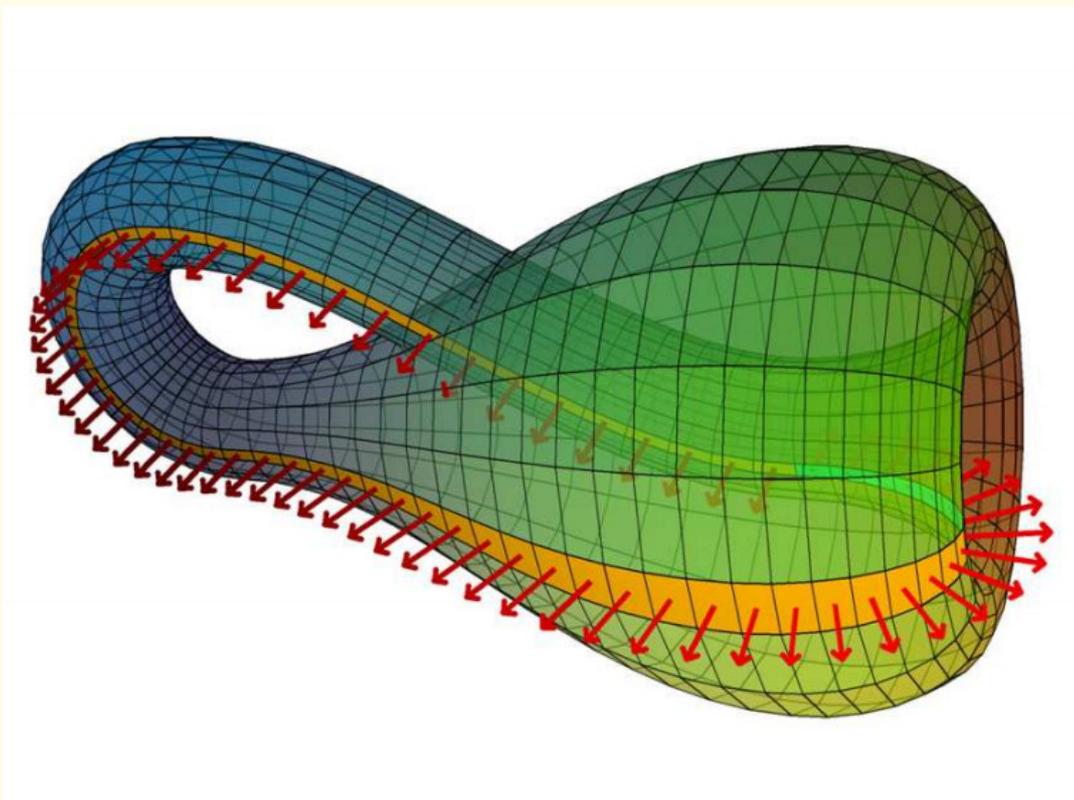
Le ruban de Möbius

Une introduction élémentaire à la topologie

François Dubois

De Bernard Bolzano en 1817 à Grisha Perelman en 2002 en passant par... Raymond Devos, la quête de la notion d'espace en mathématiques est toujours renouvelée. La topologie permet d'introduire des transformations qui « conservent les points voisins ». Le ruban de Möbius est en soi un objet fascinant, perturbant, qui fait réfléchir...

Bouteille de Klein



sur la page <http://seanstorm.wordpress.com> (2009)

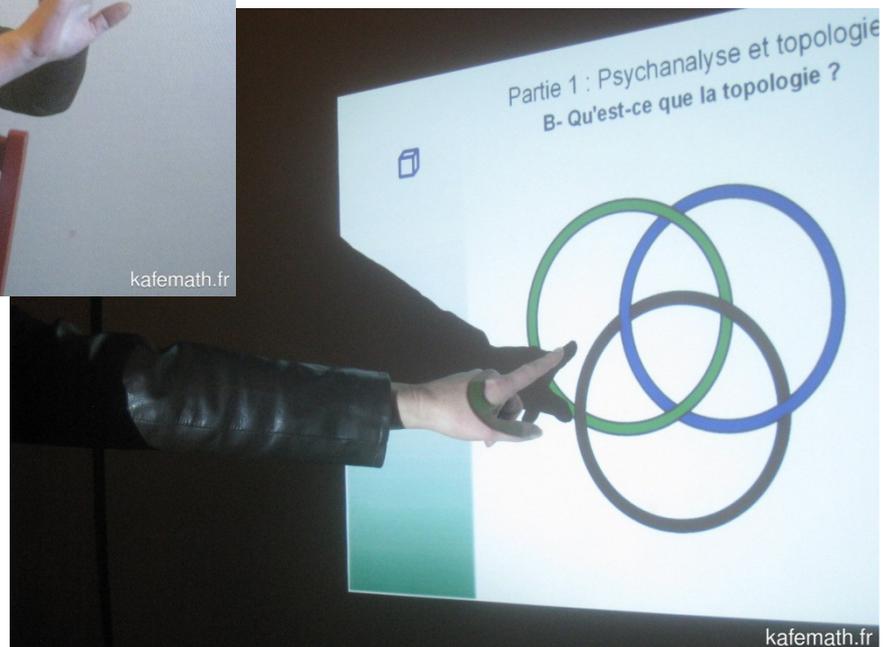
Psychanalyse et topologie

Introduction

aux dimensions négatives

Marie-Laure Caussanel

On peut faire de la « topologie lacanienne » sans être psychanalyste, mais il faut s'intéresser à la théorie selon laquelle « *l'inconscient est structuré comme un langage* » (Lacan, 1957). Le structuralisme et la topologie seront fondamentaux pour Lacan : il verra une équivalence (de l'ordre de la métaphore) entre structure, topologie et langage.



Jeudi 04–11–10

La Coulée Douce (Paris)

Corps topologiques

Jeannette Zwingenberger

Historienne de l'art et commissaire indépendante, Jeannette Zwingenberger met en place pour février 2011 l'exposition « Nous sommes tous des cannibales » à La Maison Rouge (Paris, XII^e). Ce sera l'occasion de questionner l'anthropophagie à travers ses représentations dans les arts plastiques. On y trouvera des corps topologiques...

Giovanni Battista Podestà, *Tête de diable rouge*, 1960, collection Antoine de Galbert



kafem

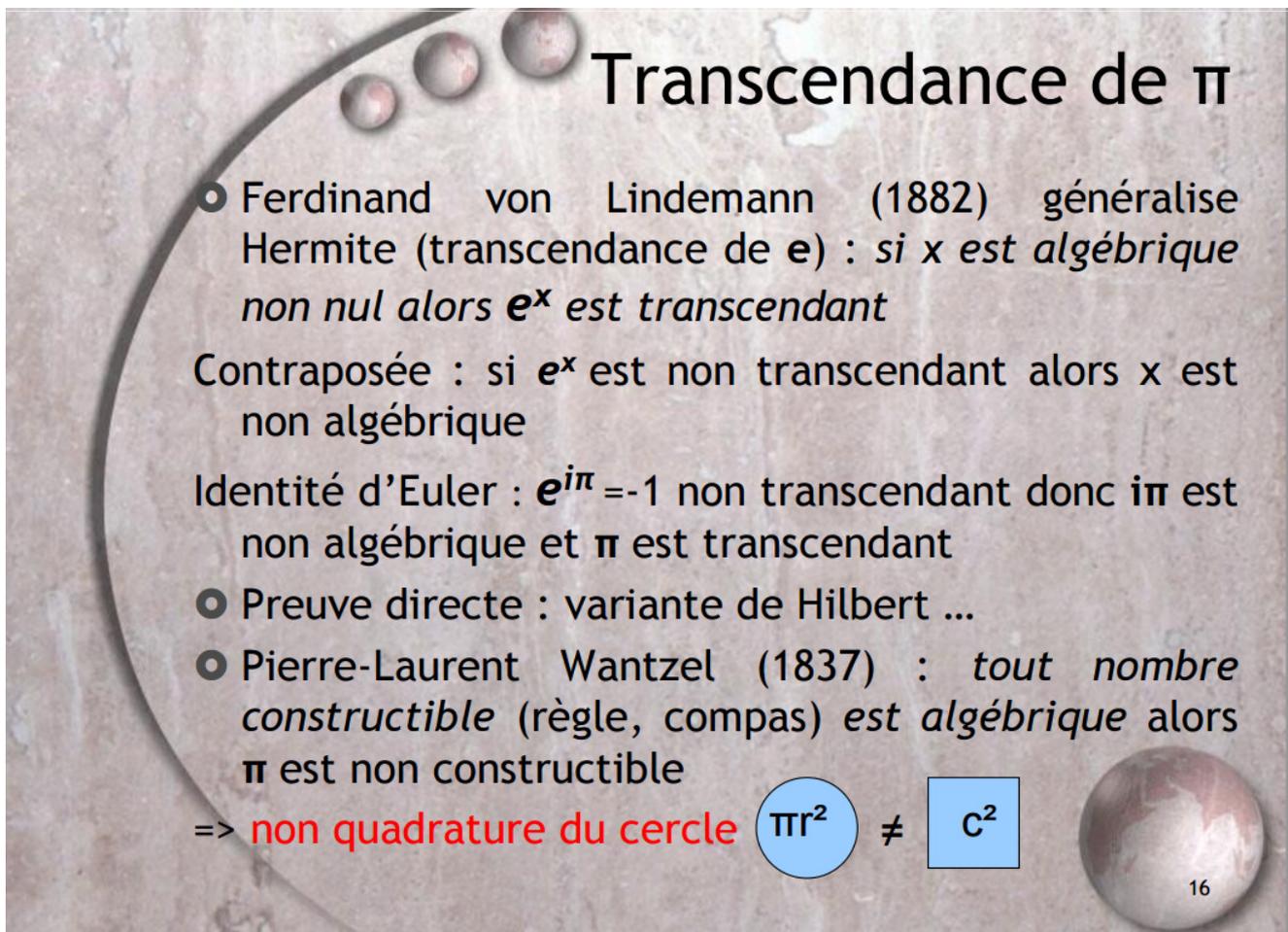
Quelques nombres irrationnels transcendants

Hervé Stève

L'exponentielle e .

La formule d'Euler.

La constante d'Archimède : quand on demande à un mathématicien combien vaut π , il répond « π » !



Transcendance de π

- Ferdinand von Lindemann (1882) généralise Hermite (transcendance de e) : *si x est algébrique non nul alors e^x est transcendant*

Contraposée : si e^x est non transcendant alors x est non algébrique

Identité d'Euler : $e^{i\pi} = -1$ non transcendant donc $i\pi$ est non algébrique et π est transcendant

- Preuve directe : variante de Hilbert ...
- Pierre-Laurent Wantzel (1837) : *tout nombre constructible (règle, compas) est algébrique* alors π est non constructible

=> **non quadrature du cercle** $\pi r^2 \neq C^2$

16

Origami

Philippe Uziel et Philippe-Guillaume Uziel



THEOREME 1. - On a l'inégalité

$$\sum_{\alpha \in G} \frac{|K_\alpha| (|K_\alpha| - 1)}{K^2} \log \left(\frac{|K_\alpha| - 1}{K \varepsilon \Lambda_\alpha} \right) + \frac{K-1}{K^2} \sum_{\alpha \in G} \sum_{\lambda \in K_\alpha} |\log | \pi \alpha_\lambda ||$$

$$\leq \left(1 - \frac{1}{K}\right) \frac{2D}{K} \sum_{i=1}^r h(\alpha_i) + \frac{D}{K} \left(1 + \frac{|G|}{2D} + \log \frac{K}{2}\right)$$

“CAFÉ MATHÉMATIQUE”

jeudi 17 juin 2010 à 20 heures

“Origami”

avec Philippe et François-Guillaume Uziel

à “La Coulée Douce”

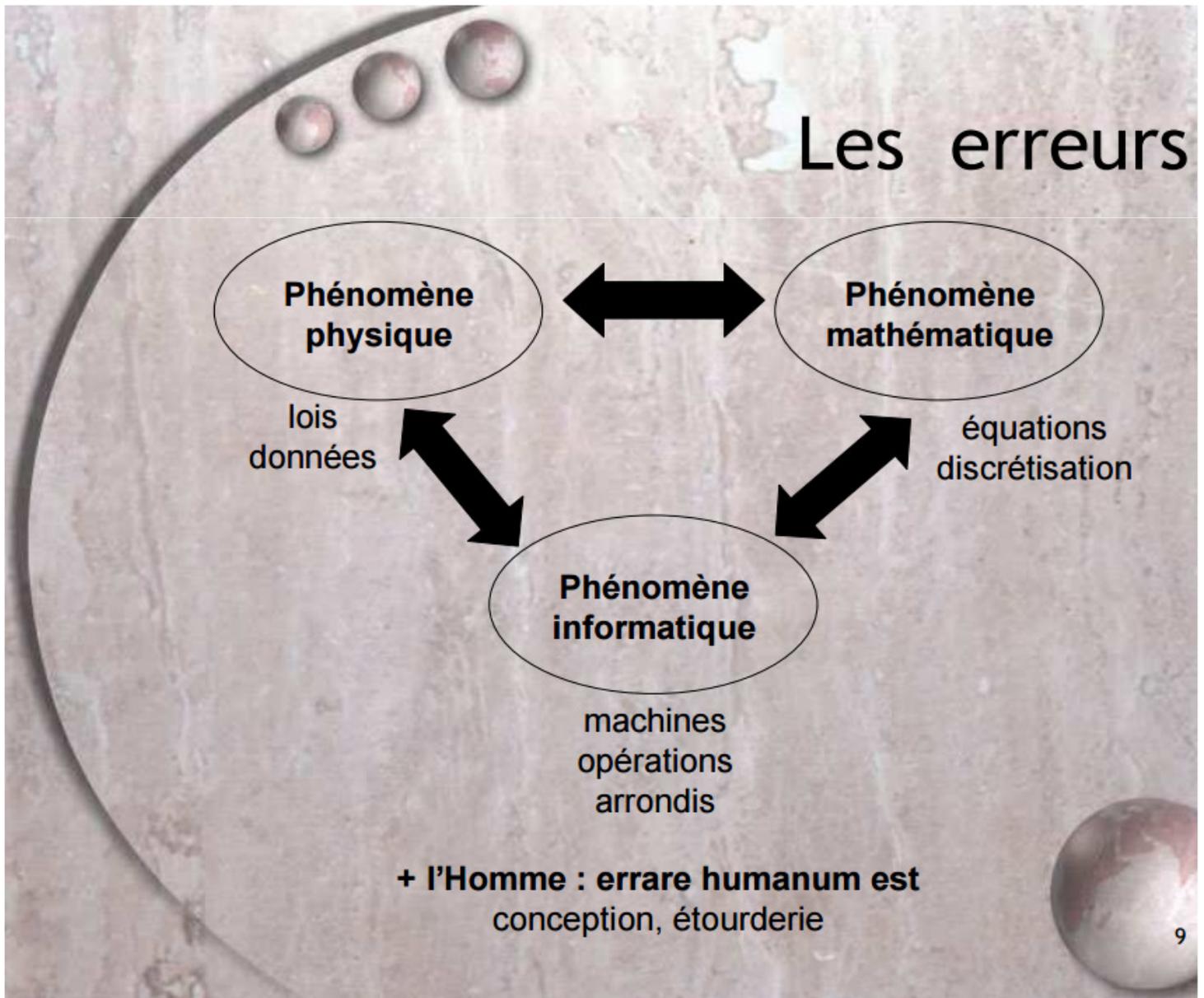
$$h(X/z) \leq H^{m+1} \exp \left\{ c_{58} P^{dn^2 m^2} (\log^2 P)^{dn^2 m^2} |D_K|^{dn^2 m^2} / \right.$$

$$\left. |N_{K/Q}(\Delta_P)|^{dn^2 m^2} A^{dn^2 m^2} (\log |A D_K N_{K/Q}(\Delta_P)|)^{2dn^2 m^2} \right\}.$$



Erreurs d'arrondis

Hervé Stève



– Kafemath, pour transmettre le plaisir – Une soirée au Kafemath

François Dubois et Sylvie Sohier

Après une expérience de plus de cinq années, on peut se demander pourquoi les cafés mathématiques n'ont pas plus de visibilité, à la façon des cafés philos... Moments de vie où les mathématiques deviennent accessibles, notamment pour des adultes qui s'en sont éloignés depuis longtemps, ce sont des rendez-vous conviviaux et souvent gourmands.



Lundi 22-03-10

La Commune Libre D'Aligre (Paris)

Polyèdres au cœur des arbres

Jean-Louis Loday

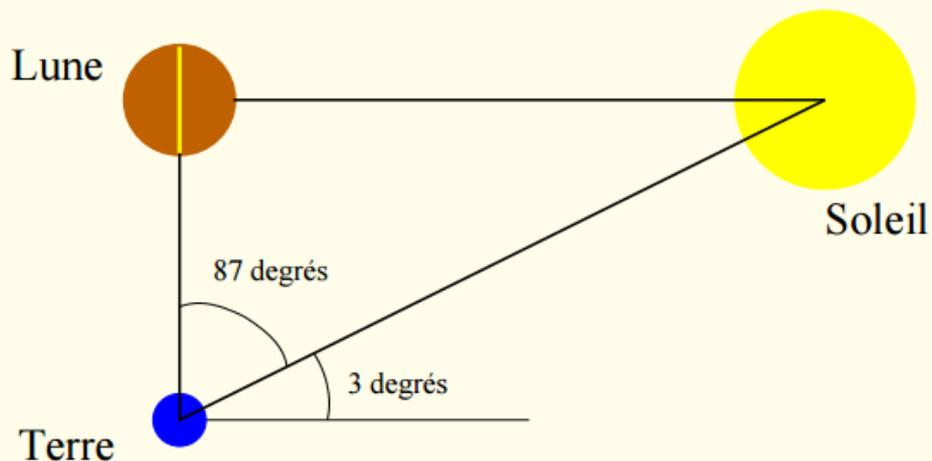


Comment Aristarque de Samos mesurait les distances à la Lune et au Soleil

François Dubois

Samos Livre **Astronomie** Mathématiques Discussion Successeurs Héliocentrisme

Explicitation des hypothèses (i)



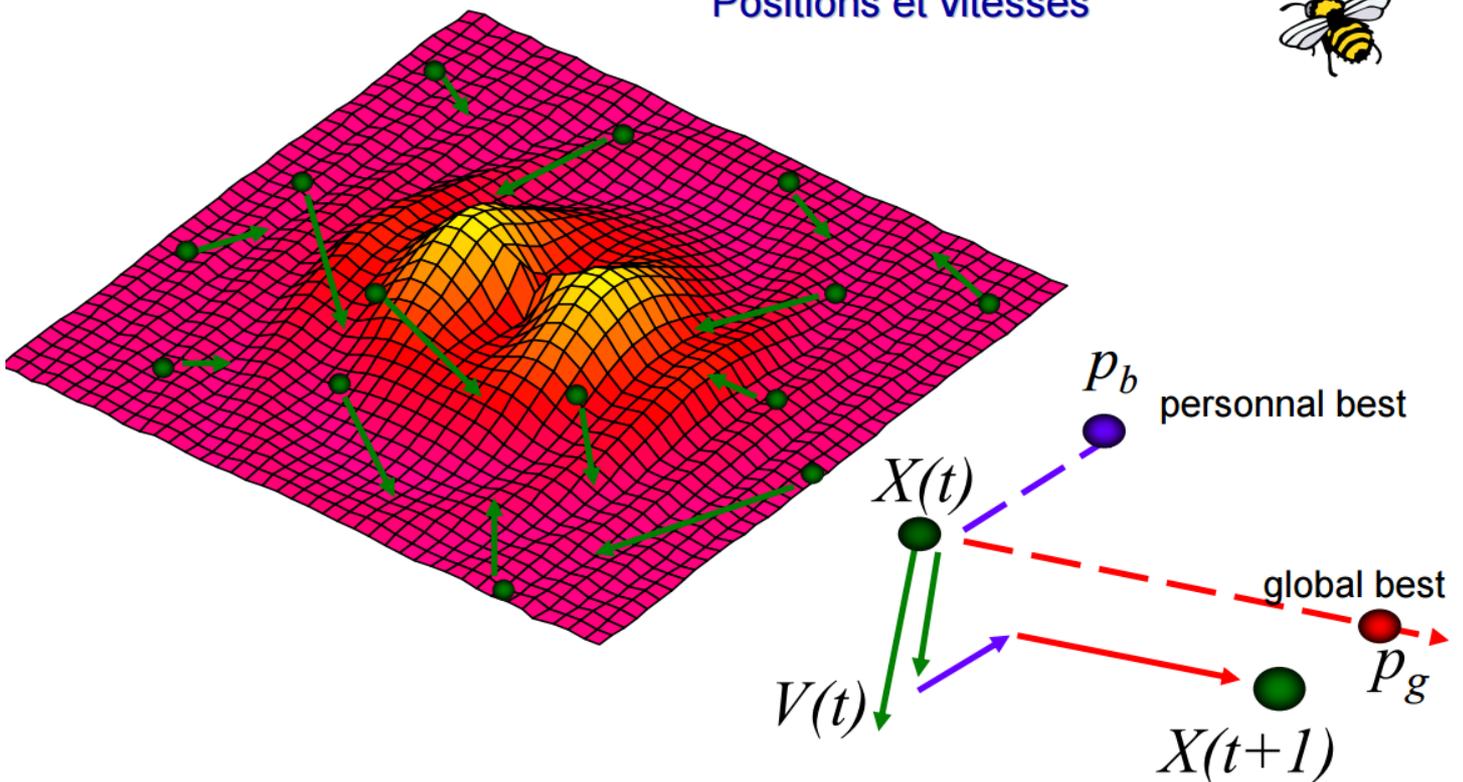
4. Lorsque la lune nous paraît coupée en deux portions égales, sa distance du soleil est moindre du quart de sa circonférence (90 degrés), de la trentième partie de ce quart (3 degrés).

L'intelligence d'un essaim

Hervé Stève

Essaim de particules (suite)

Positions et vitesses



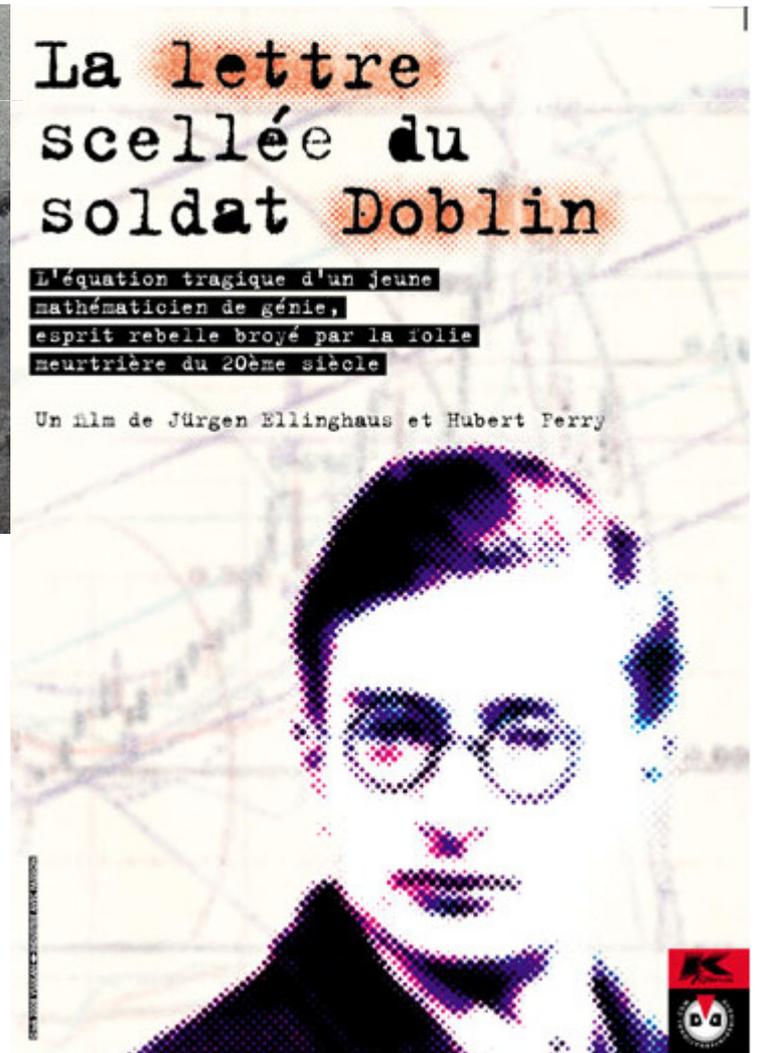
Jeudi 03-12-09

La Commune Libre D'Aligre (Paris)

La lettre scellée du soldat Döblin

Jean-Louis Merle

Lors de la capitulation de 1940, un fantassin français se donne la mort dans le village vosgien d'Housseras : Wolfgang Döblin, mathématicien juif et antinazi qui avait dû fuir l'Allemagne en 1933. Il poursuit pendant son service militaire ses recherches sur les mouvements aléatoires en probabilités. Un film de Jürgen Ellinghaus et Hubert Ferry (2006).

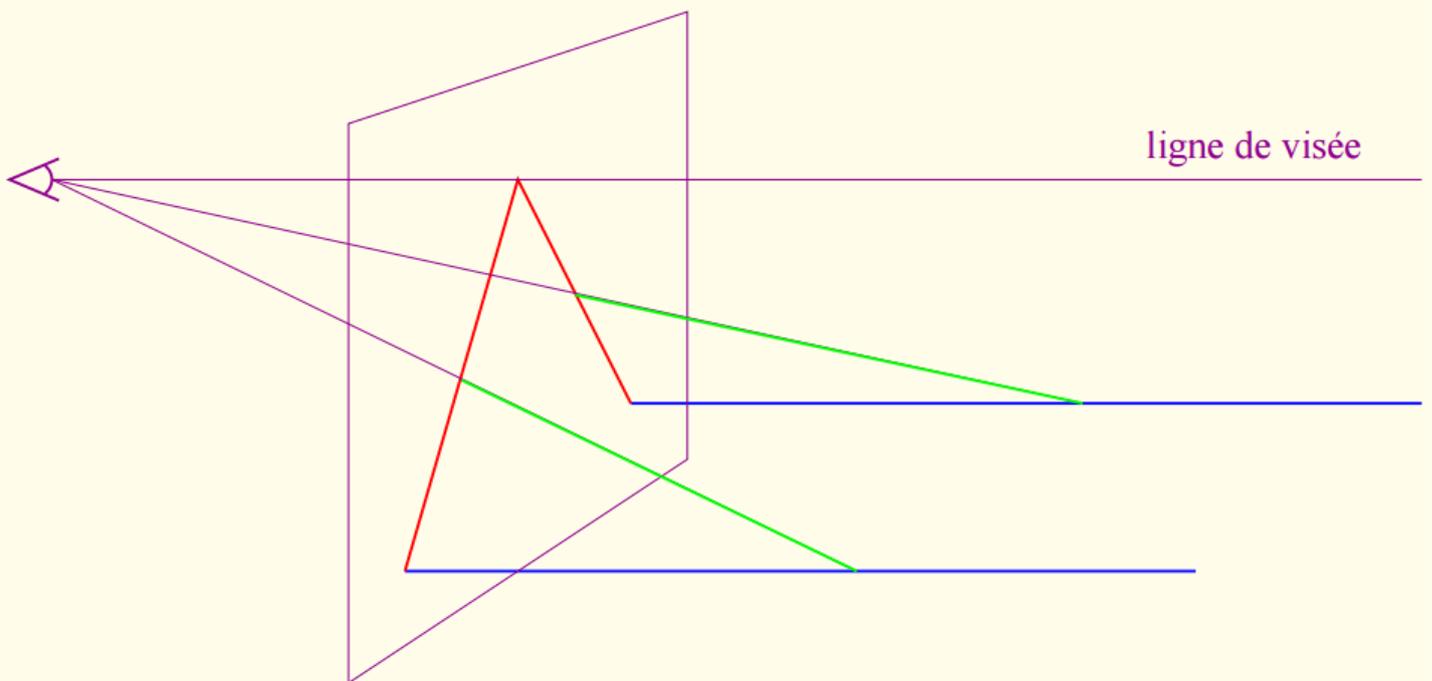


Perspective et projective

François Dubois et Jeannette Zwingenberger

art perspective cube birapport projective anamorphoses

Vue en perspective



Les deux droites parallèles **bleues** se projettent selon les deux droites **rouges**

Des codes secrets dans la carte bleue

François Dubois

carte bleue ascii secret clef publique RSA grands premiers hommes bonus

Lectures utiles

Thomas Genet.

“Le protocole cryptographique de paiement
par carte bancaire”,
http://interstices.info/jcms/c_33835, février 2008.

Jacques Patarin.

“La cryptographie des cartes bancaires”,
Pour La Science, numéro spécial, juillet 2002.

Simon Singh.

Histoire des Codes Secrets,
Livre de Poche, numéro 15097, 1999.

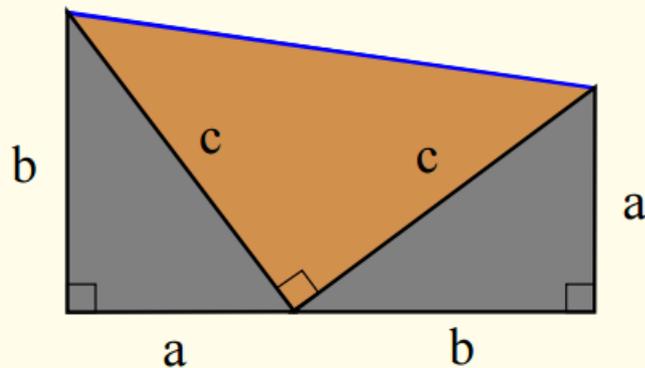
Jacques Stern. *La science du secret*, Odile Jacob, 1997.

Le théorème de Pythagore

François Dubois

Triangles Euclide Garfield Physique Triplets Histoire Problèmes Références Bonus

Preuve de James Garfield (1876)



On calcule de deux façons l'aire du trapèze

première façon : $(a + b) \frac{a + b}{2}$

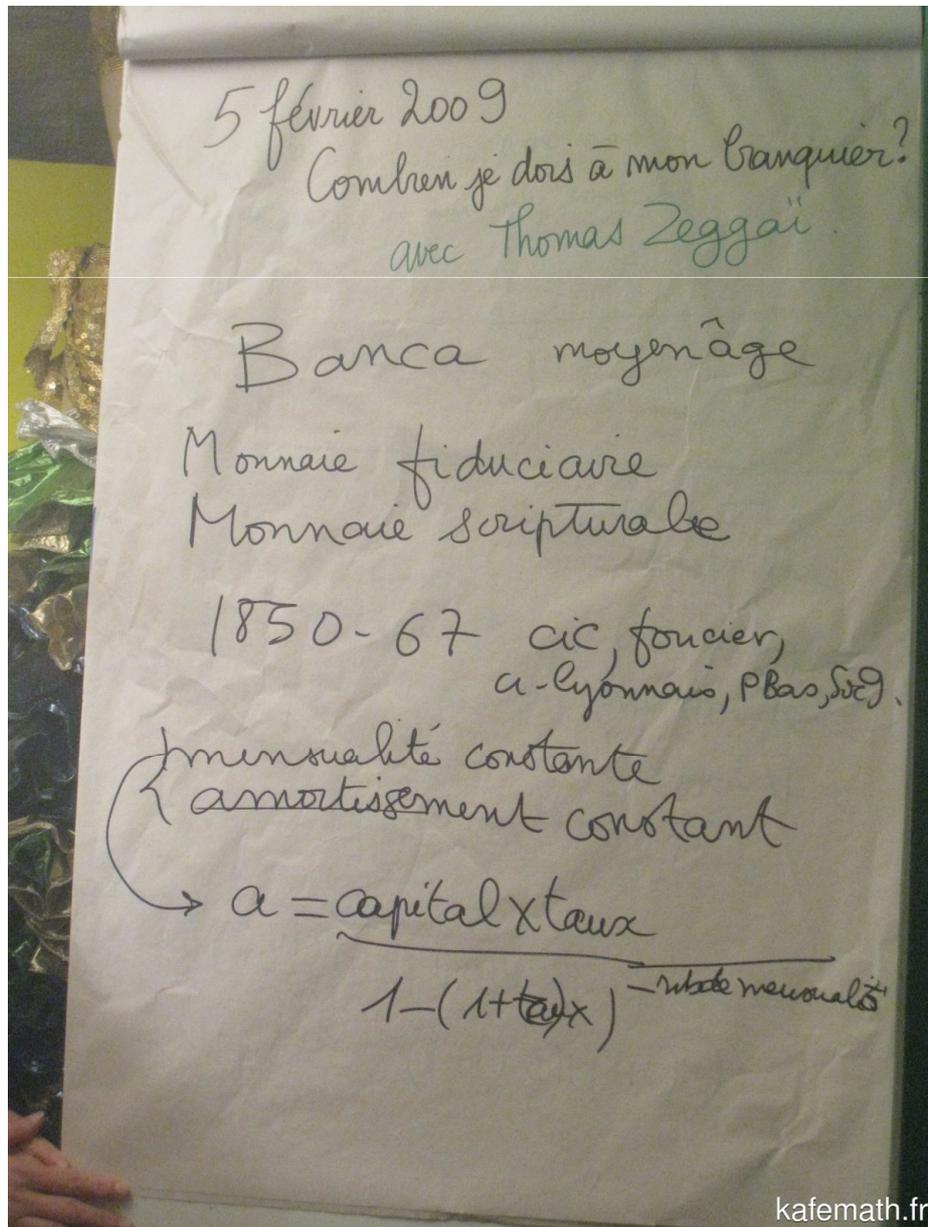
seconde façon : $\frac{c^2}{2} + 2 \frac{ab}{2}$

Donc $\frac{a^2 + b^2}{2} + \frac{2ab}{2} = \frac{c^2}{2} + ab$

et $a^2 + b^2 = c^2$

Combien je dois à mon banquier

Thomas Zeggai

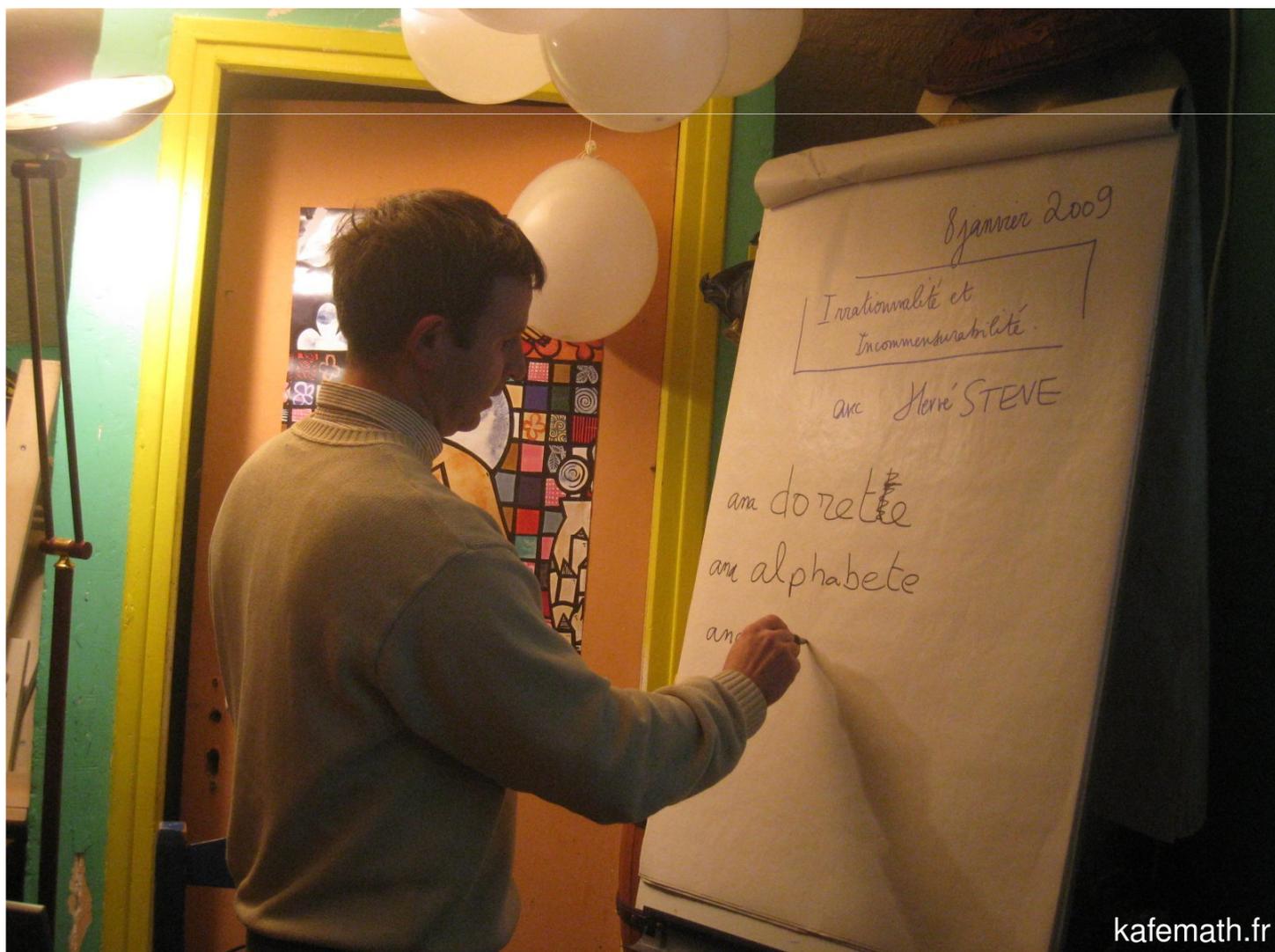


Jeudi 08-01-09

Chez Céleste (Paris)

Irrationalité et incommensurabilité

Hervé Stève



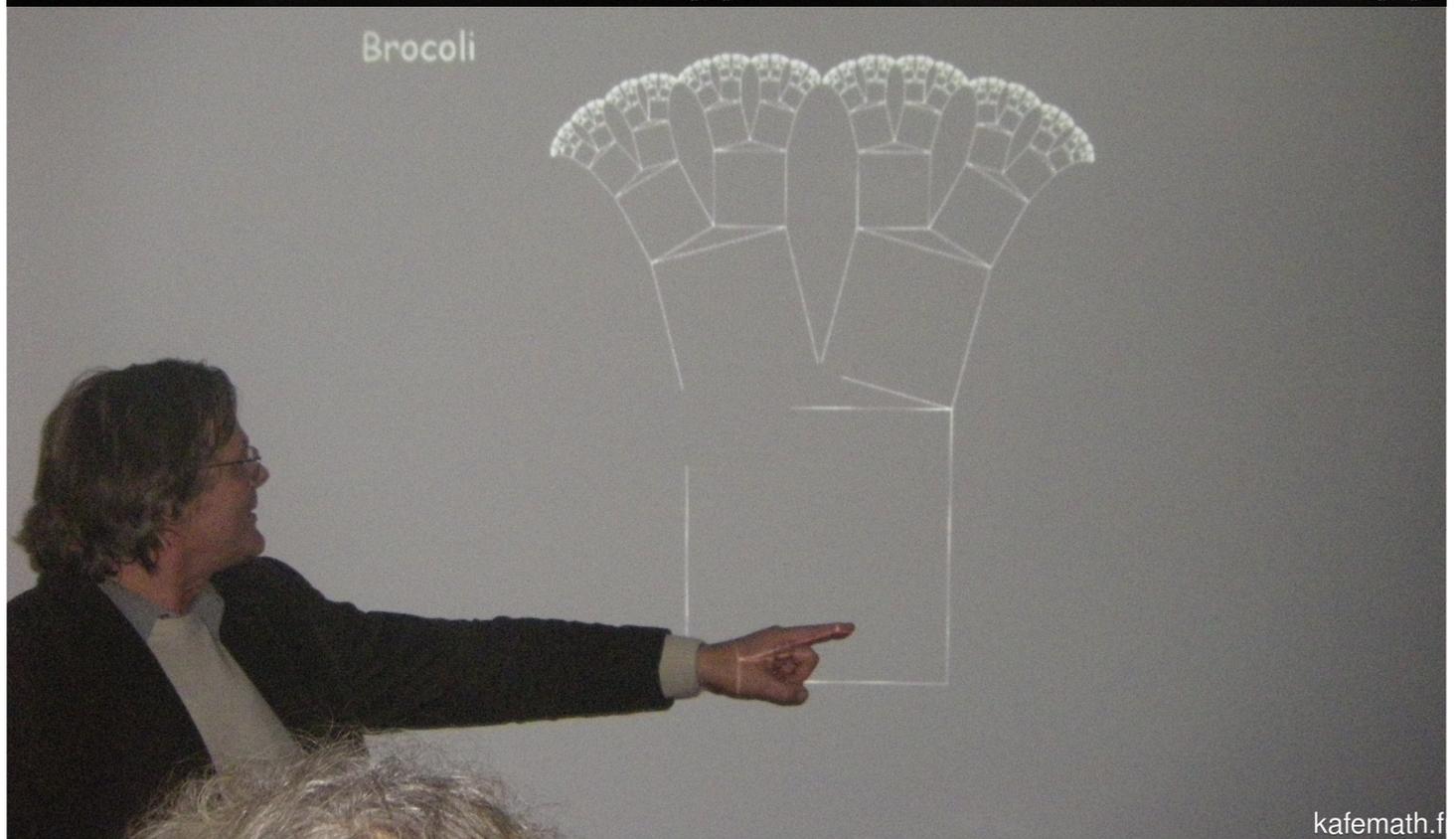
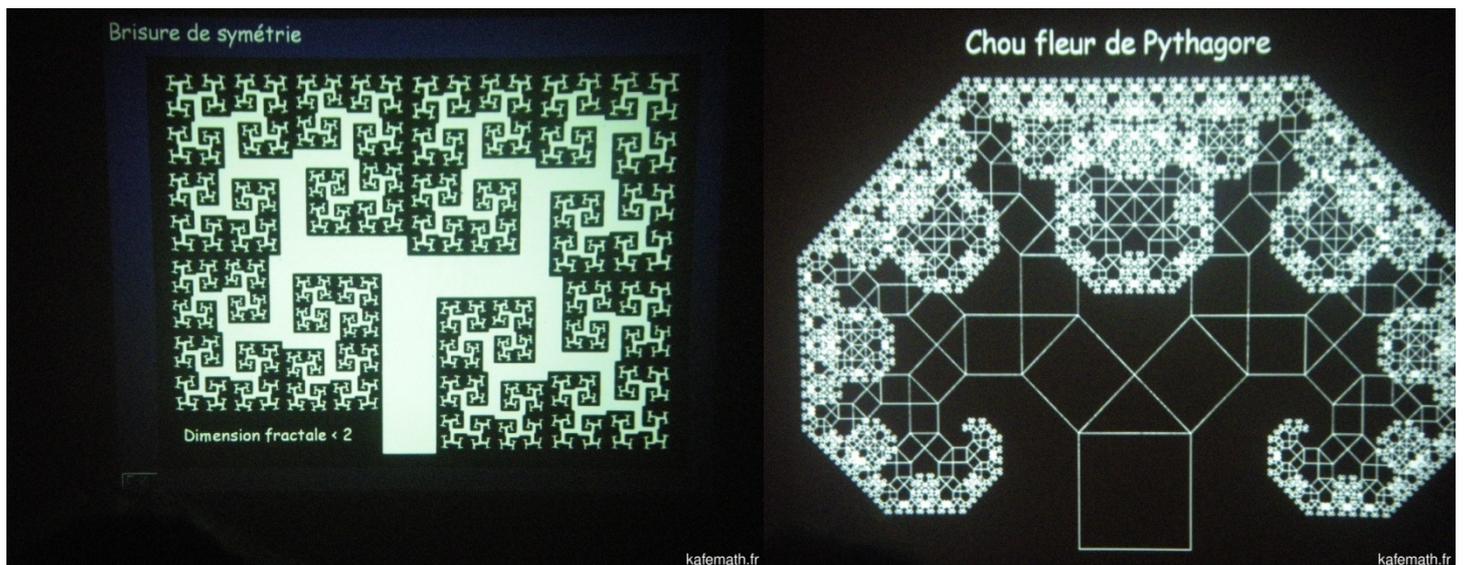
Jeudi 06–11–08

La Commune Libre D'Aligre (Paris)

L'arborescence

Une géométrie particulière du vivant

Damien Schoëvaërt



Jeudi 02-10-08

Chez Céleste (Paris)

Minimisation de distances

Blandine Sergent

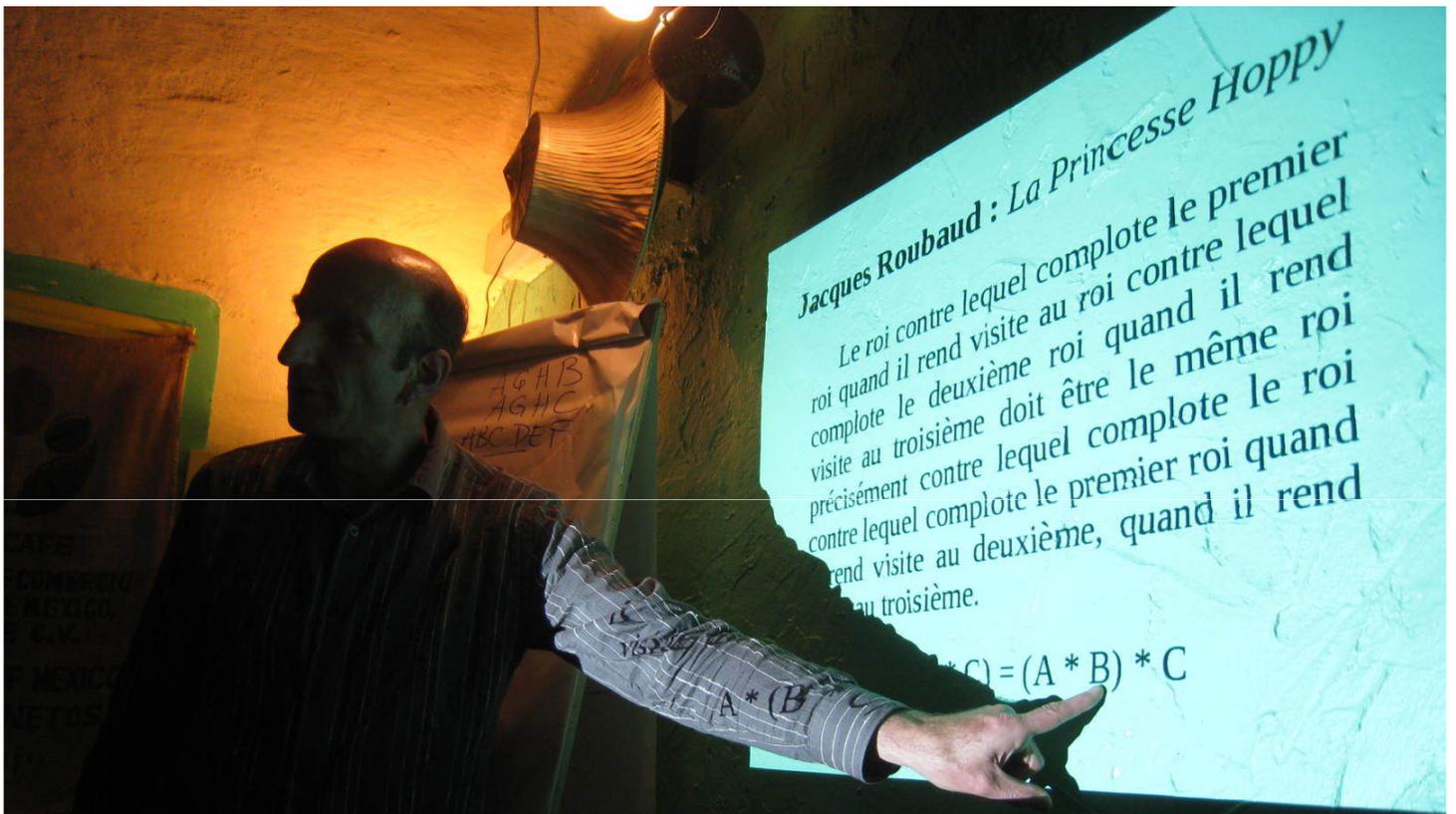


Jeudi 04-09-08

Chez Céleste (Paris)

Ponts oulipiens des mathématiques vers la littérature

Olivier Salon



Jeudi 12-06-08

La Commune Libre D'Aligre (Paris)

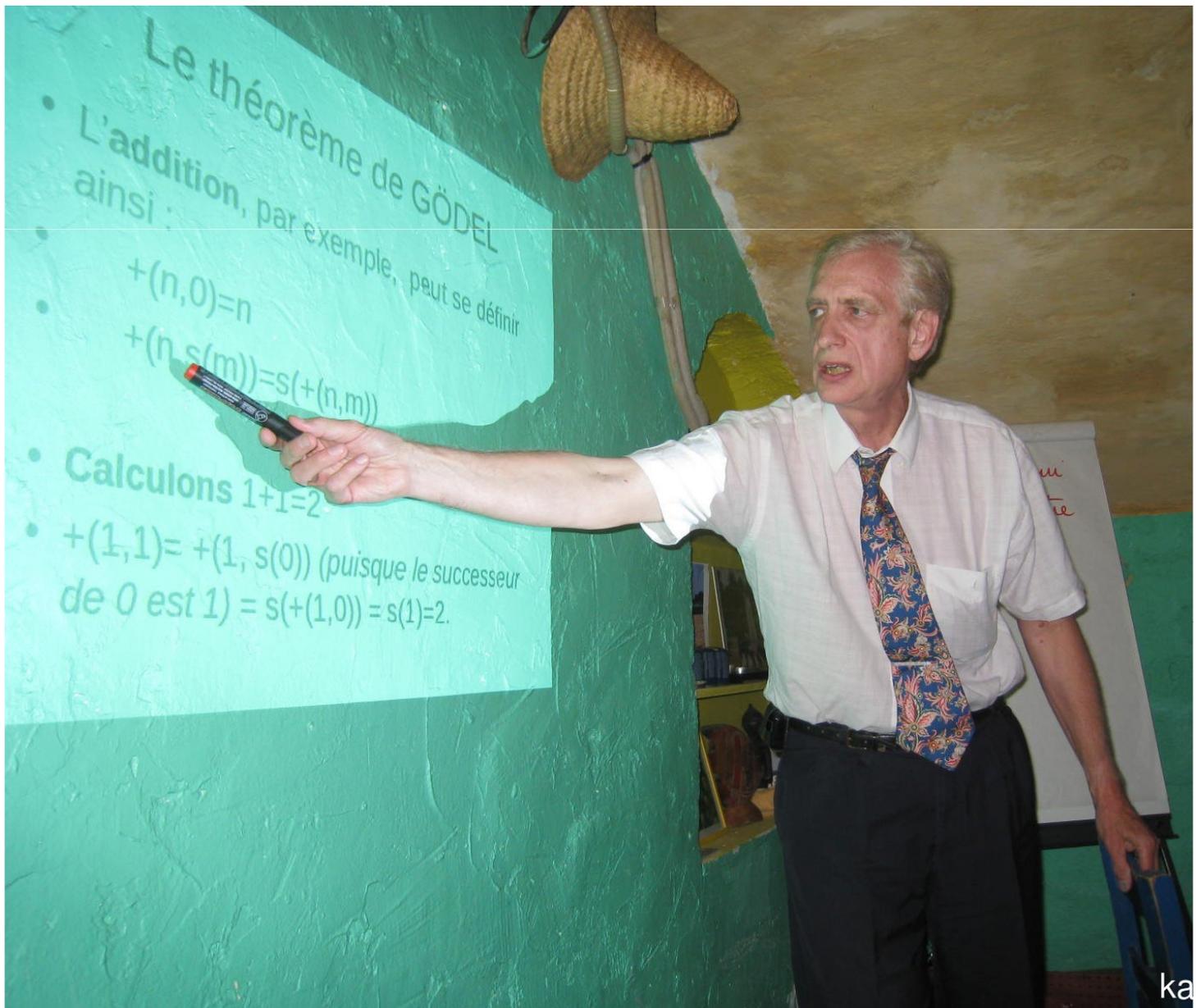
Pi, film mathématique de Darren Aronofsky (1998)

Jean-Louis Merle



Le théorème de Gödel

Jean-Claude Bourdeaud'hui



Jeudi 03-04-08

Chez Céleste (Paris)

La beauté des nombres

François Dubois



Jeudi 06-03-08

La Commune Libre D'Aligre (Paris)

Une illustration musicale du nombre d'or chez Bartok

Paul Borie



Phidias et Filio Bonacci

François Dubois

Autre définition ^{gde} petite.

Divine proposition:

$$\frac{\text{tout}}{\text{grand}} = \frac{\text{grand}}{\text{petit}} (= \phi)$$

petit + grand = tout.

$$\frac{\text{gd} + \text{pet}}{\text{gd}} = \left(\frac{\text{gd}}{\text{pet}} \right) = x$$

$$\frac{\text{gd}}{\text{gd}} + \frac{\text{pet}}{\text{gd}} = x \quad (x > 0)$$

$$1 + \frac{1}{\frac{\text{gd}}{\text{pet}}} = 1 + \frac{1}{x} = x = \phi$$

Phidias.

-464
Athena Promachos
(Acropole)
Parthénon (Péniclé).

rectangled'or

-437 Zeus chryselephantin
Olympie (l'inédite?)

-433

-430 meurtre Olympie.

Jeudi 10-01-08

Chez Céleste (Paris)

S'il te plaît, dessine-moi un violon !

Paul Borie et Jean-Louis Prochasson



kafemath.fr

kafemath.fr

Les ponts de Königsberg

François Dubois

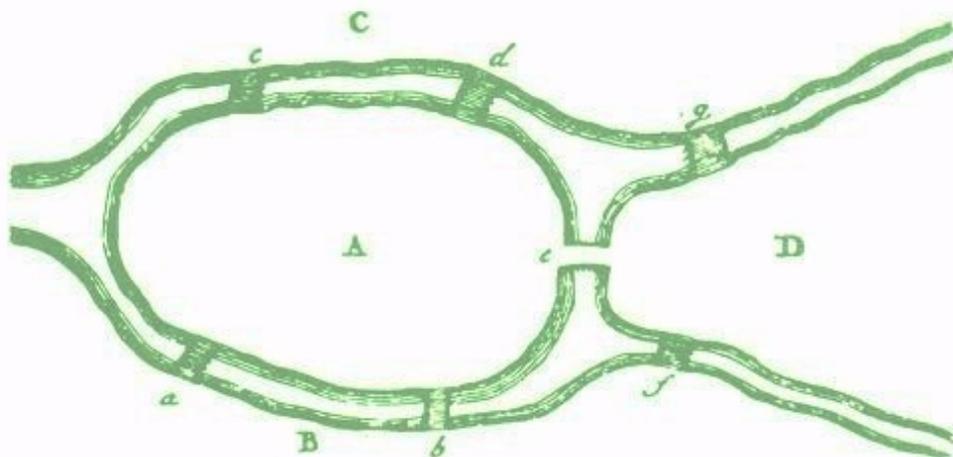
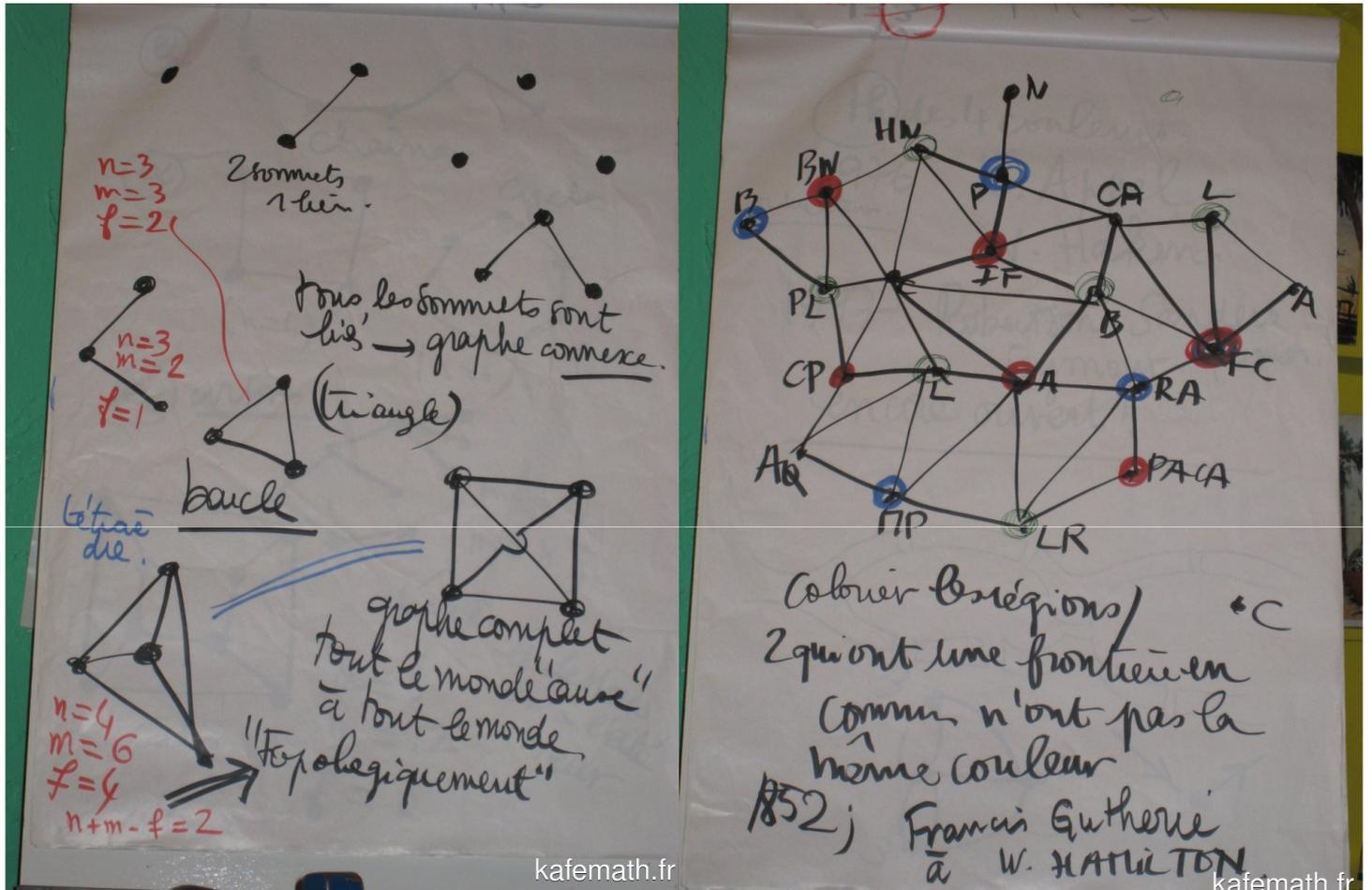


FIGURA 1

Les notes de la gamme

François Dubois

do 1 fa $\frac{4}{3}$ sol $\frac{3}{2}$ do 2

$\frac{3}{2} - \frac{4}{3} = \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{4} = \frac{9}{8}$ (ton (seconde))

$\frac{9}{8} < \frac{4}{3}$

Combien je peux prendre de fois la puissance de $\frac{9}{8}$ pour atteindre $\frac{4}{3}$?

do ré mi fa

$\left(\frac{9}{8}\right)^2$ $\frac{4}{3}$

Deux demi-tons font-ils un ton?

$\left(\frac{28}{35}\right)^2$ $\frac{9}{8}$

$\frac{216}{310}$ 1,125

1,109 il manque un comma entre deux demi-tons et un ton

$\frac{9}{8}$

$\frac{216}{310} = \frac{3^{12}}{2^{19}} = 1,0136$

kafemath.fr kafemath.fr

Dernier mystère pour terminer : deux demi-tons font moins d'un ton ! (256/243 au carré est peu différent de 1,1098 alors que 9/8 vaut 1,125) mais l'écart de fréquence entre un ton et deux demi-tons (trois puissance douze sur deux puissance dix-neuf égale 1,125 divisé par 1,1098, soit environ 1,013) est-il toujours perceptible par l'oreille humaine ? Qui peut entendre un coma ?

Versailles, janvier 1994.

Jean François Gonzales m'a appris ensuite (juin 1994) que ce texte décrit la gamme de Pythagore. Cette édition a été corrigée en septembre 2000 avec l'aide de Maurice Rosset.

FD, 02 septembre 2002, édition 02 septembre 2005.

On ne peut plus croire personne ?!

François Dubois

Un même couple peut avoir dansé plusieurs fois.
 nombre de cavaliers \neq du nombre de danseuses.
 Petite simulation avec 4 hommes et 7 ou 8 femmes
 Facteur temps. \rightarrow
 Hommes et femmes du même.

(5) H F(8)

nombre moyen de relations ?
 $n: \frac{9}{9} = 2 \frac{2}{8}$
 $f: \frac{9}{8} = 1 \frac{1}{8}$
 9 couples
 2/1/1
 7/1/4
 12,5/8,5

l'ensemble des hommes a eu 9 partenaires.
 femmes a eu 9 partenaires.
 On a compté les couples, pas les danses.

kafemath.fr

le nombre moyen de partenaires = nb de relations divisé par la population de référence (h ou f).
 Les 2 populations de référence sont différentes dans l'exemple.
 Biais par rapport à la réalité de l'enquête

Réalité = population ds $\left\{ \begin{matrix} H \\ F \end{matrix} \right.$
 51% femmes }
 49% hommes }

L'aiguille de Buffon sur les lattes du parquet

François Dubois

aiguille de Buffon
(1733)

$l = \frac{3}{4} a$

Avec quelle probabilité l'aiguille intersecte une rainure entre les 2 lattes de parquet?

Georges Louis Leclerc
(1707 Montbard - 1788)
"Sur le jeu du franc carreau"
Histoire Naturelle

17-17

$l < a$ nb de cas favorables

nb de cas possibles

defavorable favorable

θ angle: de 0 à $\frac{\pi}{2}$ (angle droit, 90°)

(+) $y \leq \frac{l}{2} \cos \theta$
possibles - $y \leq \frac{a}{2}$

prob(a > 0 fixe) = $\frac{l}{2a} \cos \theta$

le hasard est egal $\rightarrow \int_0^{\pi/2} \cos \theta d\theta$

$\int_0^{\pi/2} \frac{l}{2a} \cos \theta d\theta = \frac{2l}{\pi a} = \frac{2 \cdot \frac{3}{4} a}{\pi a} = \frac{3}{2\pi} \approx 0,477$

kafemath.fr

Nous sommes 11.

Quelle est la probabilité pour que 2 d'entre nous aient le même jour de naissance, d'anniversaire.

1 - proba d'avoir tous des jours de l'année de naissance différents -

$$1 - \frac{364}{365} \times \frac{363}{365} \times \frac{362}{365} \times \dots \times \frac{355}{365}$$

$= 14,11\%$

22 : 47,5% 28/4 17/12 Prob
26/6 3/15
8/2 4/7
19/10 4/18
9/7
23 : 50,7% 13/5
15/10

Le paradoxe de Condorcet ou le vote impossible

François Dubois

Nicolas, Marquis de Condorcet
1743-1794. 1778-85
... décisions rendues à la pluralité des voix.
Il existe des cas où il n'y a pas de gagnant de Condorcet.
① 3 candidats \neq B, S, R.
oncle A, B, C. 60 votants
A > B > C (23) B > A > C (2)
B > C > A (17) C > A > B (10)
C > B > A (8)

Ⓐ B A: 23+10=33 B: 2+17=19
Ⓑ C B: 23+2+17=42; C: 10+8=18
Ⓒ A C: 17+10+8=35; A: 23+2=25

moyens
S
R
B
C capable
Capable

EECM LI
EEAC II
EECC MI

Exceptionnel
Accompli
Capable
Moyen
Limite
Incompétent

1^o note majoritaire

Ⓐ R
B

I, E, C, A, E, I
C, E, E, C, M, E

R > S B > S
B = R

on regarde ce qui reste une fois enlevée la note majoritaire

R EEAI I
B EECC MI

B > R

1^o note majoritaire

Eviter les manipulations!
Comment un votant peut-il, de façon individuelle, influencer le résultat?

- o moyens...
- o Numéro d'ordre

EECM LI EEM LI
EECC MI EECC MI

1^o note: E 2^o note: 30 3^o note: 40 4^o note: 50 5^o note: 60

Note majoritaire

opinion médiane

r_1, r_2, \dots, r_n
 $r_1 = r_2 = \dots = r_n = r$

F. Galton (1822-1911)

Le calendrier

François Dubois

lune $\approx 29j 12h$
 → mois.
 année $\approx 365j \frac{1}{4}$ → agriculture saisons.
 Combien de mois lunaires pour faire un nombre entier d'années solaires?

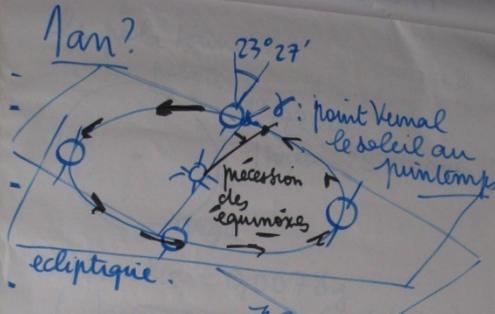
 Calendrier lunaire
 Islam. "632"
 $12 \times 29,5 = 354j$

 Trouver k, l entiers tq
 $k \times (29,5) = l(365,25)$
 384

Rome avant Cesar
 12 mois lunaires → 355j
 + 1 mois les pontifes décident.
 Janus dieu aux 2 visages.
 purification: february guerre mars.
 APRUEN → Aphrodite.
 MAIA naissance.
 Jumeaux JUNON
 5°, 6°, 7°, 8°, 9°, 10°
 septembre novembre
 octobre décembre

Cycle de METON
 (-5^e siècle av J.C.)
 $29j 12h 44mn 2,88765s$
 $29,53$
 $19 \text{ années solaires} = 6939,75j$
 $235 \text{ mois lunaires} = 6939,55j$
 $(12 \times 19) + 7 \quad \Delta = 5h$

 luni-solaire. calendrier juif.
 mois 29 ou 30. - 3761 av J.C.
 année: 12 ou 13 mois.
 commune → 354j ± 1
 embolismiques → 354 + 30 ± 1
 384
 2°, 3, 6, 8, 11, 14, 17, 19

Jan?

 23° 27'
 point vernal le soleil au printemps
 précession des équinoxes
 ecliptique.
 plan de l'équateur
 Hipparque de Nicee (-135). 1^{er} siècle
 Timocharis Alexandrie.
 Babyloniens!
 Le point vernal se déplace!
 année sidérale 365j 6h 9mn 9s
 Tropicale 365j 5h 48mn 45,96s
 $\Delta = 11mn 14s$
 Jules

Infini...

François Dubois

Calcul infini tériel.

Série.

$$S_n = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots + \frac{1}{2^n}$$

$\frac{1}{2^{n-1}}$ de plus en plus petits.

$$2S_n = 2 + 1 + \frac{1}{2} + \dots + \frac{2}{2^n}$$

$$= 2 + \left(1 + \frac{1}{2} + \dots + \frac{1}{2^{n-1}}\right) + \frac{1}{2^n} - \frac{1}{2^n}$$

$$2S_n = 2 + S_n - \frac{1}{2^n}$$

$$\boxed{S_n = 2 - \frac{1}{2^n}} \quad 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots = 2$$

kafemath.fr

Entre 0 et 1, il ya autant (voire plus, peut être) que tous les nombres 0, 1, 2, 3, ...

continu

Hotel complet
 nb ∞ de chambres.
 Il est complet.
 nb ∞ de touristes → on les met dans les chambres impaires!

Navigation de l'ost grand, ost petit. non concevable

∞ J. Wallis (≈ 1650)

autant
 il existe une correspondance biunivoque (avec appariement clair)

$$\mathbb{N} \xrightarrow{m \mapsto 2 \times m} (2\mathbb{N})$$

autant!

une partie propre (2N) de l'un des deux ensembles.

Diagonale de Cantor

0, 1, 2, ... → continue

0, 1, 2, 4, 2, 8, 0, 6, 3, ...

je numérote les nombres.

$\alpha_k = 0, \alpha_k^1, \alpha_k^2, \dots, \alpha_k^m, \dots$ $\alpha_k^j = 0, 1, \dots, 9.$

le k^{ème} chiffre du k^{ème} nombre.

$m = 0, \beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots$ n'a pas été numéroté.

kafemath.fr

Cantor à Dedekind (1873)

"Je le vois, mais je n'y crois pas!"

Le compte est bon !

Yves Dubois

The image shows a page from a notebook with handwritten mathematical calculations in blue and red ink. The calculations are organized into three sections separated by horizontal lines. The first section starts with a sequence of numbers: 2, 5, 10, 7, 25, 5. The number 10 is crossed out with a red line. Below this, the calculation $5-2=3 \times 10=30 \times 25=750$ is written, with the result 750 circled in blue. The next line shows $7-5=2 = \frac{750}{2} = 748$. The second section starts with the sequence 9, 3, 1, 3, 8, 2. The numbers 8 and 2 are underlined with red arcs. Below this, the calculation $8+2=10 \times 9=90+1=91$ is written, with the result 91 circled in blue. The next line shows $3+3=6 \times 91=546$. The third section starts with the sequence 2, 2, 50, 100, 3, 8. Below this, the calculation $134 \times 4 = 536$ is written, with the result 536 circled in blue. The next line shows $2+2+8=12$. The final line shows $50+3=53 \times 12 = 636$, with a small subtraction $\frac{636}{-100} = 536$ written below it.

2-5-~~10~~-7-25-5 (748)
 $5-2=3 \times 10=30 \times 25=750$
 $7-5=2 = \frac{750}{2} = 748$

9-3-1-3-8-2 (546)
 $8+2=10 \times 9=90+1=91$
 $3+3=6 \times 91=546$

2-2-50-100-3-8
 $134 \times 4 = 536$ 536
 $2+2+8=12$
 $50+3=53 \times 12 = 636$
 $\frac{636}{-100} = 536$

Zéro

François Dubois

Calculs facile avec le
système décimal.

~~CI~~ X XII =

Rome

I	V	} ? symbols: <u>1 à 8.</u>
VI	6	
IV	4	I
X	dix	II
L	cinquante	III
C	cent	IV
D	cinq cents	V
M	mill	VI
		VII
		VIII

7 symbols

2 paquer de 2 (10)

1 — de (1 paquer de 2)

(4) = (100)

(8) = 1000

deux symbols: 0 1

electricité

Calcul automatique

informatique

R = 1100

encoche/baton.

|||||||||

• Numeration électorale

☒

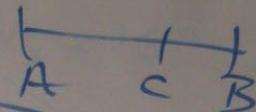
I Γ Π □

☒ Variante géométrique
que des bâtons

Parler du nombre d'or

Animé par François Dubois

$$\Phi = \frac{AB}{AC} = \frac{AC}{BC}$$



$$\boxed{\phi = 1 + \frac{1}{\phi} ; \phi > 1}$$

Σ angles d'un triangle = π
= 180°

géométrie

→ Algèbre

Pentagone régulier.

Prop

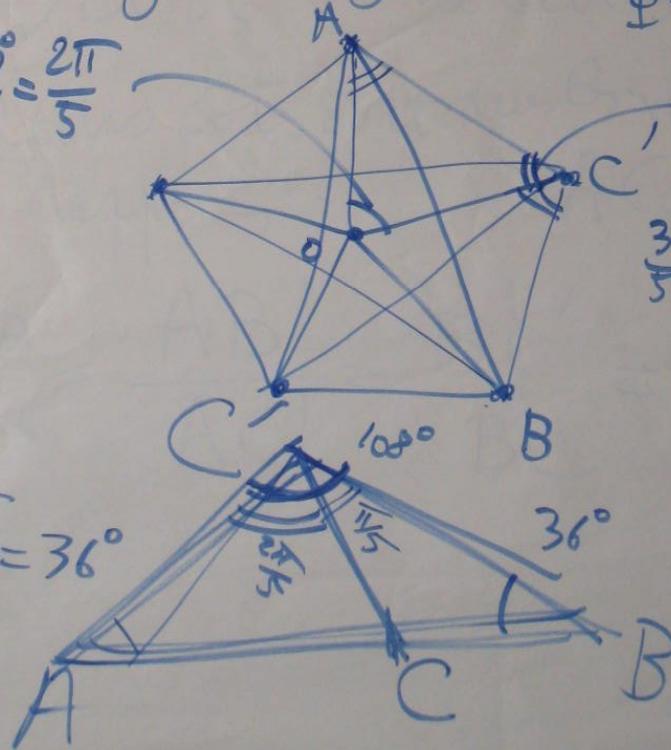
$$\Phi = \frac{AB}{AC'}$$

$$72^\circ = \frac{2\pi}{5}$$

$$54^\circ = \frac{3\pi}{10}$$

$$\frac{3\pi}{5} = 108^\circ$$

$$\frac{\pi}{5} = 36^\circ$$



Socrate est-il mortel ?

Jean-Claude Bourdeaud'hui

Dans les *Premiers Analytiques*, Aristote définit une sorte d'arithmétique des propositions : la véracité supposée de deux d'entre elles entraîne celle de la troisième, comme dans « *Tout homme est mortel, Socrate est un homme, Socrate est mortel* ». Cet exemple n'est d'ailleurs pas de lui : Aristote considérait qu'il n'y a de science que du général.

La disjonction

F	G	F	V	G
0	0		0	
0	1		1	
1	0		1	
1	1		1	

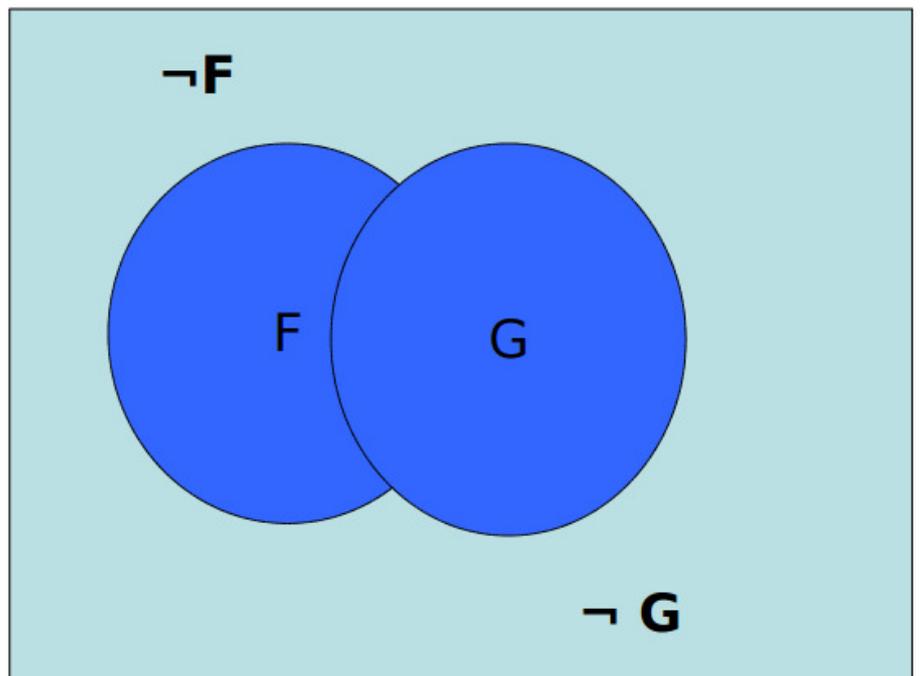


Diagramme de Wenn de la disjonction

Polyèdres : des pliages à la relation d'Euler

Sylvie Sohier

Sam 06

Pliages, Polyèdres,
relation d'Euler
Sylvie Sohier.

pentagones

POLYÈDRES RÉGULIERS
PLATON

C	S	A	F	S+F	A+2
cube hexaèdre	8	12	6	14	14
tétraèdre	4	6	4	8	8
octaèdre	6	12	8	14	14
dodécaèdre	20	30	12	32	32
icosaèdre	12	30	20	32	32

	S	A	F	S+F	A+2
pyramide	5	8	5	10	10

Euler: $S+F=A+2$.
faces identiques.

$p = n^{\text{br}}$ d'arêtes qui
bident chaque F.

$q = n^{\text{br}}$ arêtes qui
partent de chaque som.

$$A = p \times F$$

$$A = \frac{qS}{2} \quad 2A = qS$$

$$F = \frac{2A}{p}$$

$$S = \frac{2A}{q}$$

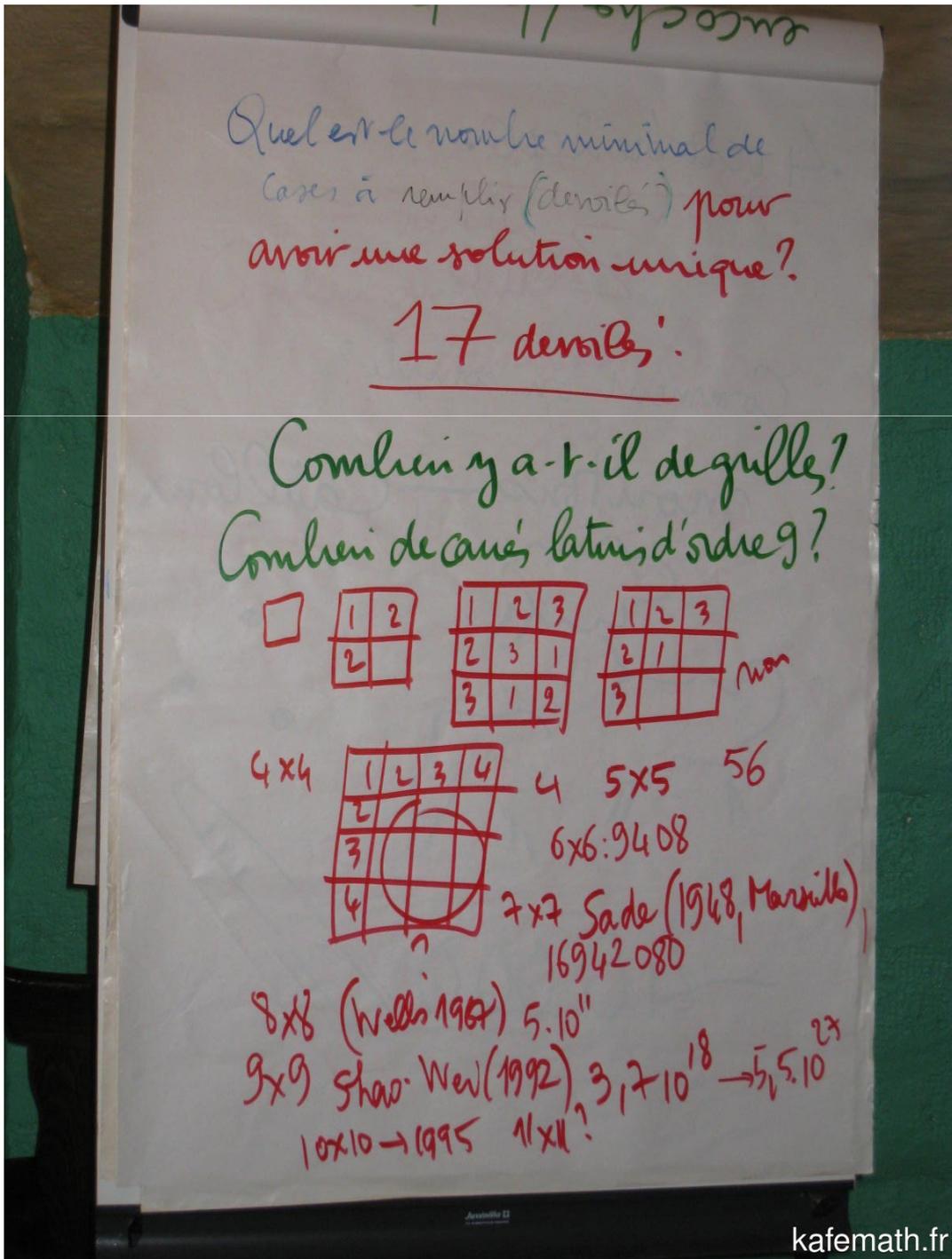
$$\frac{2A}{q} + \frac{2A}{p} = A + 2 \quad \text{): } 2A$$

$$\frac{1}{q} + \frac{1}{p} = \frac{1}{2} + \frac{1}{A}$$

$A > 0$
 $\frac{1}{A} > 0$

Carrés latins pour le Sudoku

François Dubois



Mercredi 08-02-06

Mam'bia (Paris)

Le tour de cartes de ma fille

François Dubois

Mercredi 01-02-06

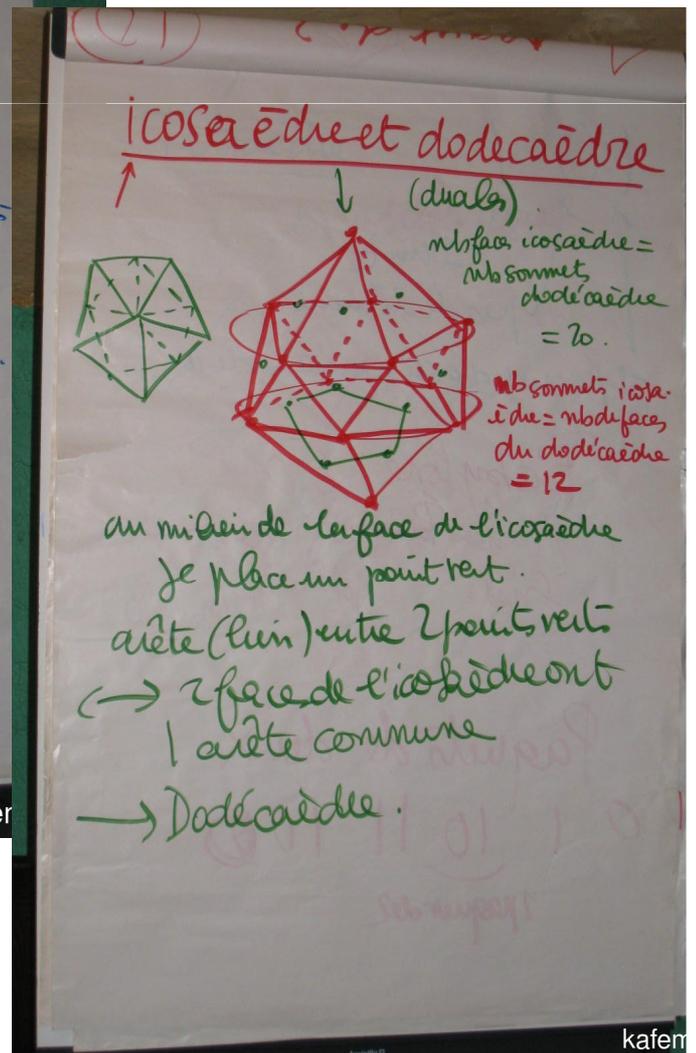
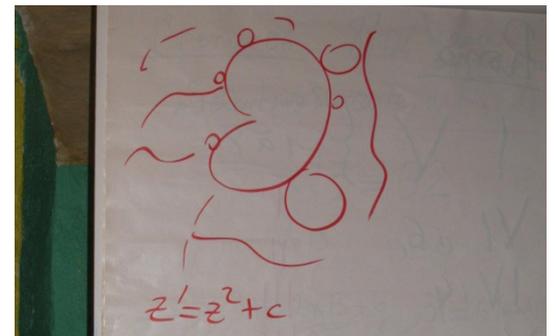
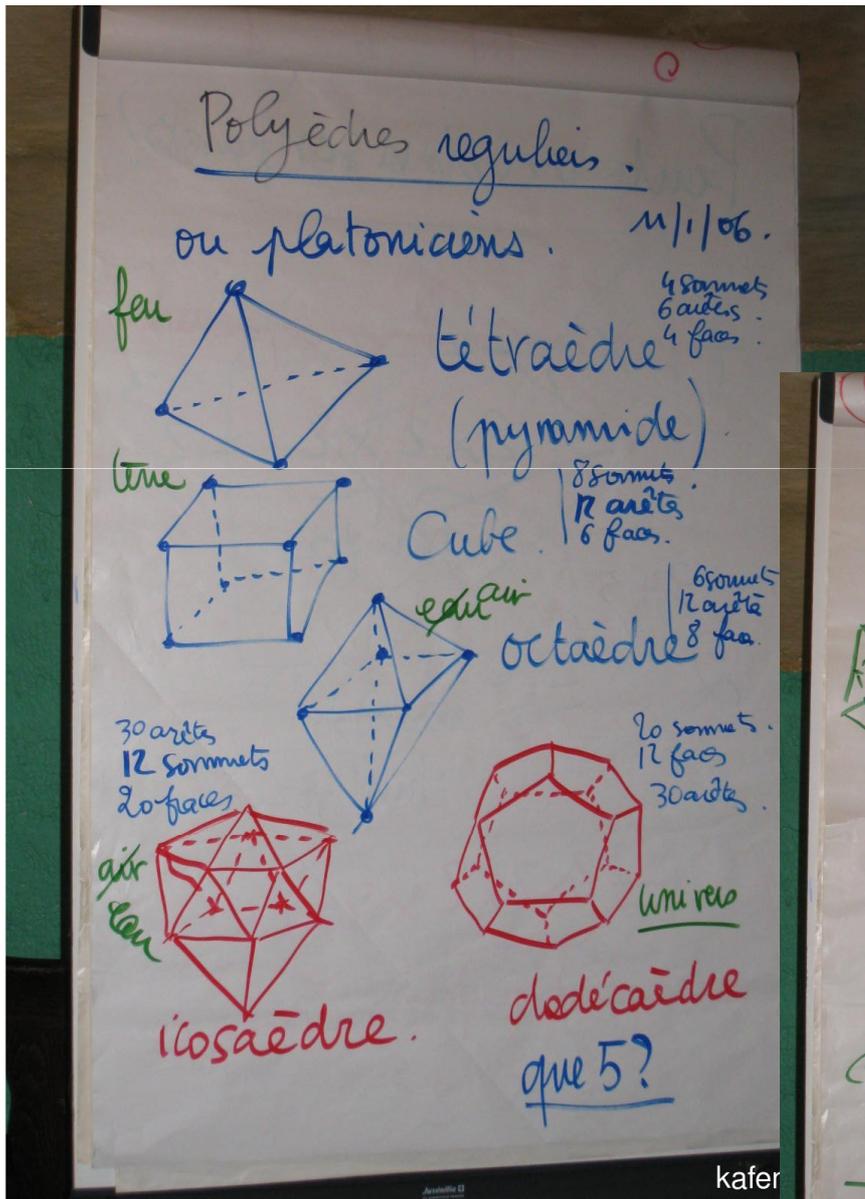
Mam'bia (Paris)

Le tour de cartes de ma fille

François Dubois

Polyèdres réguliers

François Dubois



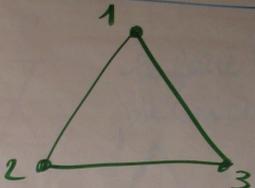
kafer

kafer

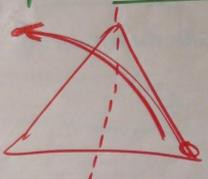
Groupes !

François Dubois

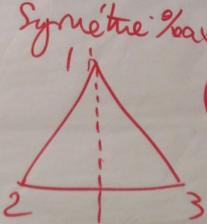
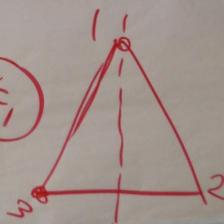
triangle équilatéral



transformations géométriques de l'espace qui ne transforment pas l'ensemble du triangle.



Symétrie base

rectangle

kafemath.fr

multiplication des nombres > 0.
fractions! *inverse* $\frac{1}{2} = 2^{-1}$

$$2 \times \frac{1}{2} = 1$$

$$1 \times y = y \times 1 = y$$

élément neutre de la multiplication.

nombres rationels > 0
p nombre entier > 0 $\frac{p}{q}$
q \rightarrow > 0.

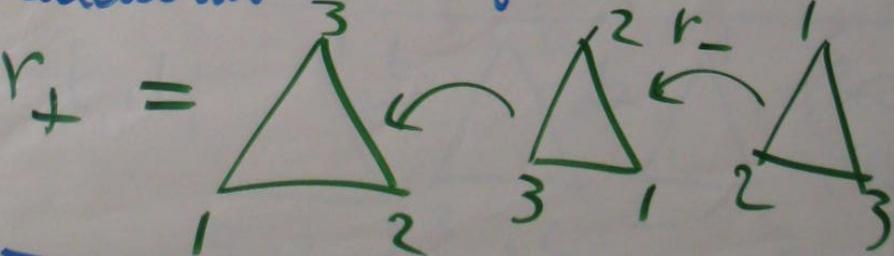
\mathbb{Q}_+^* n. rationnels > 0.

(\mathbb{Q}_+^*, \times) groupe commutatif!

$$\frac{p}{q} \times \frac{p'}{q'} = \frac{pp'}{qq'}$$

kafemath.fr

Calcul sur les transformations du triangle



$r_+ \circ r_- = id$

Les allumettes d'Antonino

François Dubois

op1 1 6 2 7 3 8 4 9 5 10

op2 6 2 7 3 8 4 9 5 10

op3 6 2 7 4 1 8 9 3 10

op4 6 2 7 4 1 8 9 3 10

op5 6 2 7 4 1 8 5 9 3 10

on remonte pour faire la construction à l'envers.

$(op5)^{-1}$ je mets la 2 sur la 7

$(op4)^{-1}$ ——— 5 ——— 10.

$(op3)^{-1}$ ——— 4 ——— 9

$(op2)^{-1}$ ——— 3 ——— 8

$(op1)^{-1}$ ——— 1 ——— 6

La règle de trois n'aura pas lieu

François Dubois

Equation du 1^{er} degré $\frac{2-2}{3-2} = \frac{2-2}{2-2}$

Kafe'math n°9

la règle de trois...
n'aura pas lieu!

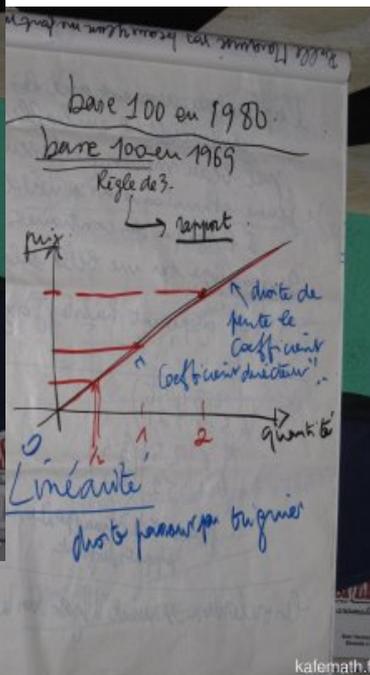
450g farine
5 personnes

Combien pour 9 personnes?

farine
personnes
pommes

grandeurs
↓
nombres

EMO
un nombre n'est pas!



le temps est chaud et beau

Némphar

double de surface / jour
Course d'étang en 30 j.

Combien de temps lui faut-il
pour couvrir la moitié
de l'étang?

"règle de 3" ... 15 j?

6 décembre

Intérêts composés

Taux annuel = 3%

taux pour 2 ans

100	103	103 + 3% de 103
6/06	1/01/06	1/01/07

$100 \times 1,03 \times 1,03$

1,0609

6,09%

intérêts composés

"même"

Taux de 6 mois; 2 x 6 mois pour 1 an

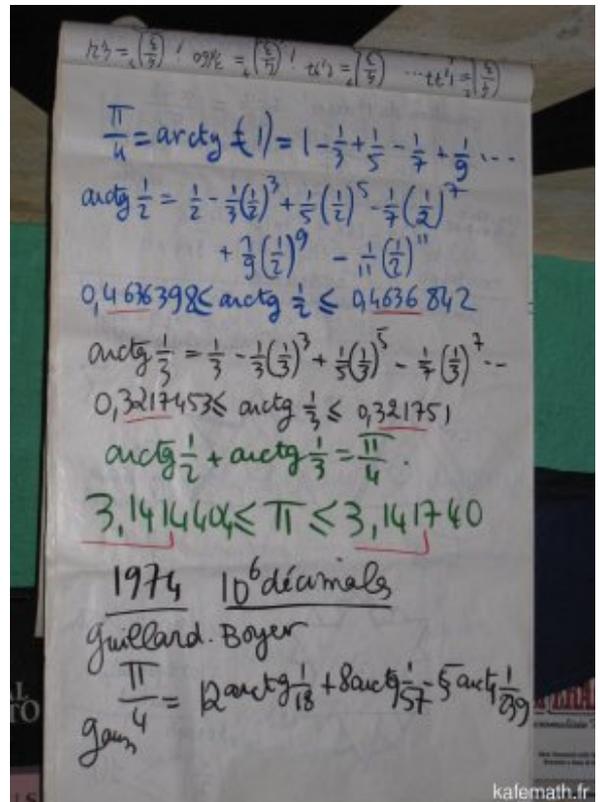
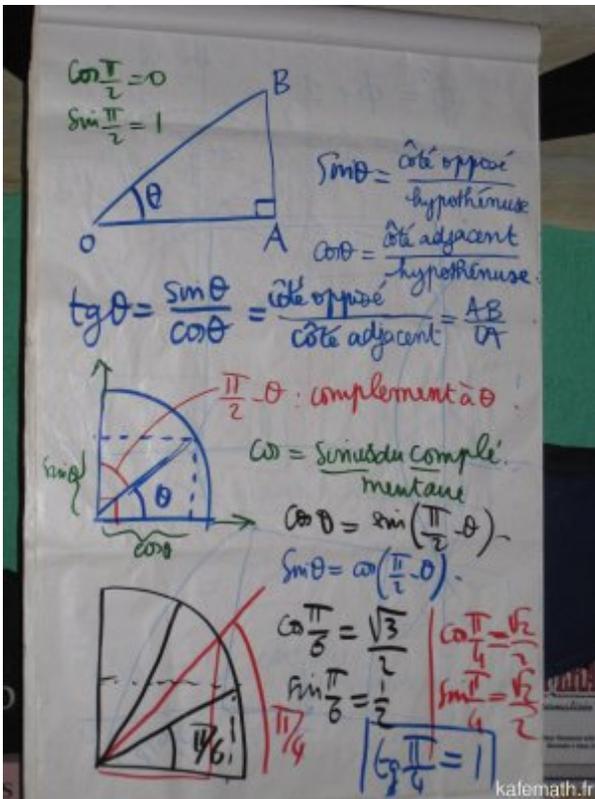
$$(1+z)(1+z) = 1,03$$
$$(1+z)^2 = 1,03$$

Tu as dit « arc tangente » ?

François Dubois

π prend la tangente ?

Ou l'arc tangente rencontrant π .



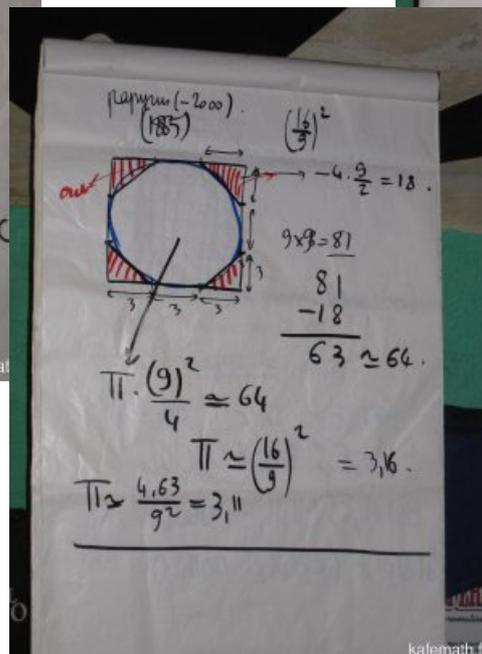
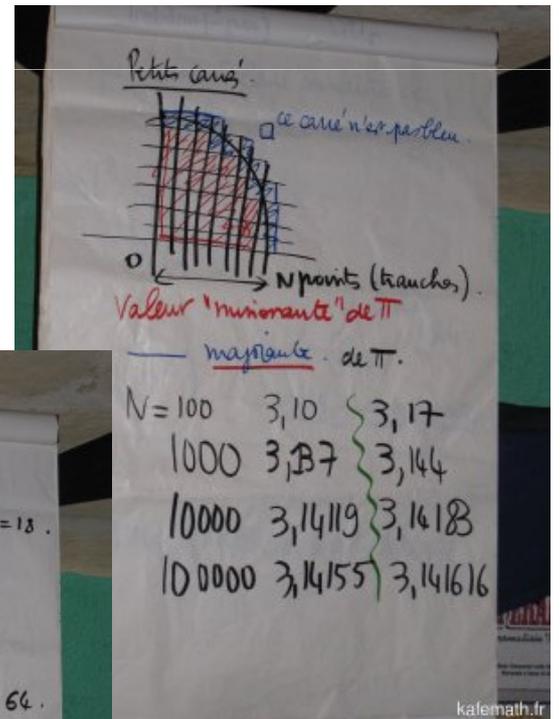
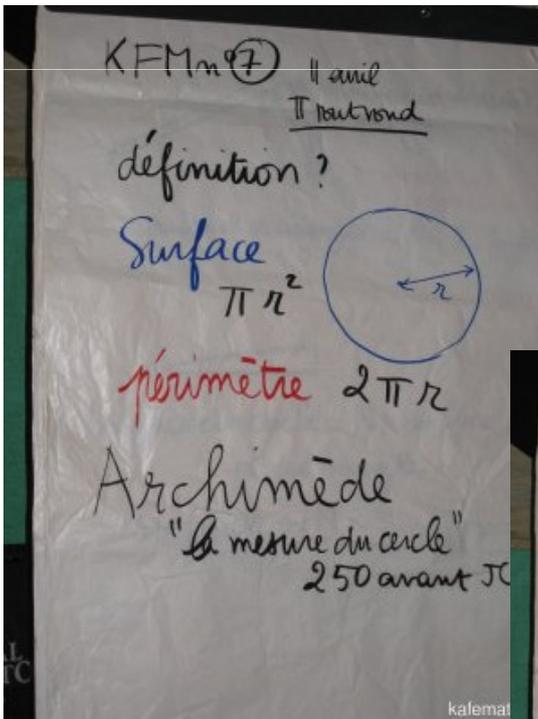
Pi tout rond

François Dubois

π , c'est $22/7$, apprenions-nous à l'école primaire.

« Non, ça vaut $3,14$ » dit un ingénieur, « $3,1416$ » dit un autre.

« π ? ça vaut π » dit le mathématicien...

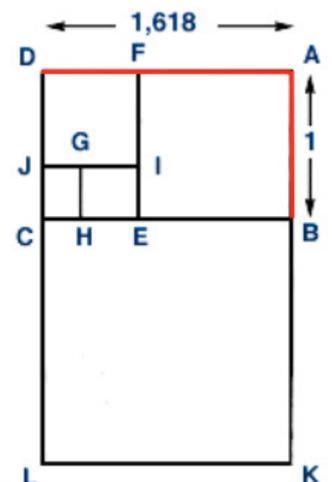
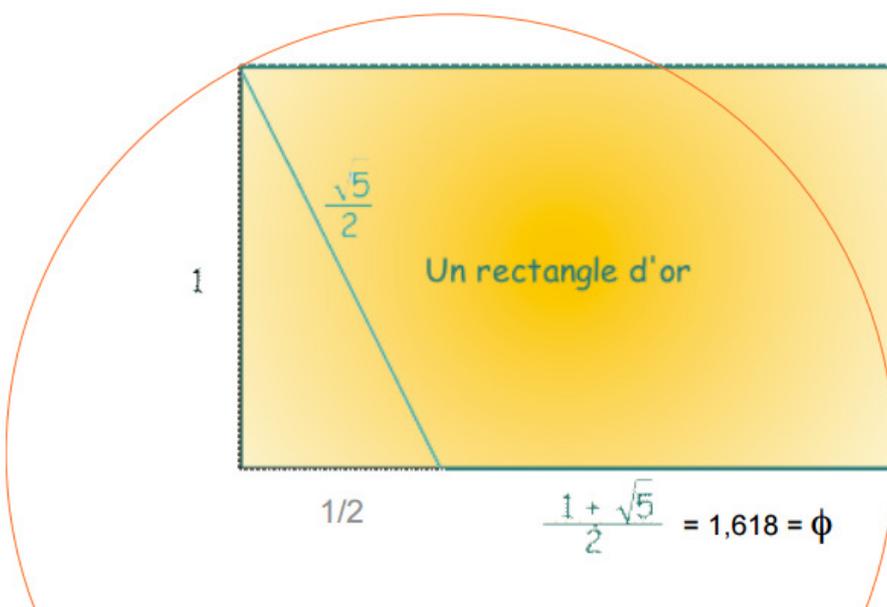


Le nombre d'or

Arlette Pesty

Ces proportions du nombre d'or permettent de tracer des figures géométriques « harmonieuses »

Le rectangle d'or

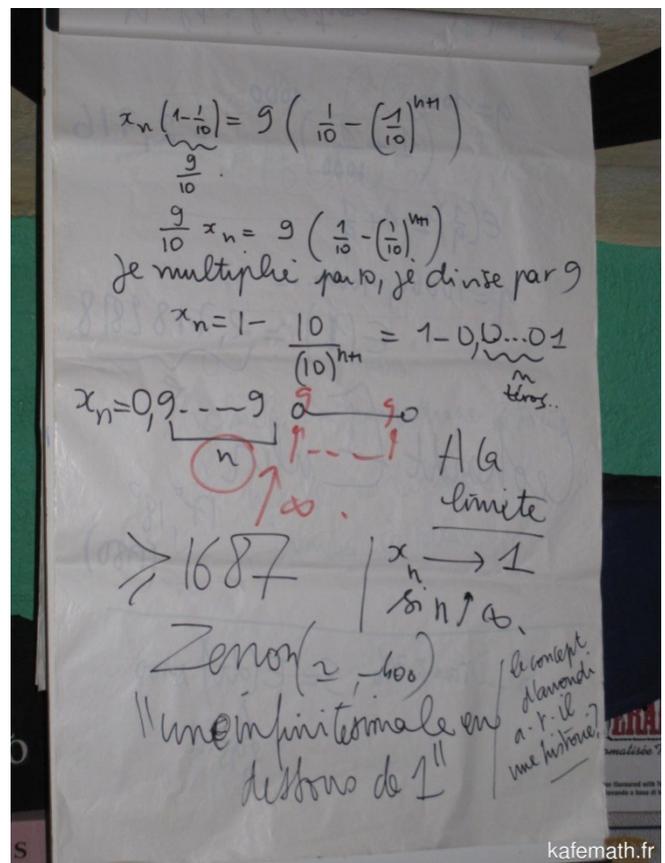
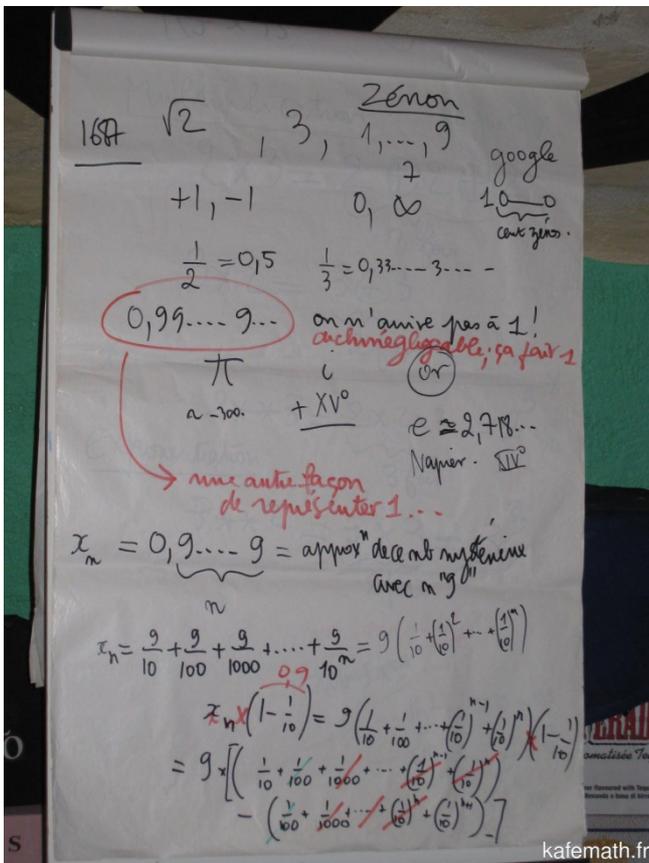


0,9999... est-il égal à 1 ?

François Dubois

Surprenantes propriétés de l'infini.

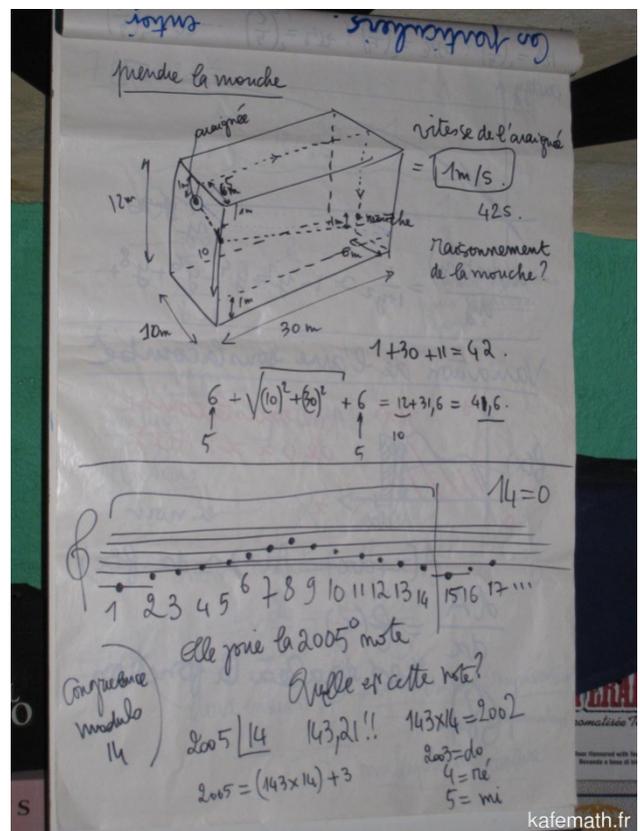
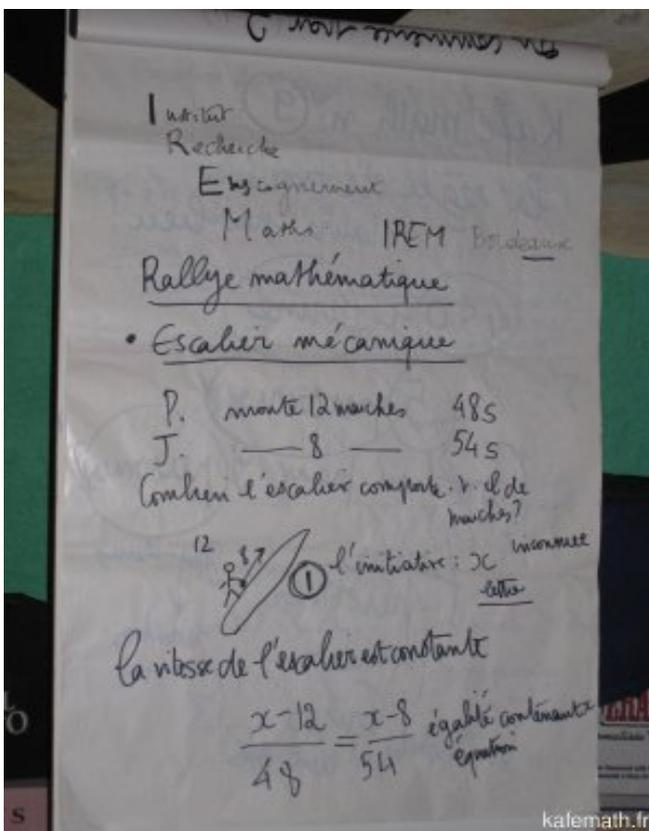
Ah, ces nombres réels !



Rallye mathématique

François Dubois

Quand on monte l'escalier et la gamme...

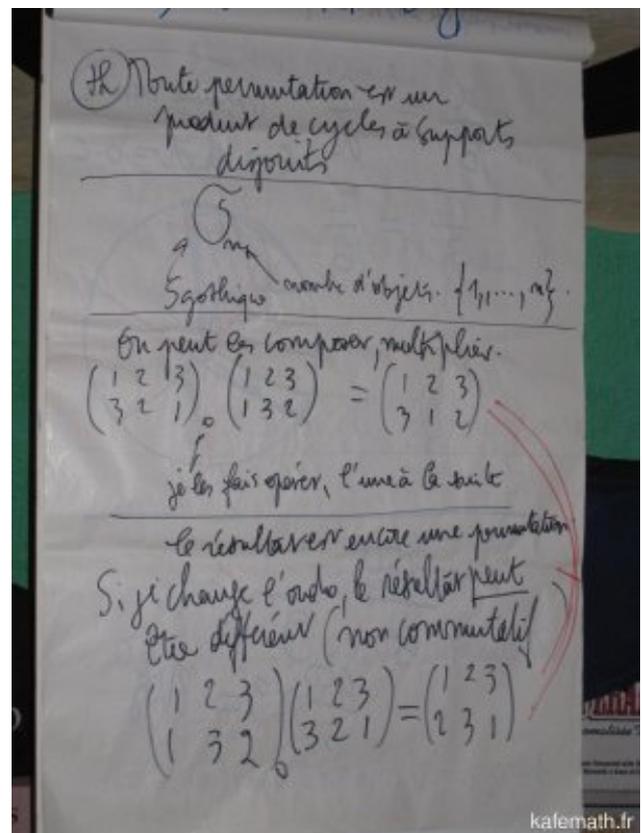
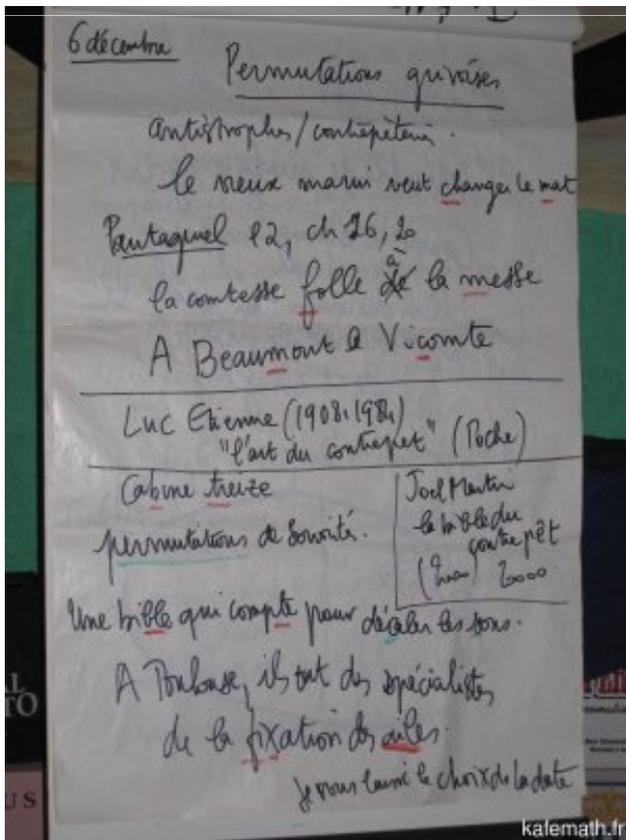


Permutations grivoises

François Dubois

De Rabelais à Luc Estienne.

Changeons les maths, pour apprendre à calculer en cent leçons
afin d'avoir un dix à notre composition.



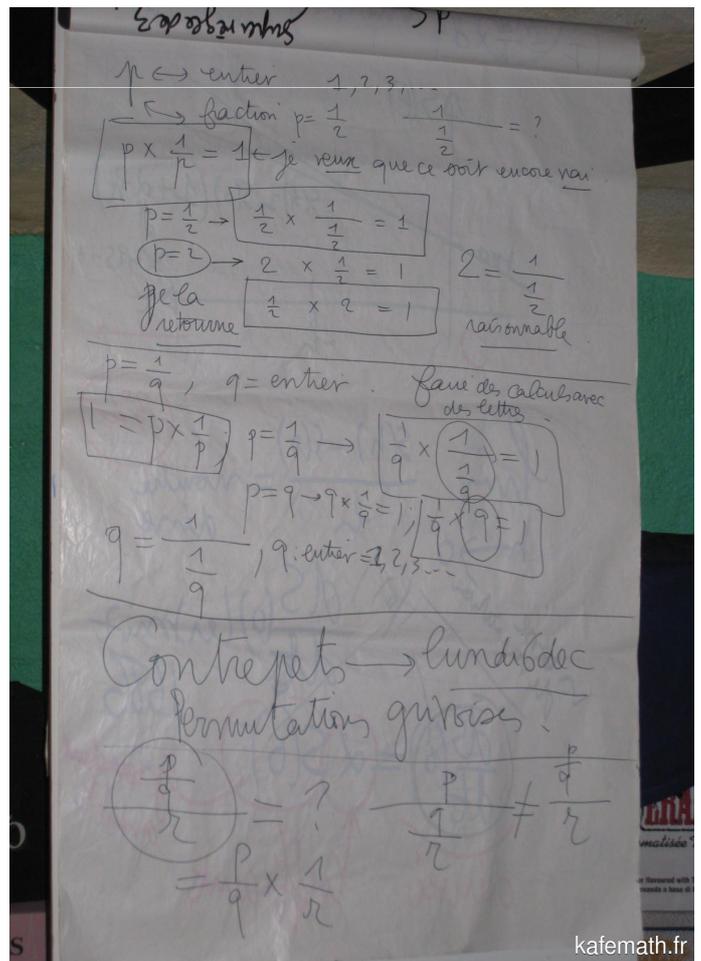
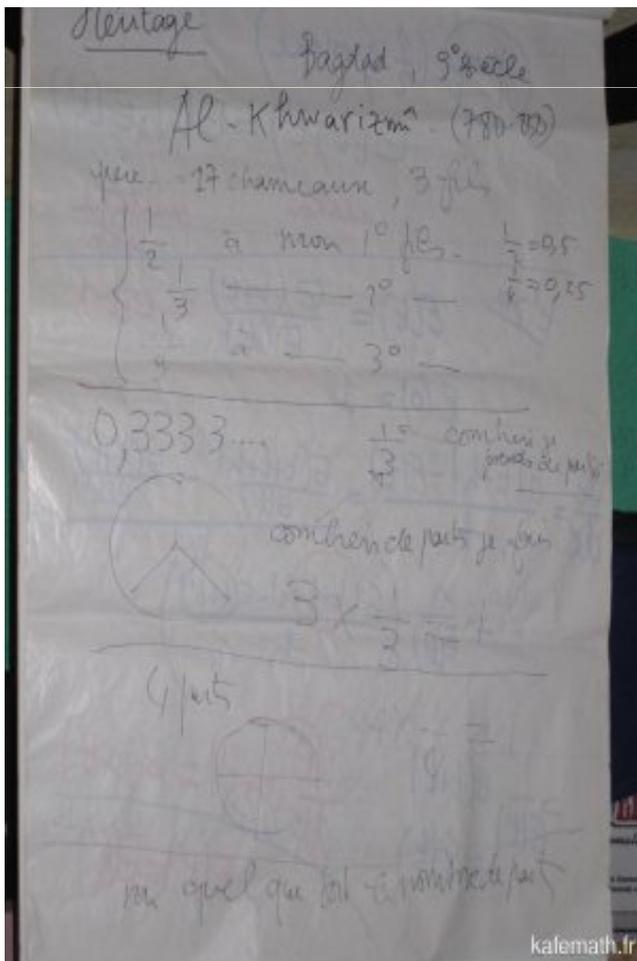
Ah, ces fractions !

François Dubois

Vous avez dit al-Khwârizmî ?

Pythagore, encore lui !

Faites des calculs avec des lettres.



Lundi 04-10-04

Nombres entiers : addition et multiplication

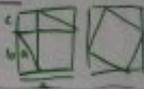
François Dubois

Quelques réflexions sur des opérations simples. (Simple(s) ?)

« Je cache à droite, je lis de gauche à droite. »

Ou comment \times travaille avec $+$.

Café philo
"Le chemin" à Versailles.
Carnet de notes 10/10



Thalès - 600 Euclide - 300
On inverse le mot "parallèle" +1000

2004 MMIV

Je cache à droite Je lis de g à dte	Je cache à gauche Je lis de dte à gauche
2	4
20	40
200	400
	2004

le 0 on le lit pas
0: représenter le vide

bonne initiative

kafemath.fr

Une addition sans la poser

$$677 + 1327$$

$$7 + (7 \times 10) + (6 \times 100) = 677$$

Je peux ne pas mettre les autres ()

$$(7 + 7 \times 10) + (6 \times 100) = 7 + ((7 \times 10) + (6 \times 100))$$

associativité.

$$1327 = 7 + (2 \times 10) + (3 \times 100) + 1000$$

$$677 + 1327 = 7 + (7 \times 10) + (6 \times 100) + 7 + (2 \times 10) + (3 \times 100) + 1000$$

Je les regroupe en 2 "trouillants" commutativité.

$$= (7 + 7) + (7 \times 10) + (2 \times 10) + (6 \times 100) + (3 \times 100) + 1000$$

$$= 4 \times (1 \times 10) + (9 \times 10) + (9 \times 100) + 1000 = 4 + (100 + 9 \times 100) + 1000$$

Comment \times travaille avec $+$

$$(7 \times 10) + (2 \times 10) = (7 + 2) \times 10$$

distributivité de \times sur $+$.

kafemath.fr

Remerciements

**Le Kafemath remercie ses adhérents, les intervenants,
ainsi que les différents partenaires et lieux d'accueil
pour leur soutien.**



La Coulée Douce
Bar, restaurant, épicerie,
51 rue du Sahel
75012 Paris
www.lacouleedouce.fr



La Commune Libre D'Aligre
Café associatif
3 rue d'Aligre
75012 Paris
www.cl-aligre.org



Le Moulin À Café
Café associatif
8 rue Sainte Léonie
75014 Paris
www.moulin-cafe.net



La Péniche Opéra
*Compagnie nationale
de théâtre lyrique et musical*
Face au 46 quai de Loire
75019 Paris
www.penicheopera.com



Le Café Des Arts
Café
5 place Charles de Gaulle
86000 Poitiers



Mairie du XII^e (Paris)
130 avenue Daumesnil
75012 Paris
www.mairie12.paris.fr



La Mairie de Méré (Yvelines)
www.mere-village.fr

**La Maison de l'environnement,
des sciences et du développement durable**
6 rue Haroun Tazieff
78114 Magny-les-Hameaux
www.maisondelenvironnement.agglo-sqy.fr



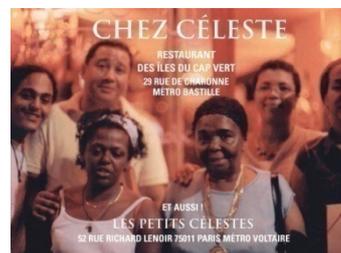
La Traverse
Librairie (a fermé ses portes)

MAM'BIA

Restaurant - Bar des Îles du Cap Vert
Musique & culture afro-lusophones

Le Mam'bia
Restaurant cap-verdien (a fermé ses portes)

Chez Céleste
*Restaurant cap-verdien
(a fermé ses portes)*



Pour leur accueil, le Kafemath remercie **La Coulée Douce** (51 rue du Sahel, 75012 Paris) et son sympathique animateur Patrick Rebourg, toute l'équipe de **La Commune Libre D'Aligre** (3 rue Aligre, 75012 Paris), Fernanda du **Mam'bia**, le café **Chez Céleste** au temps de la rue de la Cotte et de la rue de Nemours, **Le Mouton Noir** (65 rue de Charonne, 75011 Paris), **L'Oiseau Blanc** (19 rue de Rome, 75008 Paris), le **Café Léonard** (57 rue de Turbigo, 75003 Paris), **La Grange Des Doux Dingues** (1 rue des prés, 70190 Authoison), le **Café des Pratiques** (105 bis rue de Belfort, 25000 Besançon), le bar-librairie **L'Entropie** (27 rue Bernadotte, 64000 Pau), le **Saint-Paul-De-Vence** (15 place Monthierneuf, 86000 Poitiers), **La Case À Palabres** (44 rue Pontis, 13300 Salon-de-Provence), **Le Café Des Arts** (5 place Charles-De-Gaulle, 86000 Poitiers), le **collège Henri-IV** (23 rue Clovis, 75005 Paris), le **centre Auguste-Dobel** (médiathèques Louis-Aragon, 9 rue Philidor, 75020 Paris), la **médiathèque Jean-Pierre-Melville** (79 rue nationale, 75014 Paris), la **bibliothèque Championnet** (30 rue de Championnet, 75018 Paris), l'**Espace sciences et métiers de Saint-Brieuc** (6 rue Camille Guérin, 22440 Ploufragan) et la **Maison de l'environnement** (6 rue Haroun Tazieff, 78114 Magny-les-Hameaux).

Merci à la **Gathering For Gardner Foundation** pour avoir créé le G4G en 1993 (<https://gatheringforgardner.wordpress.com>) et pour continuer à l'organiser.

Merci encore à ceux qui relaient notre programmation : Image des maths (images.math.cnrs.fr), *Tangente* (www.infinimath.com) et *Le Monde* (merci à Gilles Cohen et Élisabeth Busser, responsables de la rubrique « Affaire de logique »).

Merci enfin à toutes celles et tous ceux qui font vivre au quotidien le Kafemath.

Réalisation du catalogue : Patrick Farfal et Édouard Thomas.

Crédits photos : sauf mention contraire explicite, les photographies ont été prises par François Dubois et sont la propriété du Kafemath.

Intervenants

Abdul Alafrez	Jeudi 20-02-20, lundi 21-10-19, jeudi 21-10-10
Moreno Andreatta	Jeudi 23-03-17
Michèle Audin	Jeudi 03-03-11
Charles Barbier	Jeudi 20-06-13
Avner Bar-Hen	Jeudi 16-02-23, mardi 21-10-14, jeudi 15-03-12
Stella Baruk	Jeudi 27-04-17, jeudi 16-06-11
Maxime Berger	Jeudi 27-05-21, jeudi 20-05-21
Pierre Berger	Lundi 21-10-19, jeudi 07-06-18
Pierre Berloquin	Jeudi 21-10-21, mercredi 21-10-20, jeudi 09-01-20, samedi 13-04-19, jeudi 08-03-18, samedi 21-10-17, jeudi 10-03-16, jeudi 09-04-15, samedi 13-04-13, jeudi 15-12-11, vendredi 21-10-11, jeudi 21-10-10
Philippe Billot	Vendredi 21-10-22
Éric Birmingham	Mercredi 21-10-20
Paul Borie	Jeudi 06-03-08, jeudi 10-01-08
Philippe Boulanger	Vendredi 21-10-22, jeudi 21-10-21, mercredi 21-10-20, lundi 21-10-19, jeudi 31-01-19, dimanche 21-10-18, samedi 21-10-17, vendredi 21-10-16, mercredi 21-10-15, lundi 21-10-13, vendredi 21-10-11
Anne Burban	Jeudi 06-09-18
Jean-Claude Bourdeaud'hui	Jeudi 08-05-08, mercredi 03-05-06
Michel Delapierre	Jeudi 14-02-19
Jean-Christophe Deledicq	Jeudi 19-01-17
Jean-Pierre Bourguignon	Jeudi 10-01-13
Christian Boyer	Vendredi 21-10-11, jeudi 21-10-10
Marie-Laure Caussanel	Jeudi 06-01-11
Pierre Chabry	Jeudi 01-10-20
Michel Criton	Vendredi 21-10-11
Jean-Marie De Koninck	Jeudi 19-11-20, jeudi 23-05-19, mercredi 23-05-18
Jean-Paul Delahaye	Jeudi 11-04-19
André Deledicq	Jeudi 19-06-14, jeudi 21-10-10
Jean-Christophe Deledicq	Jeudi 19-01-17
Laurent Derobert	Jeudi 23-01-14
Laurent Di Menza	Jeudi 04-06-15
François Dubois	Vendredi 21-10-22, jeudi 02-06-22, jeudi 21-10-21, jeudi 27-01-22, samedi 30-05-20, samedi 12-10-19, dimanche 21-10-18, vendredi 03-11-17, samedi 21-10-17, jeudi 17-02-17, samedi 17-09-16, jeudi 28-01-16, mercredi 21-10-15, vendredi 11-09-15, jeudi 27-08-15, samedi 07-02-15, mercredi 26-11-14, jeudi 06-11-14, lundi 21-10-13, jeudi 19-09-13, jeudi 21-02-13, samedi 27-10-12, jeudi 05-04-12, vendredi 21-10-11, jeudi 17-02-11, jeudi 21-10-10, mercredi 31-03-10, jeudi 11-02-10, jeudi 01-10-09, jeudi 25-06-09, jeudi 23-04-09, jeudi 04-12-08, jeudi 03-04-08, jeudi 07-02-08, jeudi 06-12-07, jeudi 08-11-07, jeudi 04-10-07, jeudi 07-06-07, jeudi 10-05-07, jeudi 05-04-07, jeudi 08-03-07, mercredi 04-10-06, mercredi 08-03-06, mercredi 08-02-06, mercredi 01-02-06, mercredi 11-01-06, mercredi 07-12-05, mercredi 09-11-05, lundi 06-06-05, lundi 02-05-05, lundi 11-04-05, lundi 07-02-05, lundi 10-01-05, lundi 06-12-04, lundi 08-11-04, lundi 04-10-04

Yves Dubois		Mercredi 08-11-06
Christian Dufour	Jeudi 16-03-23, jeudi 10-11-22, jeudi 27-09-19, jeudi 14-12-17, jeudi 29-09-16	
Laurent Dumas		Jeudi 21-01-21
Jean-Jacques Dupas	Vendredi 21-10-22, jeudi 21-10-21, mercredi 21-10-20, dimanche 21-10-18, vendredi 21-10-16, jeudi 05-11-15, mercredi 21-10-15, mardi 21-10-14	
Michel Duperrier		Mercredi 21-10-15, mardi 21-10-14
Patrick Farfal		Jeudi 13-12-18, jeudi 21-04-16, jeudi 17-04-14
Marie Farge		Jeudi 12-10-17
Jacques Fournier		Vendredi 21-10-16, mardi 02-06-15, jeudi 19-03-15
Jean Gagnereault		Jeudi 30-11-17, vendredi 21-10-16, mercredi 21-10-15
Christian Girard		Vendredi 21-10-22, dimanche 21-10-18, vendredi 21-10-11
Yvon Guilcher		Jeudi 19-05-11, jeudi 04-12-08
Thomas Hélie		Jeudi 15-06-17
Tiago Wolfram Nunes dos Santos Hirth		Mercredi 21-10-20
Patrice Jeener		Mercredi 22-05-19
Sylvie Joussaume		Jeudi 14-03-13
Jean-François Labopin		Lundi 21-10-13
Mickaël Launay		Jeudi 19-03-15, mardi 21-10-14
François Lavallou	Vendredi 21-10-22, jeudi 29-09-22, jeudi 21-10-21, jeudi 02-12-21, jeudi 16-09-21, jeudi 01-04-21, mercredi 21-10-20, jeudi 02-07-20, jeudi 28-05-20, jeudi 30-04-20, jeudi 28-11-19, lundi 21-10-19, dimanche 21-10-18, jeudi 25-01-18, samedi 21-10-17, jeudi 15-12-16, vendredi 21-10-16, mercredi 21-10-15, jeudi 08-10-15, jeudi 22-01-15, jeudi 06-11-14, mardi 21-10-14, jeudi 14-11-13, lundi 21-10-13, jeudi 07-06-12	
Béatrice Lehalle		Mercredi 21-10-15, lundi 21-10-13, vendredi 21-10-11
Hervé Lehning		Jeudi 21-03-19
Bernard Lemaire		Jeudi 11-12-14, jeudi 21-10-10
Jean-Louis Loday		Lundi 22-03-10
Roger Mansuy		Jeudi 27-01-22
Jean-Louis Merle		Jeudi 03-12-09, jeudi 12-06-08
Yves Meyer		Jeudi 04-05-17
Gilles Moine		Jeudi 10-11-16, jeudi 23-02-12
Lionel Obadia		Jeudi 21-10-21
Gaël Octavia		Jeudi 13-03-14
Pierre Pansu		Jeudi 18-09-14
Dominique Peschard		Lundi 21-10-19
Marie José Pestel		Mardi 21-10-14
Arlette Pesty		Samedi 07-02-15, lundi 07-03-05
Alena Pirutka		Jeudi 12-02-15
Jean-Louis Prochasson		Jeudi 10-01-08
J. Proley		Jeudi 27-06-19
Didier Robert		Jeudi 20-02-14
Gilbert Rogé		Jeudi 15-05-14
Benoît Rosemont	Vendredi 21-10-22, mardi 21-10-14, lundi 21-10-13, jeudi 20-06-13, vendredi 21-10-11	
Dimitri Rzepski		Jeudi 03-12-15
Lisa Rougetet		Mercredi 21-10-20

Stéphanie Salmon Jeudi 05-12-13
 Olivier Salon Jeudi 04-09-08
 Damien Schoëvaërt Samedi 07-02-15, jeudi 06-11-08
 Blandine Sergent Samedi 07-02-15, lundi 02-02-15, vendredi 21-10-11, jeudi 02-10-08
 Philippe Socrate Jeudi 19-01-23, vendredi 21-10-22, lundi 21-10-19,
 samedi 21-10-17, vendredi 21-10-16
 Sylvie Sohier Jeudi 21-10-21, lundi 21-10-19, dimanche 21-10-18, mardi 02-06-15,
 jeudi 19-03-15, samedi 07-02-15, vendredi 06-02-15, jeudi 20-09-12,
 mercredi 31-03-10, mercredi 05-04-06
 Dominique Souder Jeudi 08-02-18
 Hervé Stève Jeudi 15-15-22, samedi 04-06-22, jeudi 21-10-21,
 jeudi 07-04-22, jeudi 17-02-22, jeudi 18-11-21, jeudi 24-08-21, samedi 29-05-21,
 jeudi 04-03-21, jeudi 17-12-20, mercredi 21-10-20, jeudi 16-07-20, jeudi 08-11-18,
 samedi 20-10-18, jeudi 12-04-18, mercredi 01-03-17, samedi 21-01-17, samedi 07-02-15,
 jeudi 23-05-13, jeudi 29-11-12, jeudi 24-05-12, jeudi 24-11-11, jeudi 28-04-11,
 jeudi 30-09-10, jeudi 06-05-10, jeudi 17-12-09, jeudi 08-01-09
 Édouard Thomas Vendredi 21-10-22, jeudi 19-05-22, jeudi 27-05-21,
 jeudi 20-05-21, dimanche 21-10-18, jeudi 12-04-18, samedi 07-04-18,
 samedi 21-10-17, samedi 25-03-17, samedi 11-03-17, mardi 24-01-17,
 jeudi 27-08-15, jeudi 04-12-14, mardi 21-10-14, lundi 21-10-13, jeudi 19-01-12
 Michel Thomé Jeudi 02-06-16, jeudi 11-04-13
 Philippe Uziel Jeudi 29-09-11, jeudi 17-06-10
 Philippe-Guillaume Uziel Jeudi 17-06-10
 Charles Vallet Jeudi 05-03-20
 Yaniko Jeudi 27-06-19
 Alain Zalmanski Vendredi 12-02-21, samedi 21-10-17,
 jeudi 23-02-17, vendredi 21-10-16, jeudi 18-02-16, mercredi 21-10-15,
 mardi 21-10-14, lundi 21-10-13, vendredi 21-10-11, jeudi 21-10-10
 Thomas Zeggai Jeudi 05-02-09
 Jeannette Zwingenberger Jeudi 04-11-10, jeudi 01-10-09

Sommaire

0,9999... est-il égal à 1 ?	Lundi 07-02-05
Adam avait-il un nombril ?	Jeudi 31-01-19
Ah, ces fractions !	Lundi 08-11-04
Albert Flocon et Maurits Escher	Samedi 21-10-17
<i>Alice</i> annotée	Lundi 21-10-19
Alice au miroir, échecs et math	Jeudi 21-10-21
Alice et son Gardner	Mardi 21-10-14, Mercredi 21-10-15
Ambigrammes	Dimanche 21-10-18
Apprivoiser le palindrome	Vendredi 12-02-21
Archimède et <i>l'Arénaire</i>	Mercredi 21-10-15
Archimède, le génie de Syracuse	Jeudi 07-06-12
Aristarque de Samos entre la Lune et le Soleil	Jeudi 02-06-22
Artaud traduit <i>Alice</i>	Vendredi 21-10-16
Autour de l'autoréférence et des <i>dingbats</i>	Jeudi 18-02-16
Autour du calendrier perpétuel	Mercredi 21-10-15
Autour du traité <i>les Neuf Chapitres</i>	Jeudi 19-06-14
Autour du triangle de Malfatti	Lundi 21-10-13
Bien vu	Lundi 21-10-19
Bob Hummer, le mathémagicien fou	Jeudi 20-02-20
Calcul graphique : les abaqués	Jeudi 30-11-17
Calcul scientifique pour la conception des avions	Jeudi 15-05-14
Calcul scientifique pour la médecine	Jeudi 05-12-13
Calendriers, carrés magiques et mentalisme	Mardi 21-10-14
Carrés latins pour le Sudoku	Mercredi 08-03-06
Cartographie en randonnée	Jeudi 14-02-19
Cats	Samedi 21-10-17
Cent ans de mathémagie	Jeudi 20-06-13
Ces nombres qui ont fait les maths	Jeudi 19-03-15, mardi 02-06-15
Chemins hamiltoniens sur un polyèdre	Mardi 21-10-14
Chiffres romains, chiffres arabes	Samedi 02-06-12, vendredi 11-09-15, mercredi 01-03-17
Coïncidences et isotopes	Samedi 21-10-17
Combien je dois à mon banquier	Jeudi 05-02-09
Comment Aristarque de Samos mesurait les distances à la Lune et au Soleil	Jeudi 11-02-10, mercredi 26-11-14, jeudi 27-08-15
Comment écrire les nombres	Samedi 20-10-18
Comment on a construit la gamme	Jeudi 10-11-16
Comptage et équivalence de nœuds ; atelier cravates	Jeudi 16-02-23
Contredanse et nombres imaginaires	Jeudi 04-12-08
Conway et le jeu de la vie	Dimanche 21-10-18
Corps topologiques	Jeudi 04-11-10
Croquons le zéro	Samedi 29-05-21
Cryptage, codage et stéganographie	Lundi 21-10-13
Dans l'enfer des polyminos	Lundi 21-10-13
Déchiffrer les écritures	Jeudi 13-12-18

Découpages géométriques	Jeudi 11-12-14
De Gardner à Gardner	Jeudi 21-10-21
De la géométrie à la cryptographie	Jeudi 12-02-15
Des cardans pour ma Ferrari	Jeudi 19-09-13
Des chiffres et des hommes	Samedi 07-02-15
Des codes secrets dans la carte bleue	Jeudi 25-06-09
Désespérante espérance mathématique	Vendredi 21-10-22
Des mathématiques dans la mécanique quantique	Jeudi 20-02-14
Des mathématiques modernes à Pisa 2015	Jeudi 06-09-18
De viribus quantitatis	Mercredi 21-10-20
Dimensions fractales	Jeudi 24-11-11
Dissections géométriques	Jeudi 21-10-10
Dr Matrix	Vendredi 21-10-16
Drôles de maths : plier, compter, penser (Autour des polygones)	Vendredi 06-02-15
Dualités	Jeudi 22-01-15
Du jeu de la vie de Conway aux schémas de Boltzmann sur réseau	Samedi 30-05-20
Du point à la ligne	Samedi 04-06-22
Échecs : histoire et mathématiques	Mercredi 21-10-20
$e^{i\pi} + 1 = 0$	Samedi 07-02-15
Eh bien votons, maintenant !	Jeudi 05-04-12
Énigmes de Lewis Carroll	Vendredi 21-10-16
En route vers le chaos (Hors des frontières du Citron de Wegel)	Jeudi 17-04-14
Enveloppe !	Vendredi 21-10-11
Erreurs d'arrondis	Jeudi 06-05-10
Et Fresnel fit tourner les vecteurs	Jeudi 21-04-16
Étienne Bazeris et le secret des correspondances à la Belle Époque	Jeudi 21-03-19
Explorations en magies (arithmétiques) non standard	Vendredi 21-10-11
Facettes des cristaux	Jeudi 18-09-14
Flexagones	Jeudi 21-10-10
Forum des associations	Samedi 10-09-11, samedi 09-09-12, samedi 20-09-14, samedi 12-09-15, samedi 10-09-16, samedi 09-09-17, samedi 08-09-18, samedi 07-09-19, samedi 12-09-20, samedi 11-09-21, samedi 10-09-22
Fourier aujourd'hui [table ronde]	Samedi 07-04-18
Gathering For Gardner (Célébration de Martin Gardner)	Jeudi 21-10-10, vendredi 21-10-11, lundi 21-10-13, mardi 21-10-14, mercredi 21-10-15, vendredi 21-10-16, samedi 21-10-17, dimanche 21-10-18, lundi 21-10-19, mercredi 21-10-20, vendredi 21-10-22
Généalogie mathématique	Jeudi 08-11-18
Groupes !	Mercredi 07-12-05
Herbier systématique des nœuds et des entrelacs	Jeudi 02-06-16
Histoires de maths	Jeudi 16-09-21
i comme impossible ! (Comment on a inventé les imaginaires)	Jeudi 23-02-12
Illusions, énigmes et curiosités visuelles	Jeudi 19-01-23
Illusions et curiosités visuelles	Vendredi 21-10-22
Il n'y a pas de troubles en mathématiques, il n'y a que des enfants troublés	Jeudi 16-06-11
Infini...	Jeudi 08-03-07
Irrationalité et incommensurabilité	Jeudi 08-01-09
Japoniaiseries	Vendredi 21-10-16
Jouer avec les triangles	Samedi 17-09-16, vendredi 17-02-17
Kafemath, pour transmettre le plaisir	Mercredi 31-03-10

La basse-danse de 1445 à 1588	Jeudi 19-05-11
La beauté des nombres	Jeudi 03-04-08
La classification des nœuds (Un problème mal posé dès le départ)	Jeudi 11-04-13
La constante de Madelung	Lundi 21-10-13
La construction d'un monde logique et magique	Lundi 21-10-13
La cordelette fermée (Retour aux sources)	Vendredi 21-10-22
La densité des nombres premiers	Jeudi 23-05-13
La dérivation	Jeudi 04-03-21
La factorielle	Jeudi 17-12-20
La geisha de Tamm : magie et mathématiques	Jeudi 27-06-19
La grande aventure des codes	Jeudi 15-12-11
L'aiguille de Buffon sur les lattes du parquet	Jeudi 07-06-07
<i>La lettre scellée du soldat Döblin</i>	Jeudi 03-12-09
La magie topologique des chouchous	Vendredi 21-10-11
La partie humaine de l'équation	Mercredi 23-05-18
La pifométrie, science des mesures approximatives	Jeudi 23-02-17
La puissance de l'inversion	Jeudi 29-09-22
L'arborescence (Une géométrie particulière du vivant)	Jeudi 06-11-08
La récurrence : l'infini à la portée des paresseux	Jeudi 03-12-15
La règle de trois n'aura pas lieu	Lundi 06-06-05
Lascaux maths	Jeudi 21-10-21
L'association des puzzleurs	Samedi 21-10-17
La suite de Prouhet–Thue–Morse	Jeudi 21-10-21
La tête qui tourne !	Mercredi 21-10-20
L'avertissement du Kafemath (Pour les 10 ans, on décale les sons)	Jeudi 06-11-14
Le calcul-dénombrement	Samedi 21-10-17
Le calendrier	Jeudi 05-04-07
Le choix dans la date	Mercredi 21-10-20
Le Comité international des jeux mathématiques	Mardi 21-10-14
Le compte est bon !	Mercredi 08-11-06
Le club des puzzleurs	Mardi 21-10-14
Le dernier théorème de Fermat	Jeudi 16-07-20
Le <i>diabolus in musica</i>	Jeudi 08-03-18, samedi 13-04-19
Le docteur Matrix	Jeudi 21-10-10, vendredi 21-10-11
Le « Ferryboat problem »	Vendredi 21-10-11
Le logarithme né paie rien	Jeudi 12-04-18
Le meilleur coup	Lundi 21-10-19
Le monde conique	Jeudi 21-10-21
Le morpion solitaire	Vendredi 21-10-11
L'empire des sciences	Jeudi 02-12-21
Le Napier logarithme	Mercredi 21-10-20
L'encyclopédie des tours improm(p)tus de Gardner	Lundi 21-10-19
Le nombre, de la pédagogie à l'épistémologie, pour petits et grands	Jeudi 27-04-17
Le nombre d'or	Lundi 07-03-05, samedi 07-02-15, vendredi 11-09-15, vendredi 03-11-17
Le nombre pi chez Martin Gardner	Vendredi 21-10-22
Le paradoxe de Condorcet ou le vote impossible	Jeudi 10-05-07
Le plus grand des nombres	Jeudi 21-10-21

Le polyèdre de Czászár	Mardi 21-10-14
Le polyèdre de Szilassi	Mercredi 21-10-15
Le problème de Steiner : de Fermat aux grands réseaux	Jeudi 14-12-17
Le rôle des émotions dans l'univers des mathématiques	Jeudi 09-01-20
Le ruban de Möbius (Une introduction élémentaire à la topologie)	Jeudi 17-02-11
Les allumettes d'Antonino	Mercredi 09-11-05
Les aventures du théorème chinois	Jeudi 10-11-22
Les bâtons de Napier	Vendredi 21-10-22
Les bébés mathématiciens	Mercredi 21-10-15
Les cercles d'Apollonius	Vendredi 21-10-22
Les cycles de Möbius	Lundi 21-10-13
Les découpages de Kimmo Eriksson	Vendredi 21-10-11
Les diviseurs d'un entier et leurs mystères	Jeudi 19-11-20
Les flexaèdres ne fument pas	Jeudi 10-01-13
Les flexagones sous toutes leurs formes	Mardi 21-10-14
Les mathématiciens sont joueurs !	Jeudi 21-10-10
Les mathématiques de la jonglerie (la quadrature de la balle)	Jeudi 04-06-15
Les mathématiques de l'origami	Jeudi 11-04-19
Les maths dans la chanson : permutations et cycles hamiltoniens	Jeudi 23-03-17
Les maths dessinent le monde [émission radiophonique]	Jeudi 12-04-18
Les mots font des maths	Jeudi 26-09-19
Les mystérieux carnets de Ramanujan	Jeudi 19-01-12, jeudi 04-12-14, mardi 24-01-17, samedi 11-03-17, samedi 25-03-17
Les mystérieux carnets de Ramanujan enfin décryptés !	Jeudi 19-05-22
Le Snail : un outil pour visualiser les sons	Jeudi 15-06-17
Les nombres de Catalan	Mercredi 21-10-15
Les nombres irrationnels dans la nature	Samedi 07-02-15
Les nombres premiers : d'Euclide à Fermat	Jeudi 24-05-12
Les notes de la gamme	Jeudi 08-11-07
Le solénoïde dénoué	Vendredi 21-10-16
Les ondelettes et leur histoire	Jeudi 12-10-17
Les ponts de Königsberg	Jeudi 06-12-07
Les solides de Platon	Jeudi 21-10-21
Le spectateur étourdi	Dimanche 21-10-18
Les tables de multiplication dans votre tasse de café	Jeudi 19-03-15
Les suites de Farey	Jeudi 25-01-18
Le théorème de Gödel	Jeudi 08-05-08
Le théorème de Holditch	Jeudi 02-07-20
Le théorème de Pythagore	Jeudi 23-04-09
Le tour de cartes de ma fille	Mercredi 01-02-06, mercredi 08-02-06
Le tour de l'île	Mercredi 21-10-15
Le vin et les maths : l'ivresse de l'infini	Jeudi 19-01-17
L'infini selon Cantor	Jeudi 10-03-16
L'intégrale	Jeudi 17-02-22
L'intelligence d'un dessin	Jeudi 17-12-09
Livres magiques secrets de Gardner	Lundi 21-10-19
Logique et paradoxes	Jeudi 07-04-22

L'optimisation appliquée au vol de la fusée Ariane	Jeudi 05-03-20
L'Oulipo et les mathématiques	Jeudi 03-03-11
Magie et mentalisme en spectacle	Lundi 21-10-13
Magie et mnémotechnie selon Charles Barbier	Vendredi 21-10-11
Magie et statistique	Mardi 21-10-14
Marcher sur le fil ?	Samedi 27-10-12
Martin Gardner et les jeux mathématiques	Samedi 13-04-13
Martin Gardner vous dit merci	Mardi 21-10-14, jeudi 27-08-15
Méandres passionnels et mathématiques existentielles	Jeudi 23-01-14
Minimisation de distances	Jeudi 02-10-08
Mnémotechnie : expérience et technique	
Modélisation mathématique de l'épidémie de Covid-19	Jeudi 21-01-21
Morceaux choisis de géométrie (Le site des découpes géométriques)	Dimanche 21-10-18
Musique à compter (Autour de Paul Johnson et Paul-Alexandre Dubois)	Lundi 02-02-15
Nombres entiers : addition et multiplication	Lundi 04-10-04
Nouvelles miscellanées mathématiques	Jeudi 27-01-22
Ondelettes et ondes gravitationnelles	Jeudi 04-05-17
On ne peut plus croire personne ?!	Jeudi 04-10-07
Opérations sur le billard	Lundi 21-10-19
Ordinaires et extraordinaires équations différentielles	Jeudi 28-01-16
Origami	Jeudi 17-06-10
Oulipo	Vendredi 21-10-16
Parler du nombre d'or	Mercredi 07-06-06
Patrice Jeener, le graveur de surfaces mathématiques	Mercredi 22-05-19
Pavages	Jeudi 01-04-21
Pavages de Penrose	Mercredi 21-10-20
Permutations grivoises	Lundi 06-12-04
Perspective et projective	Jeudi 01-10-09
Petite histoire des polyèdres	Jeudi 05-11-15
Phidias et Filio Bonacci	Jeudi 07-02-08
Pi, film mathématique de Darren Aronofsky (1998)	Jeudi 12-06-08
Pi tout rond	Lundi 11-04-05, samedi 12-10-19
Planches glissantes	Jeudi 21-10-21
Platon, c'est du solide !	Jeudi 15-12-22
Polyèdres au cœur des arbres	Lundi 22-03-10
Polyèdres : des pliages à la relation d'Euler	Mercredi 05-04-06, jeudi 20-09-12
Polyèdres réguliers	Mercredi 11-01-06
Ponts oulipiens des mathématiques vers la littérature	Jeudi 04-09-08
Pour une histoire des géométries	Jeudi 19-01-17
Pour une utilisation mesurée des statistiques	Jeudi 30-04-20, jeudi 28-05-20
Principes de démonstration	Jeudi 08-10-15
Problème du plus petit cube magique parfait	Jeudi 21-10-10
Psychanalyse et topologie (Introduction aux dimensions négatives)	Jeudi 06-01-11
Puzzles enthousiastes, <i>dingbats</i> et pensée latérale	Mercredi 21-10-15
Pythagore dans la Grande Guerre en Lorraine	Dimanche 21-10-18
Pythagore et son théorème	Jeudi 24-08-21

Quel choix pour l'électeur ?	Jeudi 10-03-22
Quel climat pour demain ? L'apport des modèles	Jeudi 14-03-13
Quelques facéties de Martin Gardner	Lundi 21-10-13
Quelques nombres irrationnels transcendants	Jeudi 30-09-10
Racines carrées et septième problème de Hilbert	Jeudi 28-04-11
Rallye mathématique	Lundi 10-01-05
Raspberry + Roxame	Lundi 21-10-19
Raymond Smullyan, au panthéon de la logique	Samedi 21-10-17
<i>Regula falsi</i> ou fausse position	Jeudi 28-11-19
Rencontre avec Gardner, le pendu et le miroir	Jeudi 21-10-10
Résoluble ?	Jeudi 21-02-13
Roxame : mathématiques, informatique et art	Jeudi 07-06-18
Salon de la culture et des jeux mathématiques	Jeudi 28 – dimanche 31 mai 2015, jeudi 26 – dimanche 29 mai 2016, samedi 27 – mardi 30 mai 2017, jeudi 24 – dimanche 27 mai 2018, jeudi 23 – dimanche 26 mai 2019, jeudi 2 – dimanche 5 juin 2022
Sangakus	Jeudi 29-09-11
S'il te plaît, dessine-moi un violon !	Jeudi 10-01-08
Simulation de mouvement brownien	Mercredi 21-10-20
Socrate est-il mortel ?	Mercredi 03-05-06
Sondons les sondages	Jeudi 15-03-12
Sortir du plan	Vendredi 21-10-22
Sur un 1 ^{er} -Avril de Martin Gardner	Dimanche 21-10-18
Surprendre avec trois fois rien	Vendredi 21-10-16
Tenseurs sous tension	Jeudi 01-10-20
Tétraèdres	Dimanche 21-10-18
Théorie de Galois : résolubilité polynomiale	Jeudi 29-11-12, samedi 21-01-17
Tours de magie	Jeudi 21-10-10
Tours numériques de magie basés sur les puissances de 2 et le système binaire	Jeudi 08-02-18
Tous ensemble avec le vide	Jeudi 18-11-21
Tous les arbres sont-ils gracieux ?	Jeudi 29-09-16
Tous les secrets des illusions d'optique	Samedi 21-10-17
Trois points, c'est tout ! (Points et courbes caractéristiques du triangle)	Jeudi 14-11-13
Tu as dit « arc tangente » ?	Lundi 02-05-05
Un brin de cryptographie : le RSA en action	Jeudi 16-03-23
Un chapitre de l'héritage de Pierre de Fermat	Jeudi 23-05-19
Une femme puissante : Emmy Noether	Jeudi 13-03-14
Une illustration musicale du nombre d'or chez Bartok	Jeudi 06-03-08
Une lecture de <i>Logique sans peine</i> de Lewis Carroll	Vendredi 21-10-11
Une soirée au Kafemath	Mercredi 31-03-10
<i>Un souvenir d'enfance d'Évariste Galois</i> (Autour du livre maudit)	Jeudi 09-04-15
Un tour de cartes d'Abdul Alafrez	Vendredi 21-10-11, vendredi 11-09-15
Zéro	Mercredi 04-10-06