

Kafemath

Le catalogue

2004–2019

www.kafemath.fr



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.



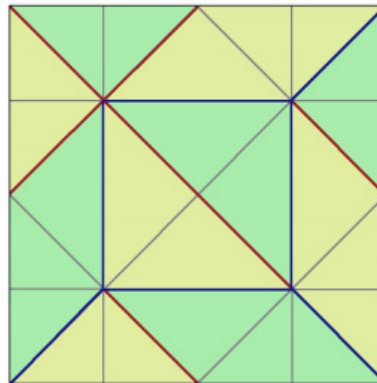
Les mathématiques de l'origami

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 :

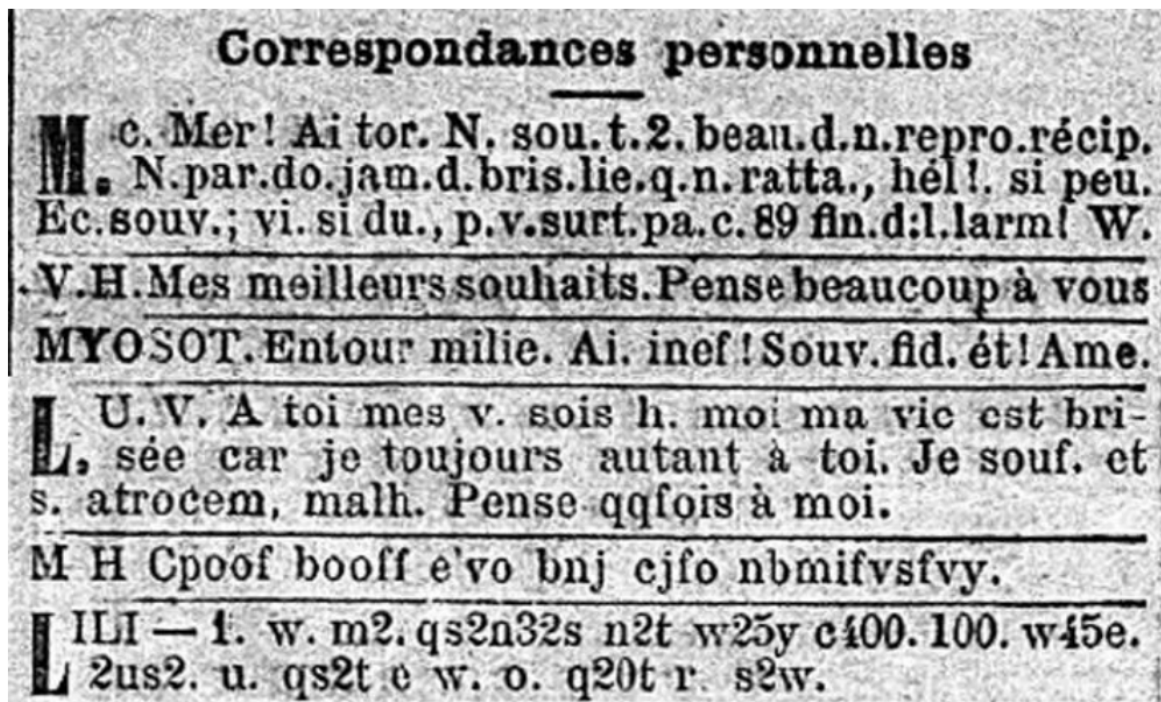
Les zones de la feuille délimitées par les plis "montagne" (rouge) ou "vallée" (bleu) sont coloriables avec deux couleurs sans que deux zones voisines soient colorées de la même couleur.



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

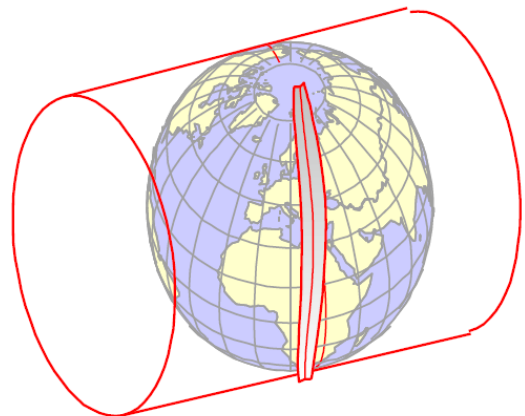
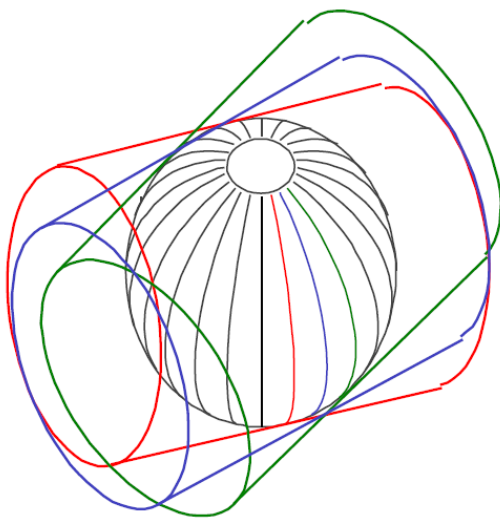
Michel Delapierre

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

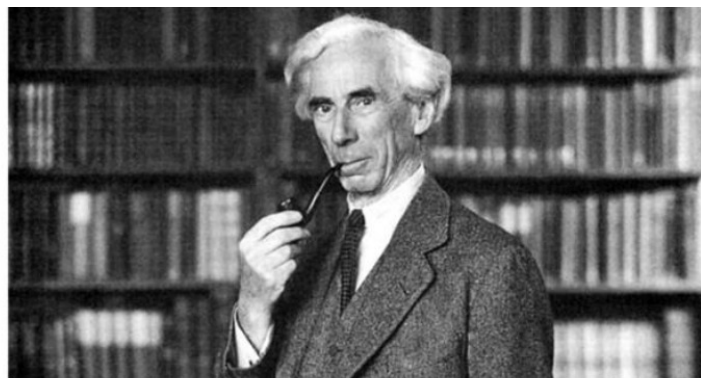
Moins de déformations (conforme)



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

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.

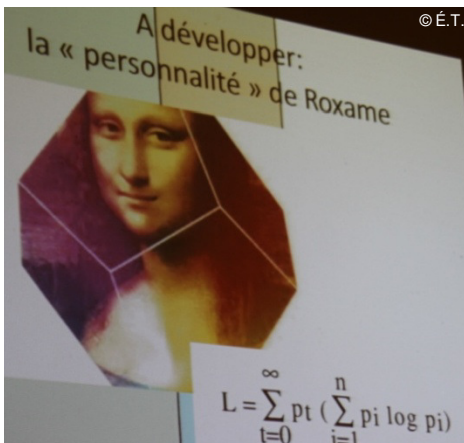
Jeudi 07-06-18

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.

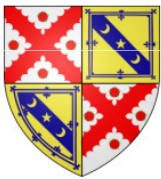
©É.T.



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

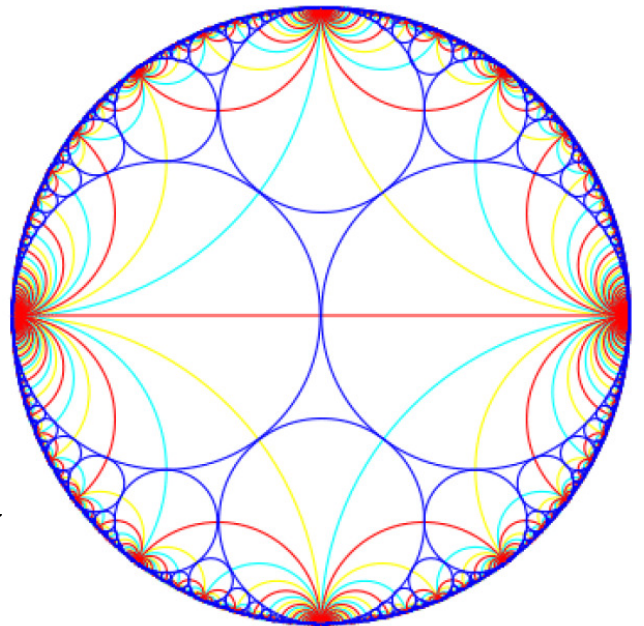
$$\frac{a}{b} \oplus \frac{c}{d} = \frac{a+c}{b+d}$$

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

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

(mauvaise notation!)

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



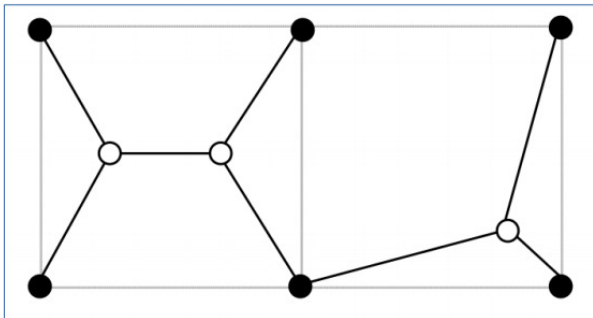
Le problème de Steiner

De Fermat aux grands réseaux

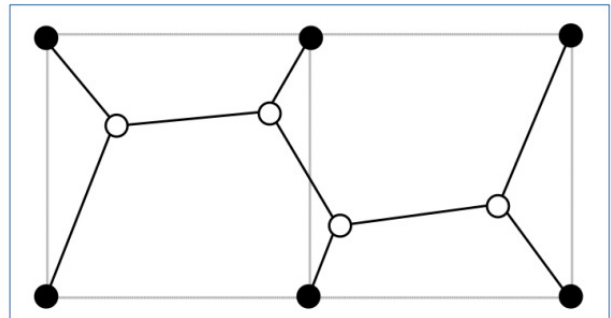
Christian Dufour

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.

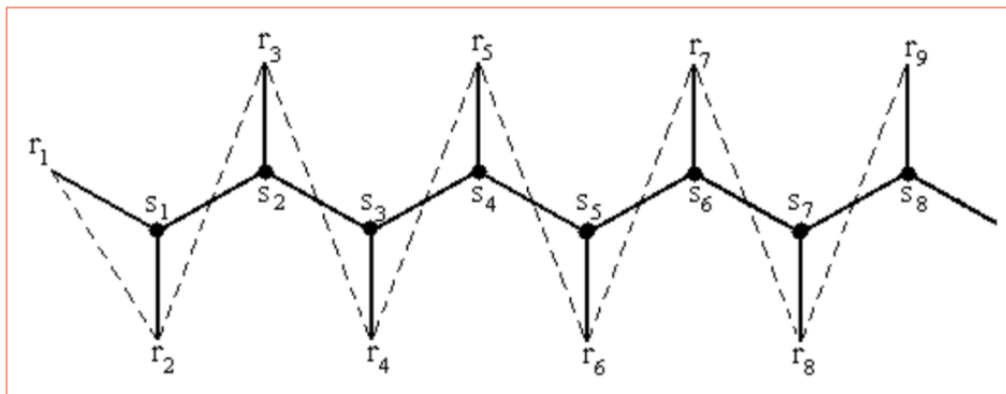
L'algorithme de Melzak fonctionne parce qu'il est possible d'obtenir un arbre de Steiner par **combinaison** d'arbres de Steiner plus petits ...



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

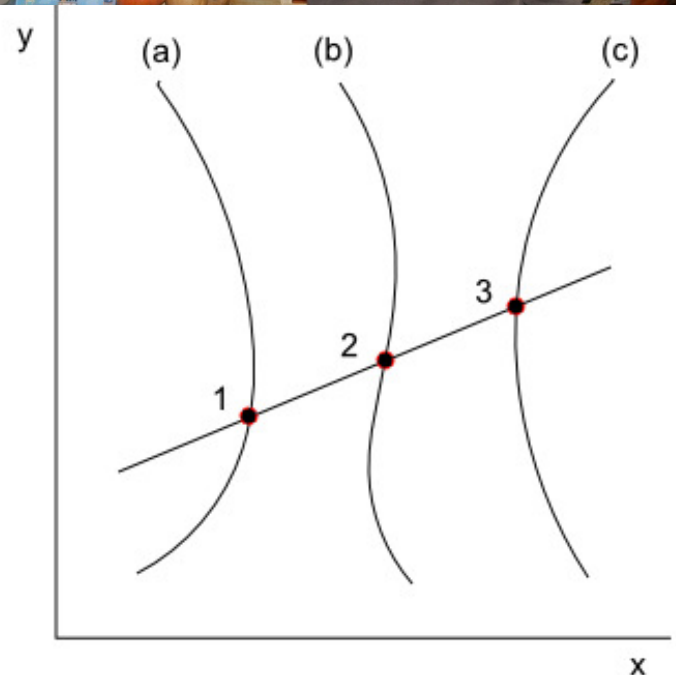
$$\begin{cases} x_1 = F_1(a) \\ y_1 = G_1(a) \end{cases} \quad \begin{cases} x_2 = F_2(b) \\ y_2 = G_2(b) \end{cases} \quad \begin{cases} x_3 = F_3(c) \\ y_3 = G_3(c) \end{cases}$$

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

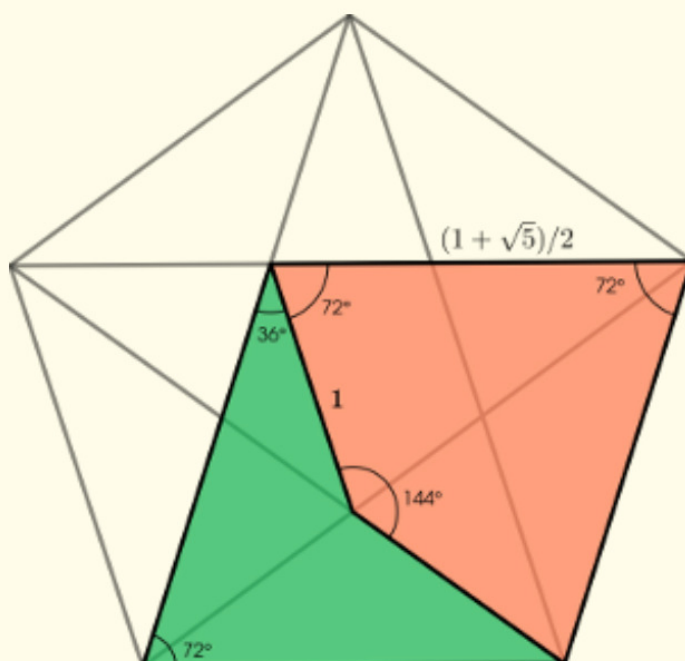
Le nombre d'or

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)

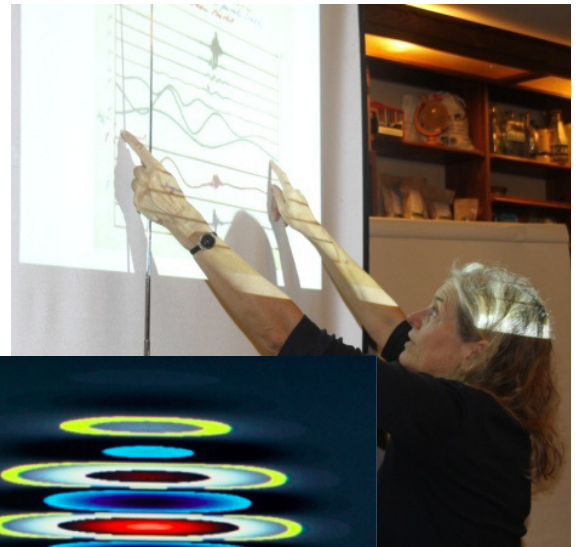
Les ondelettes et leur histoire

Marie Farge

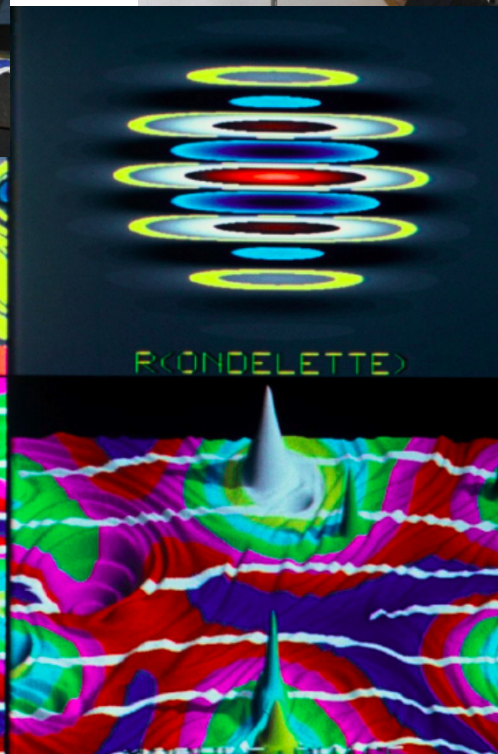
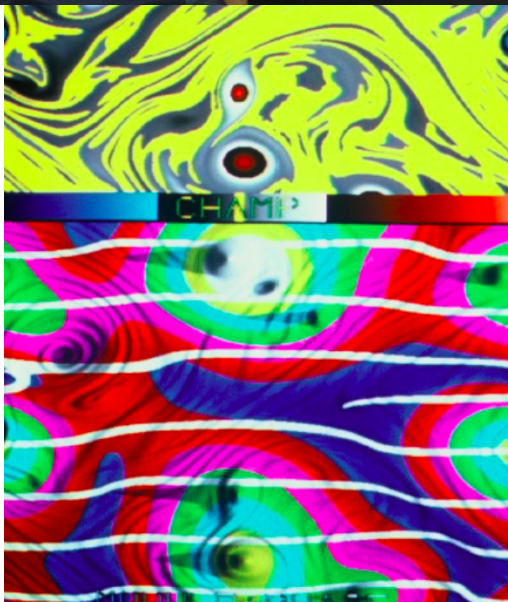
Née au début des années 1980, la théorie des ondelettes a révolutionné le domaine du traitement des données audiovisuelles. Sur elle repose ainsi le standard de compression JPEG 2000. Le mathématicien français Yves Meyer a même reçu en 2017 le prix Abel pour « *son rôle central dans le développement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



© É.T.



© É.T.



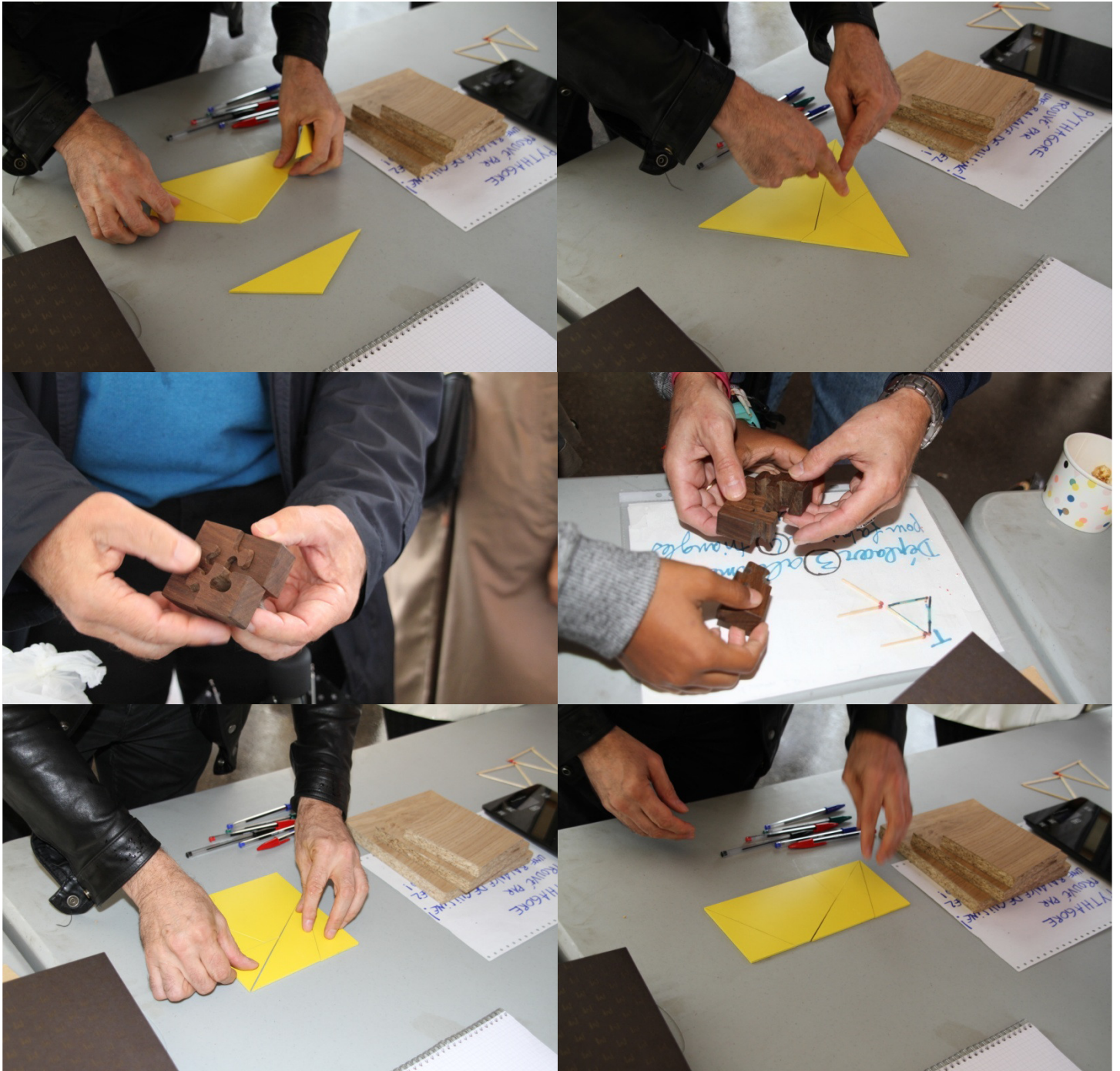
© M.F.

Samedi 09-09-17

Boulevard de Reuilly (Paris)

Forum des associations

Photos : Édouard Thomas



Jeudi 15-06-17

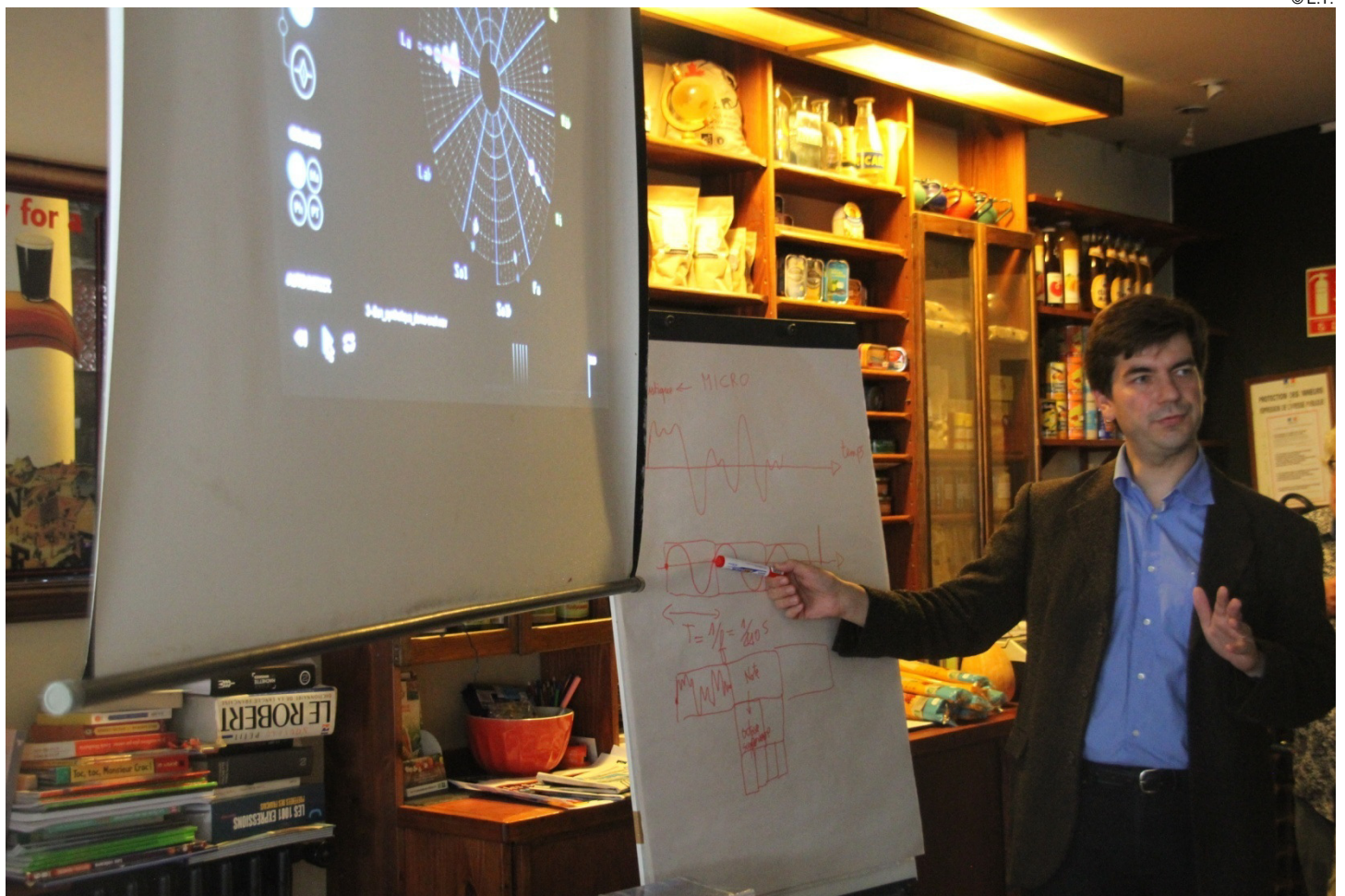
La Coulée Douce (Paris)

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.

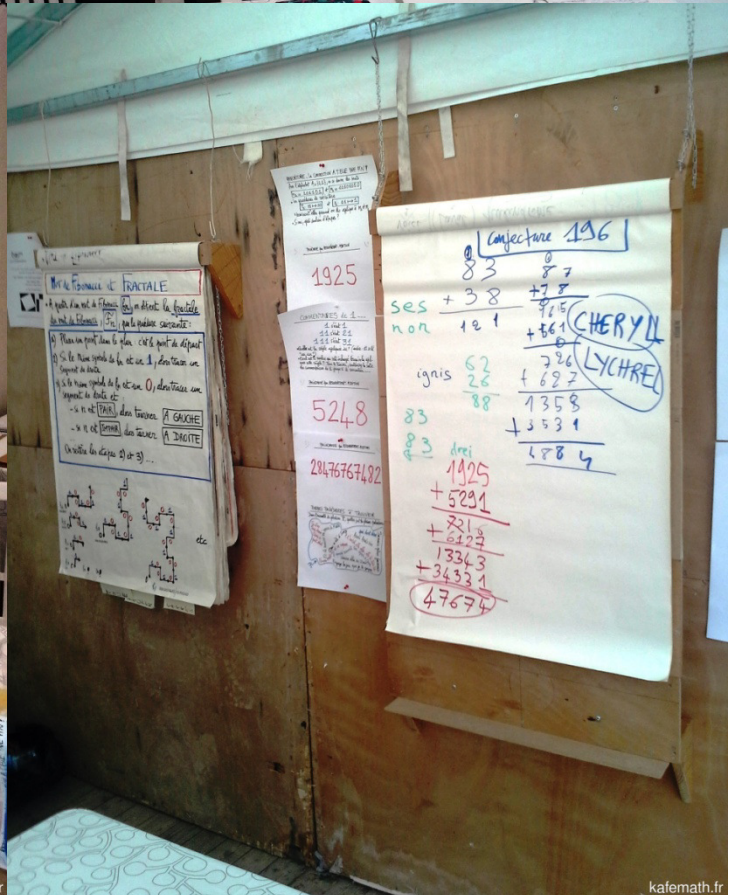
©É.T.



Samedi 27 – mardi 30 mai 2017

Place Saint-Sulpice (Paris)

Salon de la culture et des jeux mathématiques



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 : $U = k \cdot U$
- **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...



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

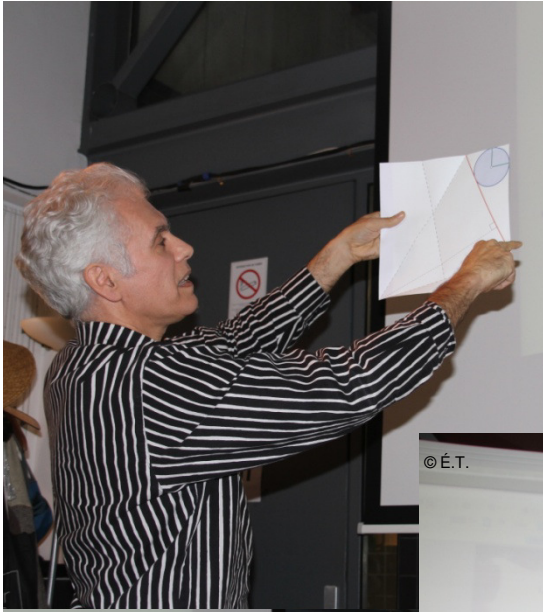
Jean Gagnereau : Oulipo

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

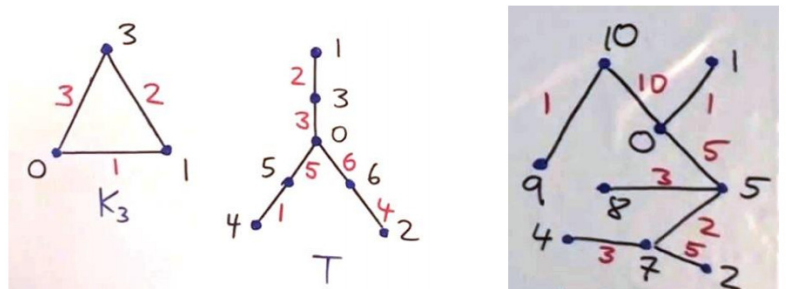
Depuis les années 1950, et surtout avec l'arrivée des ordinateurs, la théorie des graphes est devenue un vaste domaine de recherches mathématiques. Parmi les conjectures qui résistent encore aujourd'hui figure la *conjecture des arbres gracieux* : les arbres possèdent-ils tous une numérotation gracieuse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

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.**

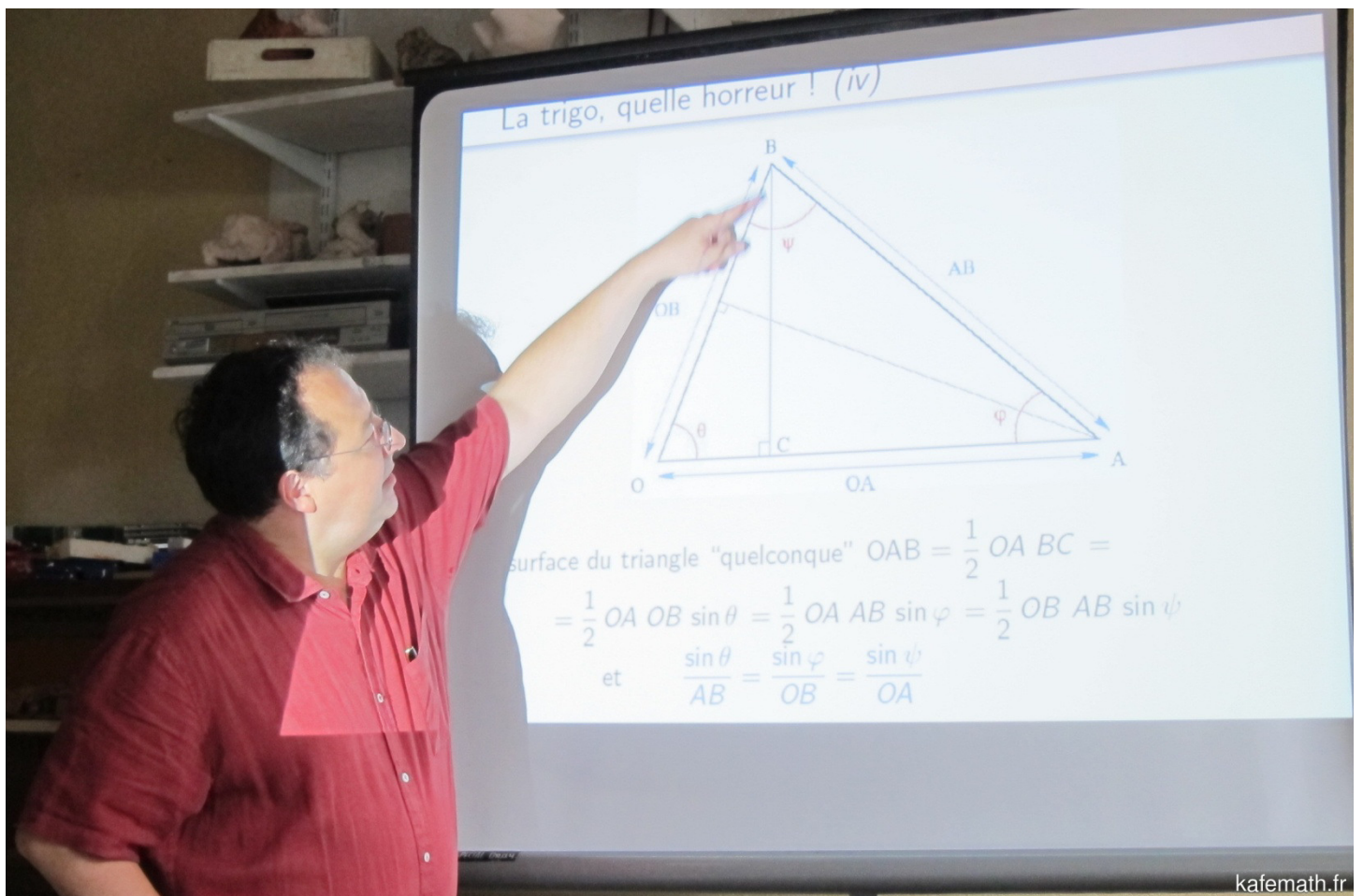
- Ainsi, la recherche de la solution concernant la conjecture des arbres gracieux est relancée par Alexander Rosa, celui-là même qui l'avait le premier énoncée !

- 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.

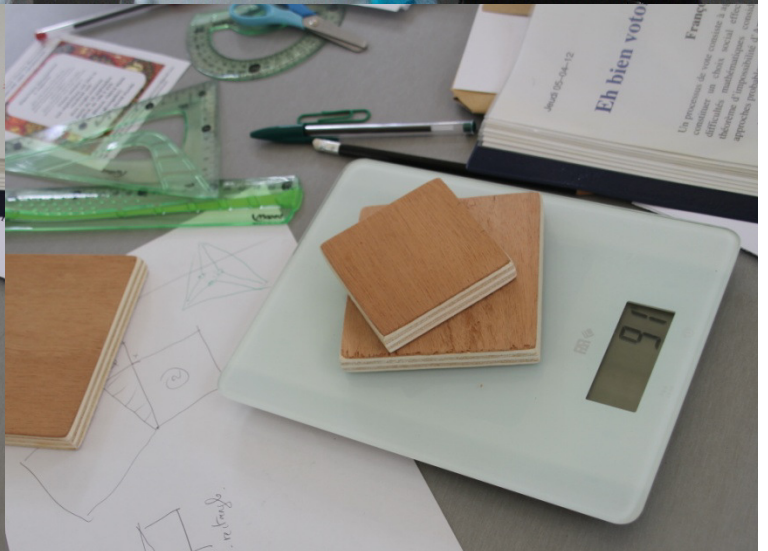
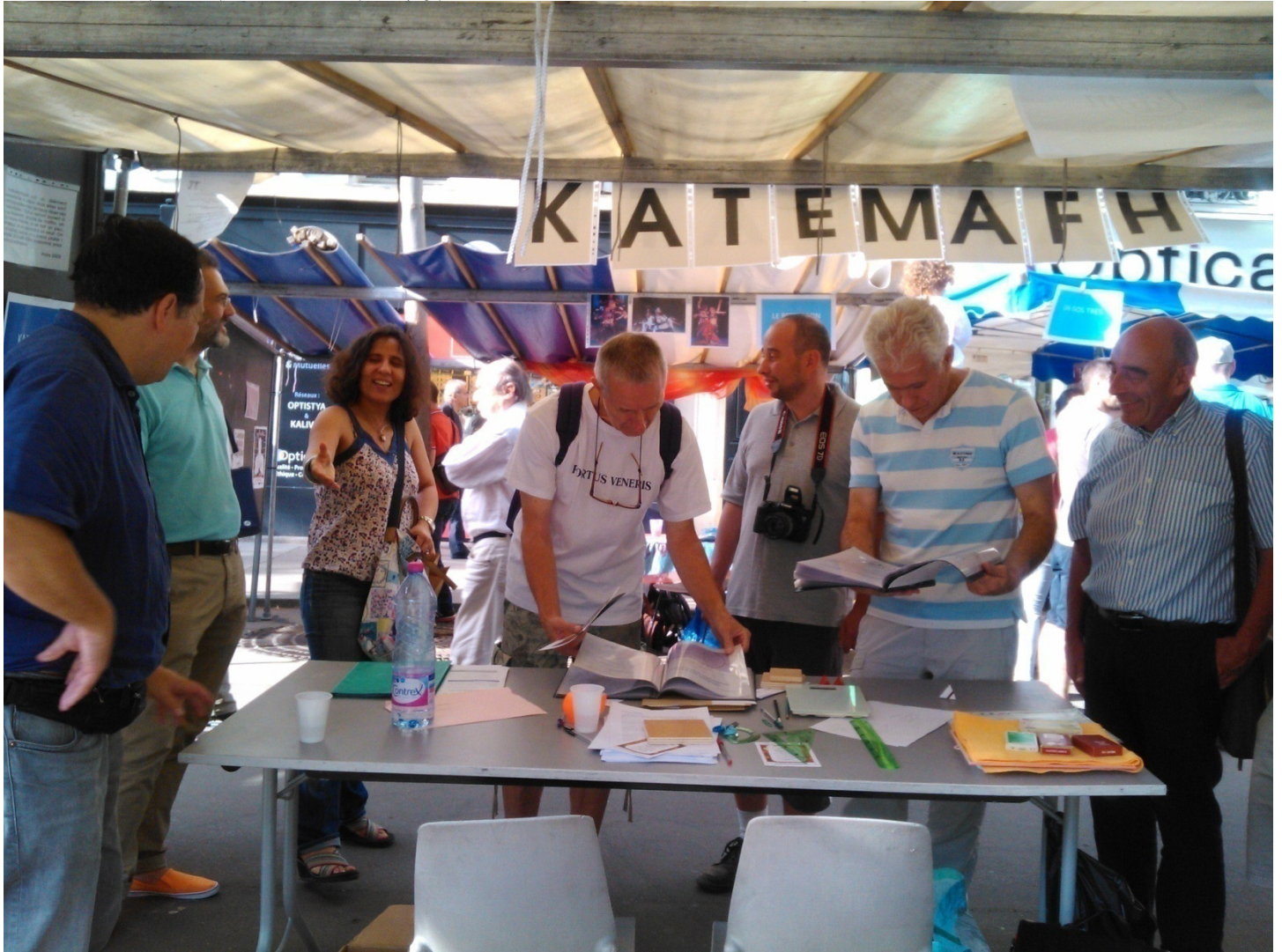


Samedi 10-09-15

Boulevard de Reuilly (Paris)

Forum des associations

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



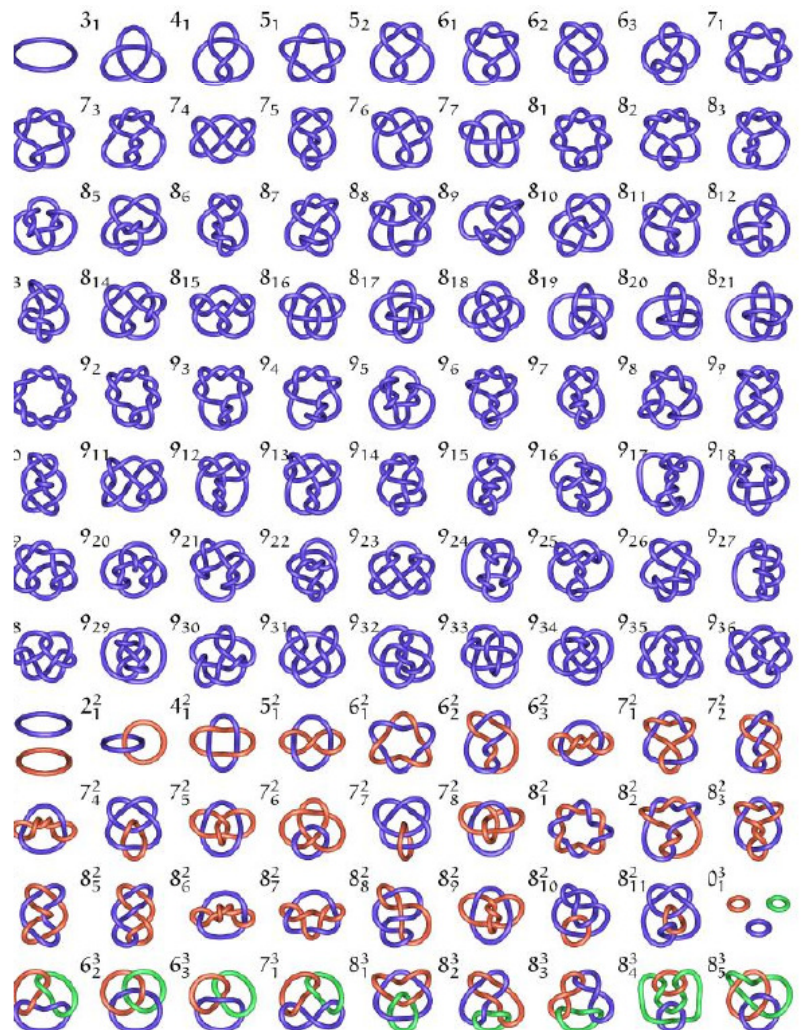
Herbier systématique des nœuds et des entrelacs






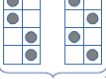

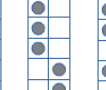
Michel Thomé

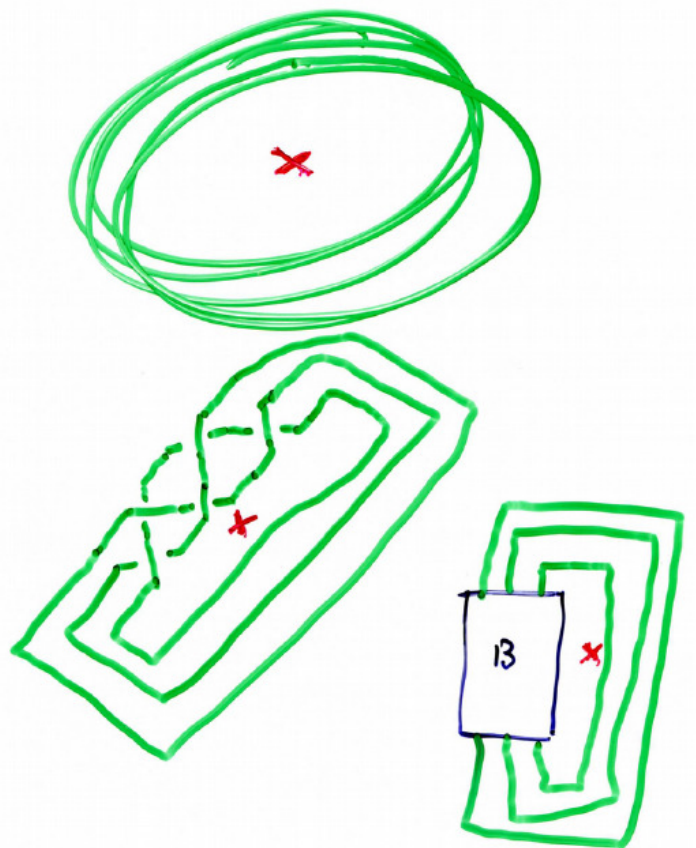
Les nœuds et entrelacs (NE) peuvent être totalement ordonnés et décomposés. Cela permet de les générer de manière systématique (voir le Kafemath du jeudi 11 avril 2013), d'en avoir une présentation canonique, et de définir deux lois de composition : une « addition-concaténation » et une « composition-multiplication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



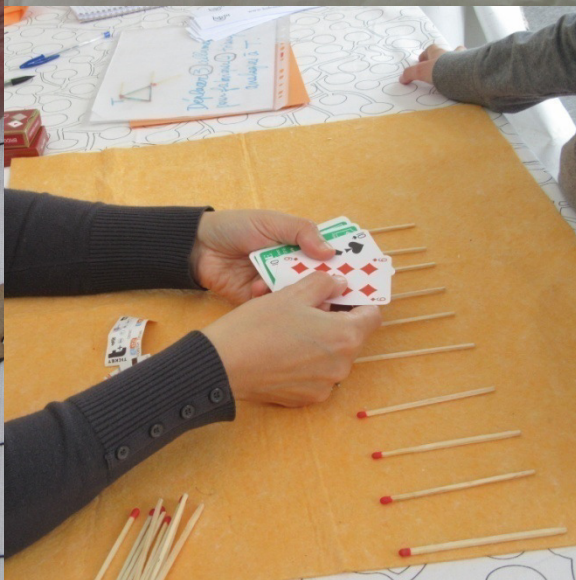
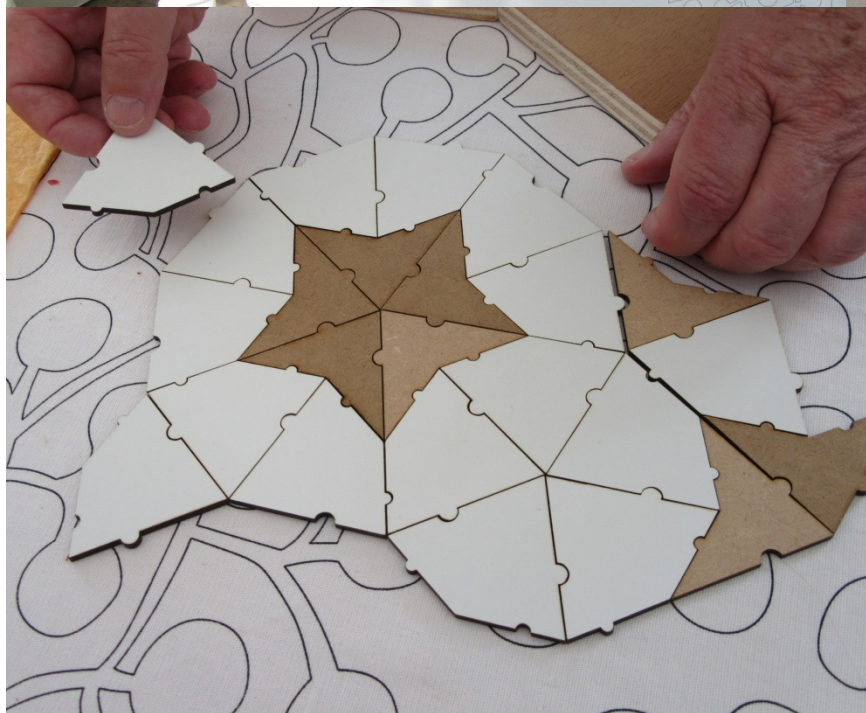
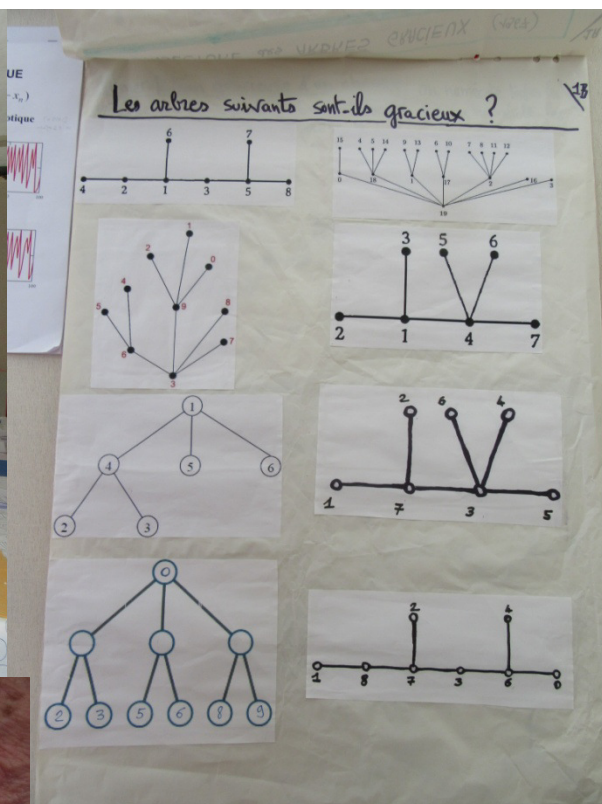
Herbier systématique des nœuds et des entrelacs (par leur tresse fermée canonique (irréductible à gauche))

# croisements 0 (partitions)	 	Rond simple ou rond trivial (sans croisement)	Classeur 1 : <i>tous les NE de 0 à 5 croisements</i>
1	 	Réductible (boucle simple)	
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)	  	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)	     	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)	
5 (5) (3,2)	        		

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

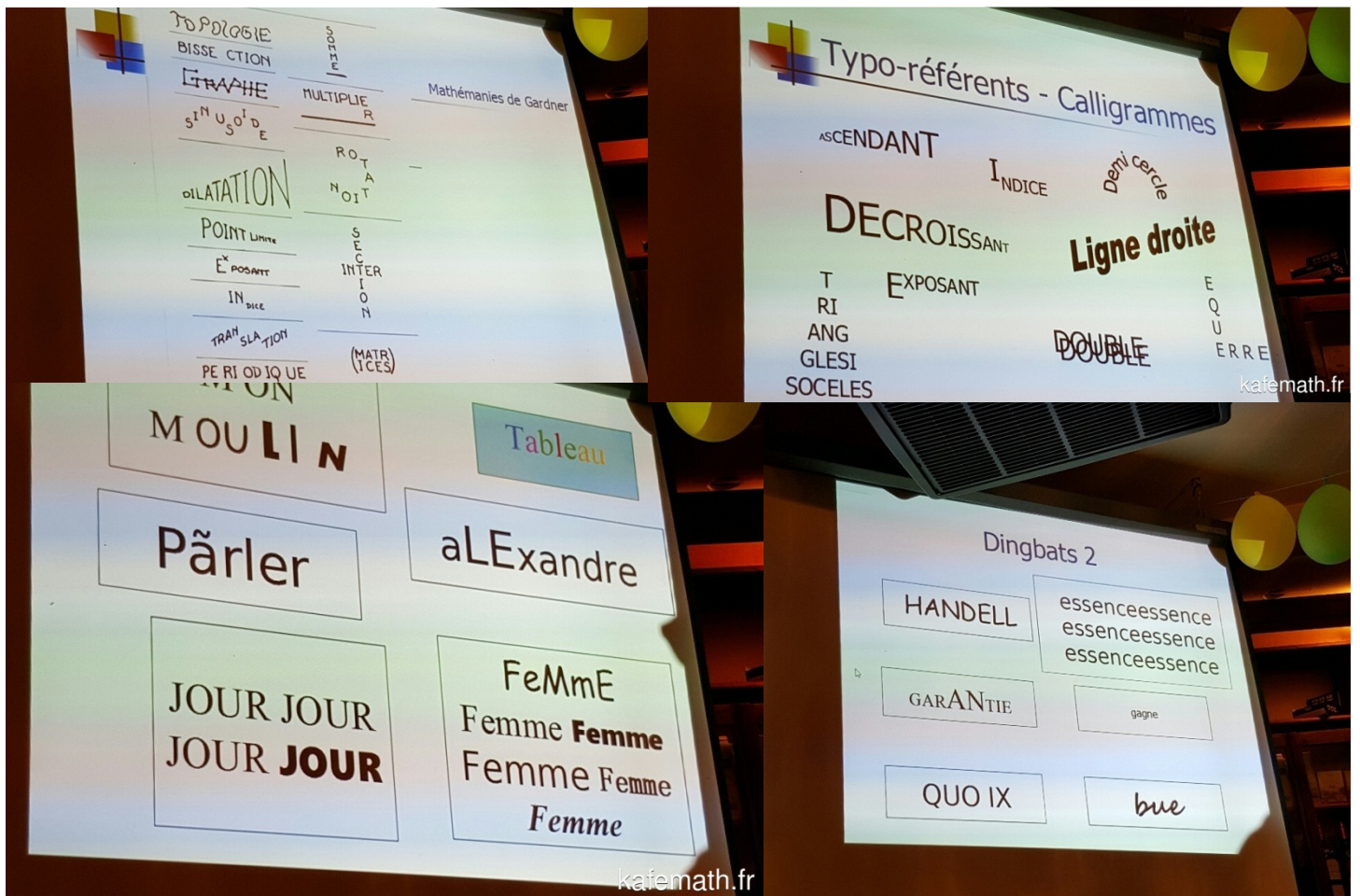
Georg « Aleph » Cantor a défini l'égalité du nombre d'éléments de deux ensembles finis par la notion de bijection. Appliquée aux ensembles infinis, cette idée l'a conduit à introduire un mode de raisonnement très fécond, « l'argument diagonal de Cantor », et à comprendre qu'il existait en fait non pas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



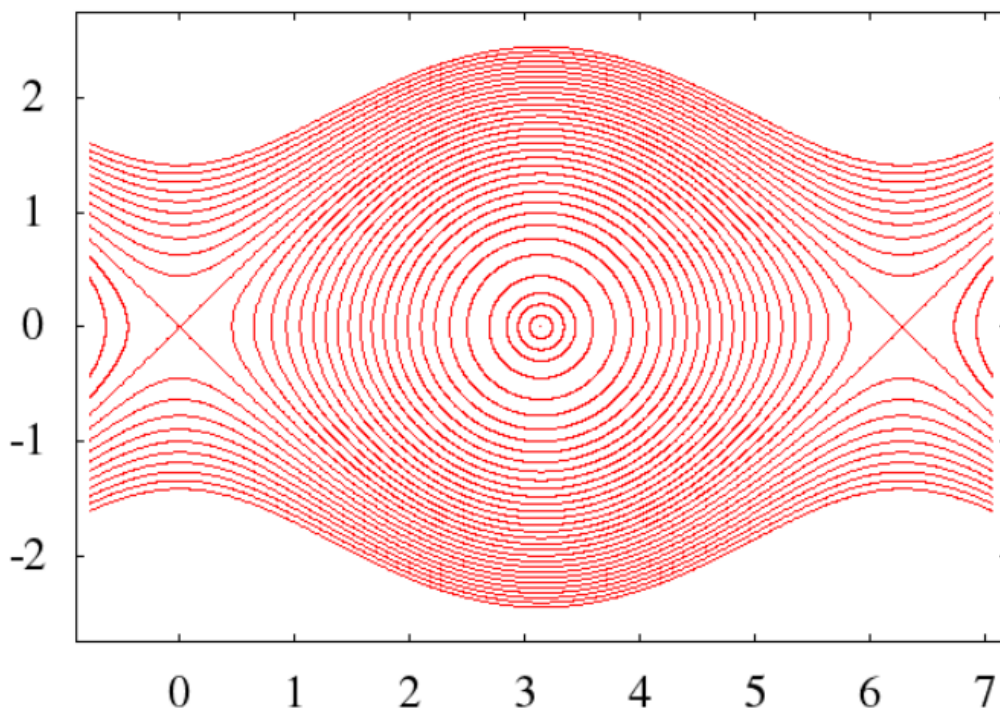
Ordinaires et extraordinaires équations différentielles

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.





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

$$\begin{aligned} (p, +) &\longrightarrow (i, -) \\ (p, -) &\longrightarrow (i, +) \\ (i, +) &\longrightarrow (p, -) \\ (i, -) &\longrightarrow (p, +) \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} (p, +) &\longleftrightarrow (i, -) \\ (p, -) &\longleftrightarrow (i, +). \end{aligned}$$

Après l'invariant des couleurs,

on a un **invariant supplémentaire** !

Jeudi 27-08-15

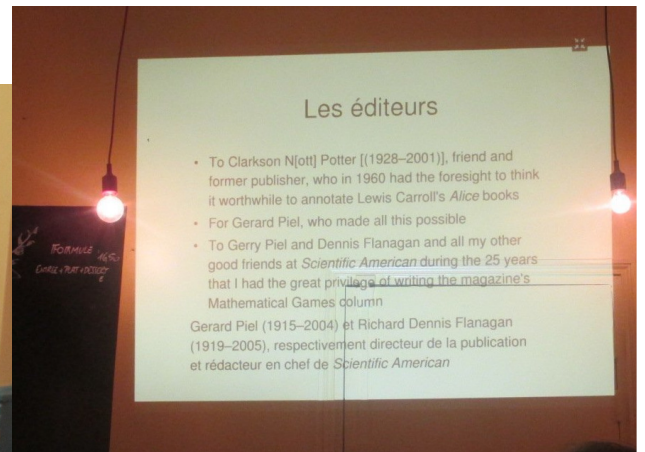
Café Léonard (Paris)

– 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



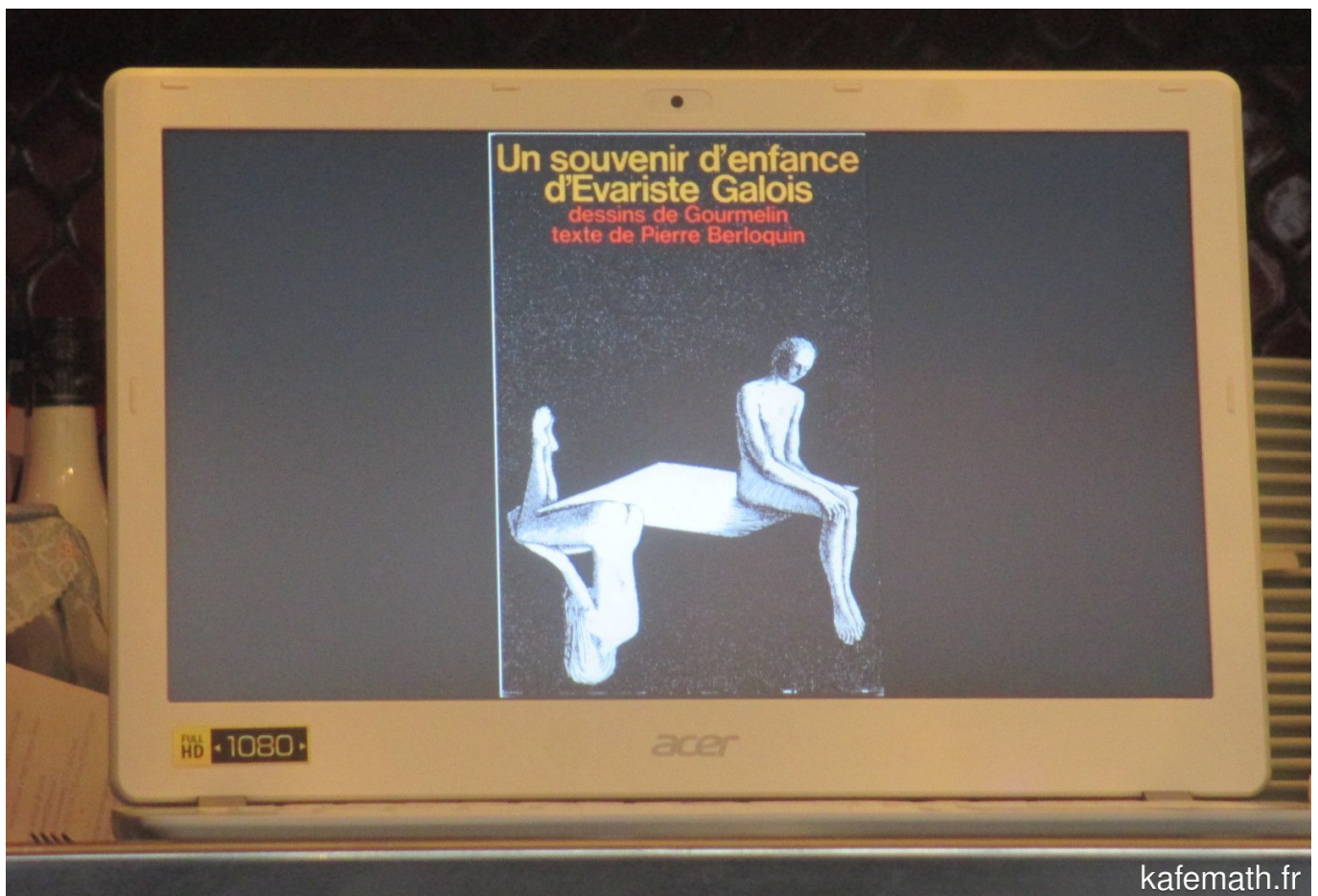
Jeudi 09-04-15

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

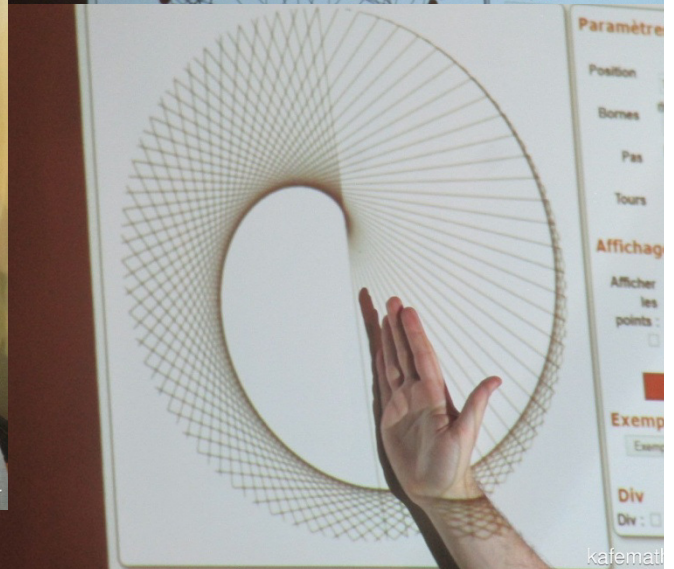
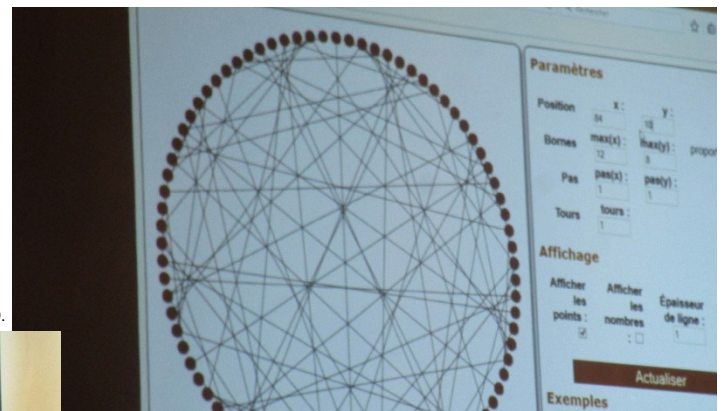
On peut donner des tables de multiplication, souvent perçues comme arides et sans grande profondeur, des images sublimes dans lesquelles les propriétés arithmétiques se changent en figures géométriques aux symétries harmonieuses. Par de subtils jeux de lumières, il devient même possible de les voir danser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



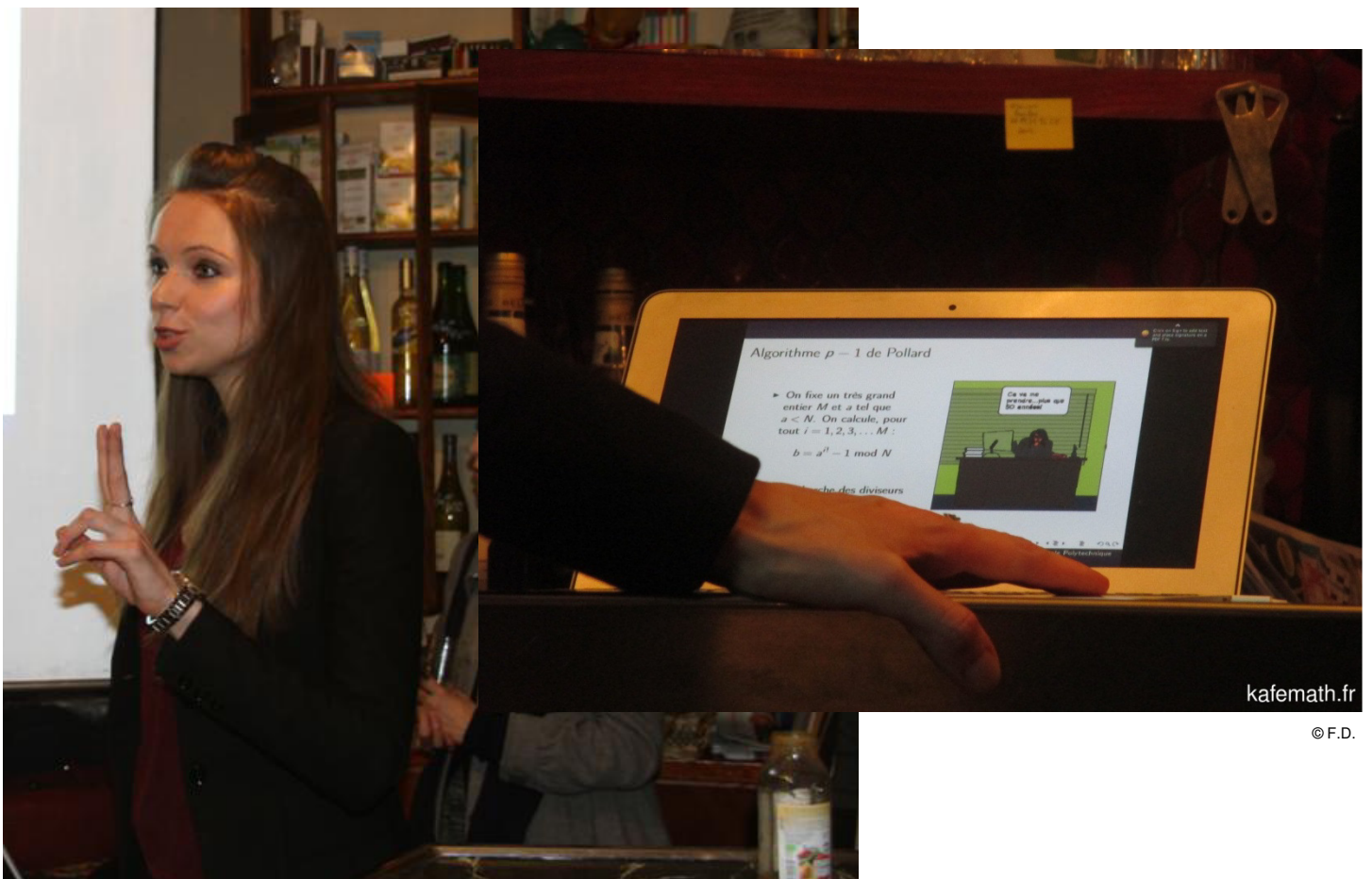
kafemath.fr

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 !



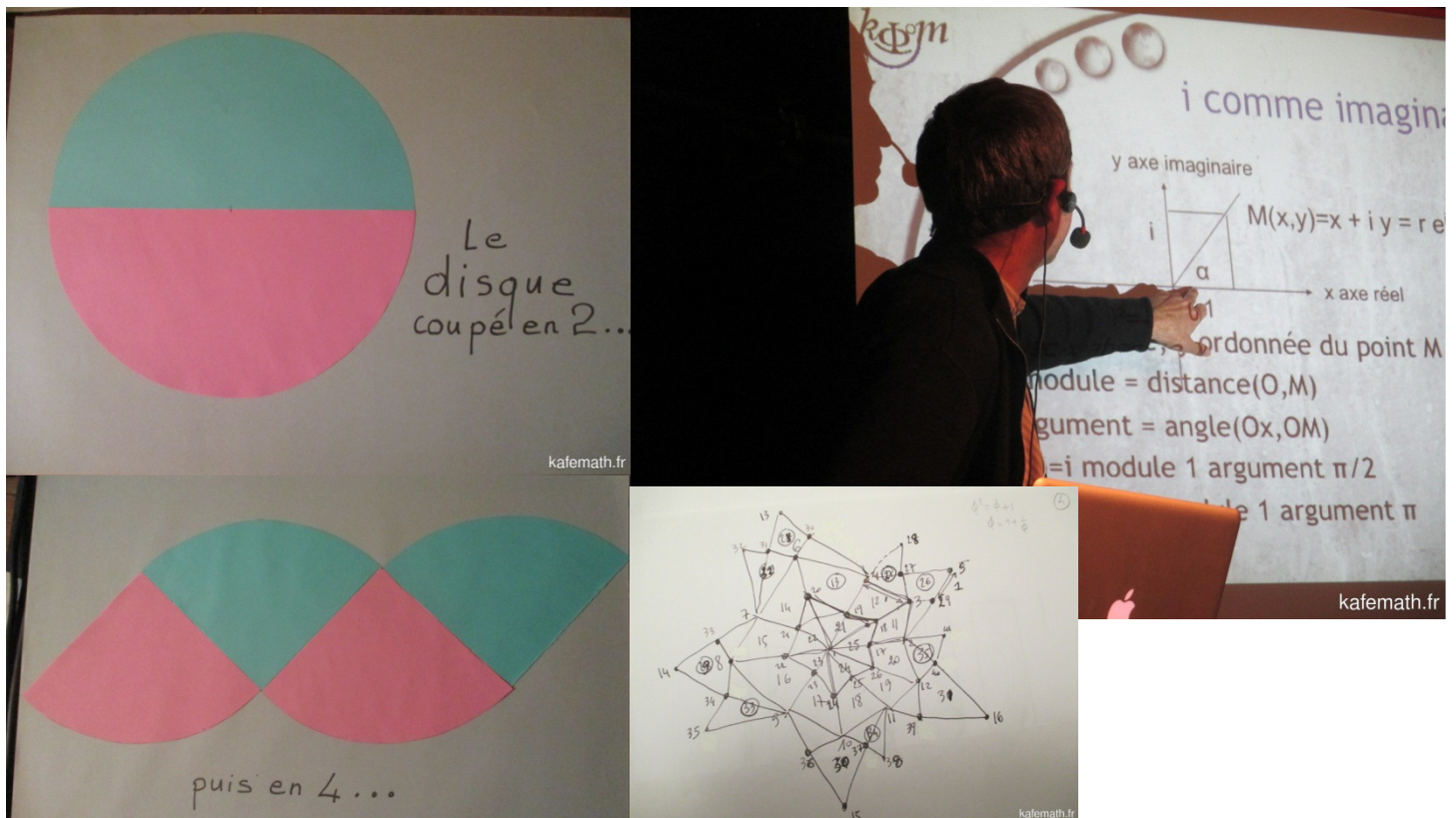
Samedi 07-02-15

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

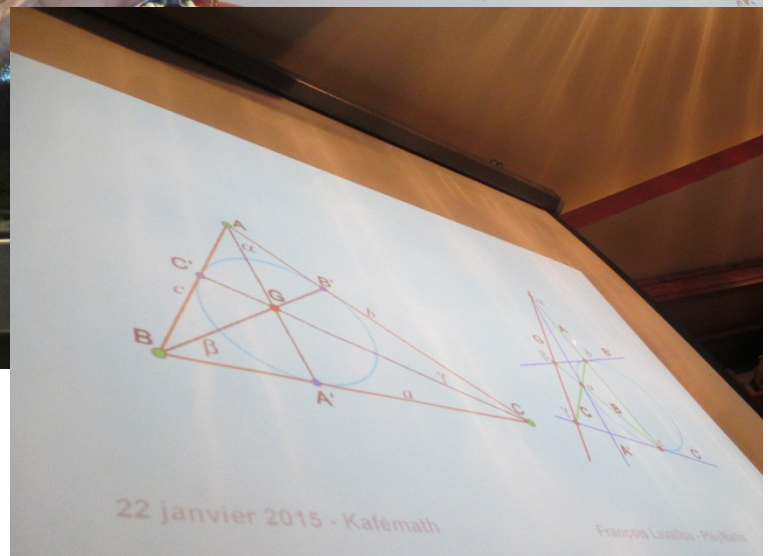
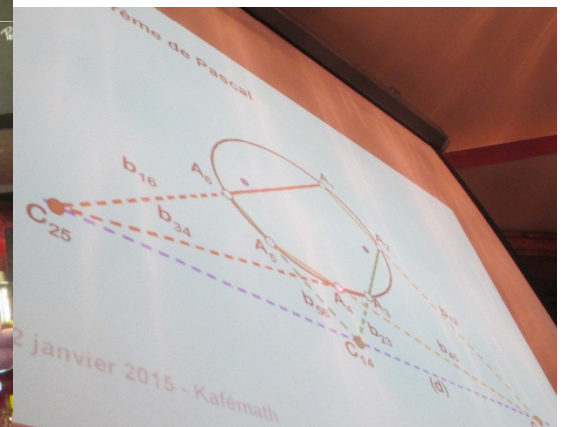
Jeudi 22-01-15

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”

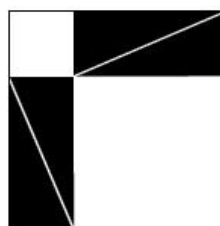
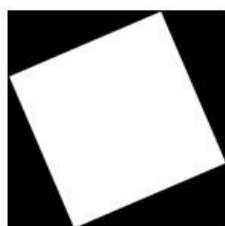
jeudi 06 novembre 2014 de 20h30 à 22 heures

“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

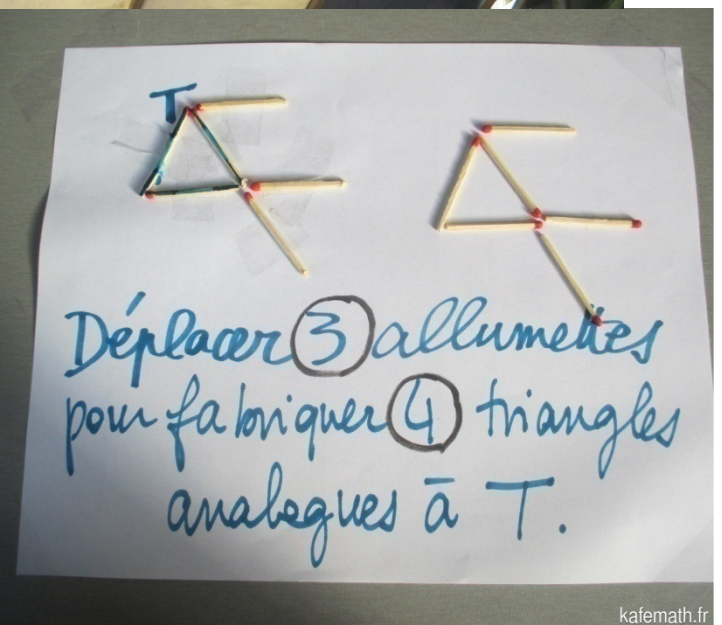
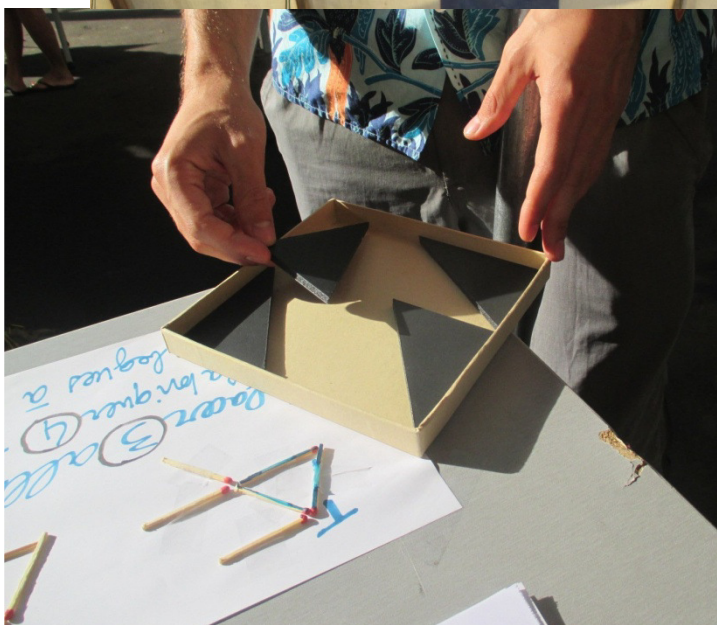
Benoît Rosemont : Calendriers, carrés magiques et mentalisme



Samedi 20-09-14

Boulevard de Reuilly (Paris)

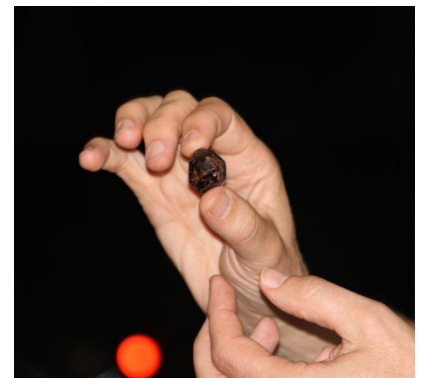
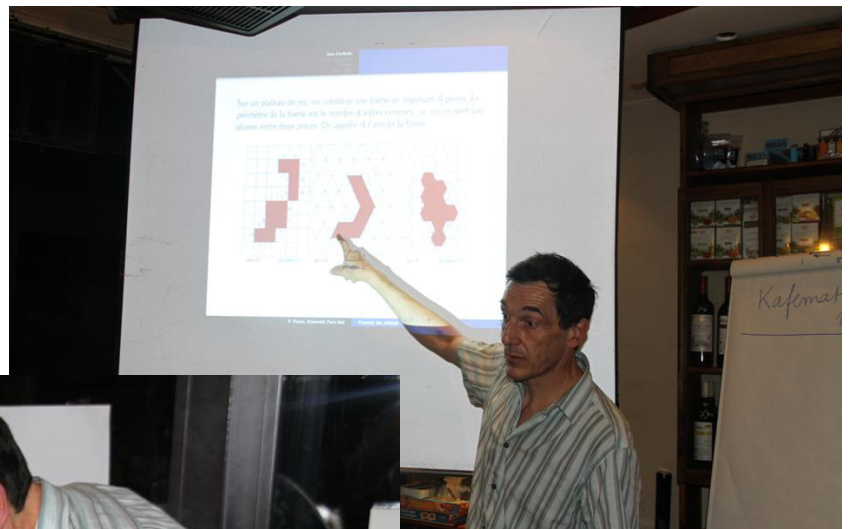
Forum des associations



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)

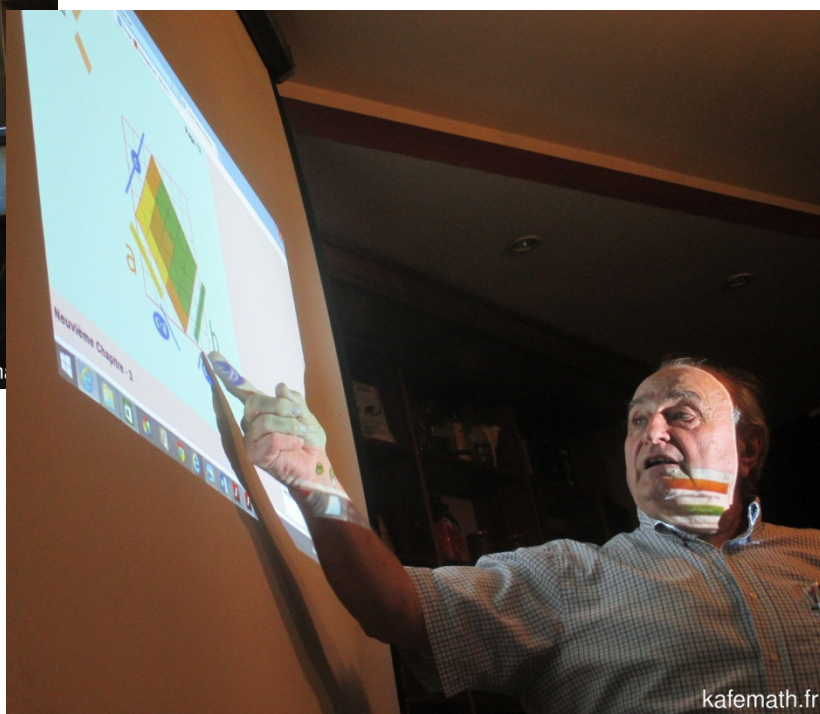
Autour du traité *les Neuf Chapitres*

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).



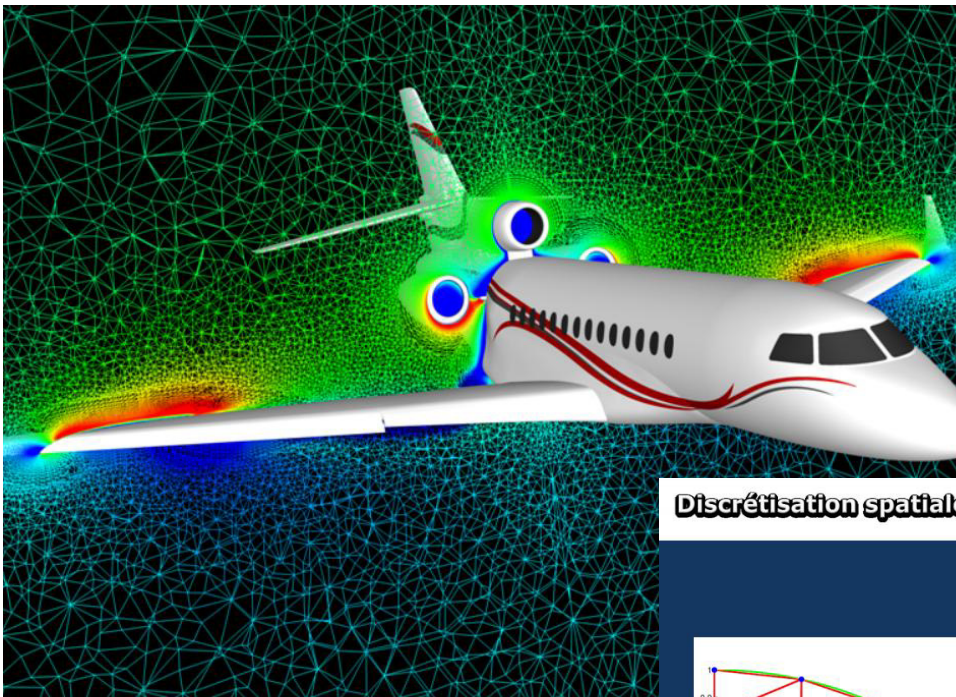
© F.D.



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...).

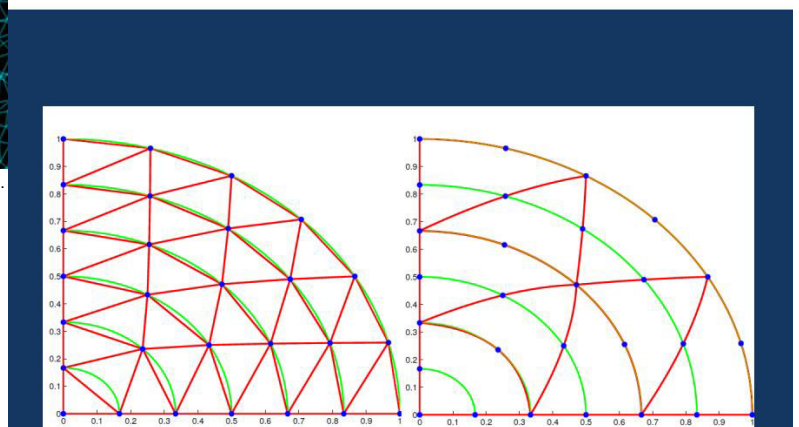


© G.R.



© É.T.

Discretisation spatiale, Maillage, Éléments finis.

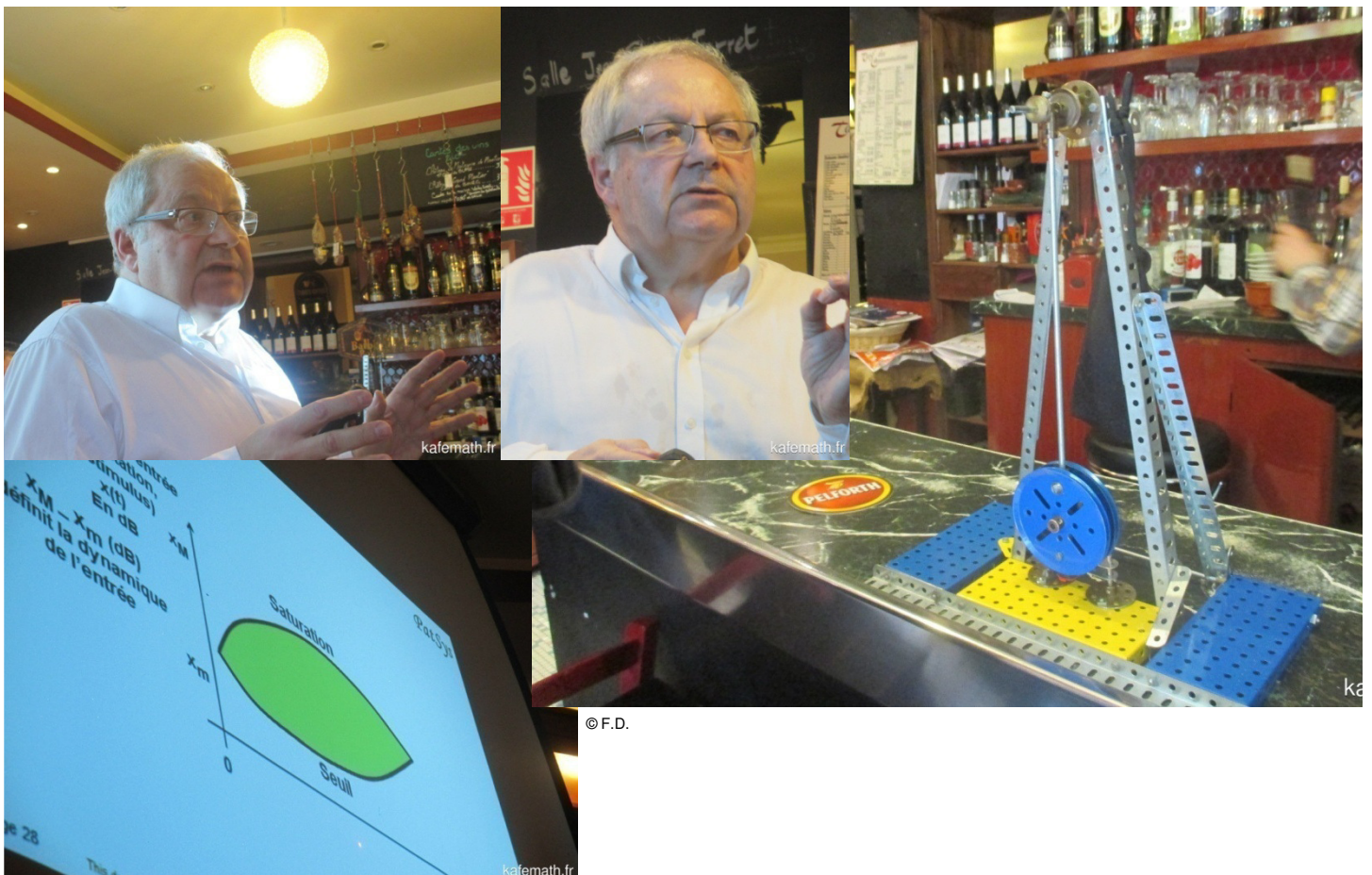


En route vers le chaos

Hors des frontières du Citron de Wegel

Patrick Farfal

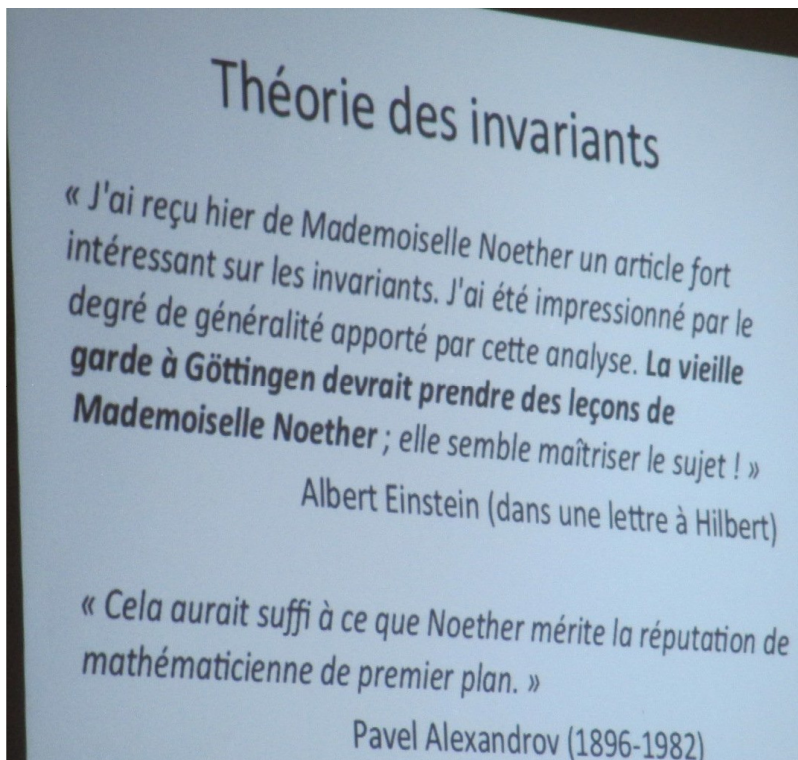
« Métaphore du papillon », « à petites causes, grands effets », « sensibilité aux conditions initiales », « attracteur »... Autant de formules généralement associées aux systèmes chaotiques tels que le climat, le système solaire et la finance. Mais qu'est-ce que le chaos ? Petit voyage parmi les systèmes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

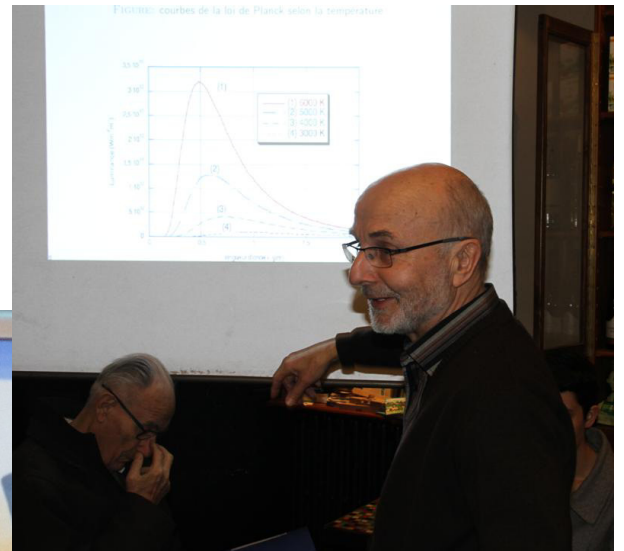
Des mathématiques dans la mécanique quantique

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.



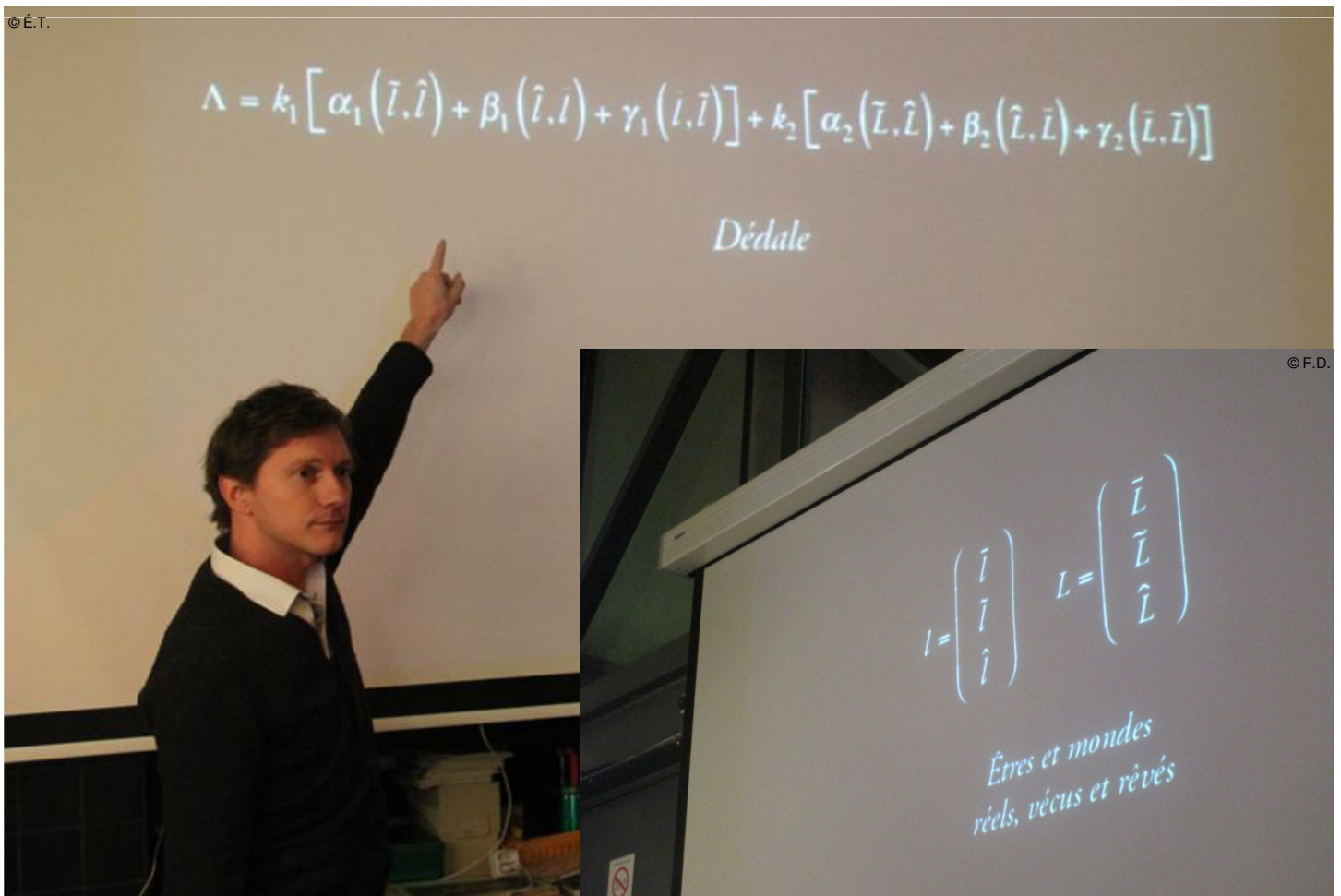
kafemath.fr

© 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.



Jeudi 05–12–13

La Coulée Douce (Paris)

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.



© F.D.

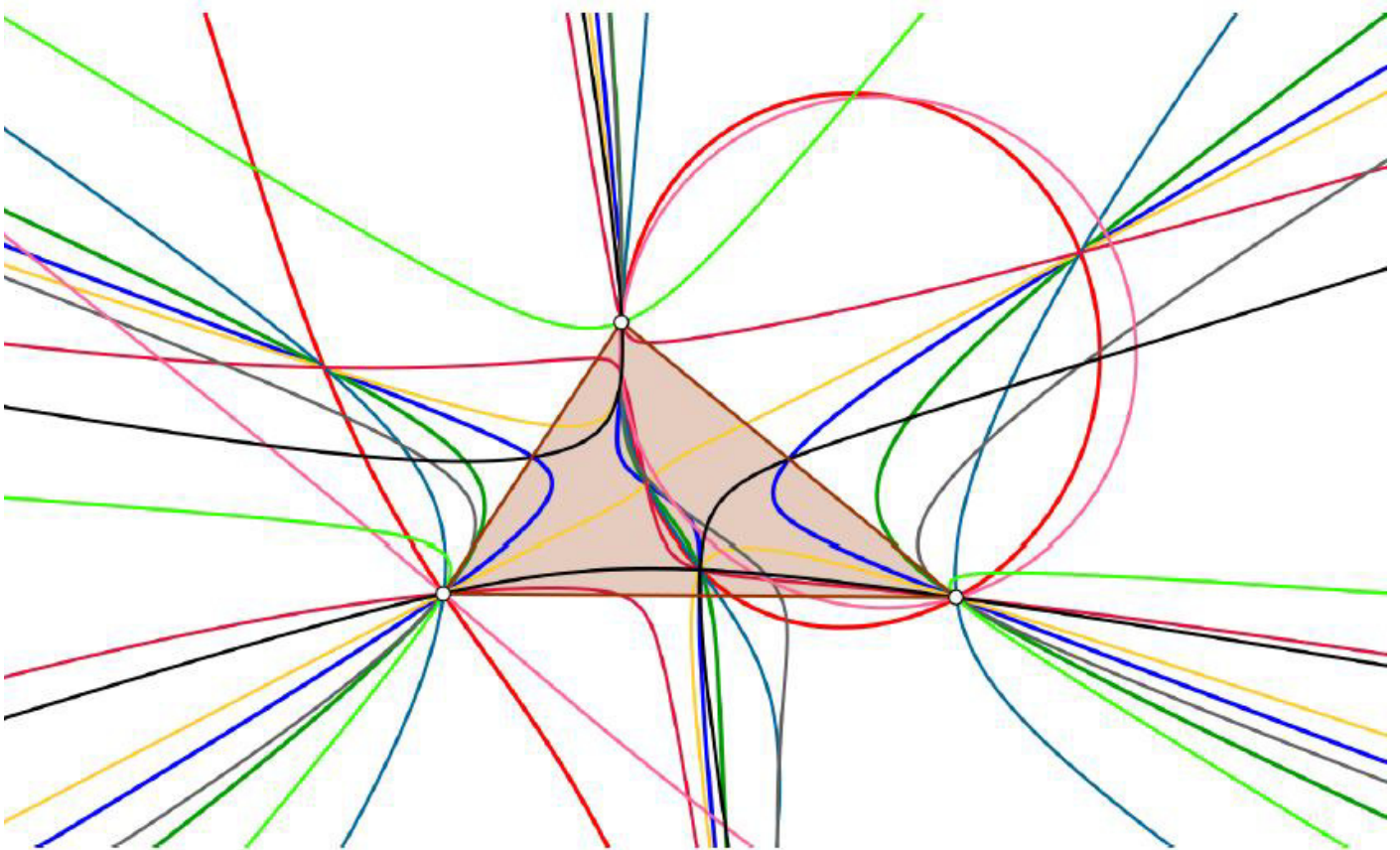
Trois points, c'est tout !

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.



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

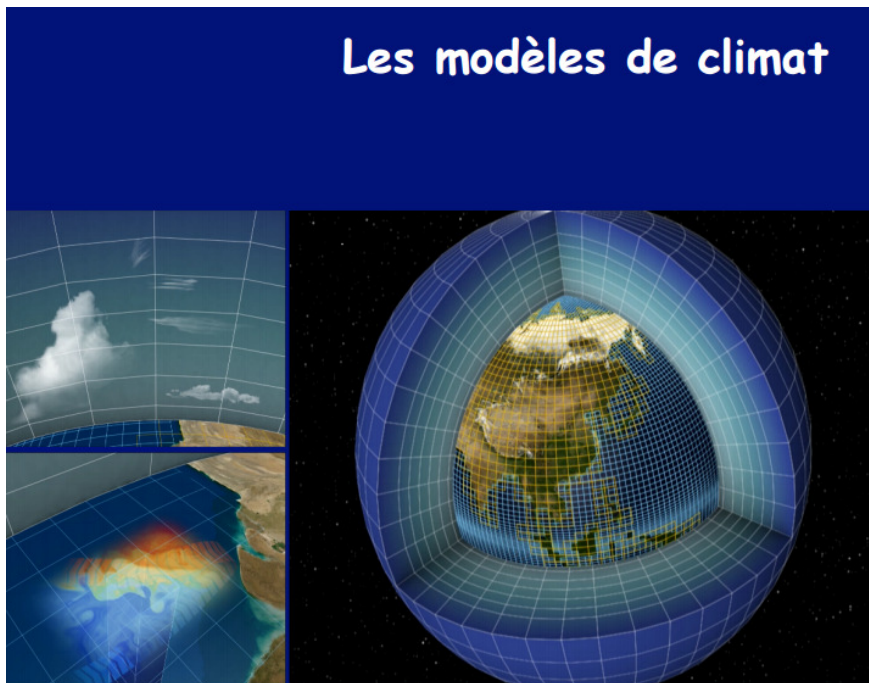
La théorie des nœuds fait son apparition au milieu du XIX^e siècle, avant la découverte du tableau périodique des éléments chimiques et le début de la théorie des ensembles. Le « problème des nœuds » (à savoir, le paramétrage canonique, et totalement ordonné, de tous les nœuds et entrelacs) est exposé, 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 S_2 , S_3 et S_4 sont résolubles

$$1 \triangleleft S_2$$

$$1 \triangleleft A_3 \triangleleft S_3$$

$$1 \triangleleft V_4 \triangleleft A_4 \triangleleft S_4$$

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

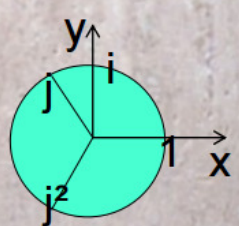
Trouver les solutions générales des équations polynomiales a été un défi pendant des siècles. Abel en 1824 puis Galois montrent l'impossibilité du problème. Ce dernier a introduit une nouvelle structure : le « groupe de Galois ». Évariste Galois (1811–1832) est un mathématicien précoce, tué en duel avant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



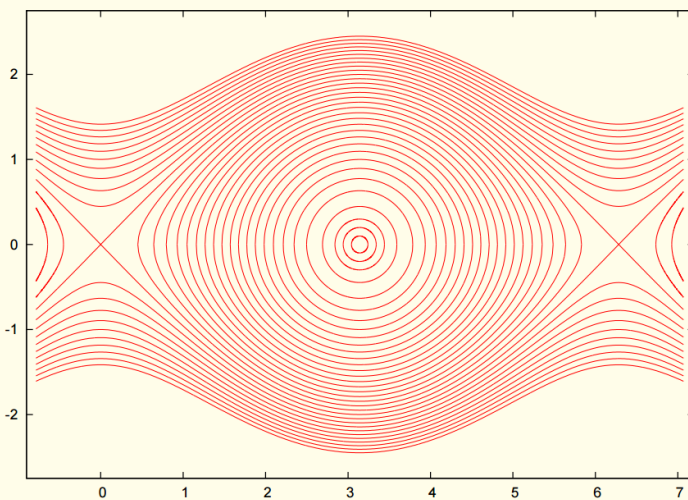
11

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



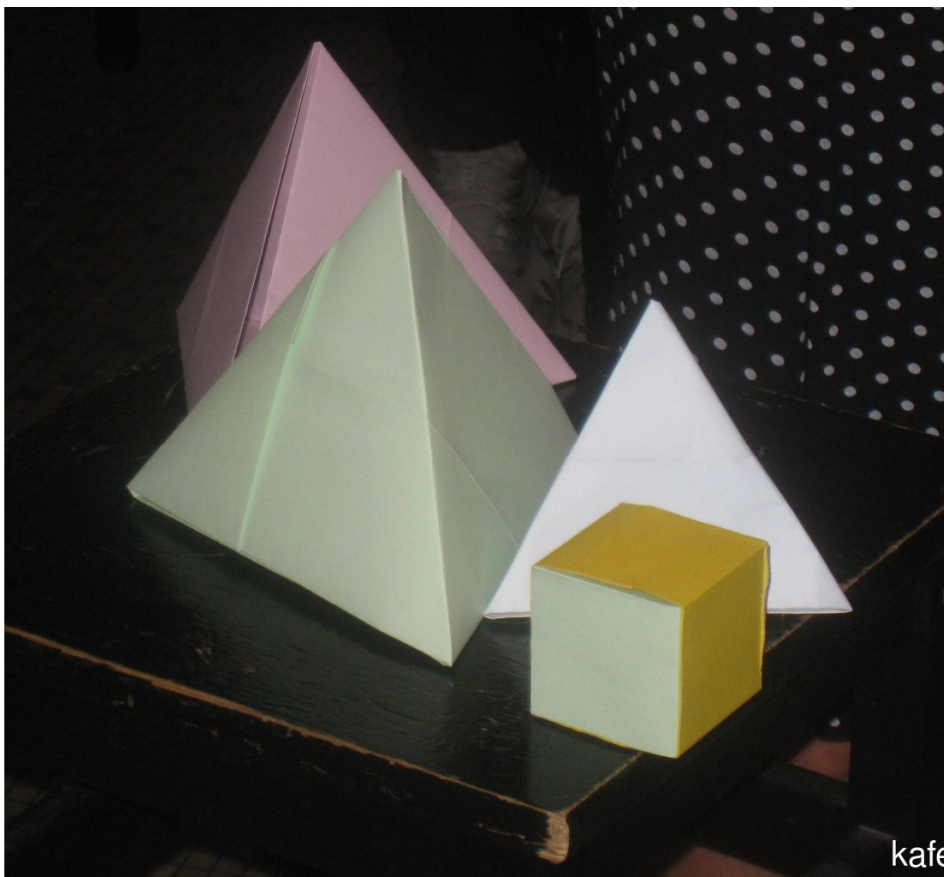
Jeudi 20-09-12

La Coulée Douce (Paris)

Polyèdres : des pliages à la relation d'Euler

Sylvie Sohier

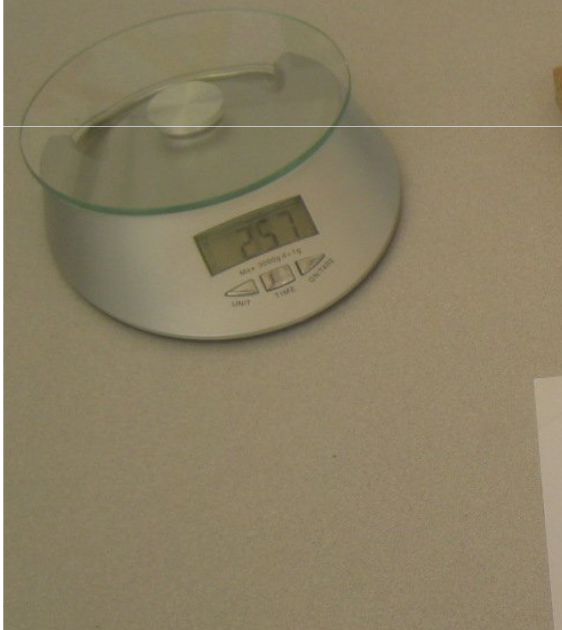
« Jusqu'ici, quand on inventait un nouveau polyèdre, c'était en vue de quelque but pratique. Maintenant, on les invente tout exprès pour mettre en défaut les raisonnements de nos pères ! Notre sujet d'étude est devenu un musée tératologique où polyèdres décents et ordinaires pourront être heureux de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



Samedi 09-09-12

Boulevard de Reuilly (Paris)

Forum des associations



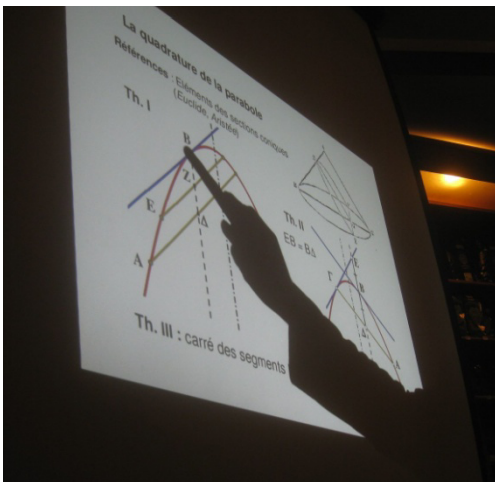
BALANCE DE
PYTHAGORE



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* fà *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 $x = 4$!

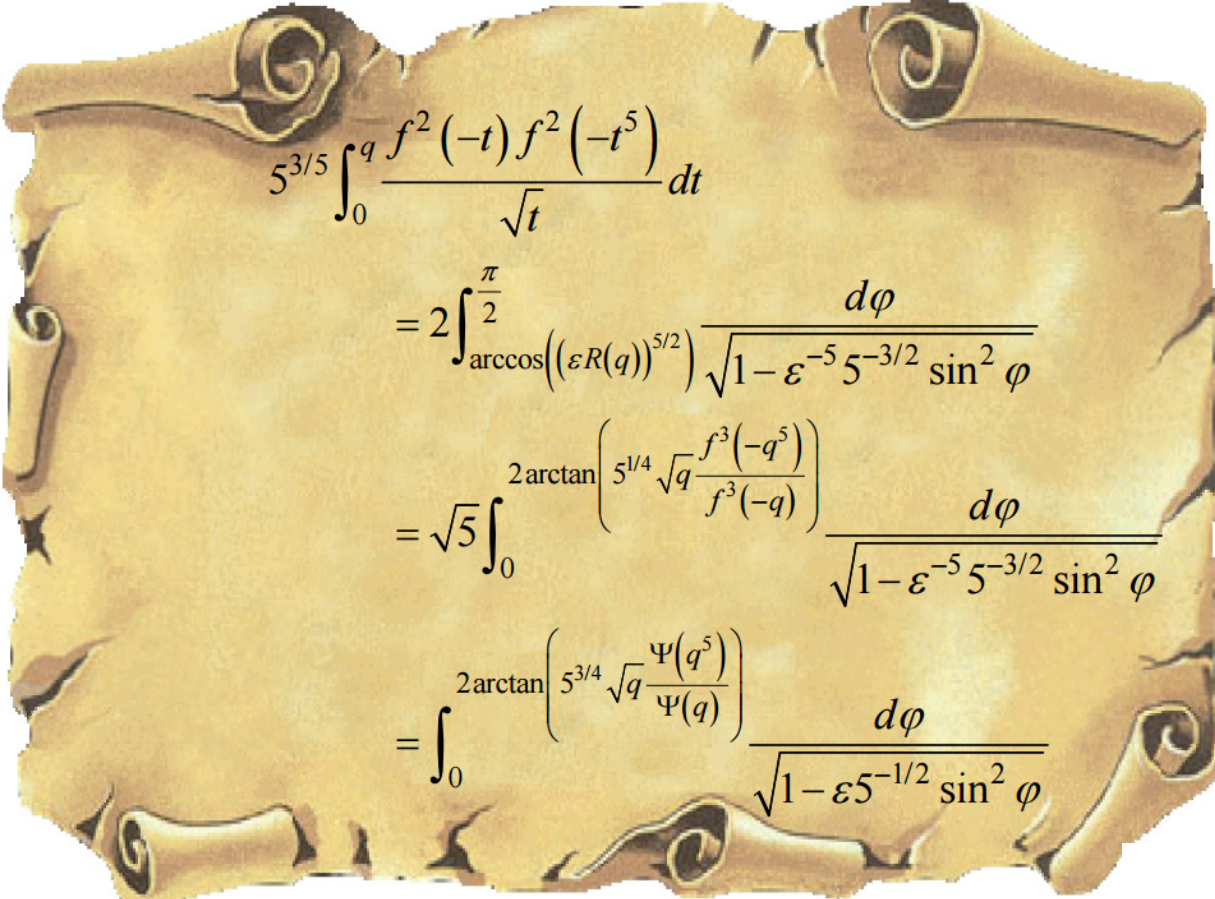
Donc toute équation cubique a au moins une racine réelle !



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 ?



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

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

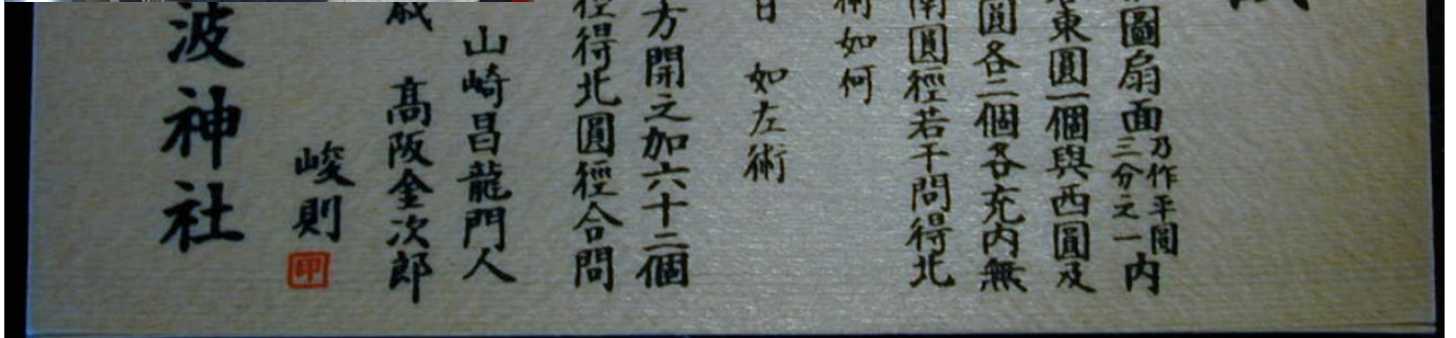
Philippe Uziel

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.

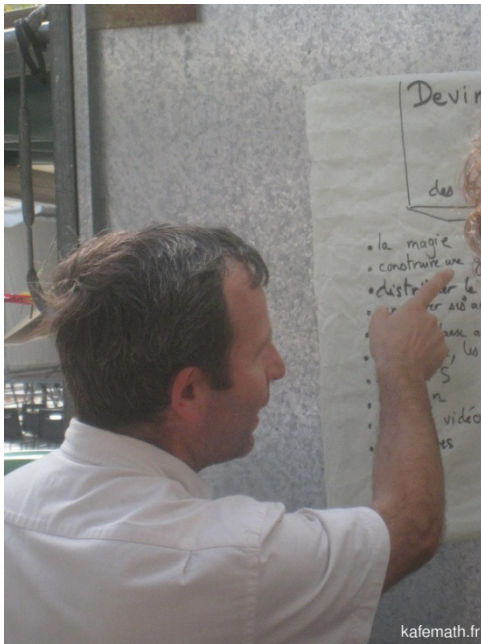
©P.U.



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).

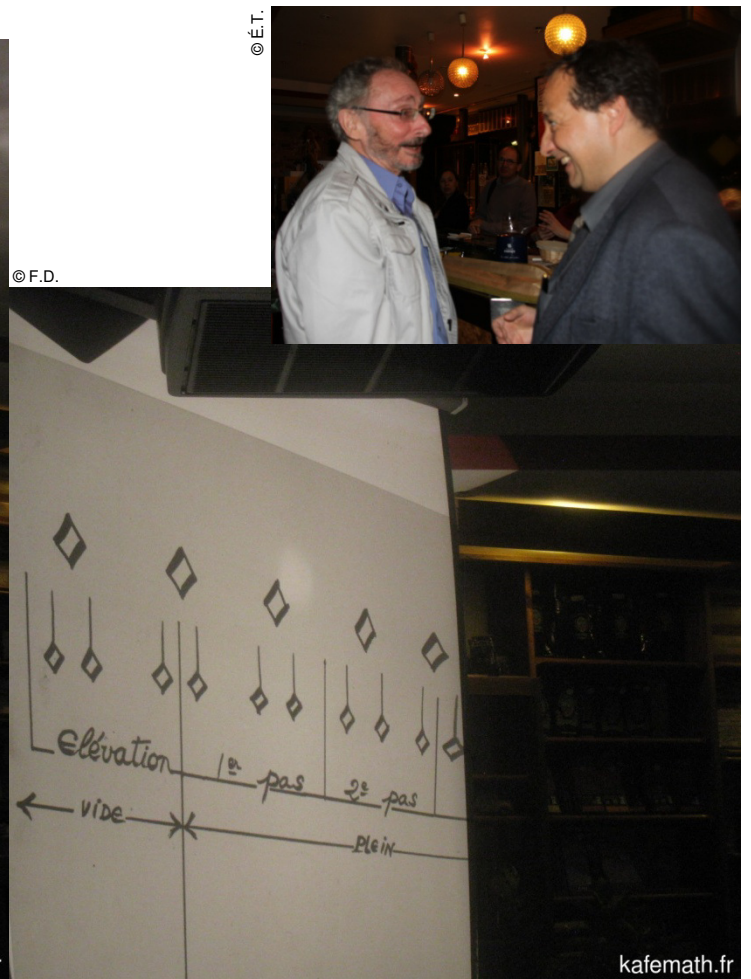
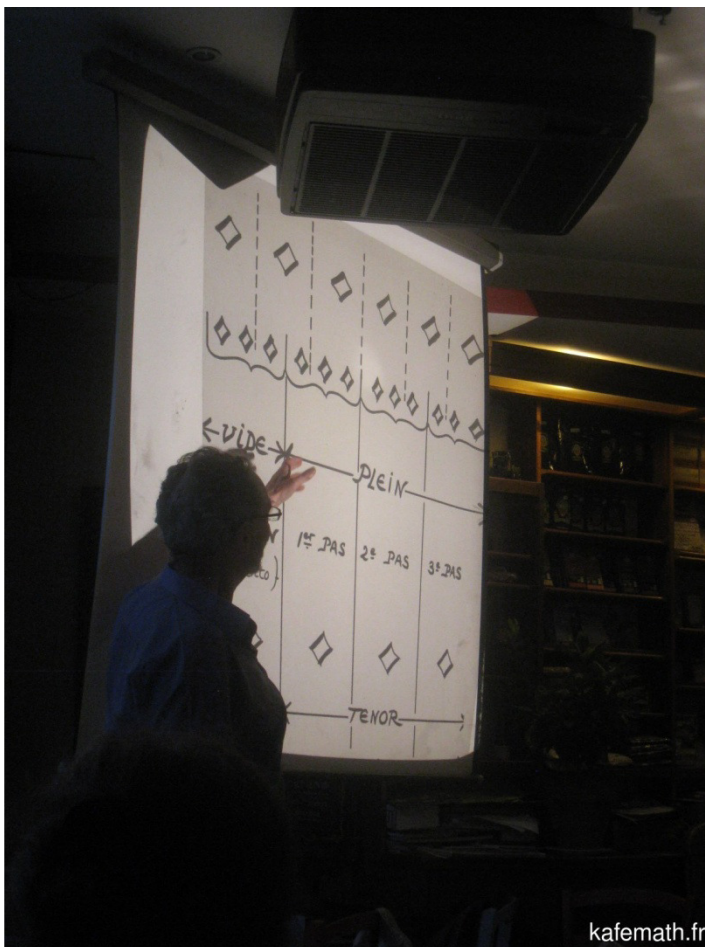


© É.T.

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

L'Oulipo et les mathématiques

Michèle Audin

L'Oulipo est l'Ouvroir de littérature potentielle. Dès sa création est affirmée la présence de mathématiciens, à égalité avec les littérateurs. Quels mathématiciens ? Pourquoi des mathématiciens ? Quelles mathématiques pour quelle littérature ? Pour quelle potentialité ? Et pourquoi les écrivains montrent-ils un intérêt pour les mathématiques ?

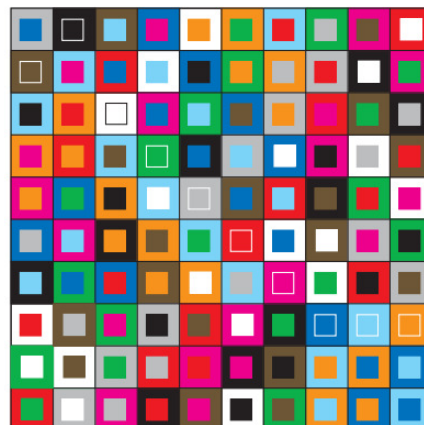
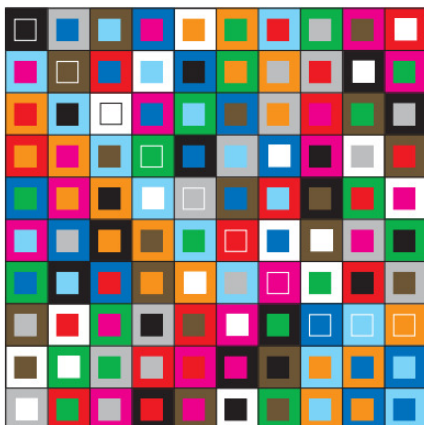


©É.T.



©É.T.

D'où une nouvelle idée (Georges Perec n'en manquait pas). Eh bien, utiliser des transformations de la figure, de façon à obtenir dix figures, toutes des carrés bi-latins orthogonaux, toutes différentes, et utiliser ces différentes figures pour répartir ses contraintes dans les différents chapitres⁽¹⁰⁾.



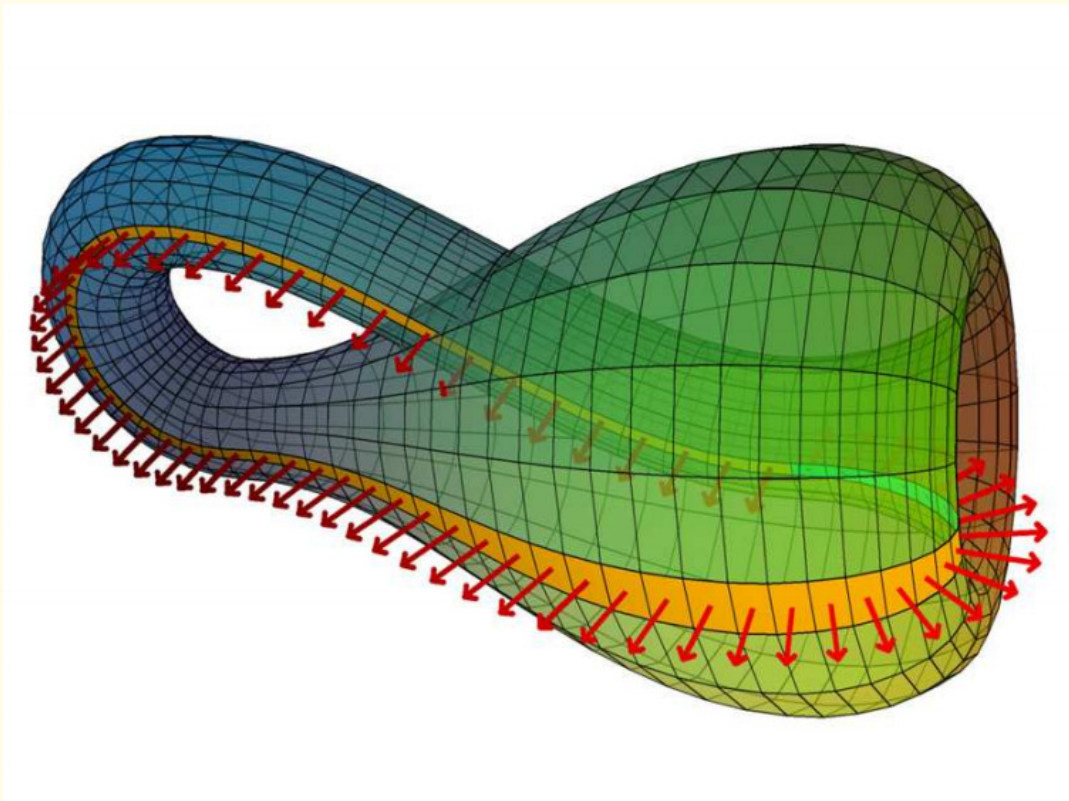
Le ruban de Möbius

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)

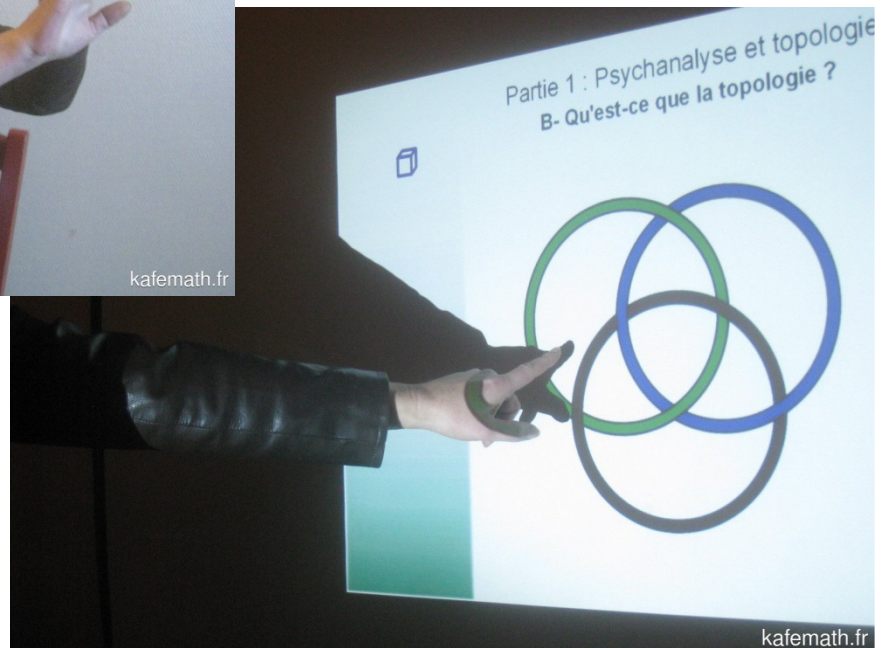
Psychanalyse et topologie

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



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

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

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

“CAFÉ MATHÉMATIQUE”

jeudi 17 juin 2010 à 20 heures

“Origami”

avec Philippe et François-Guillaume Uziel

à “La Coulée Douce”

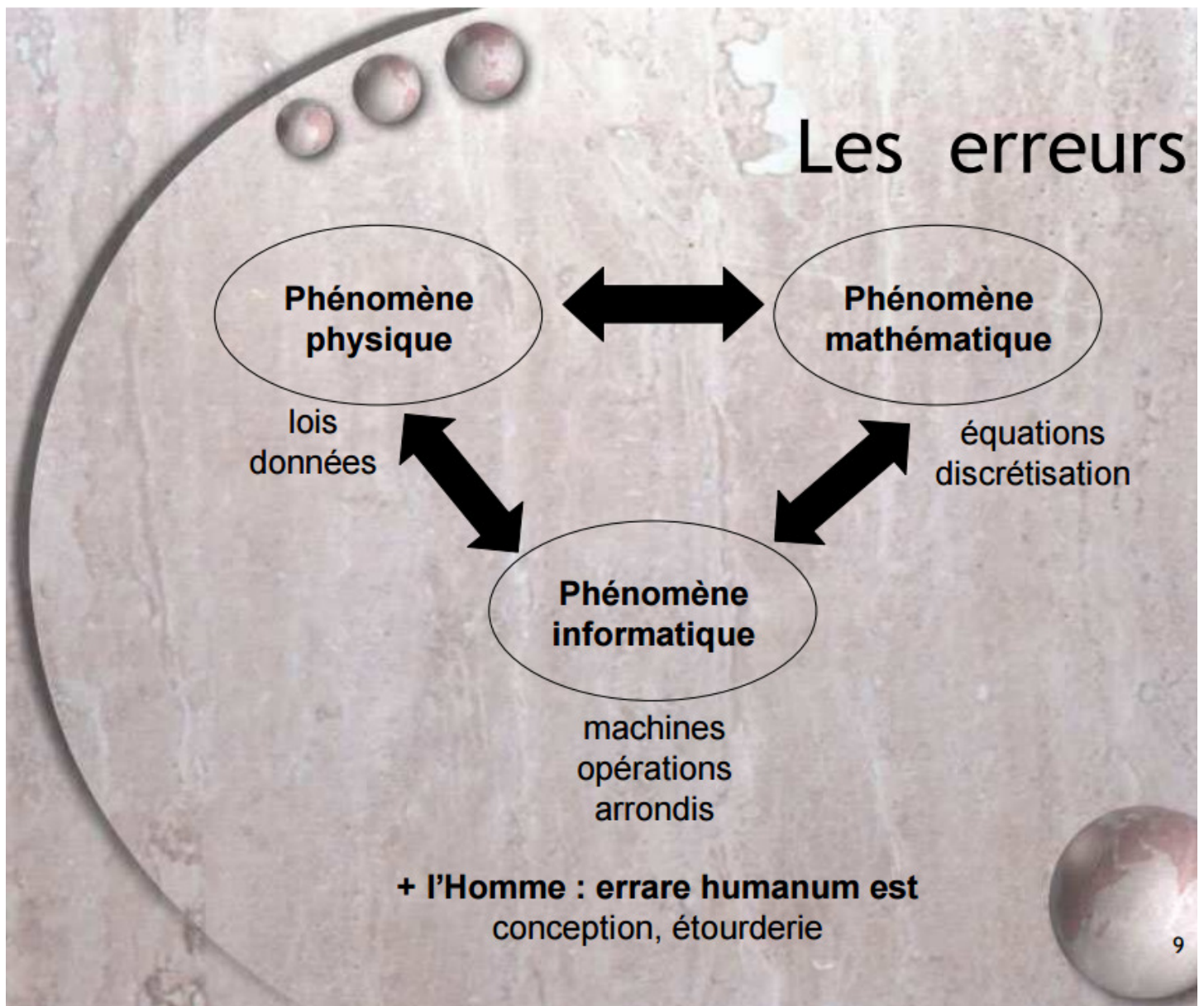
$$h(X/z) \leq H^{m+1} \exp \left\{ c_{58} P^{4n^2 m^2} (\log^2 P)^{4n^2 m^2} |D_K|^{4n^2 m^2} / \right.$$

$$\left. |N_{K/Q}(\Delta_P)|^{4n^2 m^2} \Lambda^{4n^2 m^2} (\log |A D_K N_{K/Q}(\Delta_P)|)^{4n^2 m^2} \right\}.$$



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

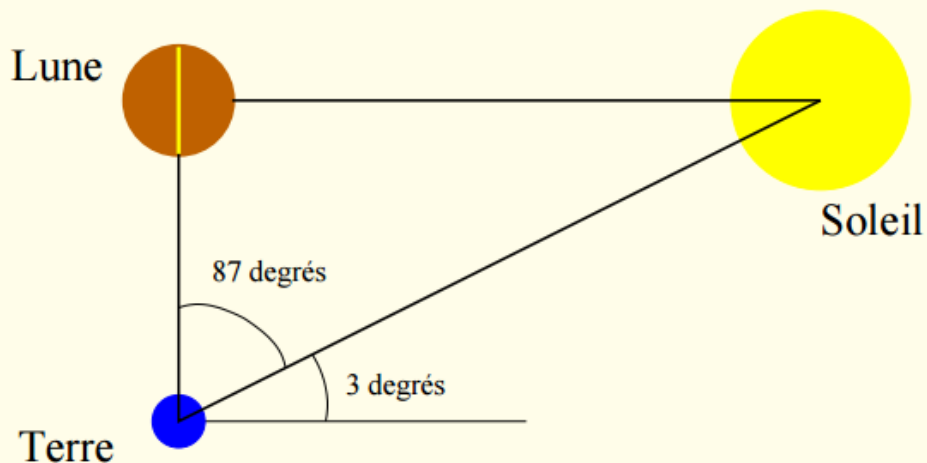


Comment Aristarque de Samos mesurait les distances à la Lune et au Soleil

François Dubois

Samos Livre **Astronomie** Mathématiques Discussion Successeurs Héliocentrisme

Explicitation des hypothèses (i)



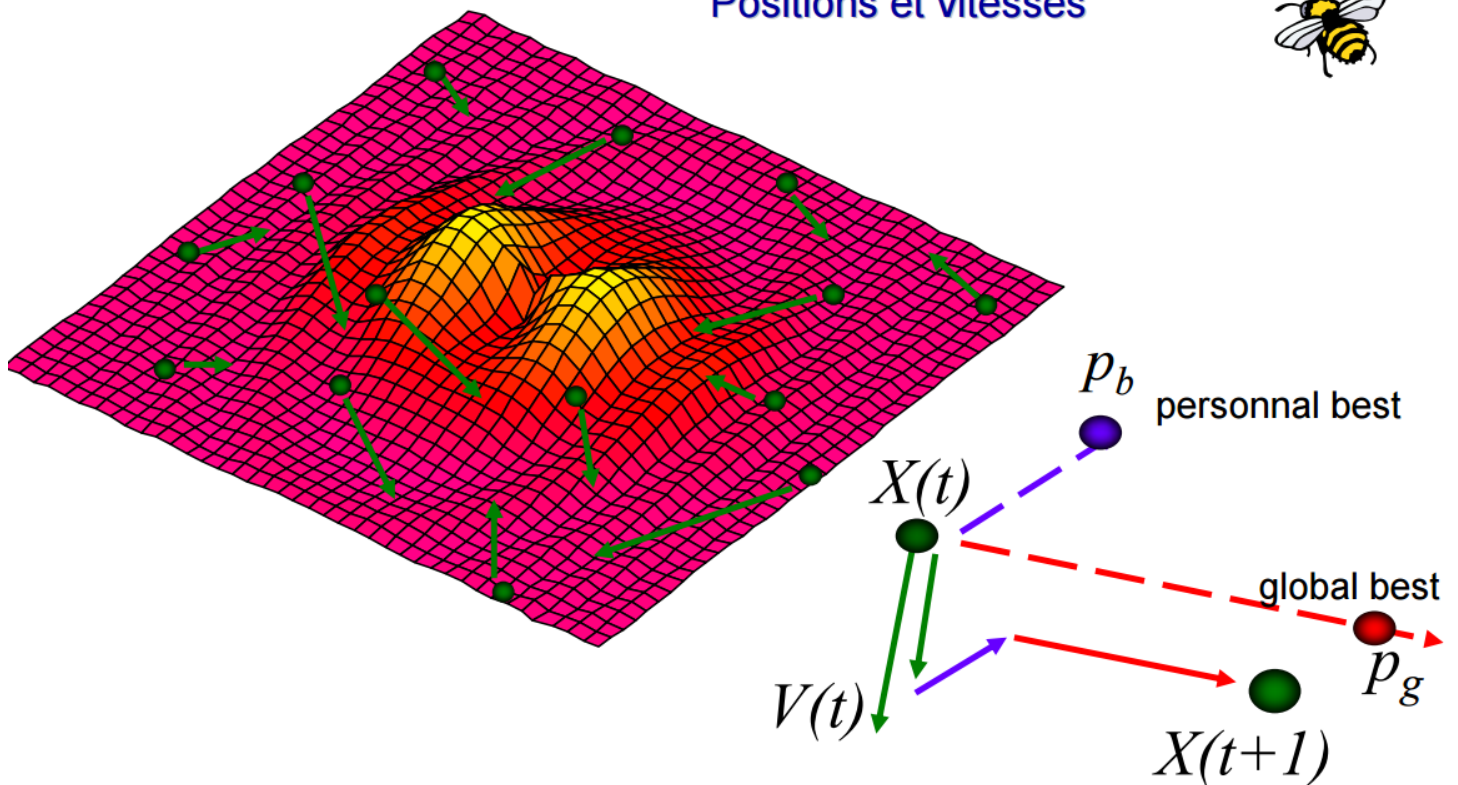
4. Lorsque la lune nous paraît coupée en deux portions égales, sa distance du soleil est moindre du quart de sa circonférence (90 degrés), de la trentième partie de ce quart (3 degrés).

L'intelligence d'un dessin

Hervé Stève

Essaim de particules (suite)

Positions et vitesses



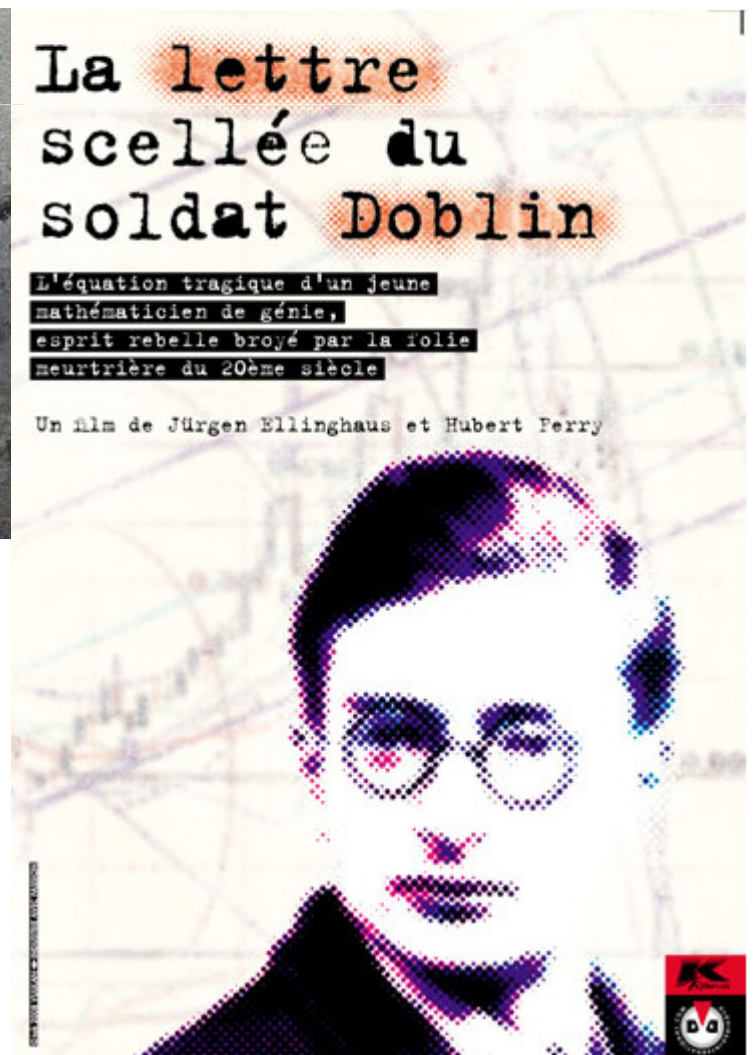
Jeudi 03-12-09

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).

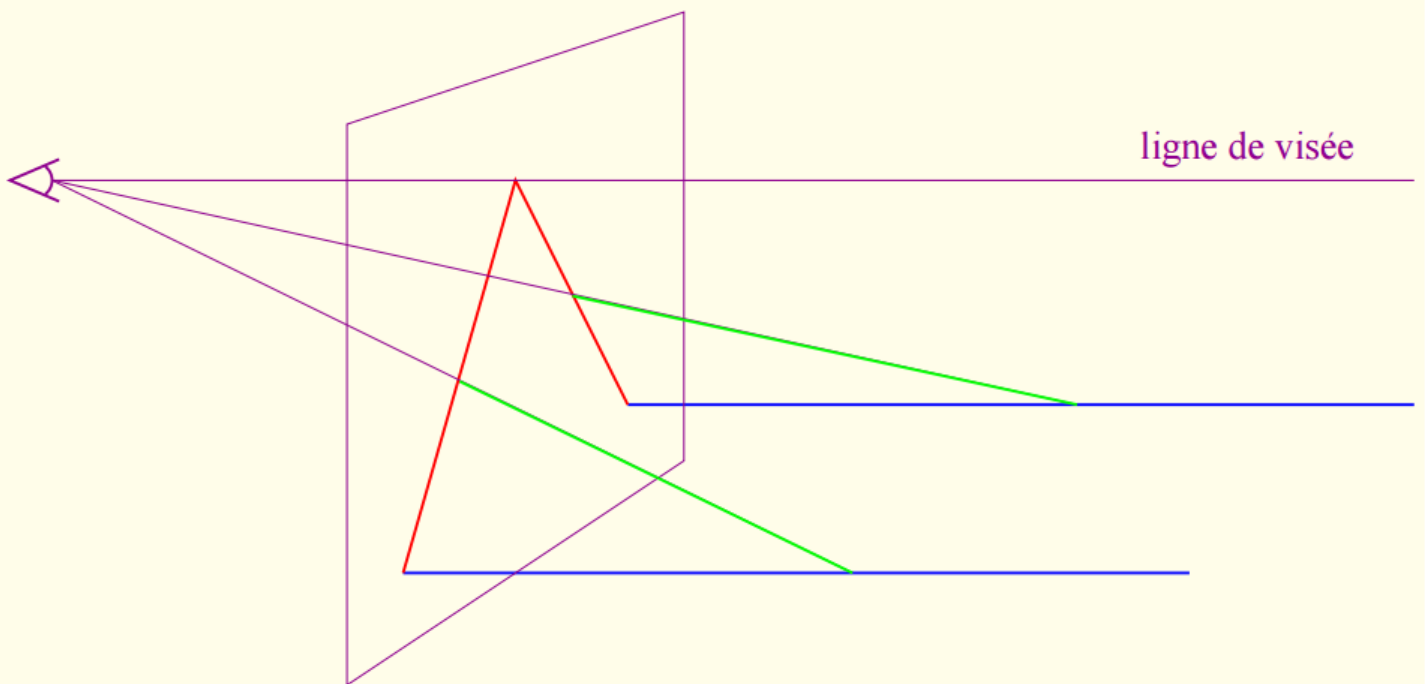


Perspective et projective

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.

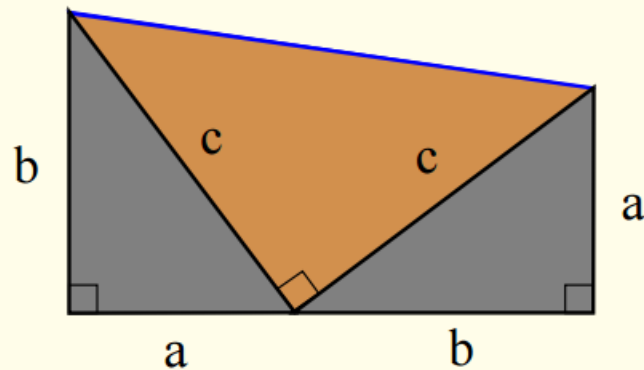
Jacques Stern. *La science du secret*, Odile Jacob, 1997.

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

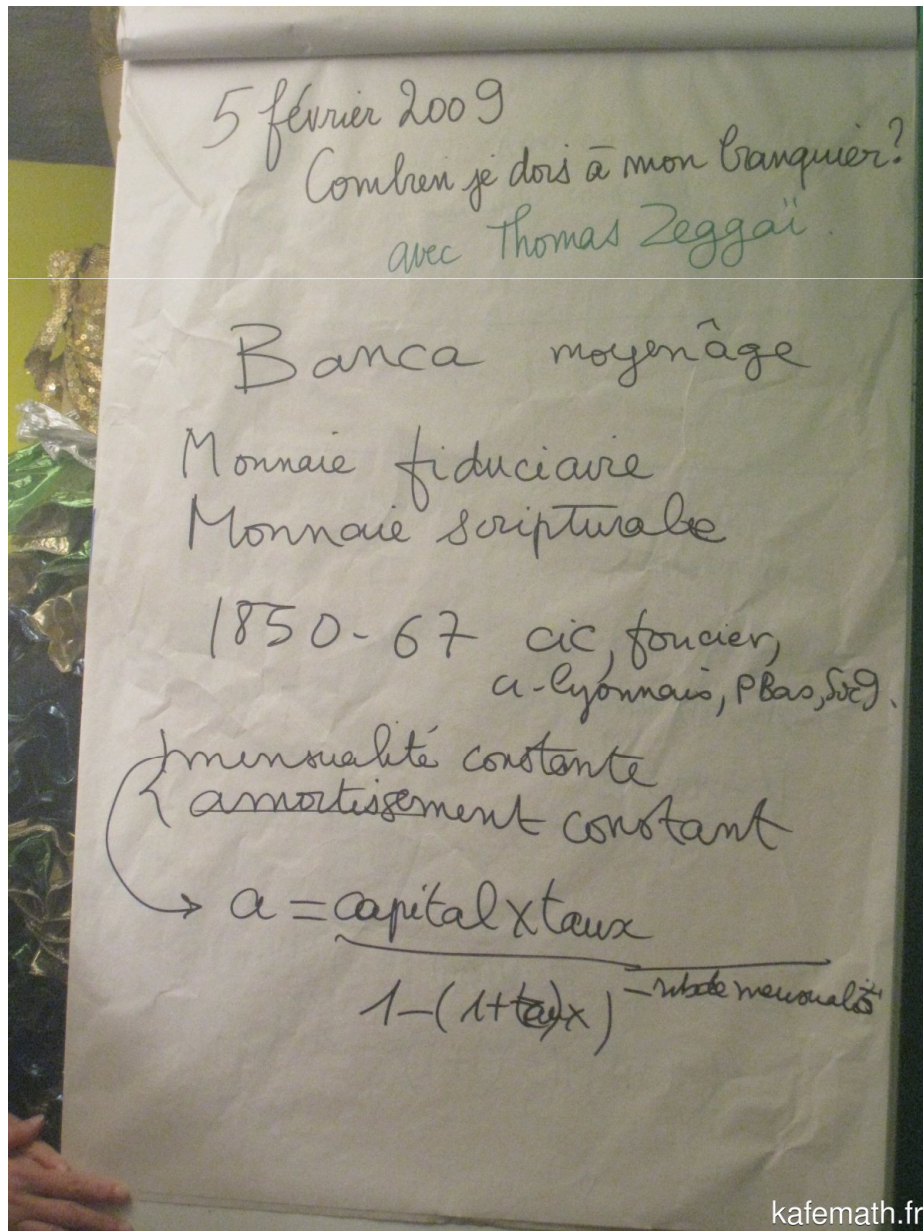
seconde façon : $\frac{c^2}{2} + 2 \frac{ab}{2}$

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 04-12-08

Chez Céleste (Paris)

Contredanse et nombres imaginaires

François Dubois et Yvon Guilcher



$$\begin{array}{l} 4 \cdot 0 \cdot 3 \cdot \sigma \cdot \sigma \\ 4 \cdot 2 \cdot 0 \cdot \sigma \cdot \sigma \\ \sigma^2 = \sigma_0 \sigma = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{pmatrix} \\ = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \end{pmatrix} \\ \text{On recommence encore deux fois.} \\ \sigma \sigma \sigma = \sigma^3 \\ \sigma^4 = \text{id} \text{ chacun une } \text{ch} \text{ } \sigma \end{array}$$



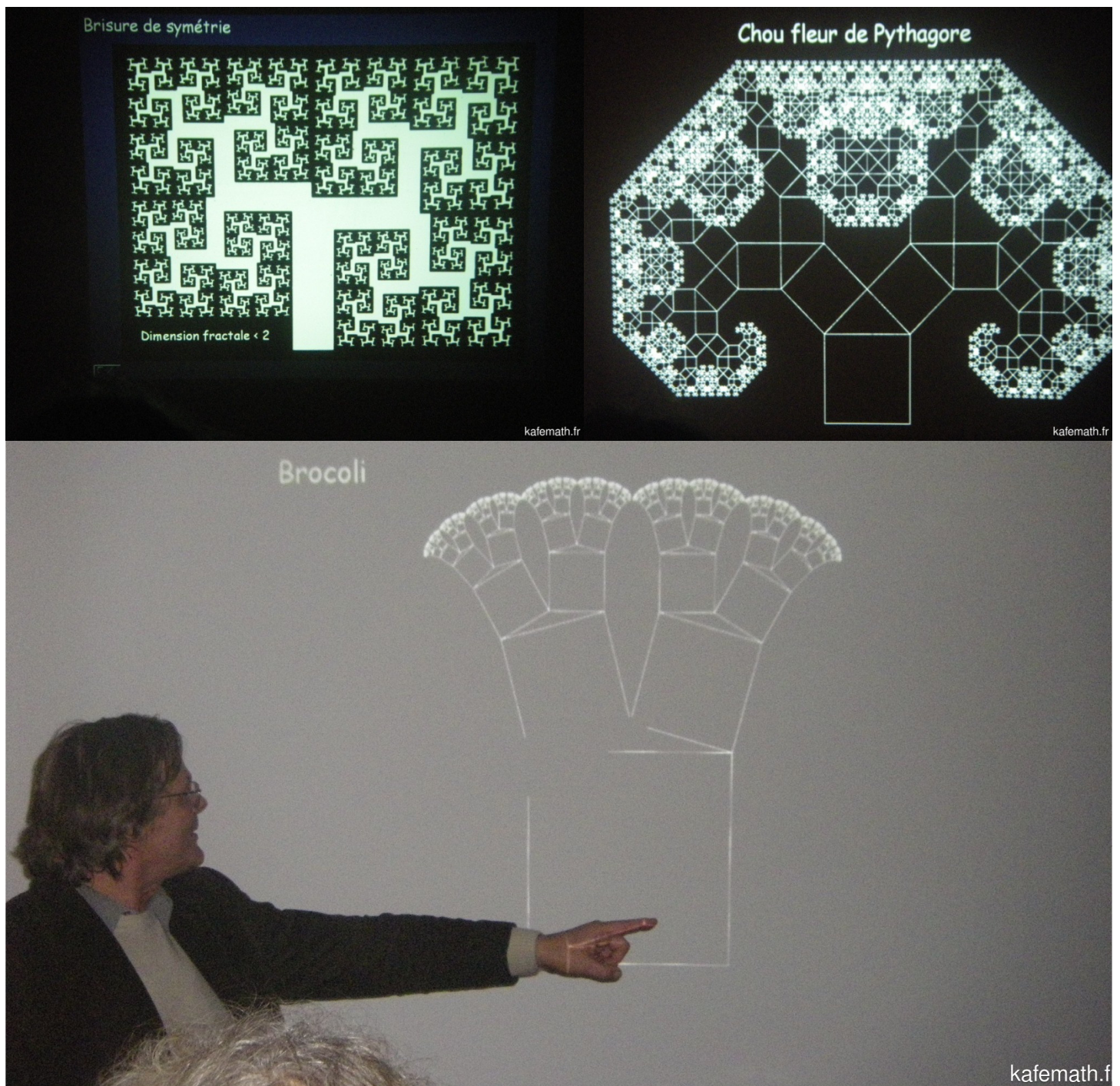
Jeudi 06–11–08

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

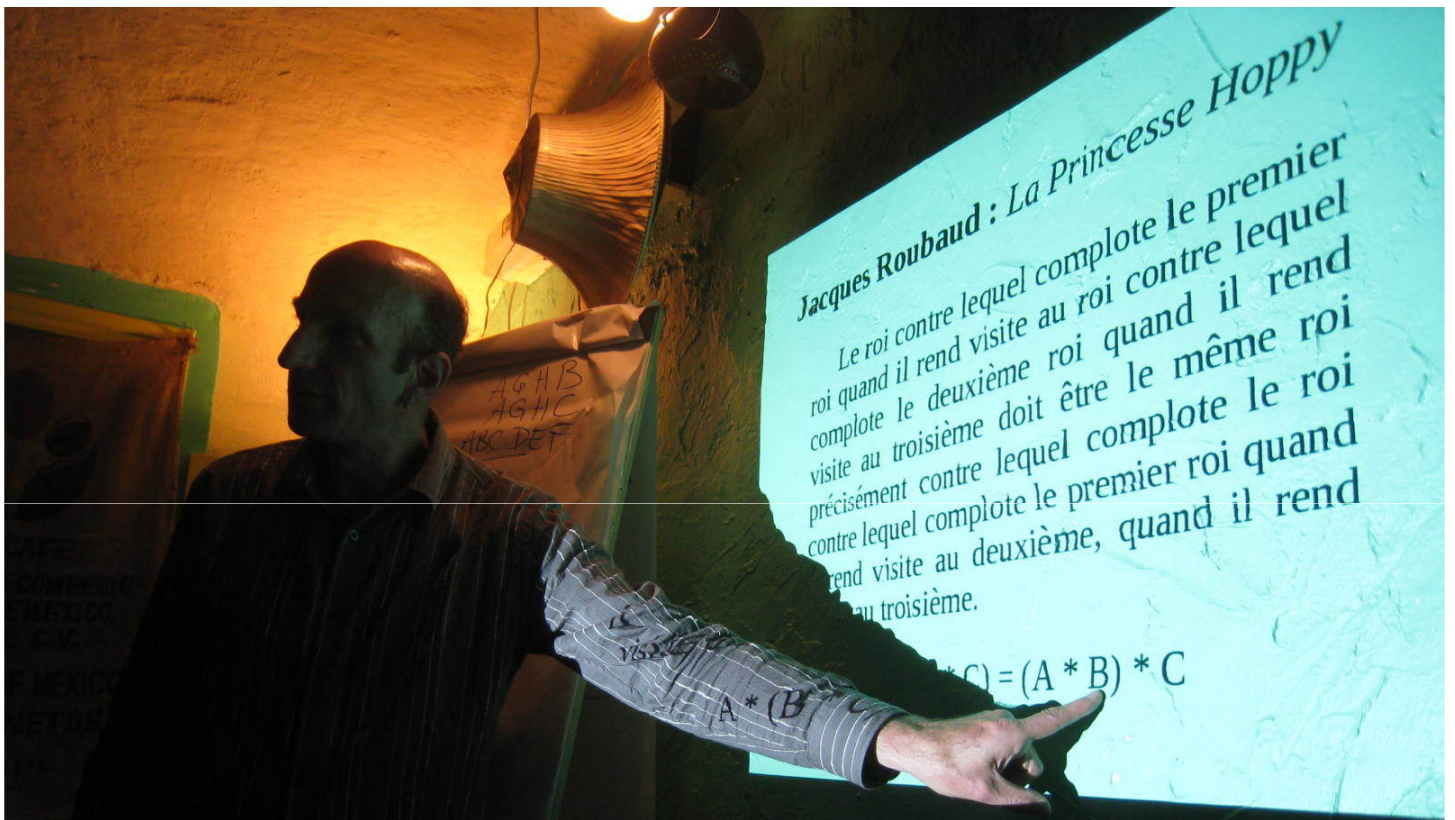


Jeudi 04-09-08

Chez Céleste (Paris)

Ponts oulipiens des mathématiques vers la littérature

Olivier Salon



Jeudi 12-06-08

La Commune Libre D'Aligre (Paris)

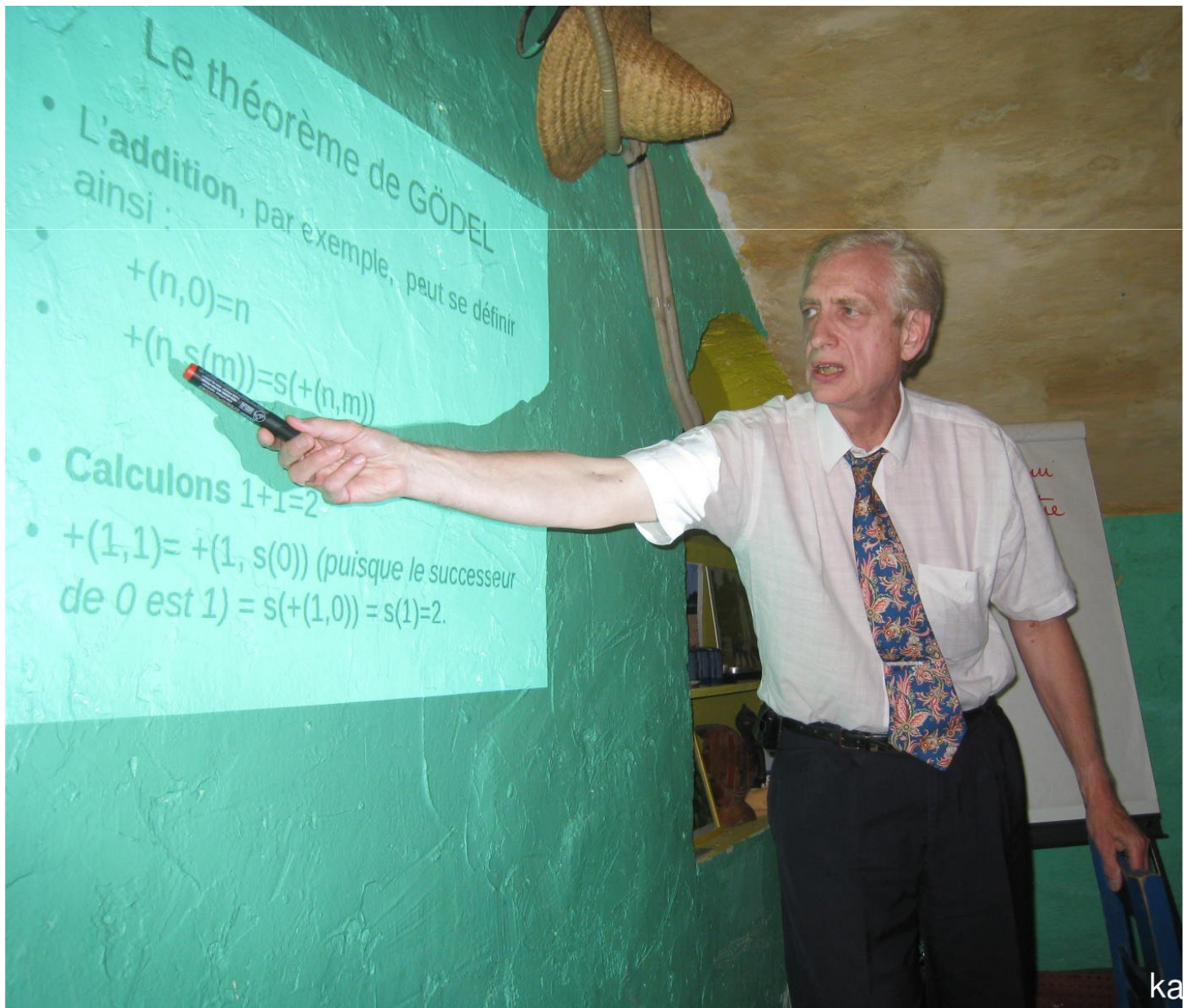
Pi, film mathématique de Darren Aronofsky (1998)

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'inedes?)

-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

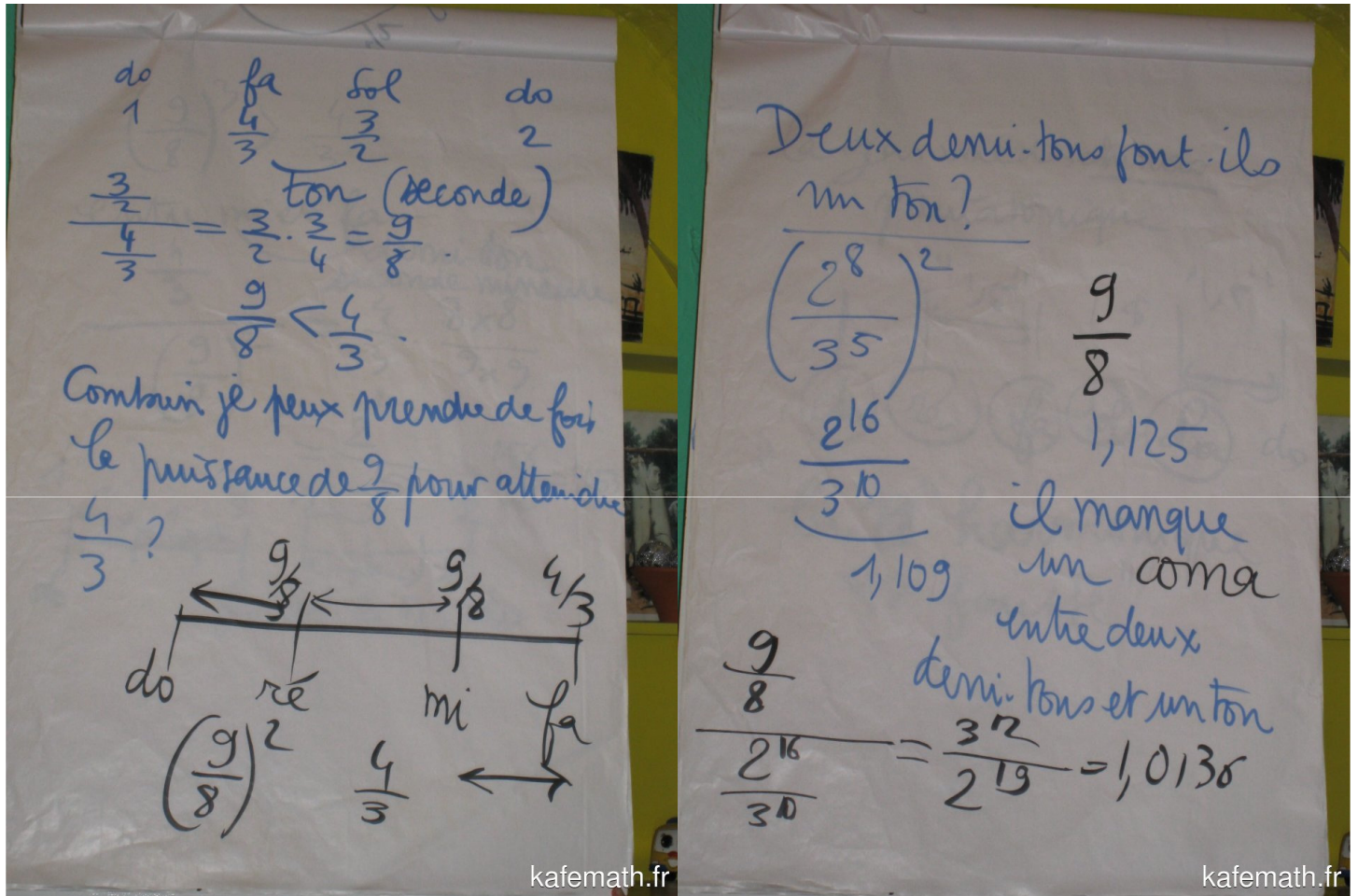


kafemath.fr

kafemath.fr

Les notes de la gamme

François Dubois



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.
 Hommes et femmes du même âge.

(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

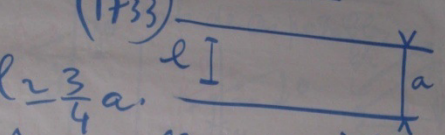
le nombre moyen de partenaires = nb de relations divisé par la population de référence (h ou f).
 Les 2 populations de référence sont différentes dans l'exemple.
 Biais par rapport à la réalité de l'enquête

Réalité = population ds
 51% femmes }
 49% hommes }

L'aiguille de Buffon sur les lattes du parquet

François Dubois

aiguille de Buffon
(1733)



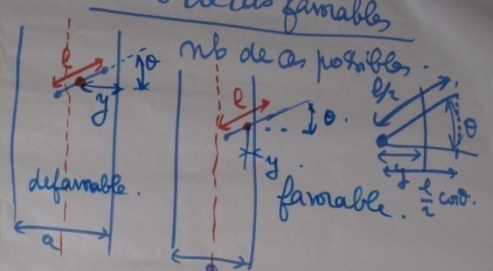
$l = \frac{3}{4} a$

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°)

\oplus $y \leq \frac{l}{2} \cos \theta$
possibles $y \leq \frac{a}{2}$ proba (abstr.) = $\frac{l}{2a} \cos \theta$

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

$\int_0^{\frac{\pi}{2}} d\theta = \frac{\pi}{2}$

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

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 -

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

$= 14,11\%$

28/4	17/12
26/6	3/15
8/2	4/7
19/10	4/18
9/7	
13/5	
15/10	

22 : 47,5%
23 : 50,7%

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 M

Exceptionnel
Accompli
Capable
Moyen
Limite
Incompétent

1^o note majoritaire

Ⓐ R I, E, C, A, E, I
B C E E C M E

R > S B > S
B = R

on regarde ce qui reste une fois enlevée la note majoritaire

R EE EAI I
B EE CC M

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 EEML LI
EECC M EECC M I

1^o note: E 2^o note: 30 40 50 6^o
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"
 $12 \times 29,5 = 354j$

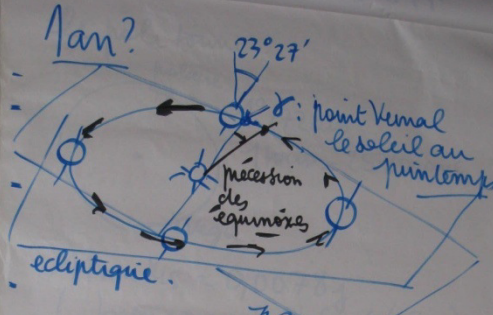
Trouver k, l'entier tq
 $k \times (29,5) = l(365,25)$
 384

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.)
 29j 12h 44mn 2,8876s
 29,53
 19 années solaires = 6939,75j
 235 mois lunaires = 6939,55j
 (12x19) + 7 Δ = 5h

lune - solaire - calendrier juif
 mois 29 ou 30. - 3761 ans JC
 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 9,8s
 Tropicale 365j 5h 48mn 45,96s
 Δ = 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!
 Nœud 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, 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.

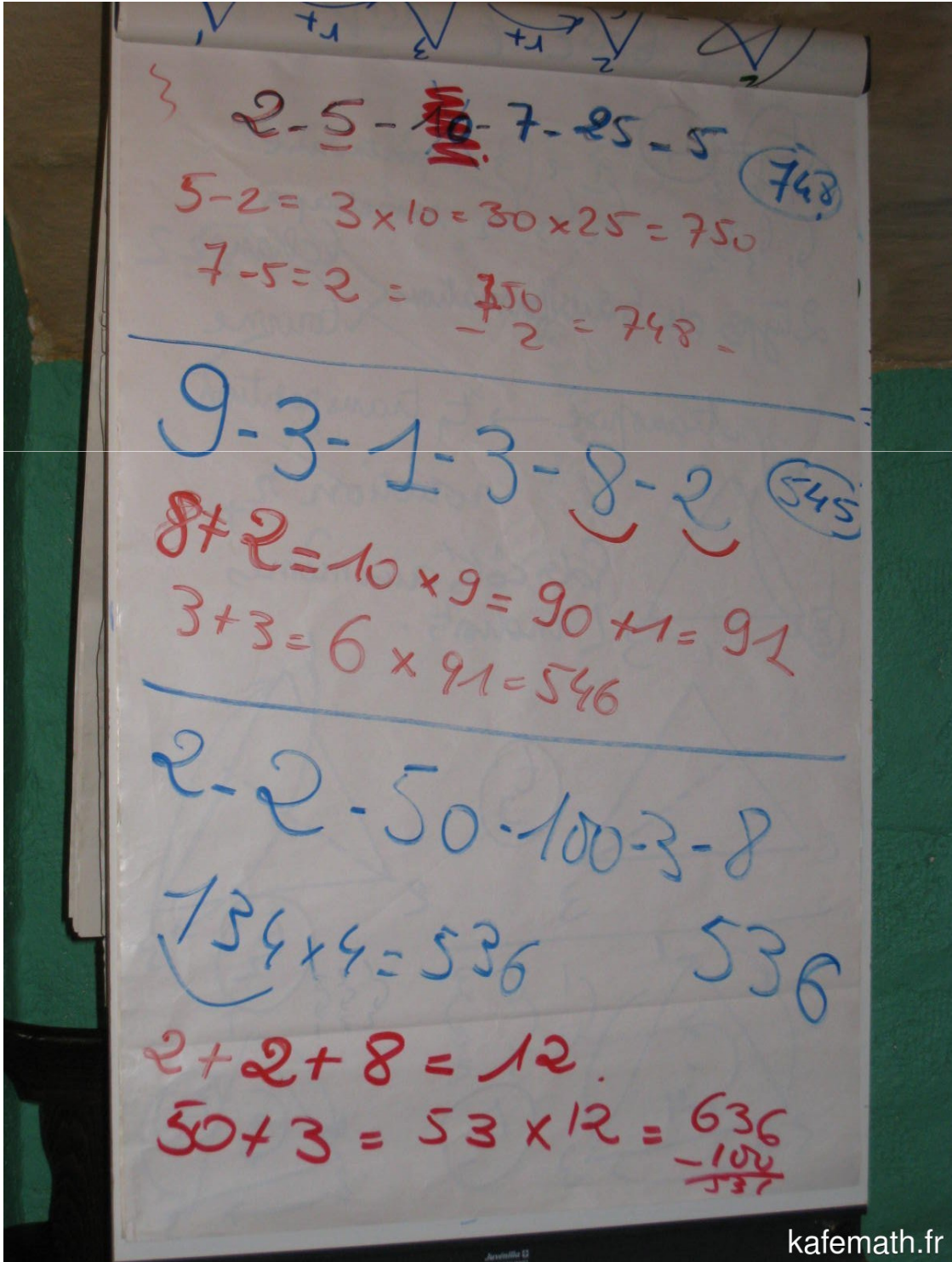
kafemath.fr

Cantor à Dedekind (1873)

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

Le compte est bon !

Yves Dubois



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	mille	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

☒

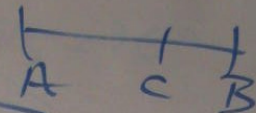
I Γ Π □

☒ 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

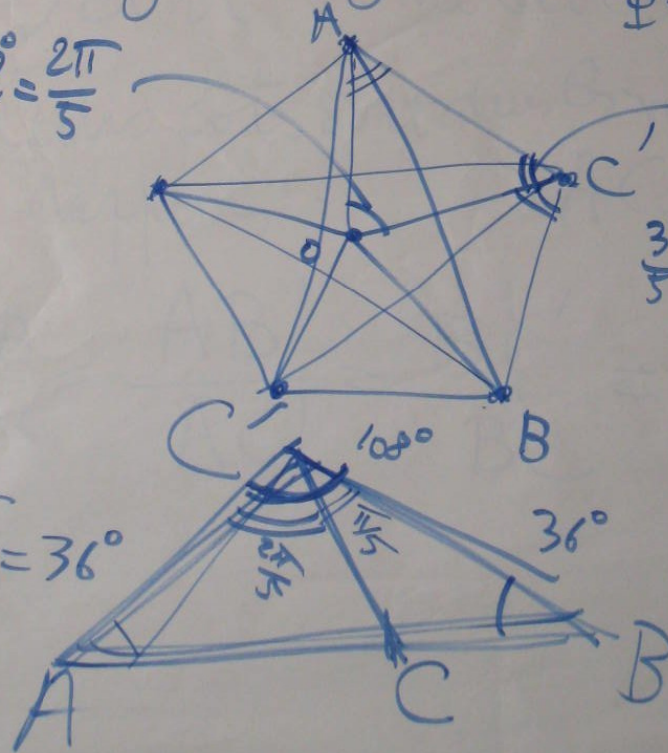
$$\Phi = \frac{AB}{AC'}$$

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

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

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

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



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

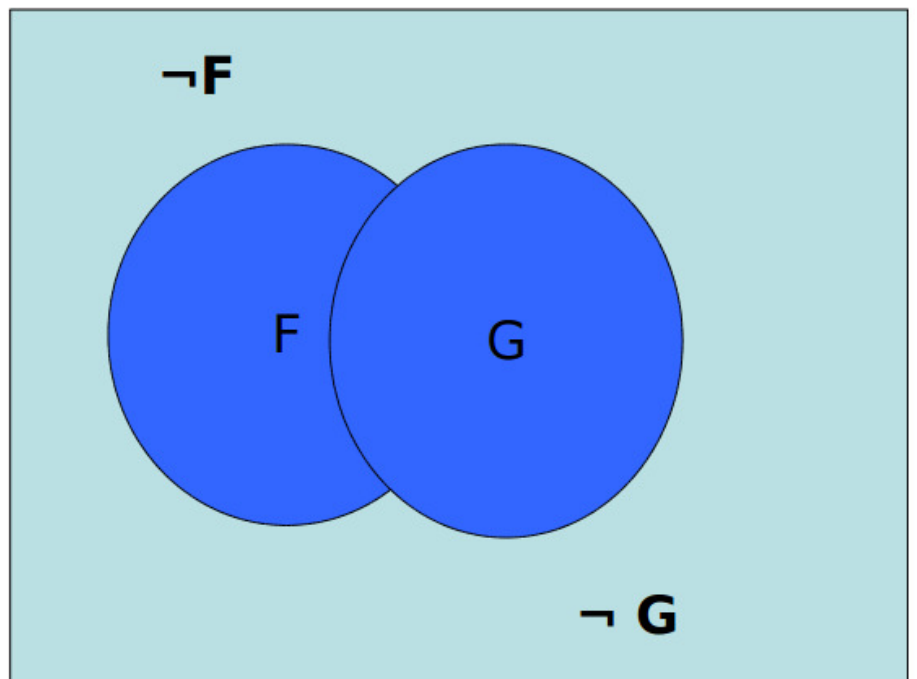


Diagramme de Wenn de la disjonction

Polyèdres : des pliages à la relation d'Euler

Sylvie Sohier

Samedi 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
icosèdre	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.

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

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

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

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

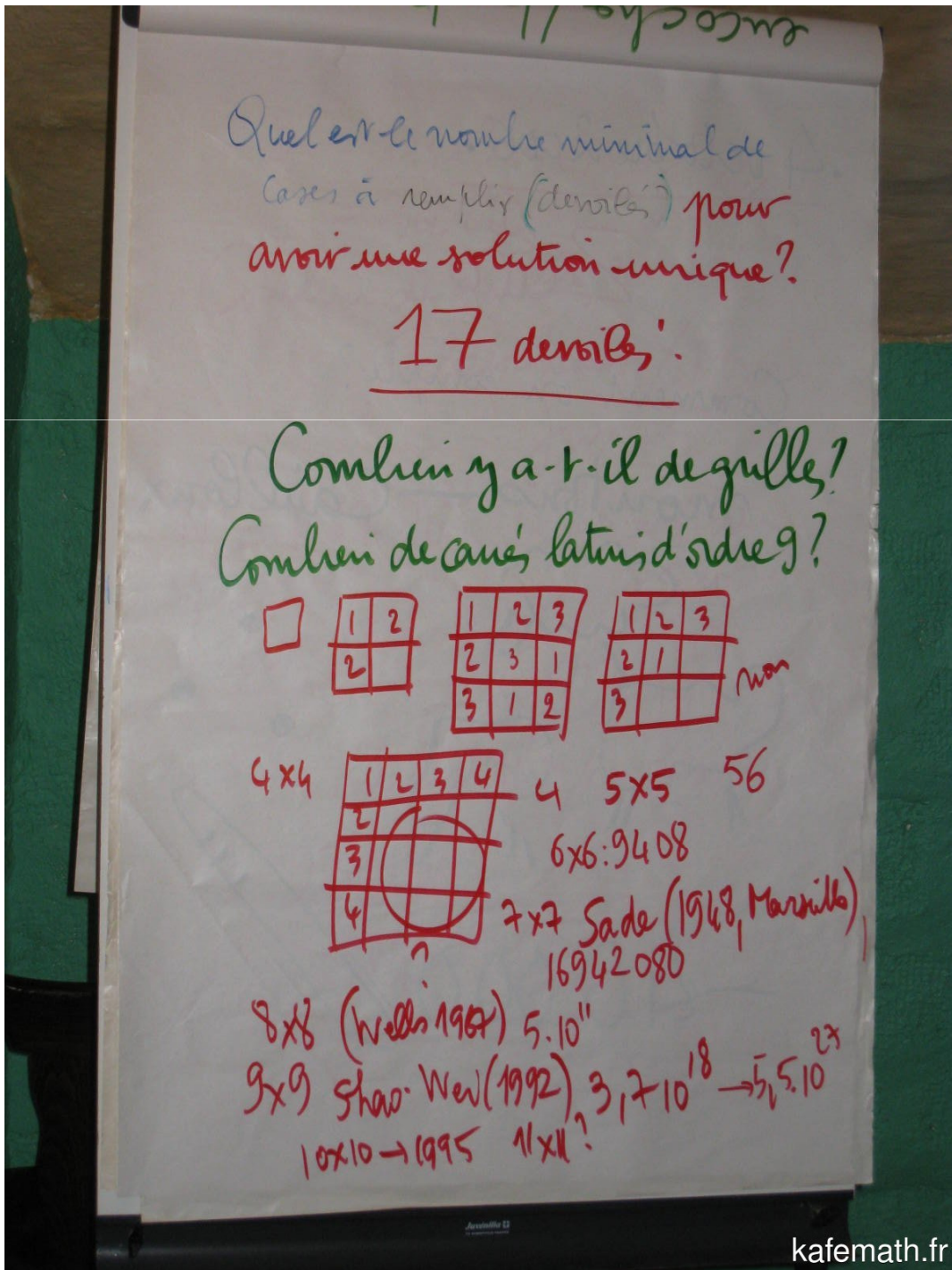
$$\frac{2A}{q} + \frac{2A}{p} = A + 2 \quad \text{): } 2A$$

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

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

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

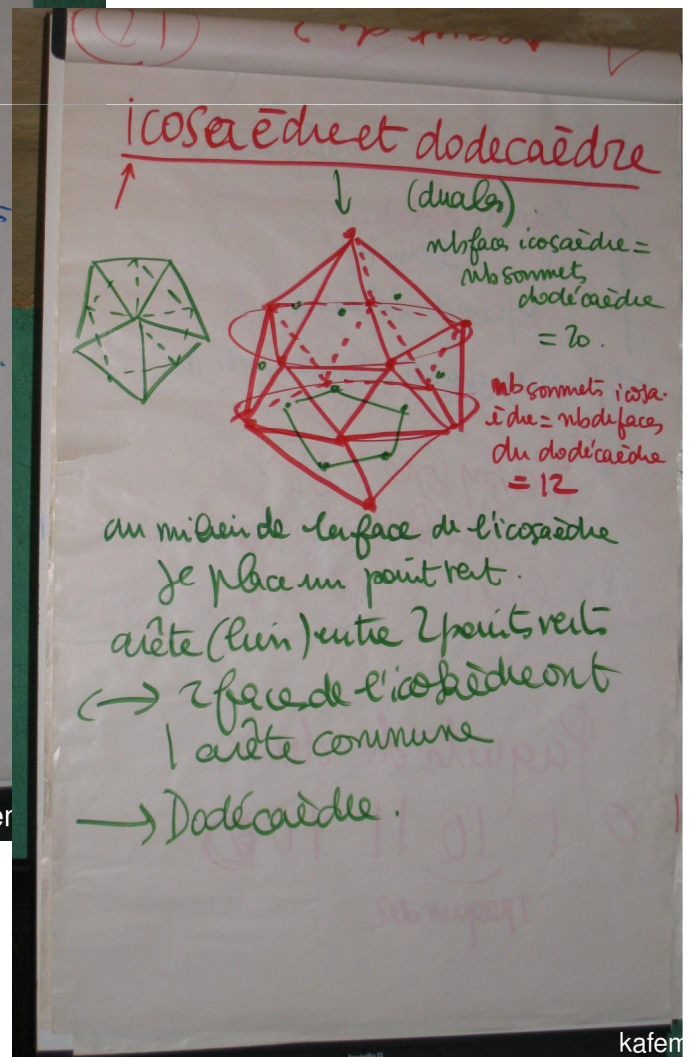
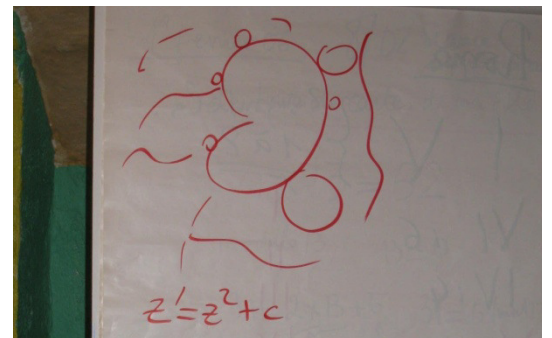
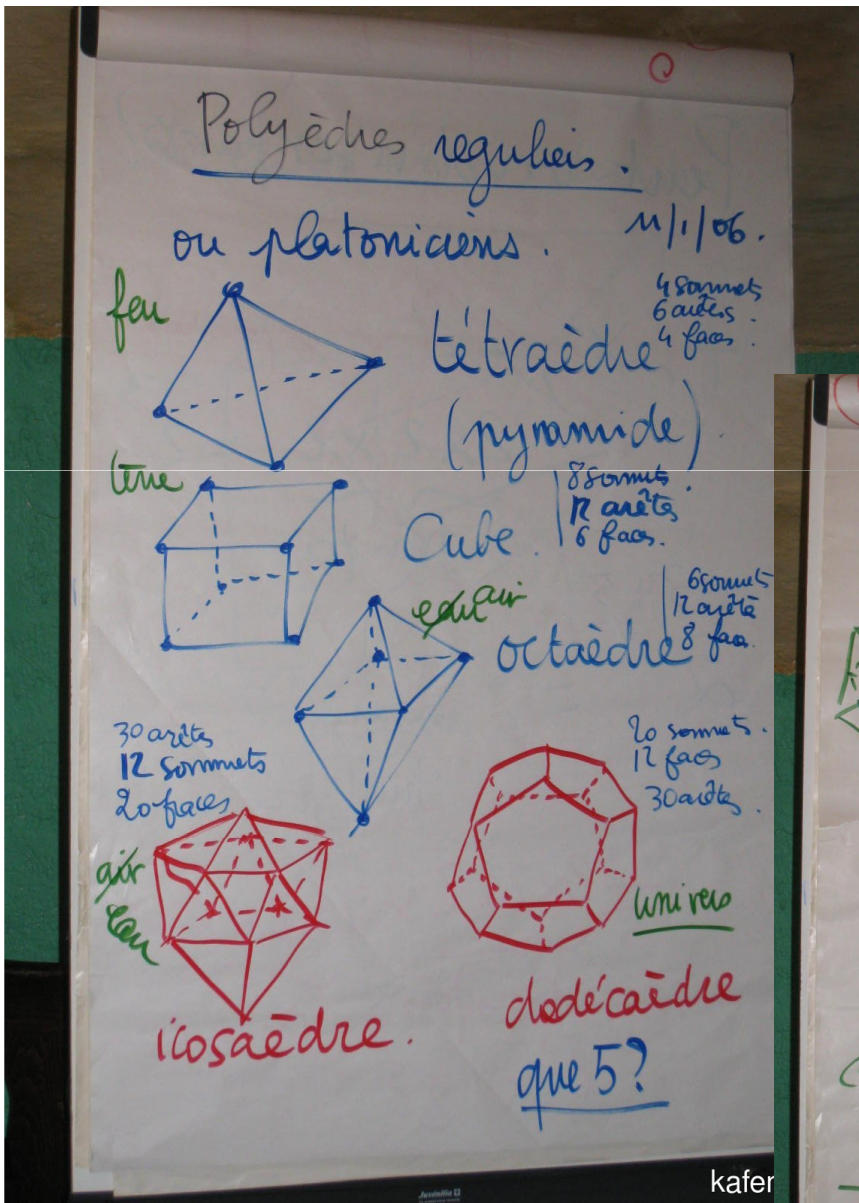
Mam'bia (Paris)

Le tour de cartes de ma fille

François Dubois

Polyèdres réguliers

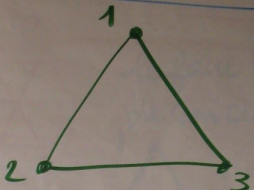
François Dubois



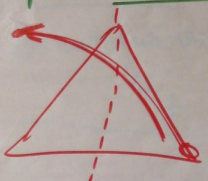
Groupes !

François Dubois

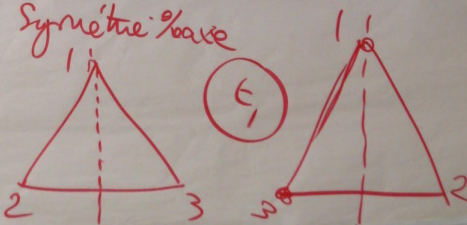
triangle équilatéral



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



Symétrie base



(\mathbb{Z}_3)

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 rationnels > 0

p nombre entier > 0 $\frac{p}{q}$

q ————— > 0.

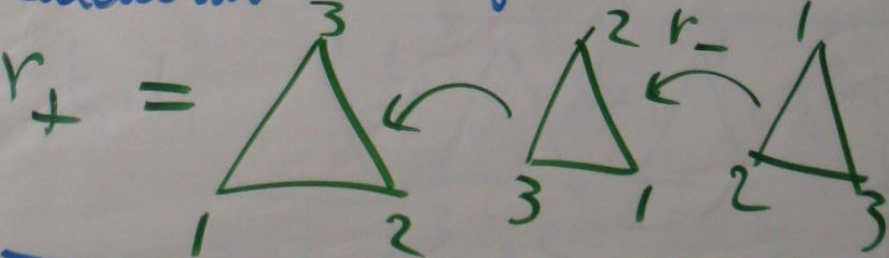
\mathbb{Q}_+^* rationnels > 0.

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

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

kafemath.fr

Calcul sur les transformations du triangle



$r_+ =$

$r_+ \cdot r_- = id$

Les allumettes d'Antonino

François Dubois

op1 1 6 2 7 3 8 4 9 5 10

op2 6 2 7 1 8 4 9 5 10

op3 6 2 7 1 8 4 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.

$(op 5)^{-1}$ je mets la 2 sur la 7

$(op 4)^{-1}$ ——— 5 ——— 10.

$(op 3)^{-1}$ ——— 4 ——— 9

$(op 2)^{-1}$ ——— 3 ——— 8

$(op 1)^{-1}$ ——— 1 ——— 6

kafemath.fr

La règle de trois n'aura pas lieu

François Dubois

Equation du 1^{er} degré $\frac{2x}{3-2} = \frac{24}{21-2}$

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

600

un nombre n'existe pas!



le temps est chaud et beau

Némphar

double de surface / jour

Couvre l'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

"linéaire"

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

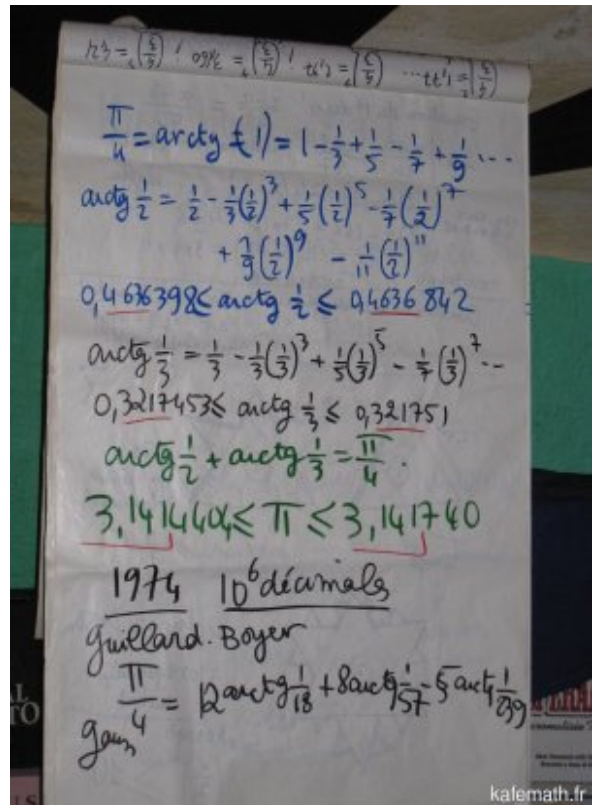
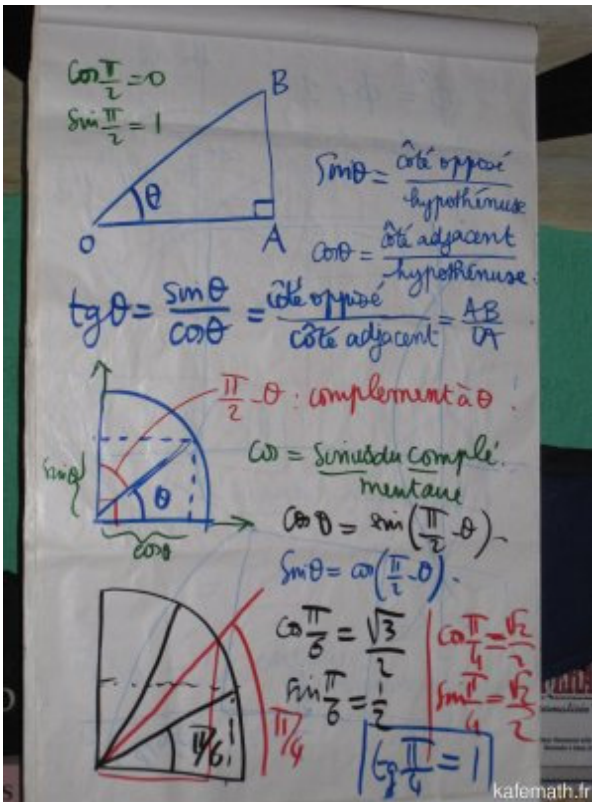
$(1+z)(1+z) = 1,03$
 $(1+z)^2 = 1,03$

Tu as dit « arc tangente » ?

François Dubois

π prend la tangente ?

Ou l'arc tangente rencontrant π .



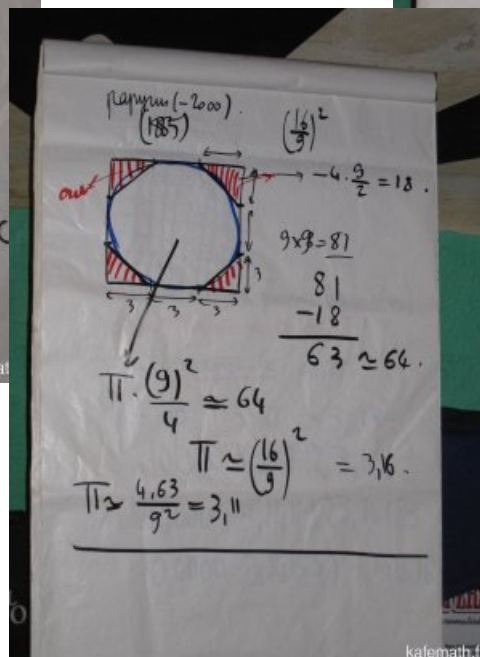
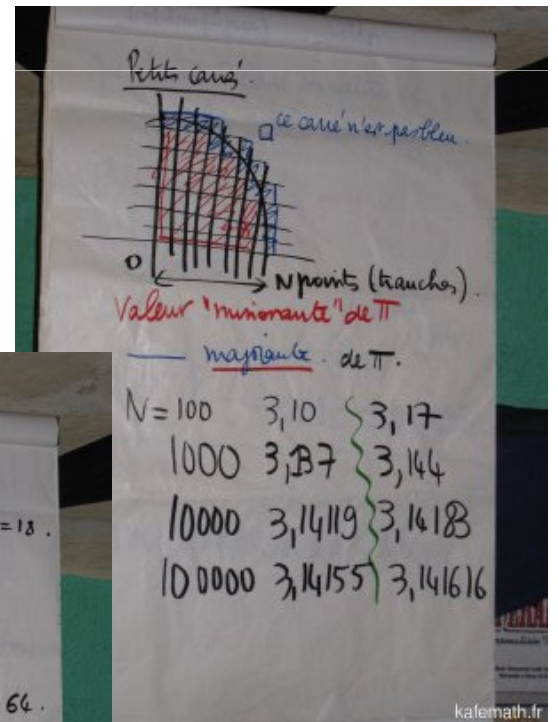
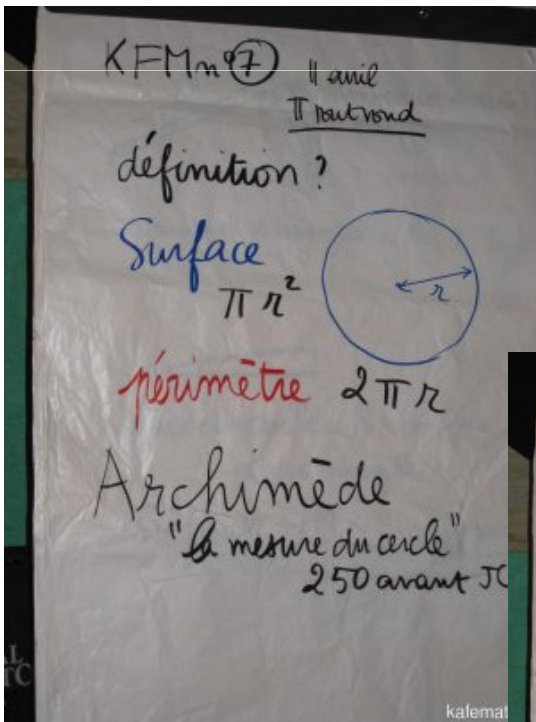
Pi tout rond

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...

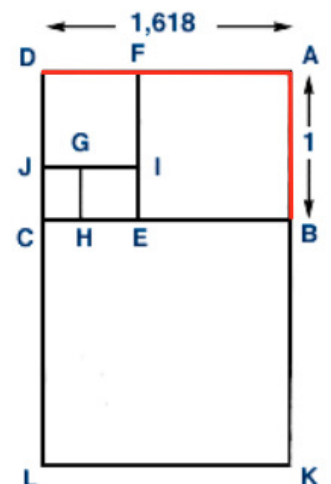
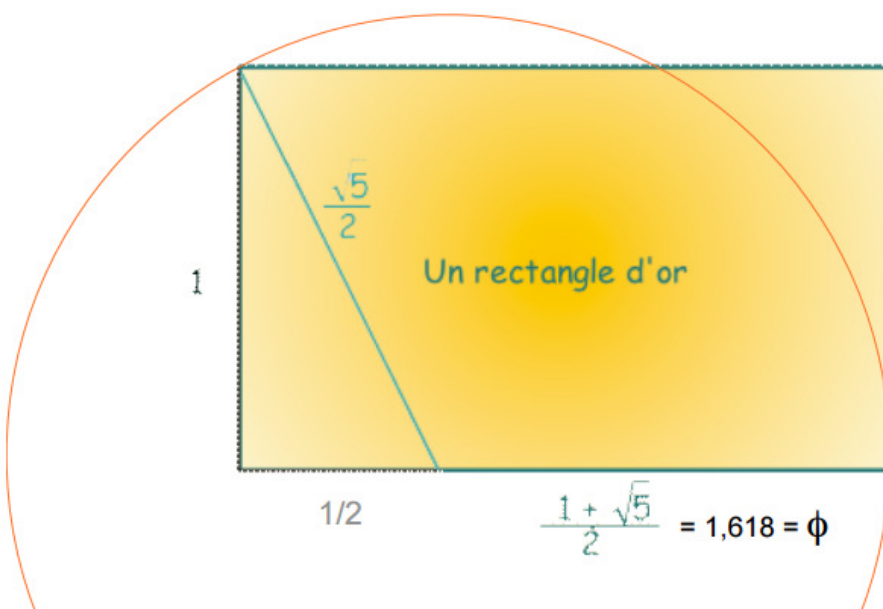


Le nombre d'or

Arlette Pesty

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

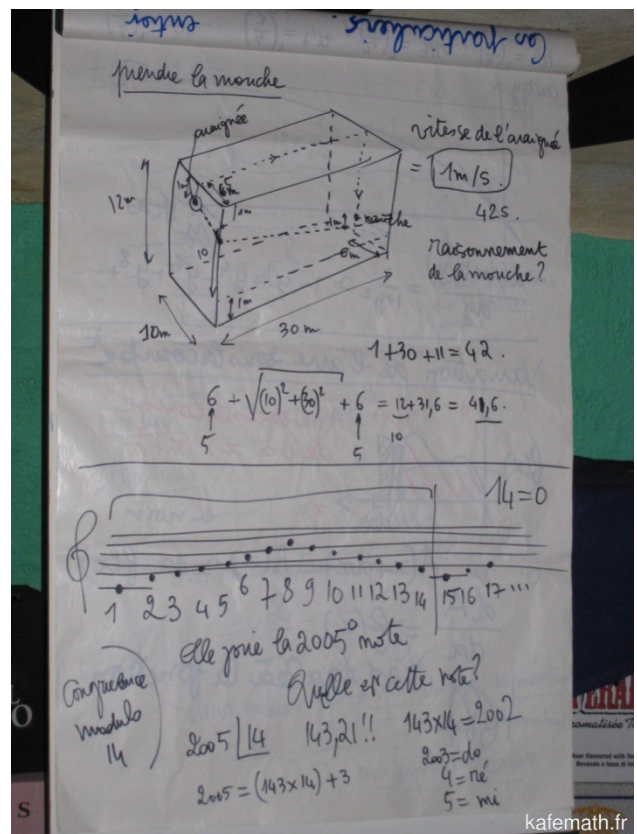
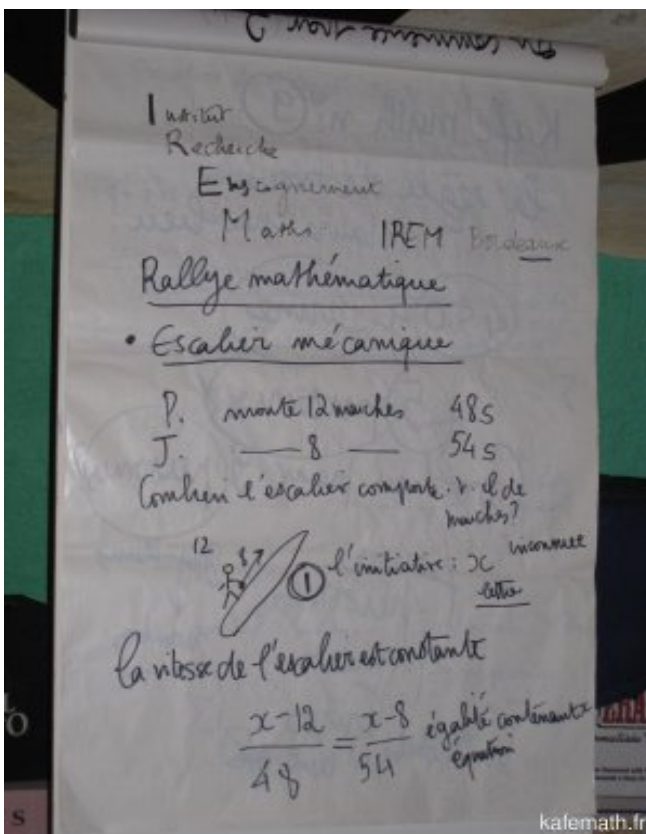
Le rectangle d'or



Rallye mathématique

François Dubois

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

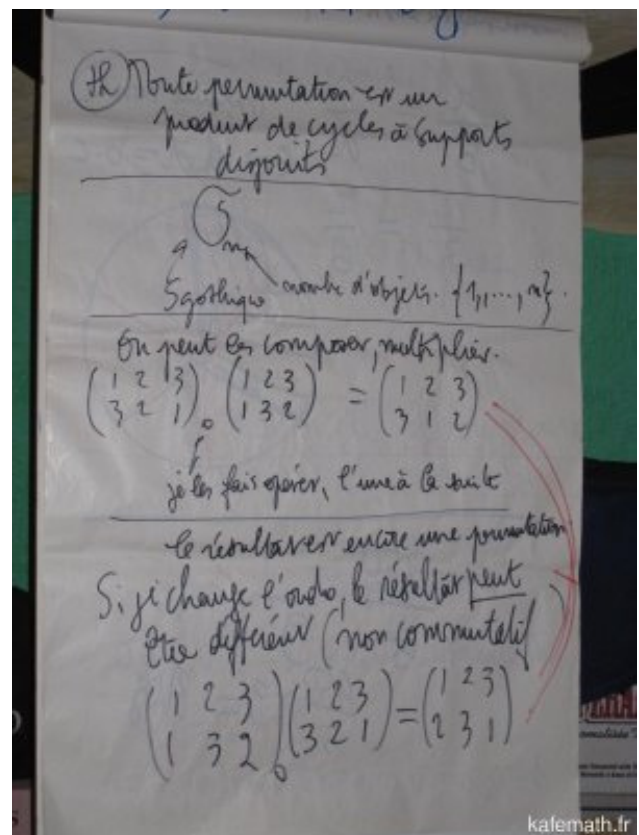
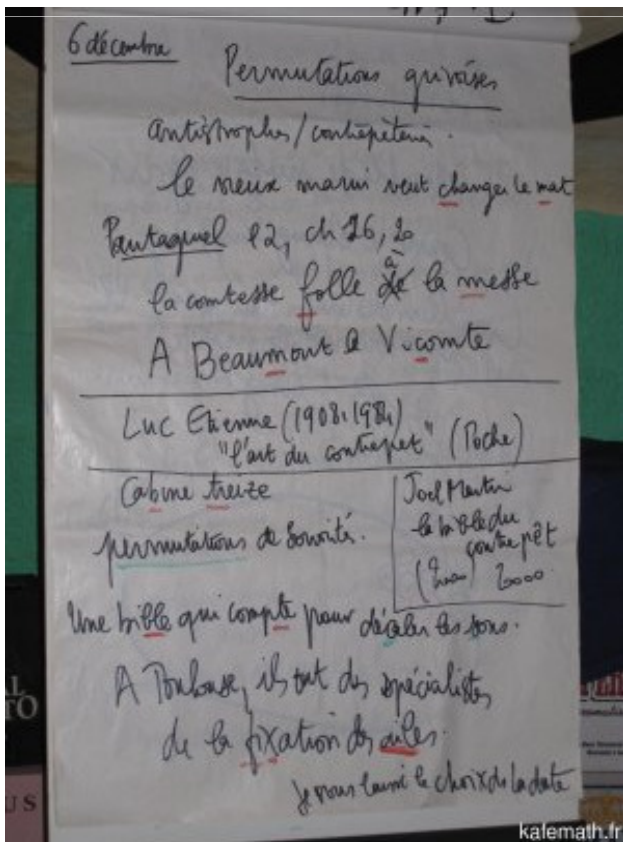


Permutations grivoises

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.



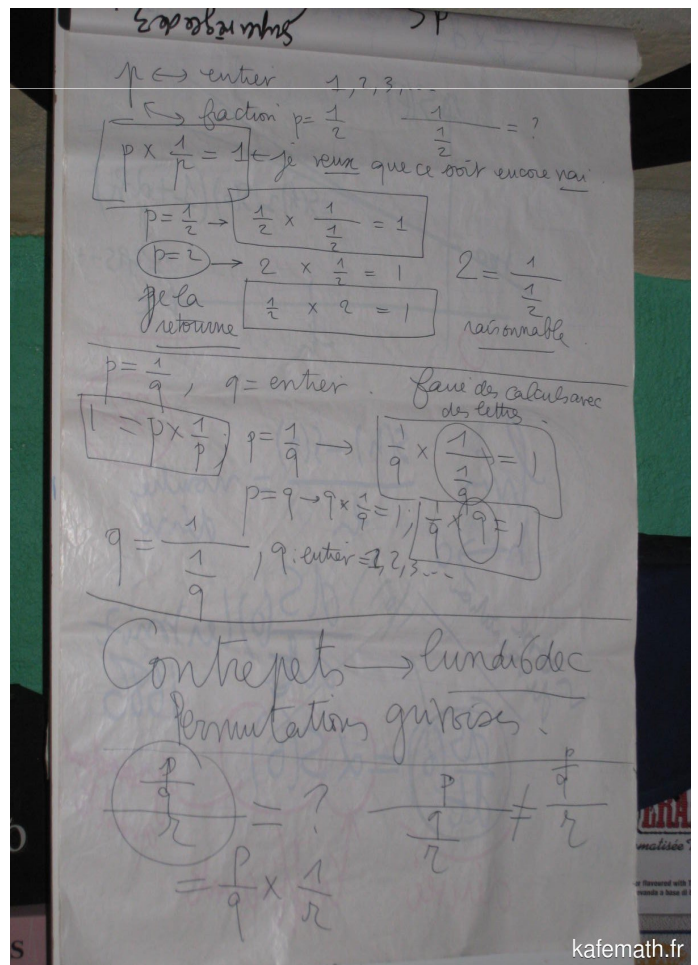
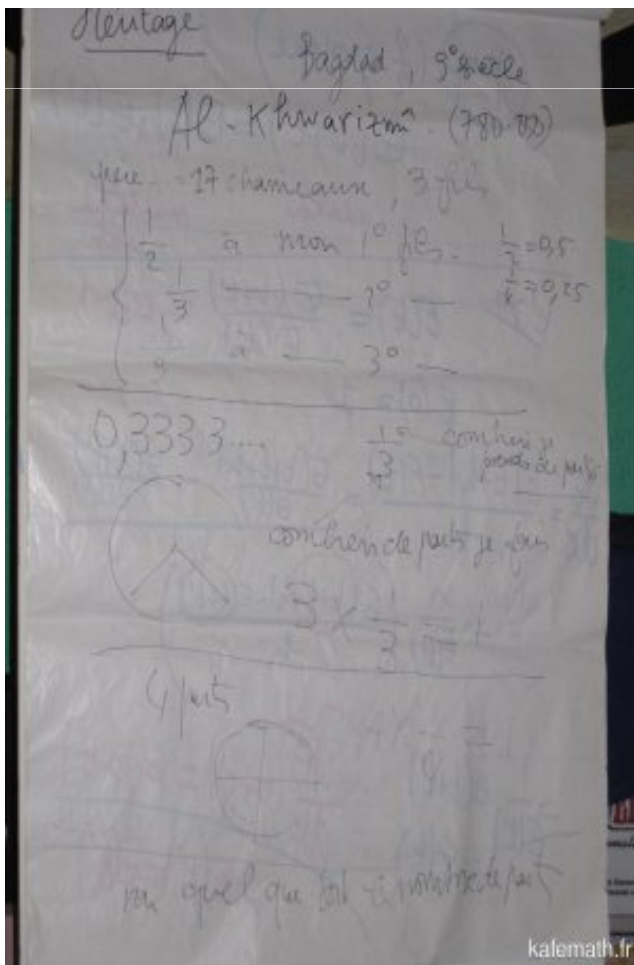
Ah, ces fractions !

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

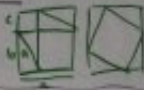
François Dubois

Quelques réflexions sur des opérations simples. (Simples ?)

« 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.

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

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

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 Coulee 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

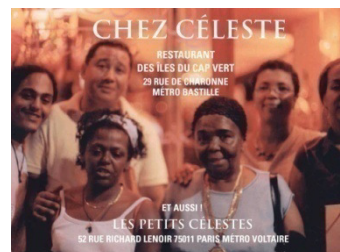


La Traverse
Librairie (a fermé ses portes)

Chez Céleste
Restaurant cap-verdien
29 rue de Charonne
75011 Paris
www.chez-celeste.com



Le Mam'bia
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 21-10-10
Moreno Andreatta	Jeudi 23-03-17
Michèle Audin	Jeudi 03-03-11
Charles Barbier	Jeudi 20-06-13
Avner Bar-Hen	Mardi 21-10-14, jeudi 15-03-12
Stella Baruk	Jeudi 27-04-17, jeudi 16-06-11
Pierre Berger	Jeudi 07-06-18
Pierre Berloquin	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
Paul Borie	Jeudi 06-03-08, jeudi 10-01-08
Philippe Boulanger	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
Michel Criton	Vendredi 21-10-11
Jean-Marie De Koninck	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	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 14-12-17, jeudi 29-09-16
Jean-Jacques Dupas	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	Dimanche 21-10-18, vendredi 21-10-11
Yvon Guilcher	Jeudi 19-05-11, jeudi 04-12-08
Thomas Hélie	Jeudi 15-06-17
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	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 Lehniing	Jeudi 21-03-19
Bernard Lemaire	Jeudi 11-12-14, jeudi 21-10-10
Jean-Louis Loday	Lundi 22-03-10
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
Gaël Octavia	Jeudi 13-03-14
Pierre Pansu	Jeudi 18-09-14
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
Didier Robert	Jeudi 20-02-14
Gilbert Rogé	Jeudi 15-05-14
Benoît Rosemont	Mardi 21-10-14, lundi 21-10-13, jeudi 20-06-13, vendredi 21-10-11
Dimitri Rzepski	Jeudi 03-12-15
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	Samedi 21-10-17, vendredi 21-10-16
Sylvie Sohier	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 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	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
Alain Zalmanski	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
Alice et son Gardner	Mardi 21-10-14, Mercredi 21-10-15
Ambigrammes	Dimanche 21-10-18
Archimède et l'Arénaire	Mercredi 21-10-15
Archimède, le génie de Syracuse	Jeudi 07-06-12
Artaud traduit Alice	Vendredi 21-10-16
Autour de l'autoréférence et des dingbats	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
Calcul graphique : les abaques	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
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
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 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
Des mathématiques dans la mécanique quantique	Jeudi 20-02-14
Des mathématiques modernes à Pisa 2015	Jeudi 06-09-18
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
$e^{i\pi} + 1 = 0$	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
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
Généalogie mathématique	Jeudi 08-11-18
Groupes !	Mercredi 07-12-05
Herbier systématique des nœuds et des entrelacs	Jeudi 02-06-16
i comme impossible ! (Comment on a inventé les imaginaires)	Jeudi 23-02-12
<i>Il n'y a pas de troubles en mathématiques, il n'y a que des enfants troublés</i>	Jeudi 16-06-11
Infini...	Jeudi 08-03-07
Irrationalité et incommensurabilité	Jeudi 08-01-09
Japoniaiser	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 densité des nombres premiers	Jeudi 23-05-13
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
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
L'avertissement du Kafemath (Pour les 10 ans, on décale les sons)	Jeudi 06-11-14
L'association des puzzleurs	Samedi 21-10-17
Le calcul-dénombrément	Samedi 21-10-17

Le calendrier	Jeudi 05-04-07
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 <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 morpion solitaire	Vendredi 21-10-11
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 paradoxe de Condorcet ou le vote impossible	Jeudi 10-05-07
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 ruban de Möbius (Une introduction élémentaire à la topologie)	Jeudi 17-02-11
Les allumettes d'Antonino	Mercredi 09-11-05
Les bébés mathématiciens	Mercredi 21-10-15
Les cycles de Möbius	Lundi 21-10-13
Les découpages de Kimmo Eriksson	Vendredi 21-10-11
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 mystérieux carnets de Ramanujan	Jeudi 19-01-12, jeudi 04-12-14, mardi 24-01-17, samedi 11-03-17, samedi 25-03-17
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
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 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'intelligence d'un dessin	Jeudi 17-12-09
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
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
Ondelettes et ondes gravitationnelles	Jeudi 04–05–17
On ne peut plus croire personne ?!	Jeudi 04–10–07
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
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
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
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, dingbats et pensée latérale	Mercredi 21–10–15
Pythagore dans la Grande Guerre en Lorraine	Dimanche 21–10–18
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
Raymond Smullyan, au panthéon de la logique	Samedi 21–10–17
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
Sangakus	Jeudi 29–09–11
S'il te plaît, dessine-moi un violon !	Jeudi 10–01–08
Socrate est-il mortel ?	Mercredi 03–05–06
Sondons les sondages	Jeudi 15–03–12

Sur un 1er-Avril de Martin Gardner	Dimanche 21–10–18
Surprendre avec trois fois rien	Vendredi 21–10–16
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 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
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