

# Kafemath

## Le catalogue

2004–2016

[www.kafemath.fr](http://www.kafemath.fr)



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**

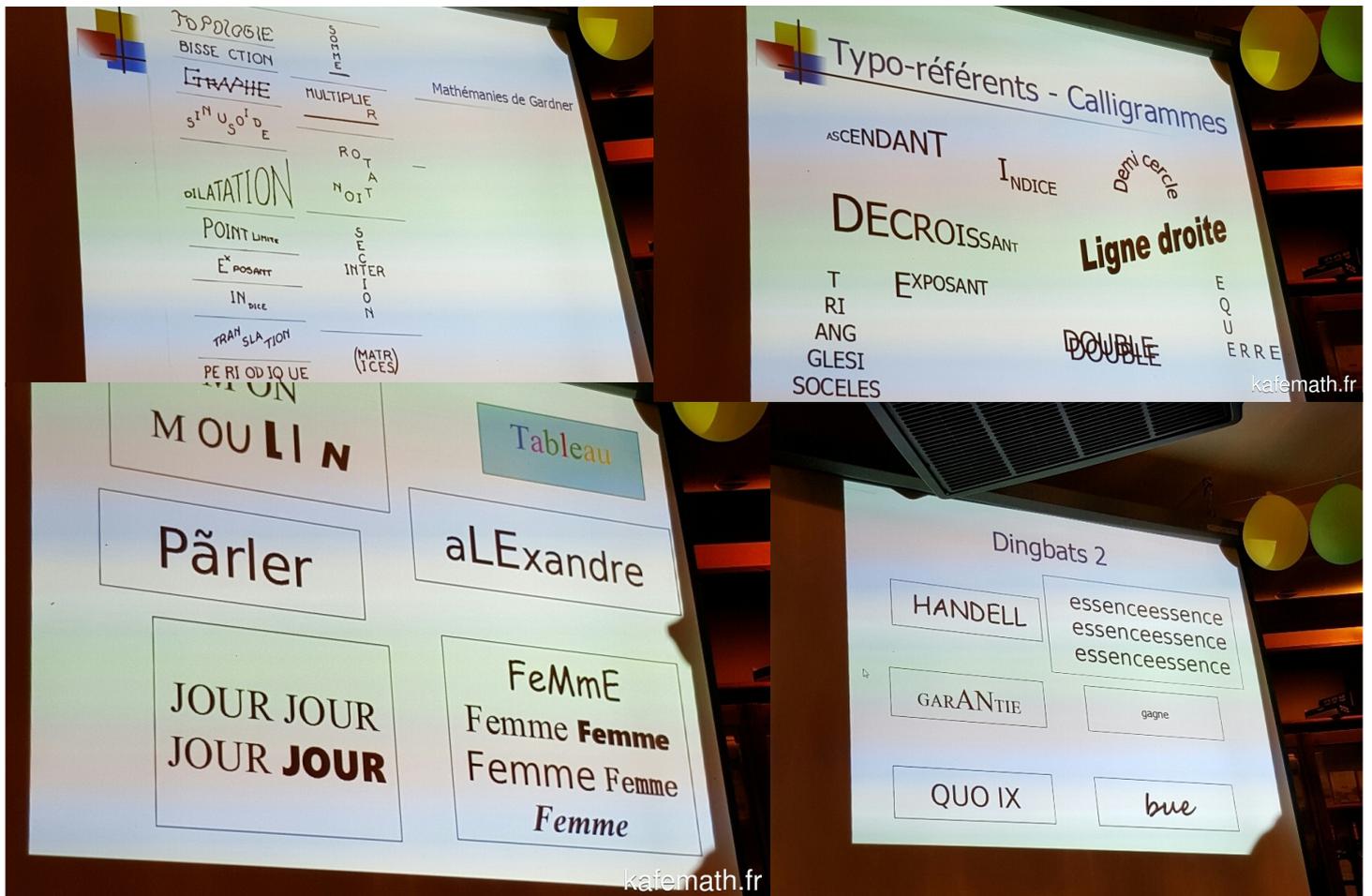
Georg « Aleph » Cantor a défini l'égalité du nombre d'éléments de deux ensembles finis par la notion de bijection. Appliquée aux ensembles infinis, cette idée l'a conduit à introduire un mode de raisonnement très fécond, « l'argument diagonal de Cantor », et à comprendre qu'il existait en fait non pas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



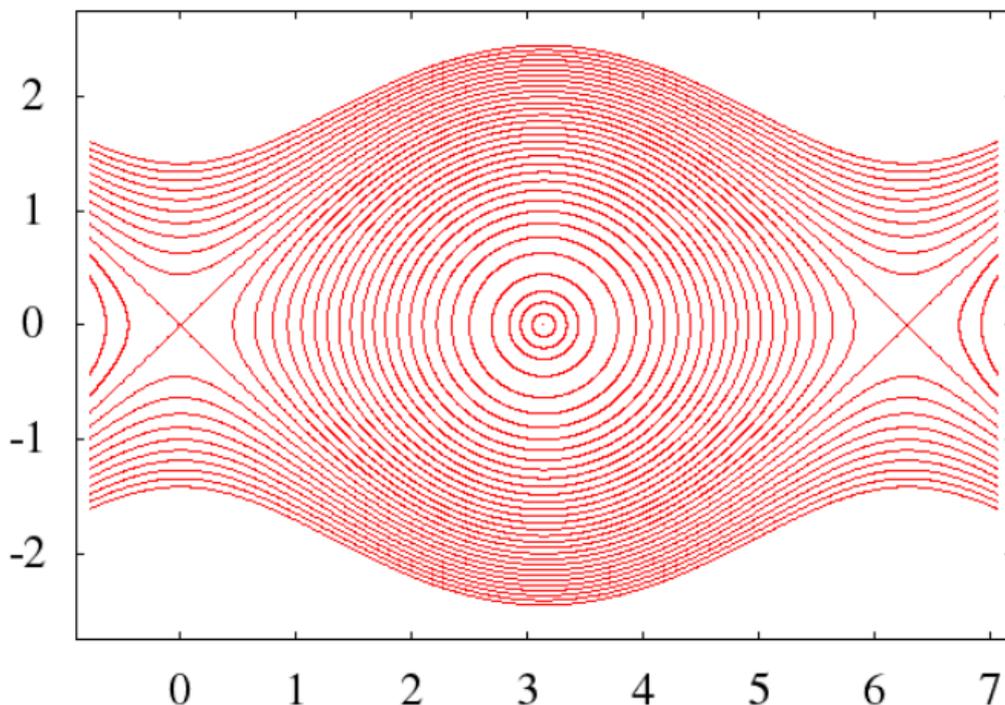
# Ordinaires et extraordinaires équations différentielles

**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)



Jeudi 03–12–15

La Coulée Douce (Paris)

# 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 !



© É.T.

Jeudi 05–11–15

La Coulée Douce (Paris)

# Petite histoire des polyèdres

**Jean-Jacques Dupas**

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

© É.T.



Mercredi 21–10–15

La Commune Libre D'Aligre (Paris)

# Gathering For Gardner

## Célébration de Martin Gardner

**Animé par Pierre Berloquin**

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

**Jean Gagnereau** : Autour du calendrier perpétuel

**Michel Duperrier** : Alice et son Gardner

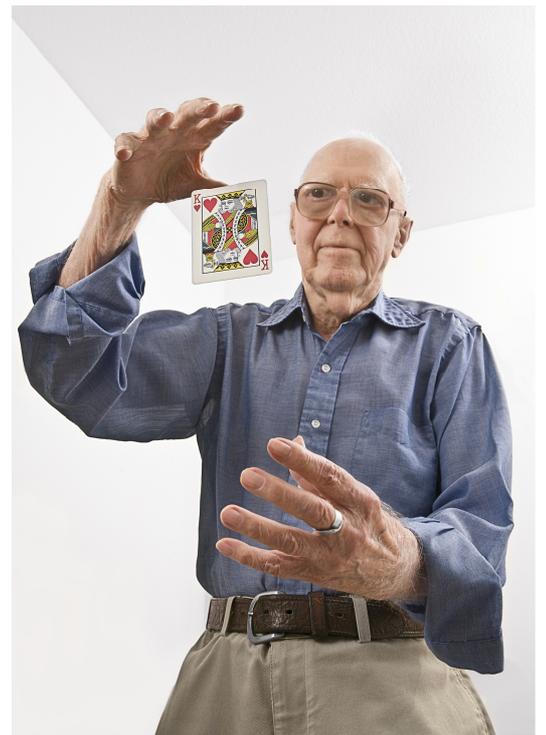
**Philippe Boulanger** : Le tour de l'île

**Jean-Jacques Dupas** : Le polyèdre de Szilassi

**Béatrice Lehalle** : Les bébés mathématiciens

**François Lavallou** : Les nombres de Catalan

**François Dubois** : Archimède et *l'Arénaire*





© É.T.



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

Jeudi 08–10–15

La Coulée Douce (Paris)

# Principes de démonstration

**François Lavallou**

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

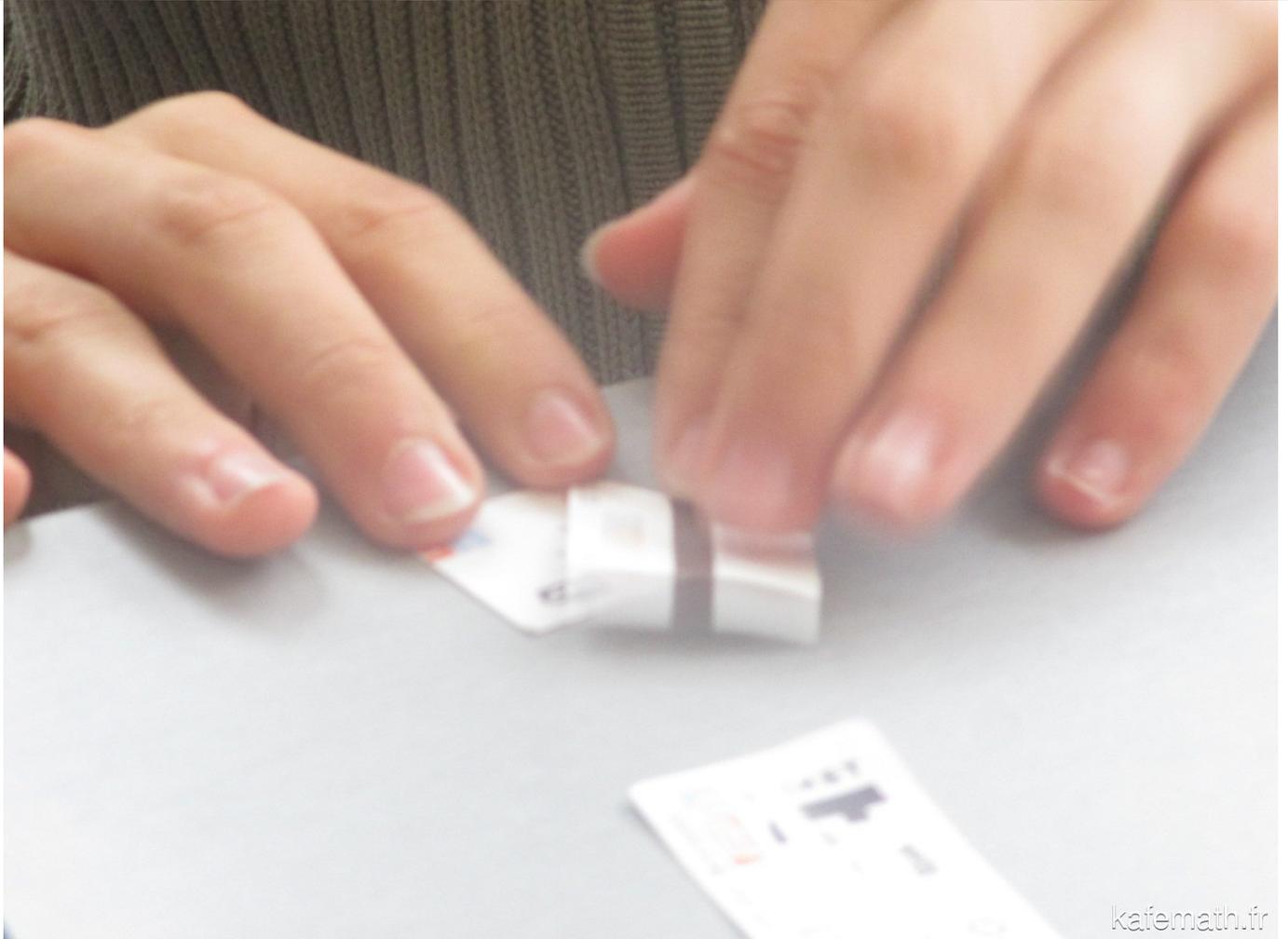


© É.T.

Samedi 12-09-15

Boulevard de Reuilly (Paris)

# Forum des associations



# – Chiffres romains... chiffres arabes

## – Un tour de cartes d'Abdul Alafrez

### – Le nombre d'or

## François Dubois

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

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

### Un peu de technique...

Transformation des caractéristiques d'une carte retournée

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

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

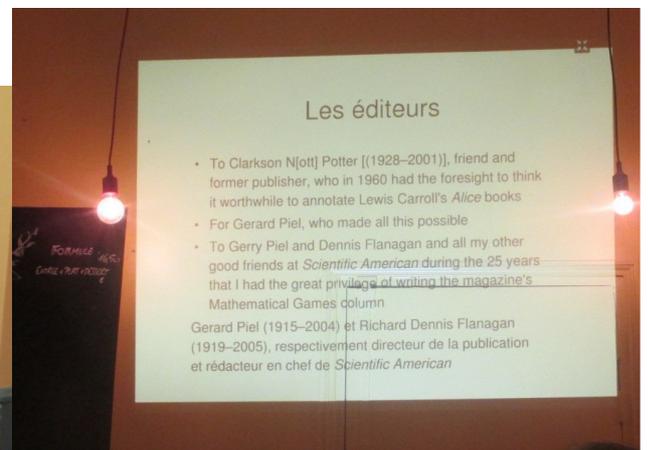
Café Léonard (Paris)

# – 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.



# Les mathématiques de la jonglerie

## La quadrature de la balle

**Laurent Di Menza**

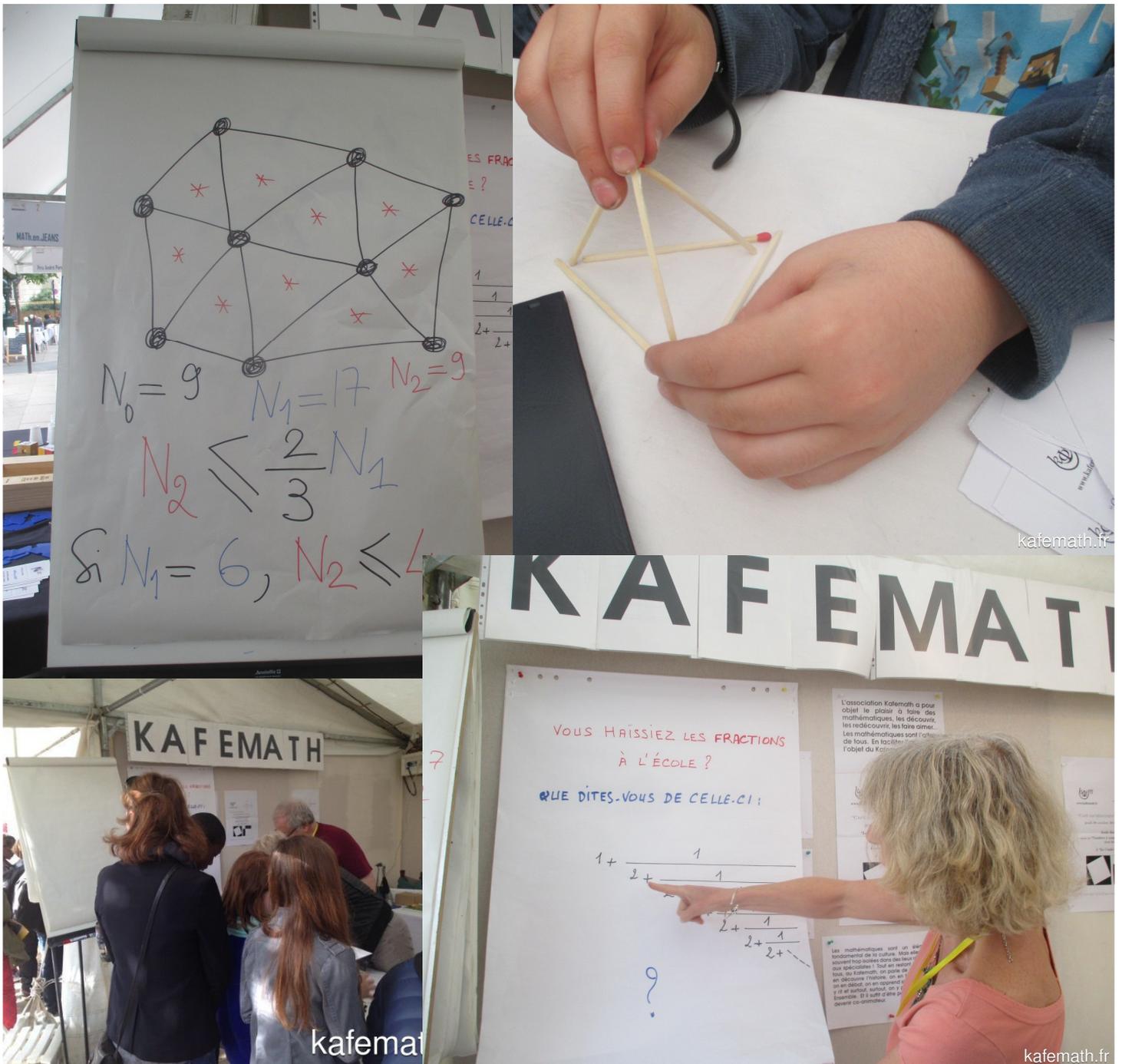
La jonglerie est d'abord visuelle ! Expliquer une figure par un texte ou la parole peut être interprété différemment selon l'individu qui enseigne et celui qui apprend. Il est nécessaire d'introduire un langage adapté permettant de décrire n'importe quelle figure de jonglerie de façon non ambiguë. C'est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



Jeudi 28 – dimanche 31 mai 2015

Place Saint-Sulpice (Paris)

# Salon de la culture et des jeux mathématiques



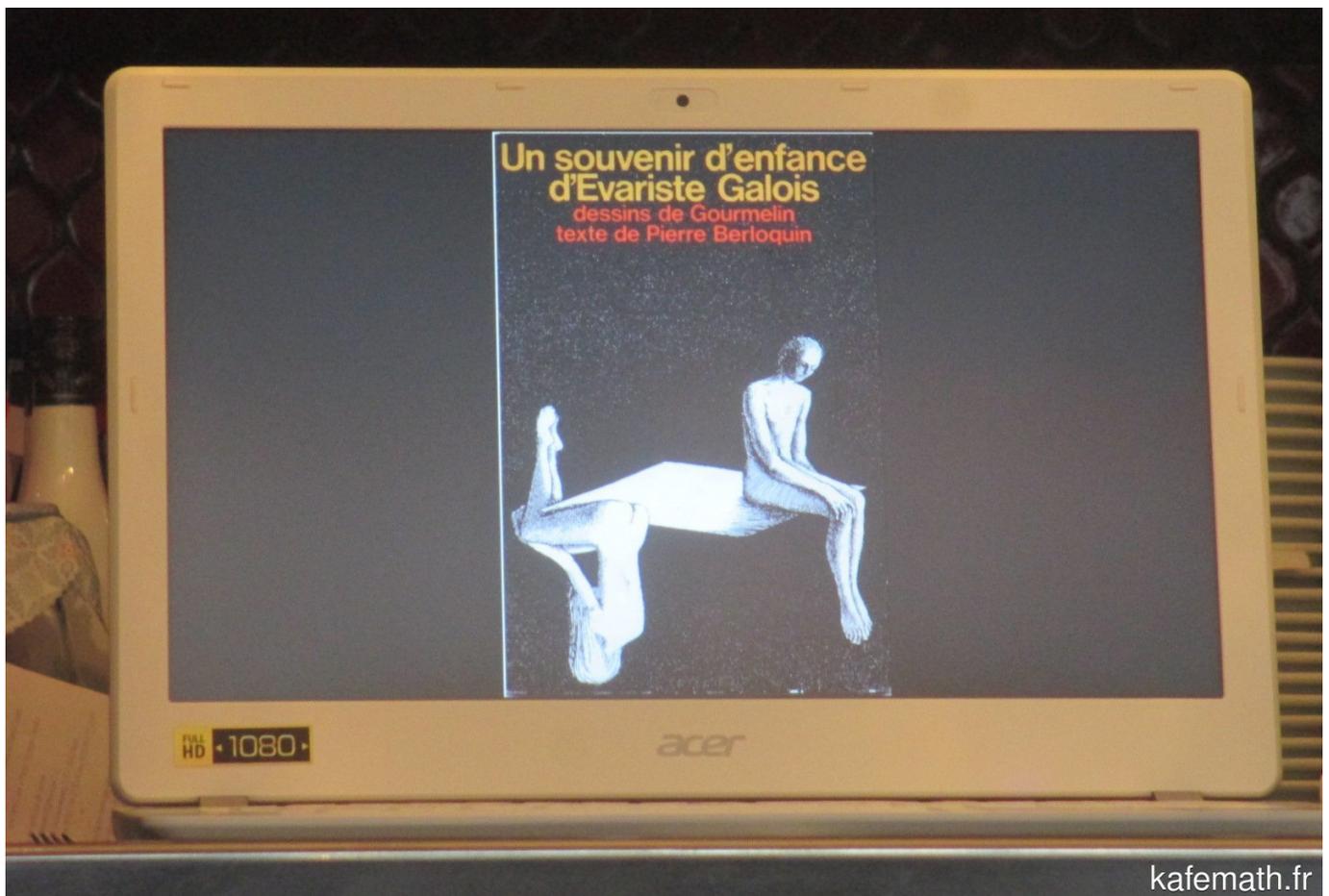
Jeudi 09-04-15

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,  $\pi$ ,  $i$  et  $e$ . Deux soirées dédiées aux mathématiques, à leur histoire et à la culture générale, ouvertes aux enseignants des 1<sup>er</sup> et 2<sup>nd</sup> 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**

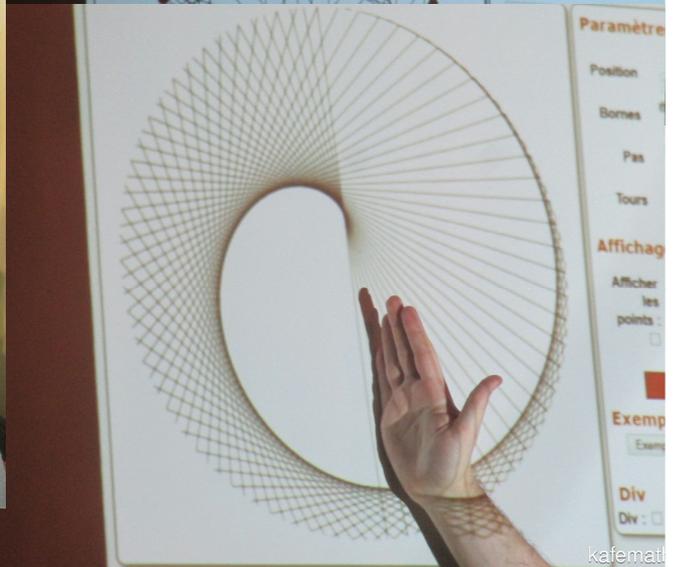
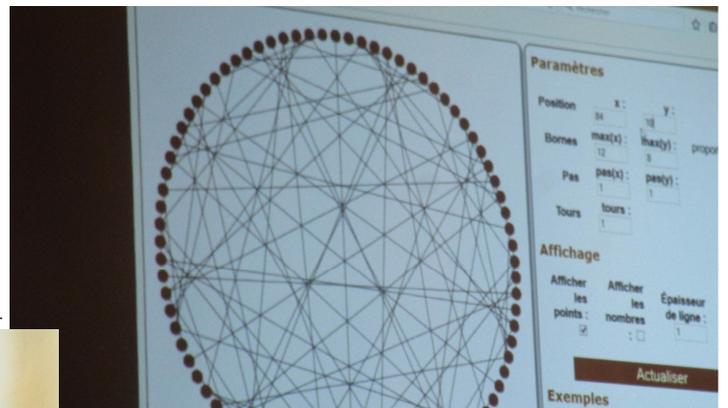
On peut donner des tables de multiplication, souvent perçues comme arides et sans grande profondeur, des images sublimes dans lesquelles les propriétés arithmétiques se changent en figures géométriques aux symétries harmonieuses. Par de subtils jeux de lumières, il devient même possible de les voir danser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

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

© F.D.



kafemath.fr



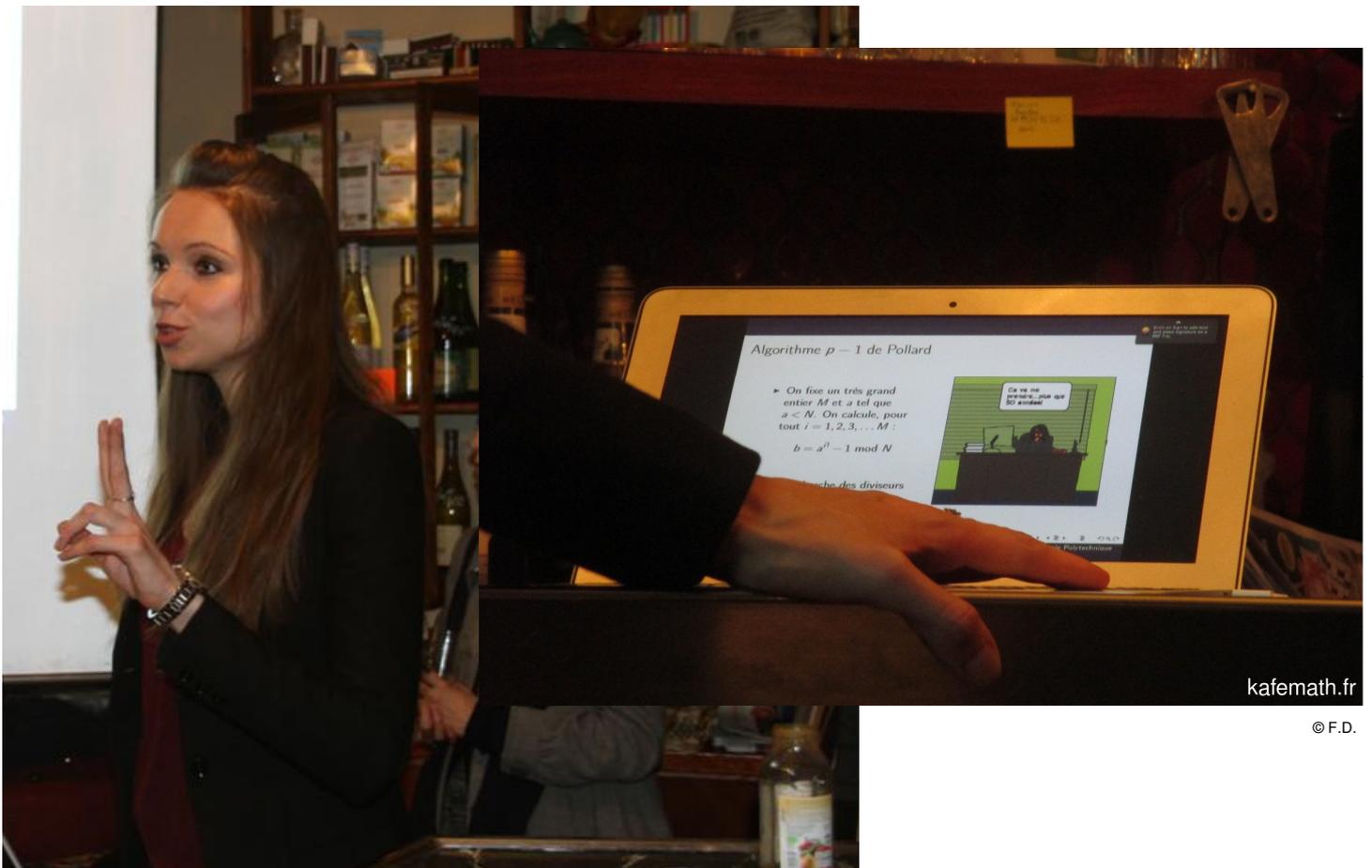
kafemath.fr

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 !



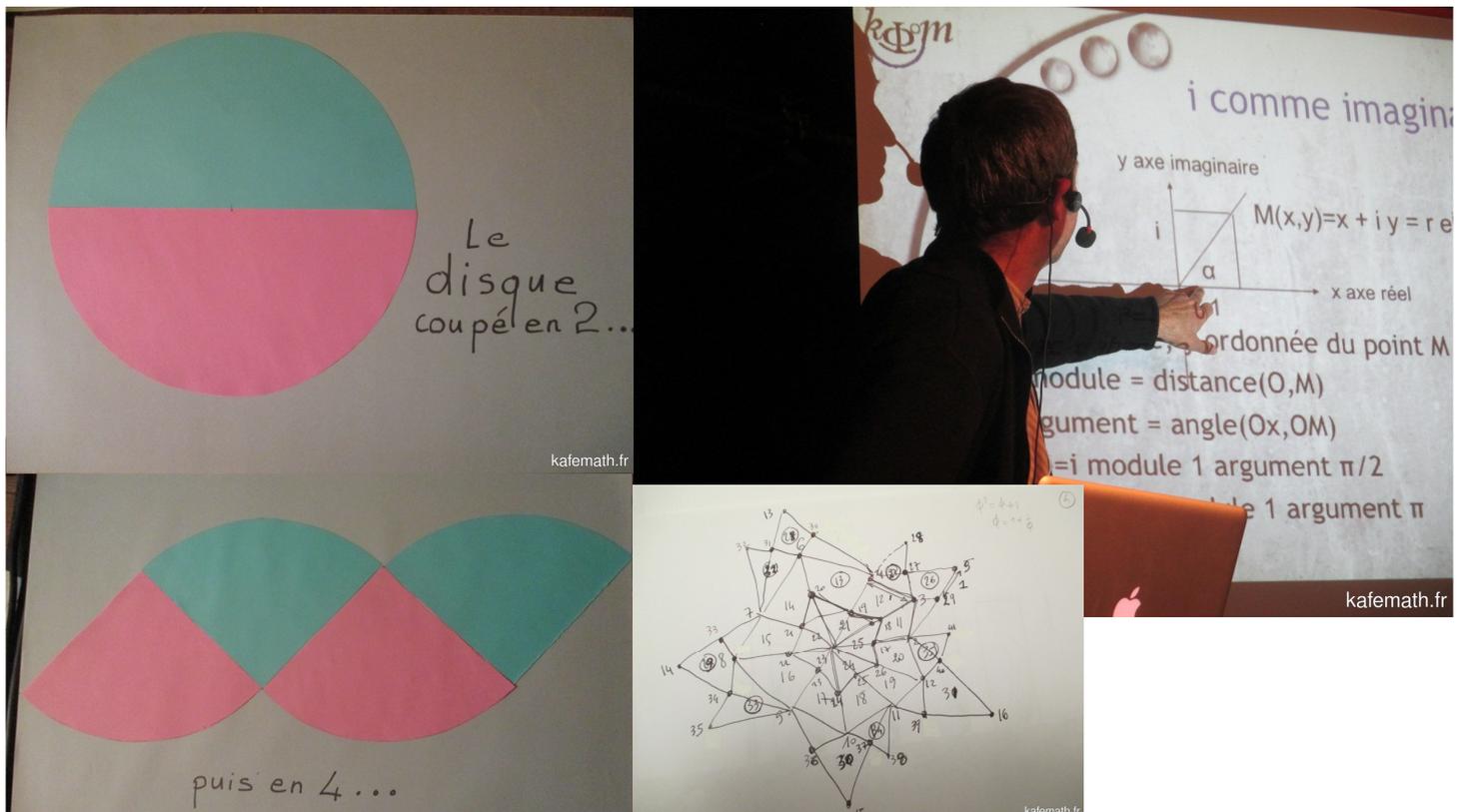
Samedi 07-02-15

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  $\pi$ , 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**

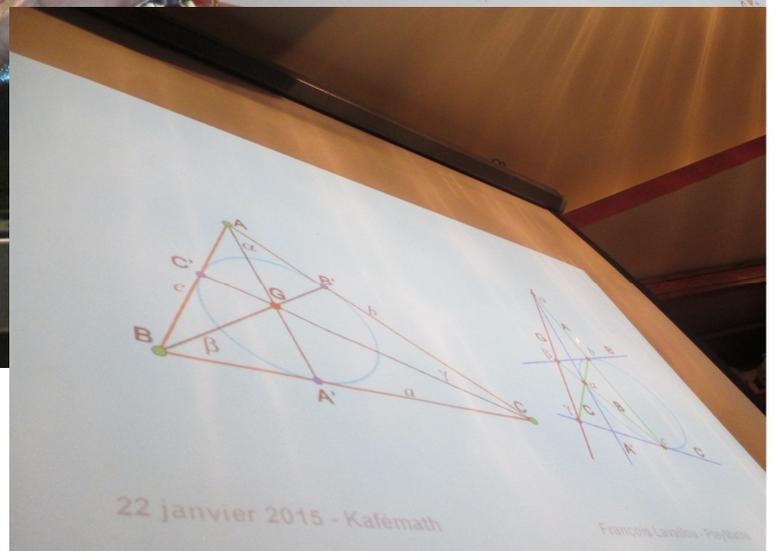
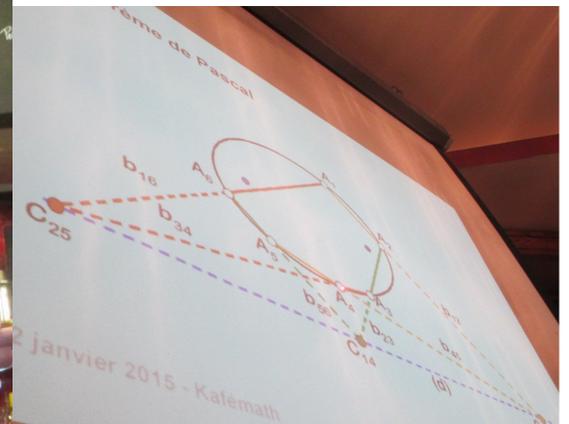
Jeudi 22-01-15

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

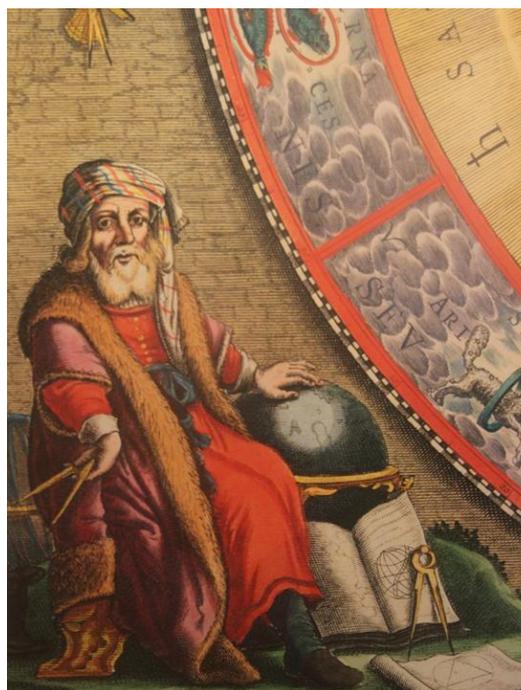
Srinivasa Ramanujan est un mathématicien indien avec un parcours incroyable. Autodidacte génial, il a produit au cours de sa trop courte vie plusieurs milliers de formules stupéfiantes. Près de cent ans après sa mort, les mathématiciens continuent à les explorer et à s'en inspirer. D'où son intuition 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](http://www.kafemath.fr)



“CAFÉ MATHÉMATIQUE”

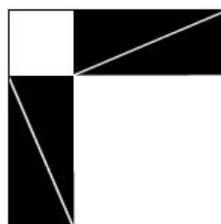
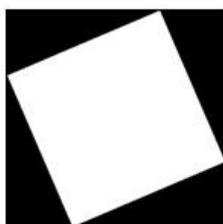
jeudi 06 novembre 2014 de 20h30 à 22 heures

*“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

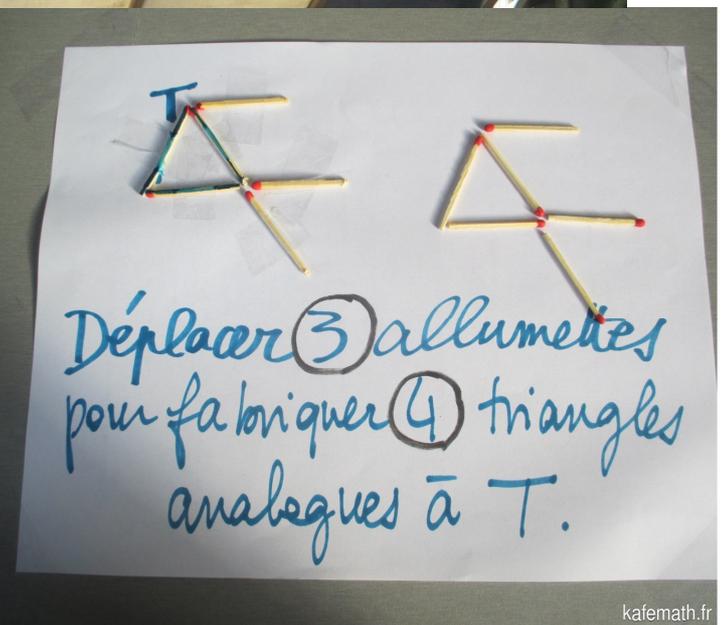
**Benoît Rosemont** : Calendriers, carrés magiques et mentalisme



Samedi 20-09-14

Boulevard de Reuilly (Paris)

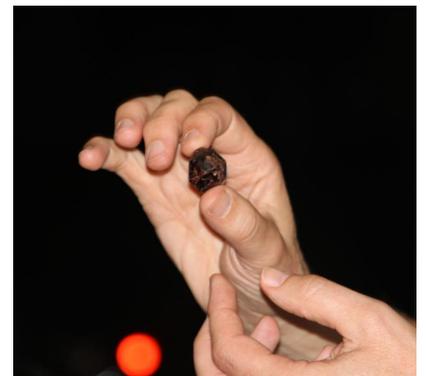
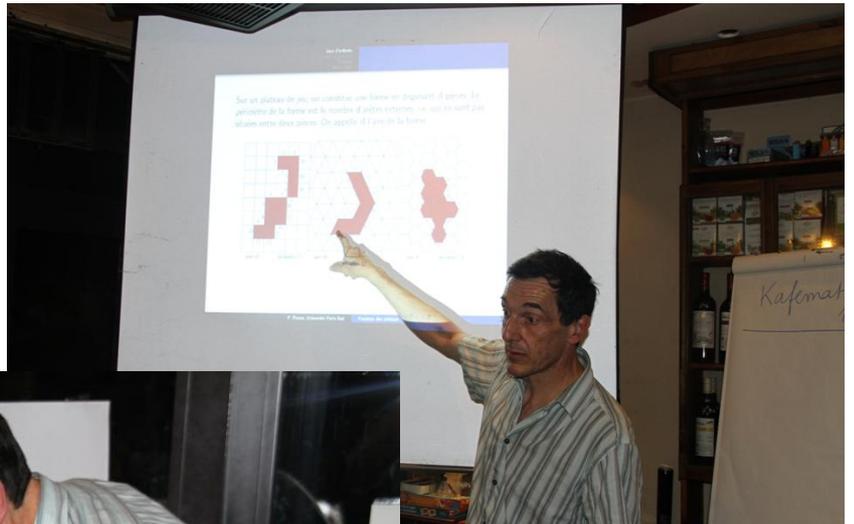
# Forum des associations



# 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 ?



Jeudi 19-06-14

La Coulée Douce (Paris)

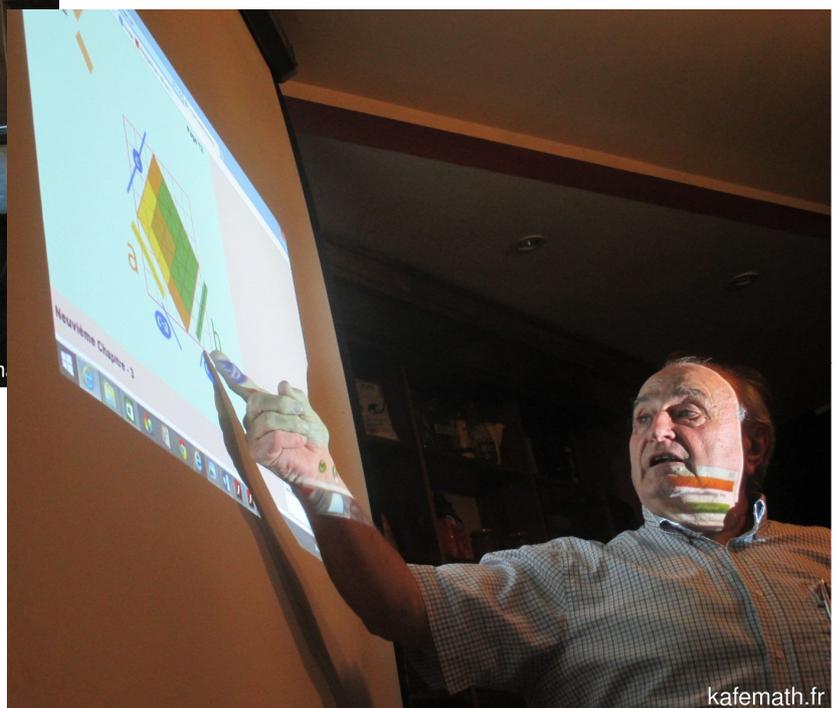
# Autour du traité *les Neuf Chapitres*

**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).



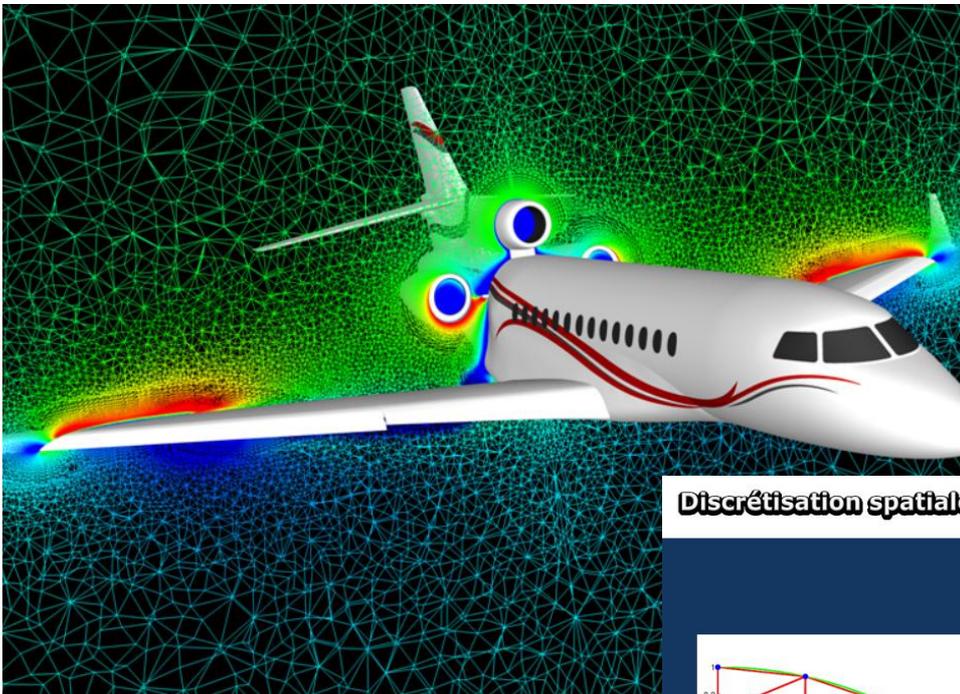
© F.D.



# 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...).

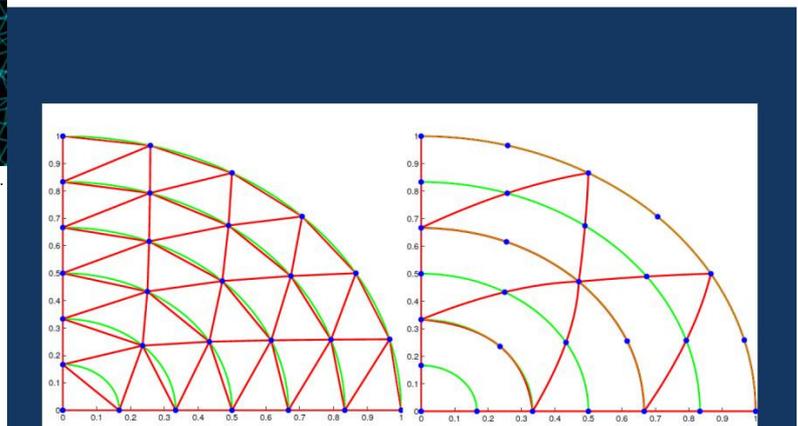


© G.R.



© É.T.

**Discretisation spatiale, Maillage, Éléments finis.**

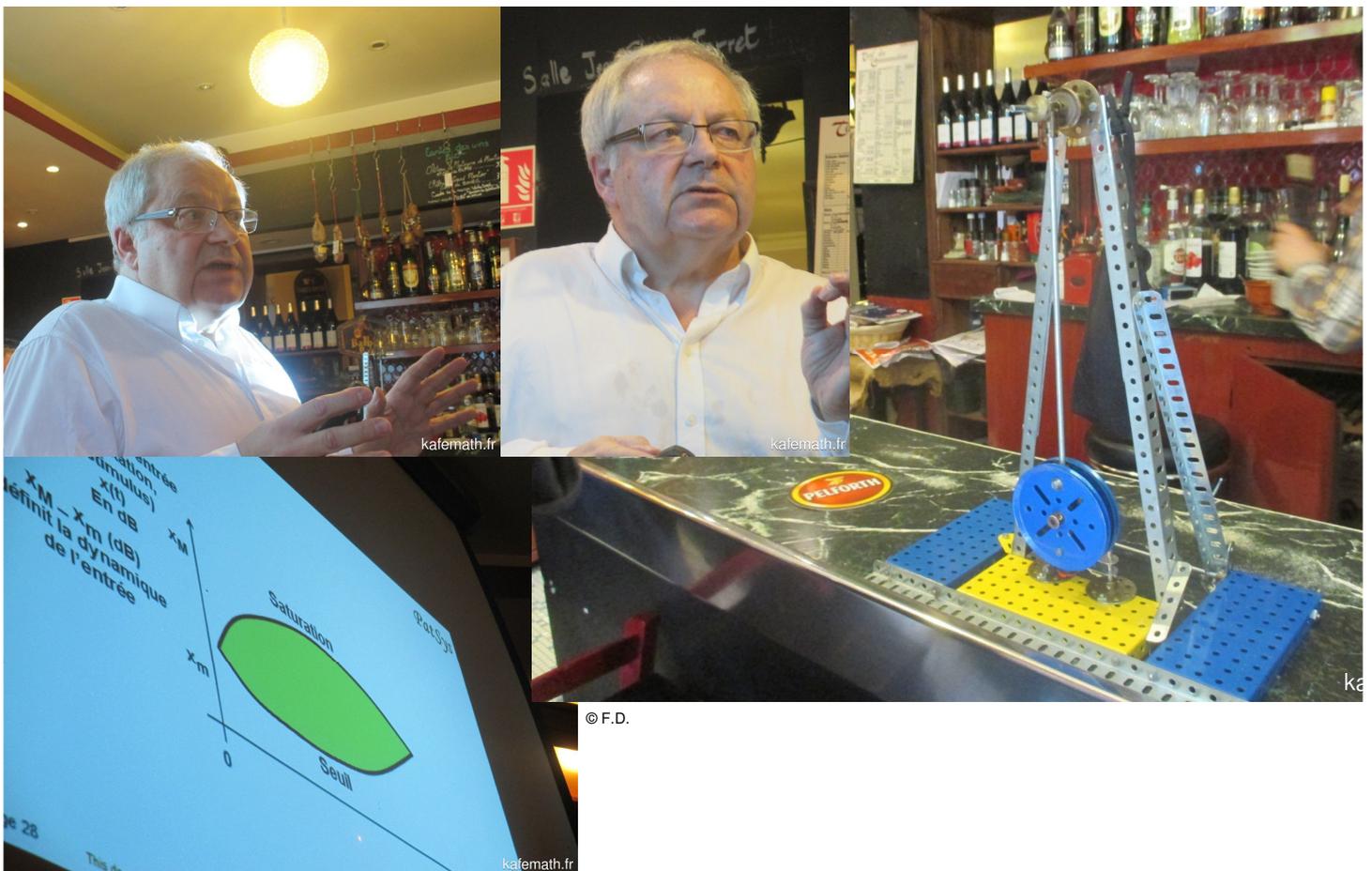


# En route vers le chaos

## Hors des frontières du Citron de Wegel

**Patrick Farfal**

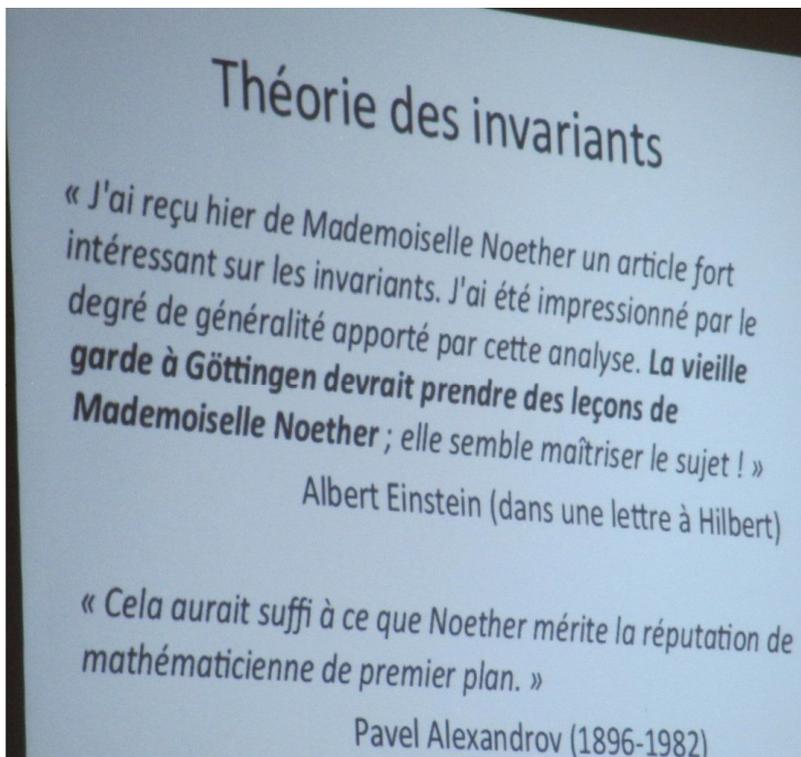
« Métaphore du papillon », « à petites causes, grands effets », « sensibilité aux conditions initiales », « attracteur »... Autant de formules généralement associées aux systèmes chaotiques tels que le climat, le système solaire et la finance. Mais qu'est-ce que le chaos ? Petit voyage parmi les systèmes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



# Une femme puissante : Emmy Noether

Gaël Octavia

C'est l'un des plus importants mathématiciens du XX<sup>e</sup> 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)

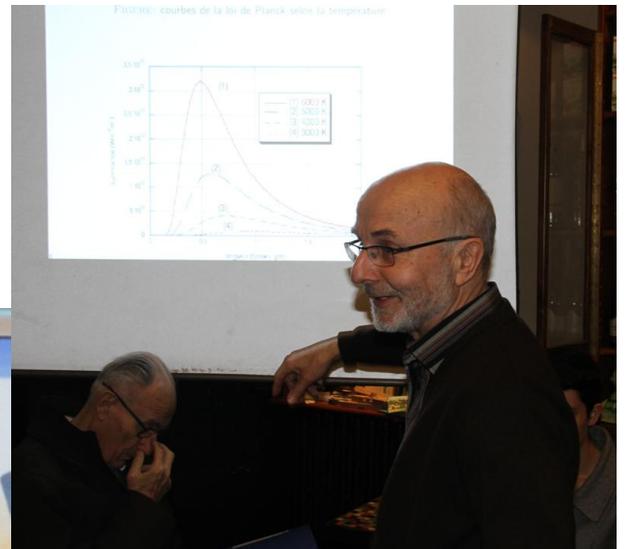
# Des mathématiques dans la mécanique quantique

**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

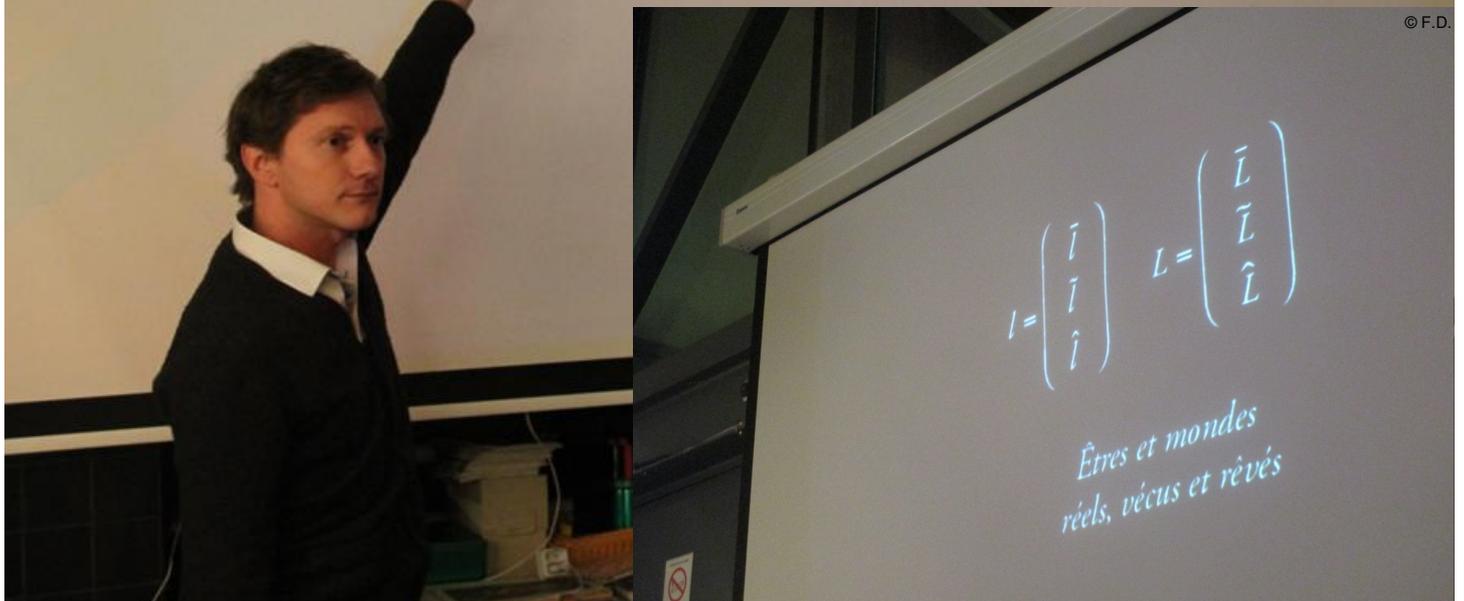
**Laurent Derobert**

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.

© É.T.

$$\Lambda = k_1 [\alpha_1 (\bar{l}, \hat{l}) + \beta_1 (\hat{l}, l) + \gamma_1 (l, \bar{l})] + k_2 [\alpha_2 (\bar{L}, \hat{L}) + \beta_2 (\hat{L}, \bar{L}) + \gamma_2 (\bar{L}, \bar{L})]$$

*Dédale*



$$I = \begin{pmatrix} \bar{l} \\ \bar{l} \\ \hat{l} \end{pmatrix} \quad L = \begin{pmatrix} \bar{L} \\ \bar{L} \\ \hat{L} \end{pmatrix}$$

*Êtres et mondes  
réels, vécus et rêvés*

# Calcul scientifique pour la médecine

**Stéphanie Salmon**

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

© É.T.



# Trois points, c'est tout !

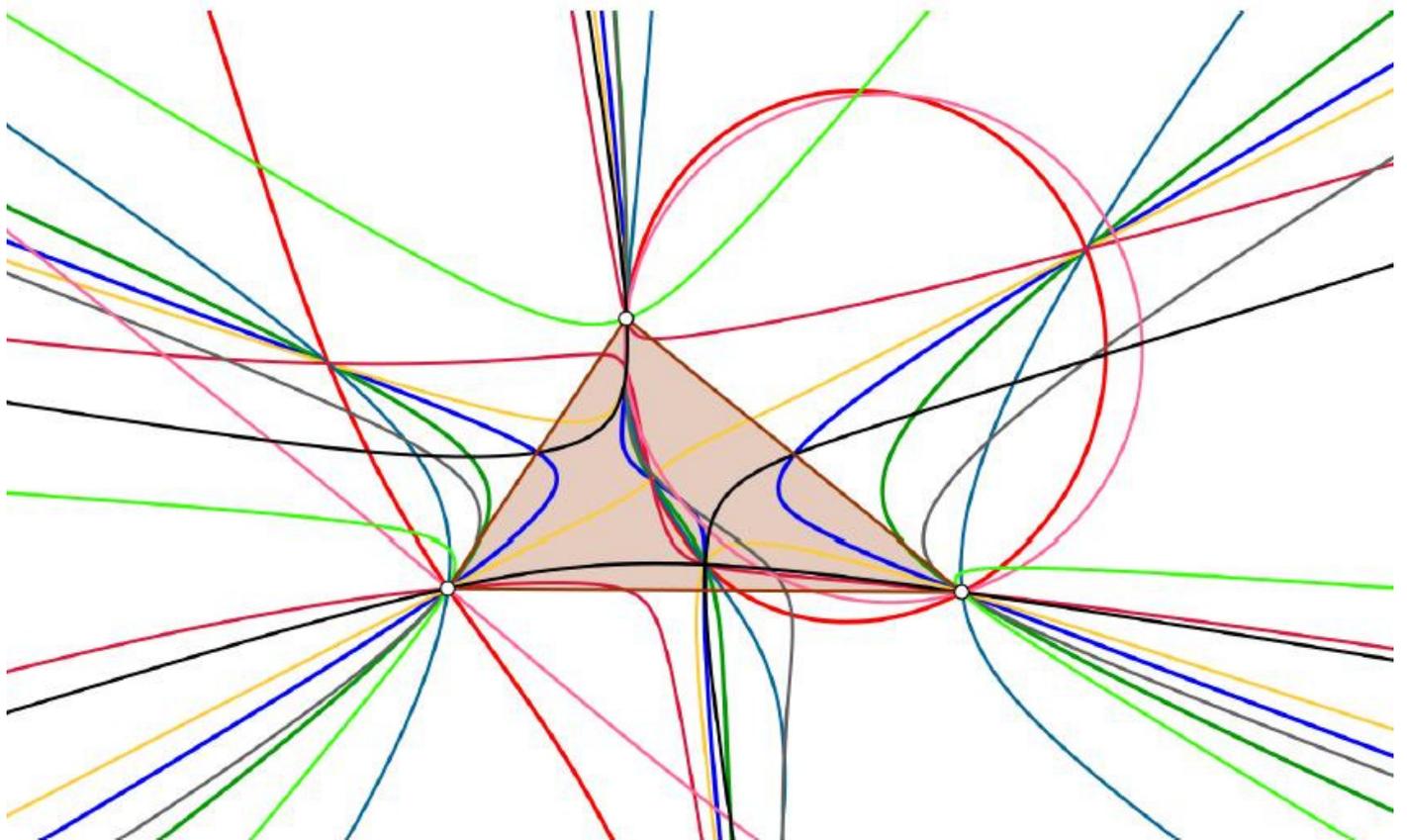
## Points et courbes caractéristiques du triangle

**François Lavallou**

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

### Cubiques du Triangle : K001 à K010

---



Lundi 21-10-13

La Commune Libre D'Aligre (Paris)

# Gathering For Gardner

## Célébration de Martin Gardner

**Animé par Pierre Berloquin**

**Alain Zalmanski** : Cryptage, codage et stéganographie

**Philippe Boulanger** : Autour du triangle de Malfatti

**François Dubois** : Quelques facéties de Martin Gardner

**François Lavallou** : Les cycles de Möbius

**Édouard Thomas** : Dans l'enfer des polyminos

**Jean-François Labopin** : La constante de Madelung

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

**Benoît Rosemont** : Magie et mentalisme en spectacle



# Des cardans pour ma Ferrari

**François Dubois**

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$\omega_j$  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).





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<sup>e</sup> 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.

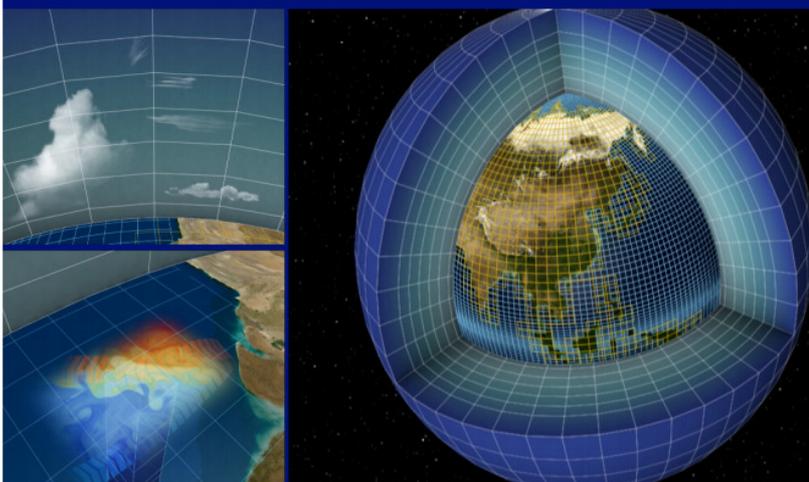


# Quel climat pour demain ? L'apport des modèles

**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.

## Les modèles de climat



© É.T.

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

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

# Résoluble ?

**François Dubois**

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

## Groupe résoluble

Le groupe fini  $G$  est **résoluble**

si il existe une suite de sous groupes distingués

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

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

Théorème (Galois).

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

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

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

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

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

**donc** les équations polynomiales de degrés 2, 3 et 4

sont résolubles par radicaux !

# Les flexaèdres ne fument pas

**Jean-Pierre Bourguignon**

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

## Les flexaèdres fument-ils ?

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

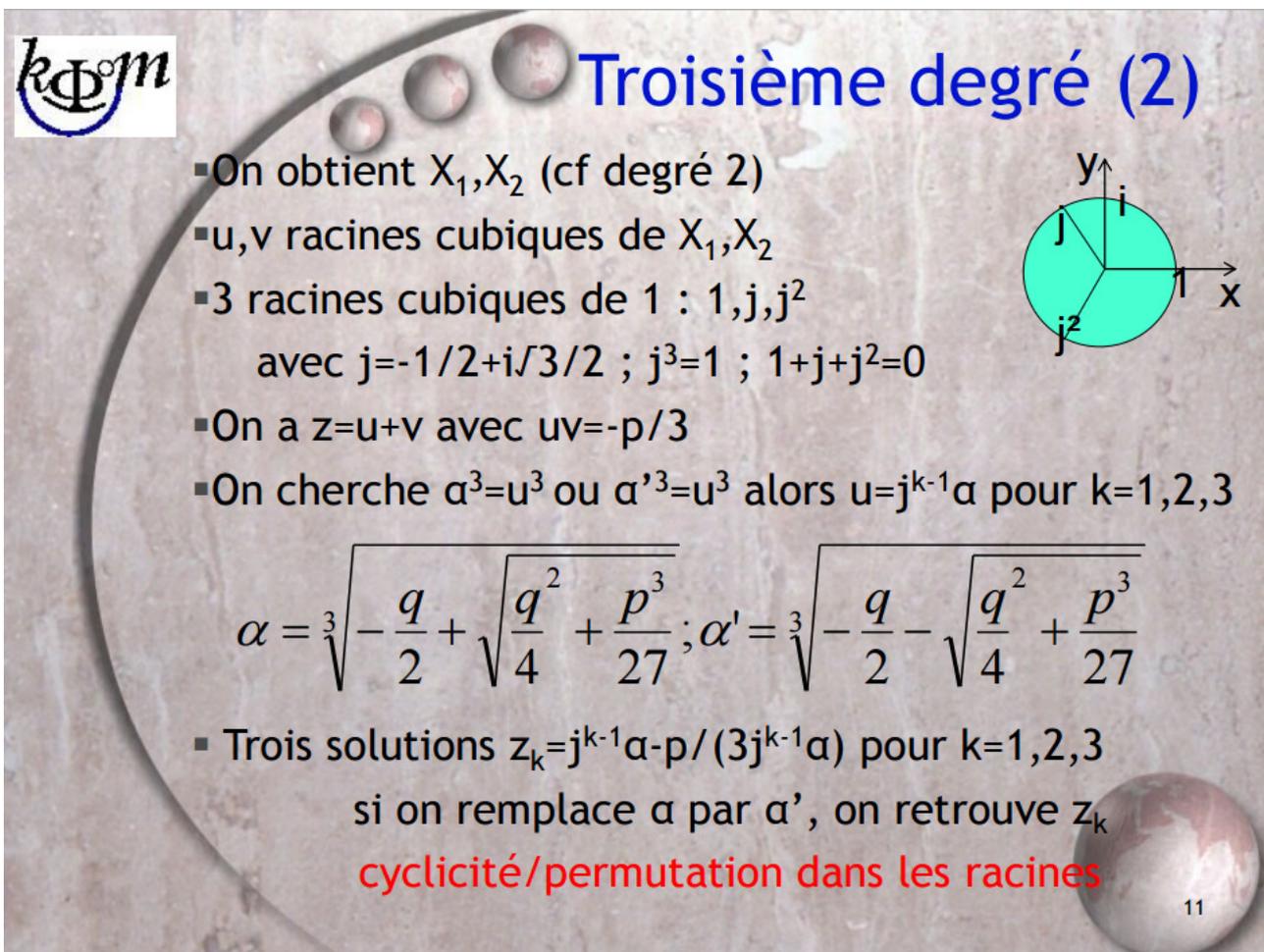
### Conjecture du soufflet

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

# Théorie de Galois : résolubilité polynomiale

Hervé Stève

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



**Troisième degré (2)**

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

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

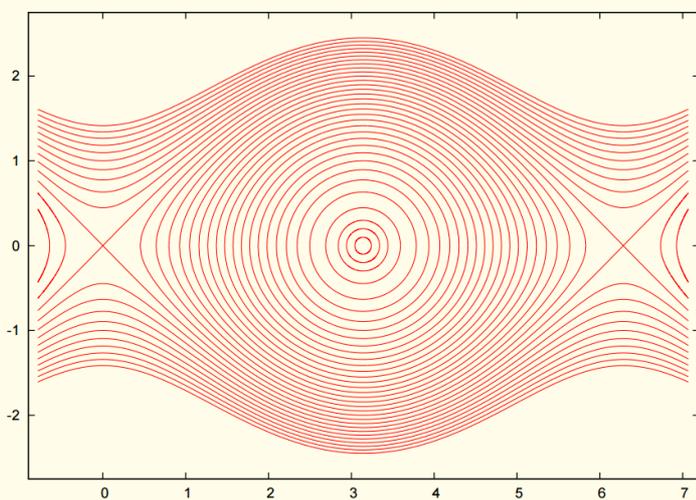
- Trois solutions  $z_k = j^{k-1}\alpha - p/(3j^{k-1}\alpha)$  pour  $k = 1, 2, 3$   
si on remplace  $\alpha$  par  $\alpha'$ , on retrouve  $z_k$   
**cyclicité/permutation dans les racines**

# Marcher sur le fil ?

## Les Amis Du Fil et François Dubois

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

portrait de phase du pendule simple



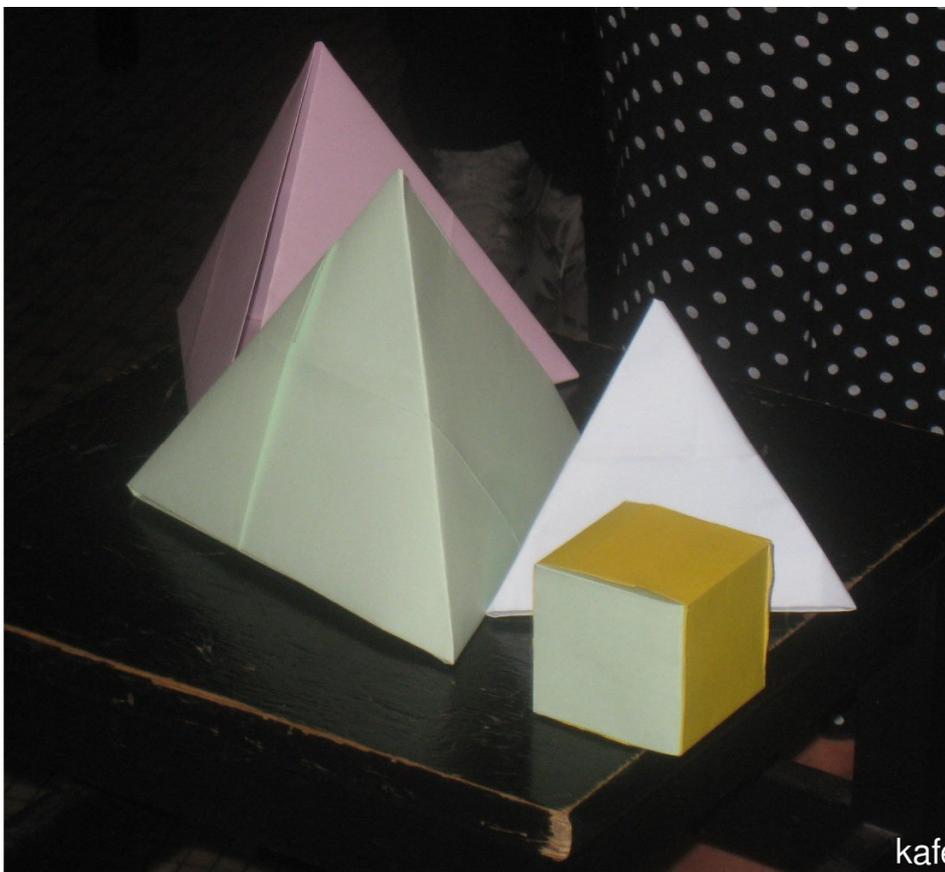
Jeudi 20-09-12

La Coulée Douce (Paris)

# Polyèdres : des pliages à la relation d'Euler

**Sylvie Sohier**

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



Samedi 09-09-12

Boulevard de Reuilly (Paris)

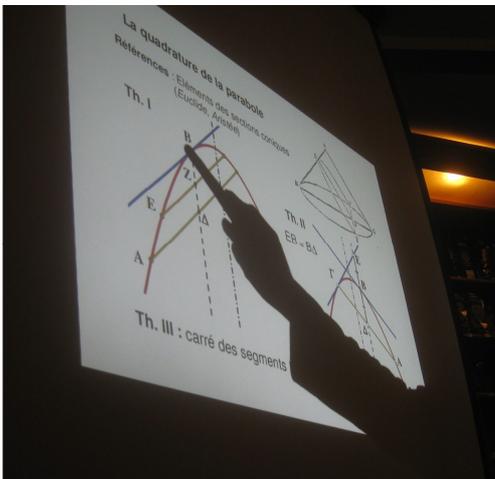
# Forum des associations



# Archimède, le génie de Syracuse

**François Lavallou**

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



© F.D.



# Traversemath

## Chiffres romains... chiffres arabes

### L'équipe du Kafemath

Comment écrire les nombres ? Les chiffres romains et les chiffres arabes coexistent depuis des siècles. Chaque système de représentation des nombres a ses avantages et ses inconvénients ! L'introduction du chiffre zéro, entre autres par l'Indien Brahmagupta au VII<sup>e</sup> 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
<b>Entrevue complétée</b>	<b>5240</b>	<b>6.2</b>
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 fa 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  $x = 4$  !

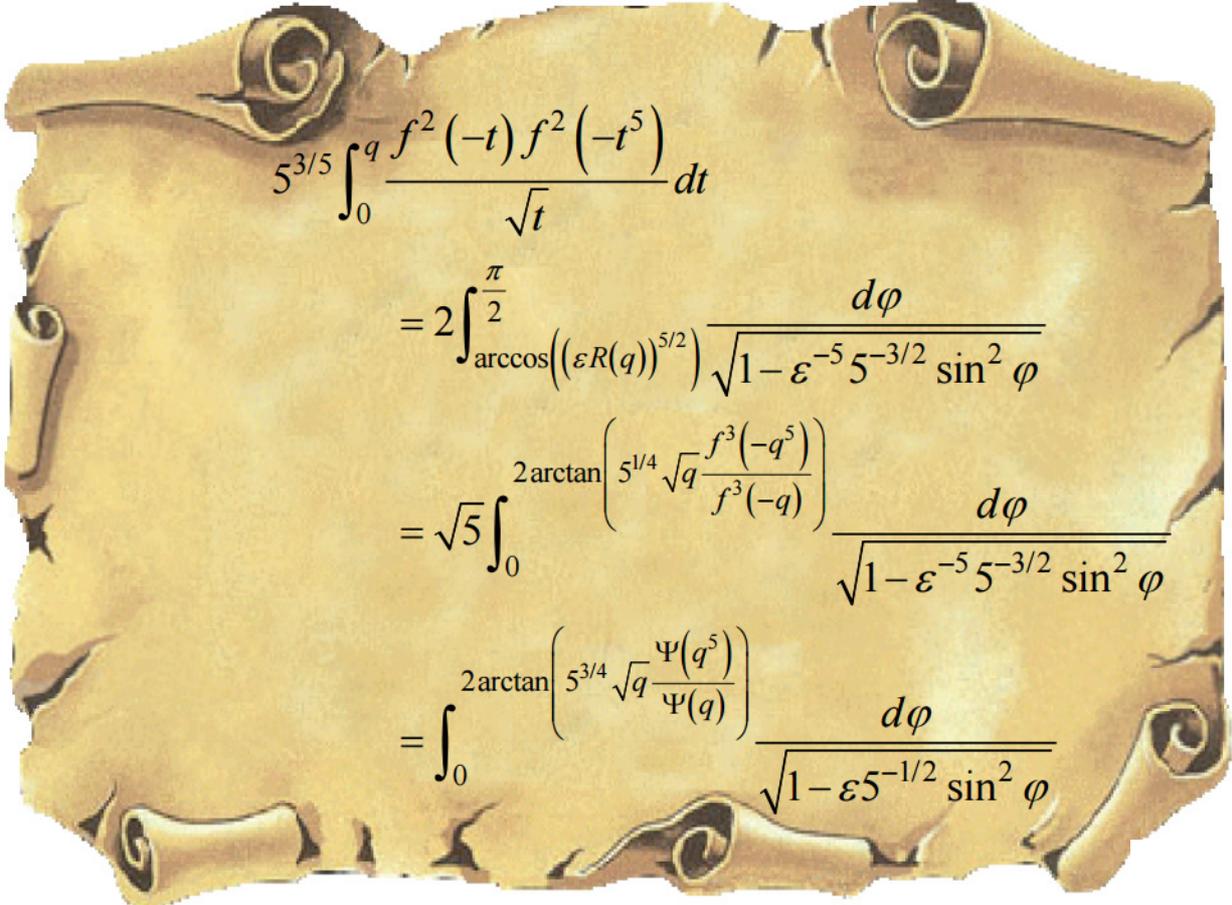
**Donc toute équation cubique a au moins une racine réelle !**



# 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 ?



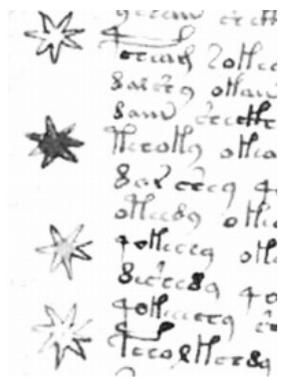
$$\begin{aligned}
 & 5^{3/5} \int_0^q \frac{f^2(-t) f^2(-t^5)}{\sqrt{t}} dt \\
 &= 2 \int_{\arccos\left(\left(\varepsilon R(q)\right)^{5/2}\right)}^{\pi/2} \frac{d\varphi}{\sqrt{1 - \varepsilon^{-5} 5^{-3/2} \sin^2 \varphi}} \\
 &= \sqrt{5} \int_0^{2 \arctan\left(5^{1/4} \sqrt{q} \frac{f^3(-q^5)}{f^3(-q)}\right)}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

# La grande aventure des codes

## Pierre Berloquin

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

### Salon du code



Code: Vindobonensis.

. + S : + [ , ? + ] , [ i ? , + , ) i , S [ ? i ] b , : ? ! [   
 S ( , + S i ] ] ( ? + ? , \* \* ( + + i ( [ , ? \* - + [ S i ? S i   
 ? ] i , + S [ ? ( S [ : : ( + [ - + ( \* : ( ] ] ( , + S i + [ \*   
 : , ) ! ? i + ] ] ? \* ! ? i + + S ? i ] ] , \* ( + i ( , ? + S ( i   
 - ? i ? ! [ ? ( , : S + ? + ? ] + S S : ( + [ + [ ? i + ] :   
 \* i ? i : ( S ? ) ! ? i + S + ] : S ? + i + + ? ! ( , + S ? ( ]   
 \* ] [ S i ' i , : , + S - ? ) , ? ! \* ] ? , S S ( ! + i ( ,   
 + S + [ + ! ) \* ] [ + : ? ] ]

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

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

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

UGZt U1tWlo 100hZuG  
 8b0 ub 03u00 23 ub  
 U50 U1tWlo b8 03hV  
 12bz b8 U50 Hh30  
 b3 02UG00 12R0

0irno

A	B	C	D
N	O	P	Q

A	B	C	D	E
N	O	P	Q	R

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

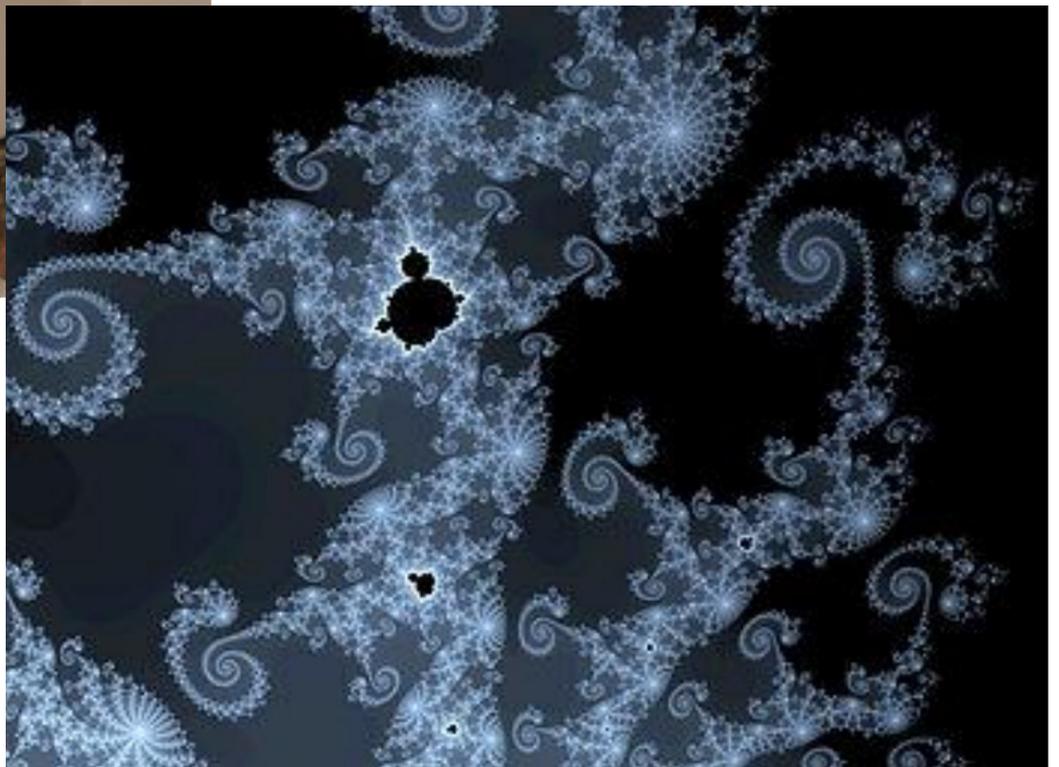
# Dimensions fractales

## Hervé Stève

Les fractales sont des figures, découvertes au début du XX<sup>e</sup> 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

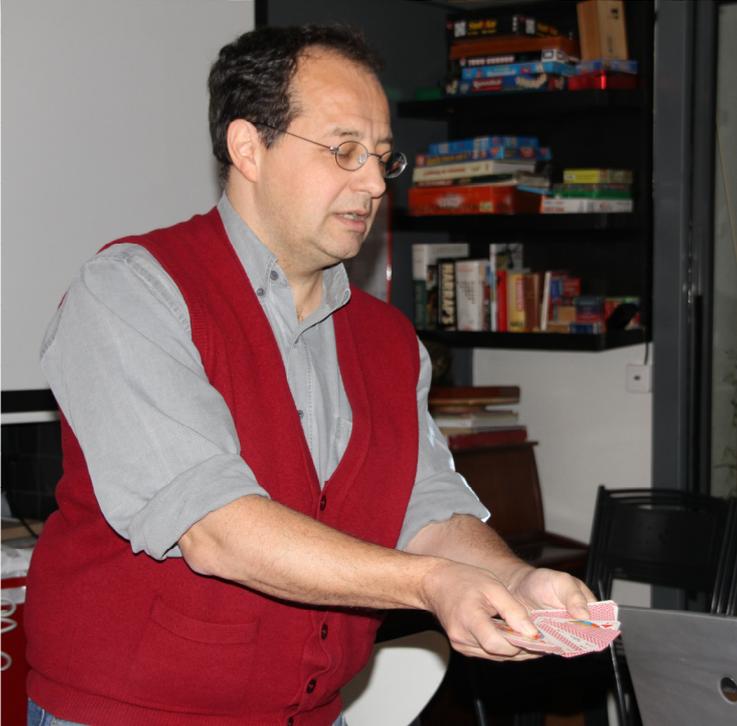
**Alain Zalmanski** : Le docteur Matrix

**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

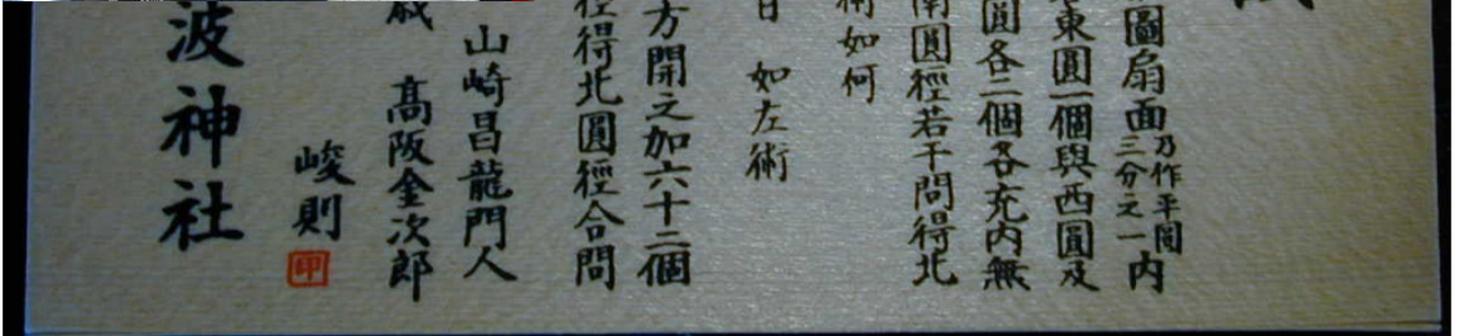
## Philippe Uziel

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.

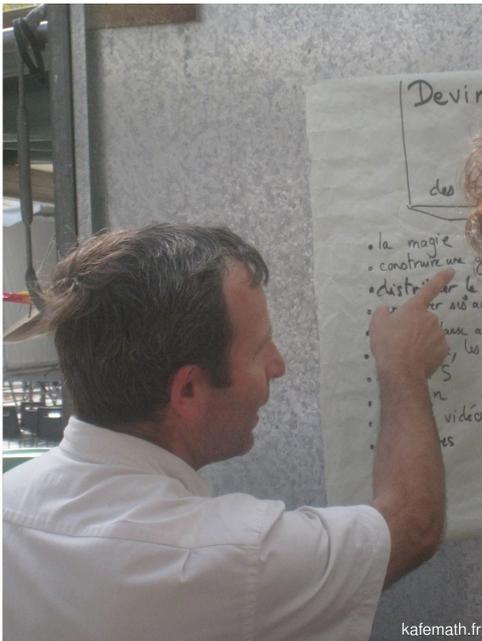
© P.U.



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).

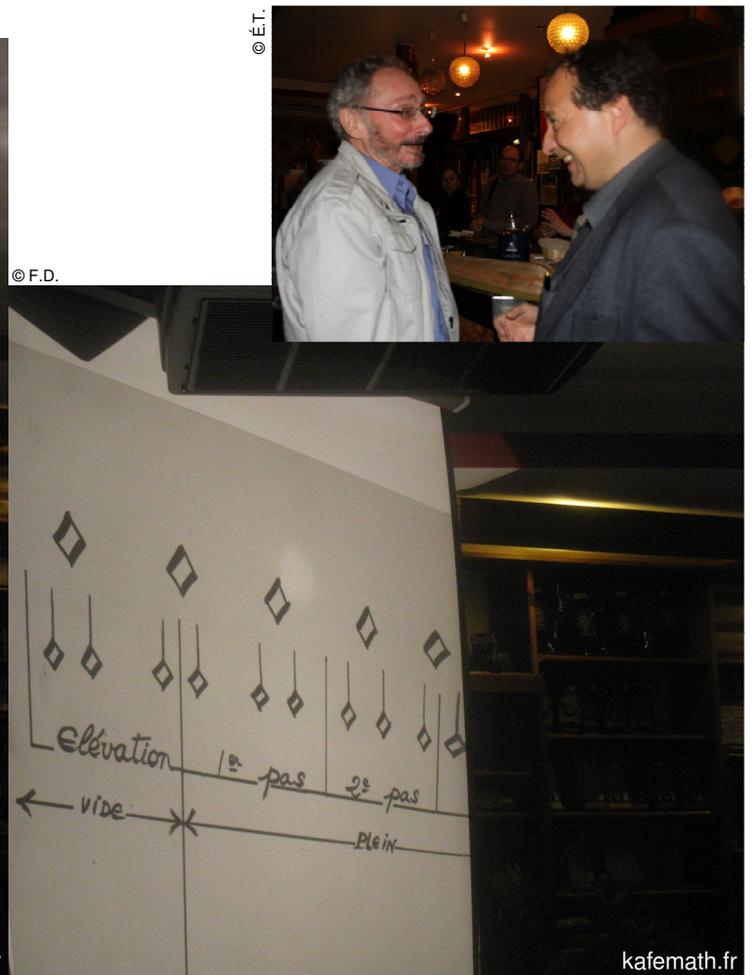
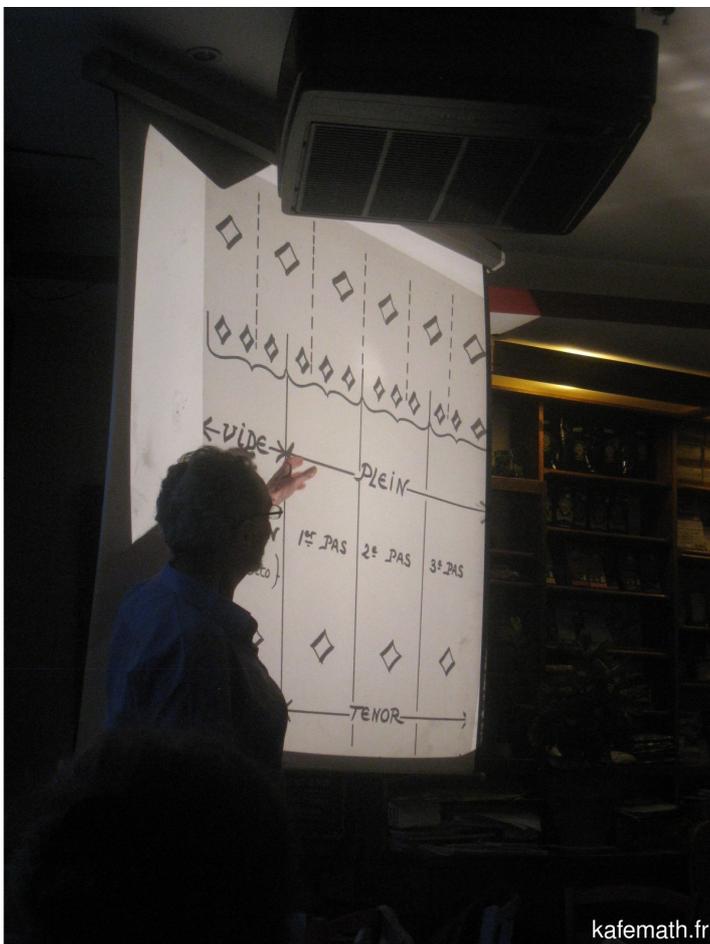


© É.T.

# 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<sup>e</sup> siècle. Elles peuvent apparaître comme des danses de couple, et restent très mal documentées. Les pas et les rythmes obéissent à des règles arithmétiques simples.



# Racines carrées et septième problème de Hilbert

**Hervé Stève**

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



© F.D.

## Irrationalité de $\sqrt{2}$

Preuve par l'absurde

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

$\Leftrightarrow p$  ou  $q$  non pairs

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

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

**IMPOSSIBLE** car le **principe de non contradiction**

"on ne peut avoir une chose et son contraire"

L'hypothèse est donc fausse CQFD

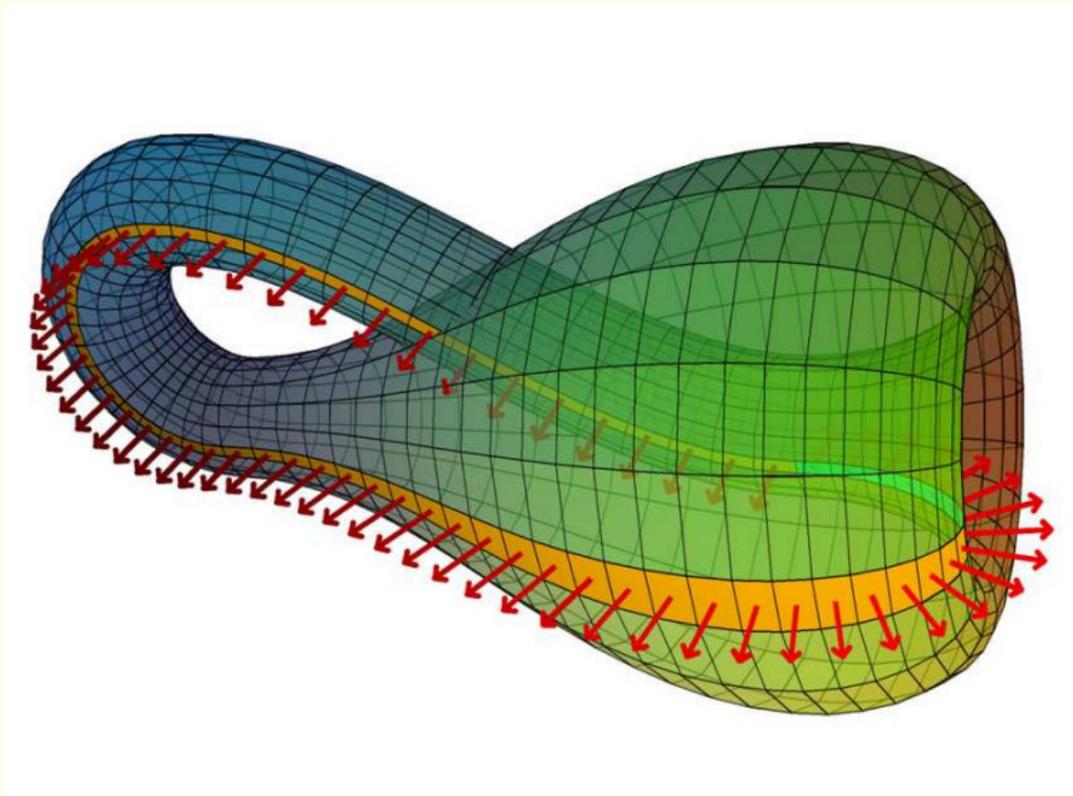
# Le ruban de Möbius

## Une introduction élémentaire à la topologie

**François Dubois**

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

### Bouteille de Klein



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

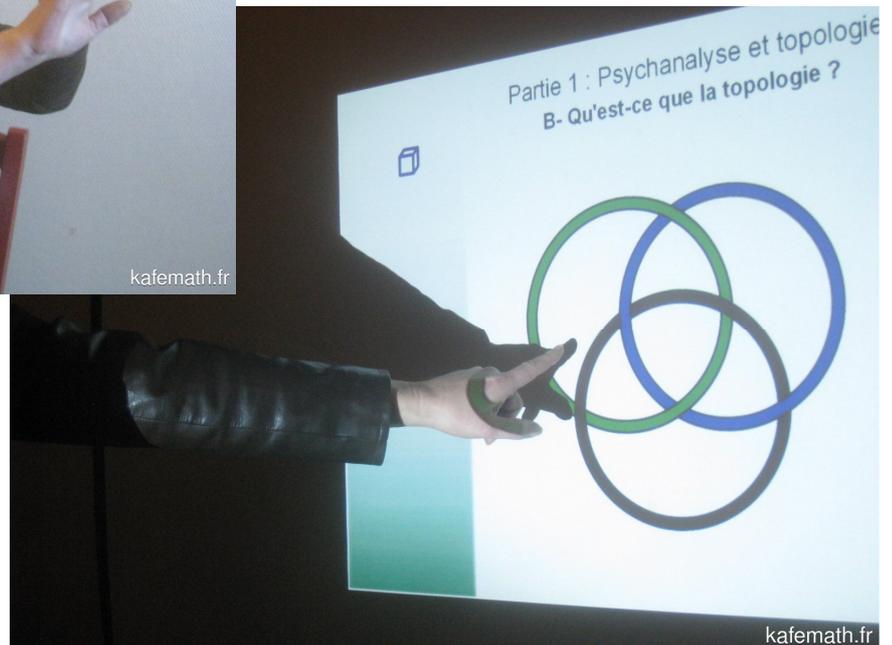
# Psychanalyse et topologie

## Introduction

### aux dimensions négatives

**Marie-Laure Caussanel**

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



Jeudi 04–11–10

La Coulée Douce (Paris)

# Corps topologiques

## Jeannette Zwingenberger

Historienne de l'art et commissaire indépendante, Jeannette Zwingenberger met en place pour février 2011 l'exposition « Nous sommes tous des cannibales » à La Maison Rouge (Paris, XII<sup>e</sup>). 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



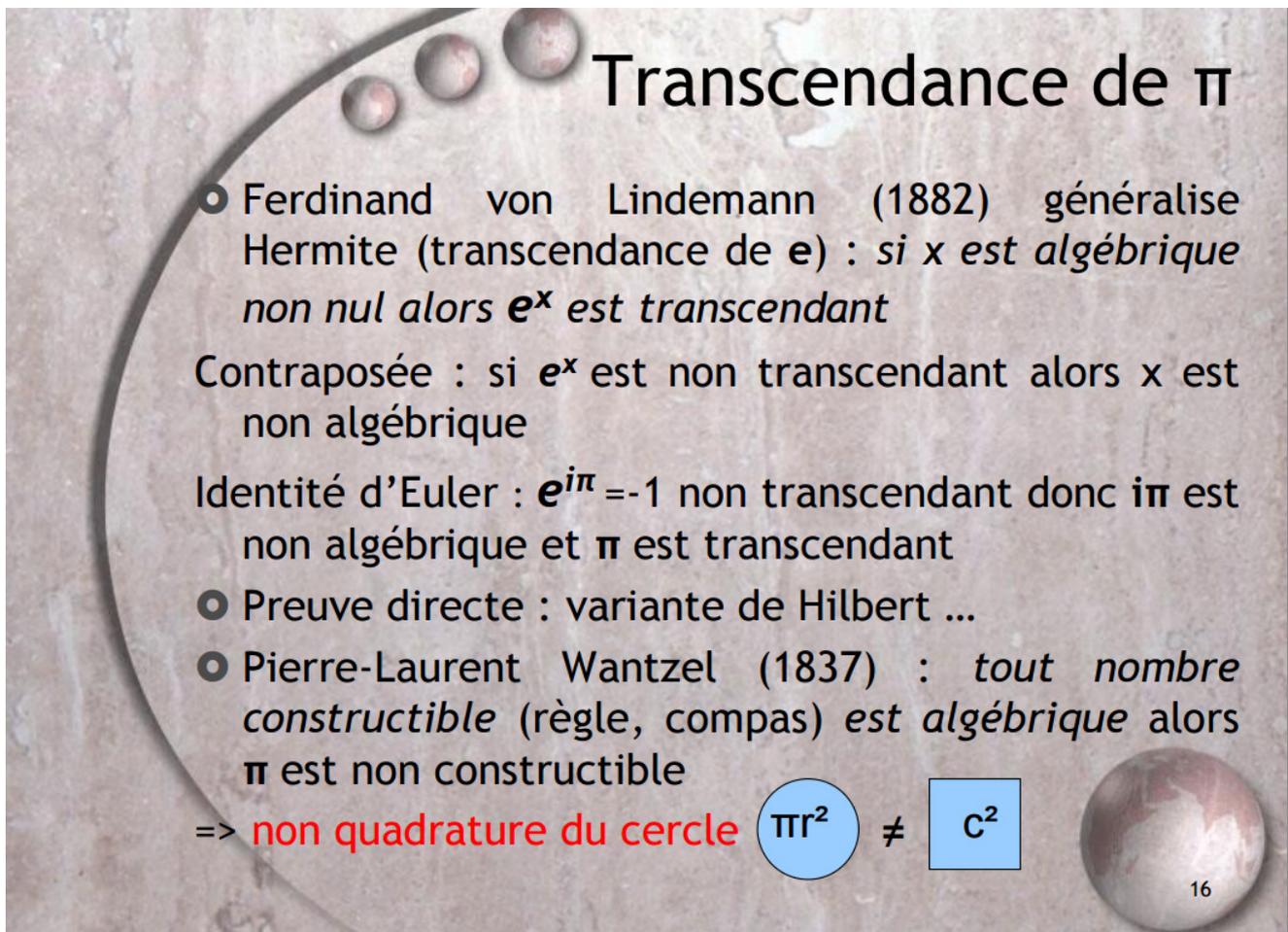
# Quelques nombres irrationnels transcendants

**Hervé Stève**

L'exponentielle  $e$ .

La formule d'Euler.

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



## Transcendance de $\pi$

- 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  $\pi$  est transcendant

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

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

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

“CAFÉ MATHÉMATIQUE”

jeudi 17 juin 2010 à 20 heures

“Origami”

avec Philippe et François-Guillaume Uziel

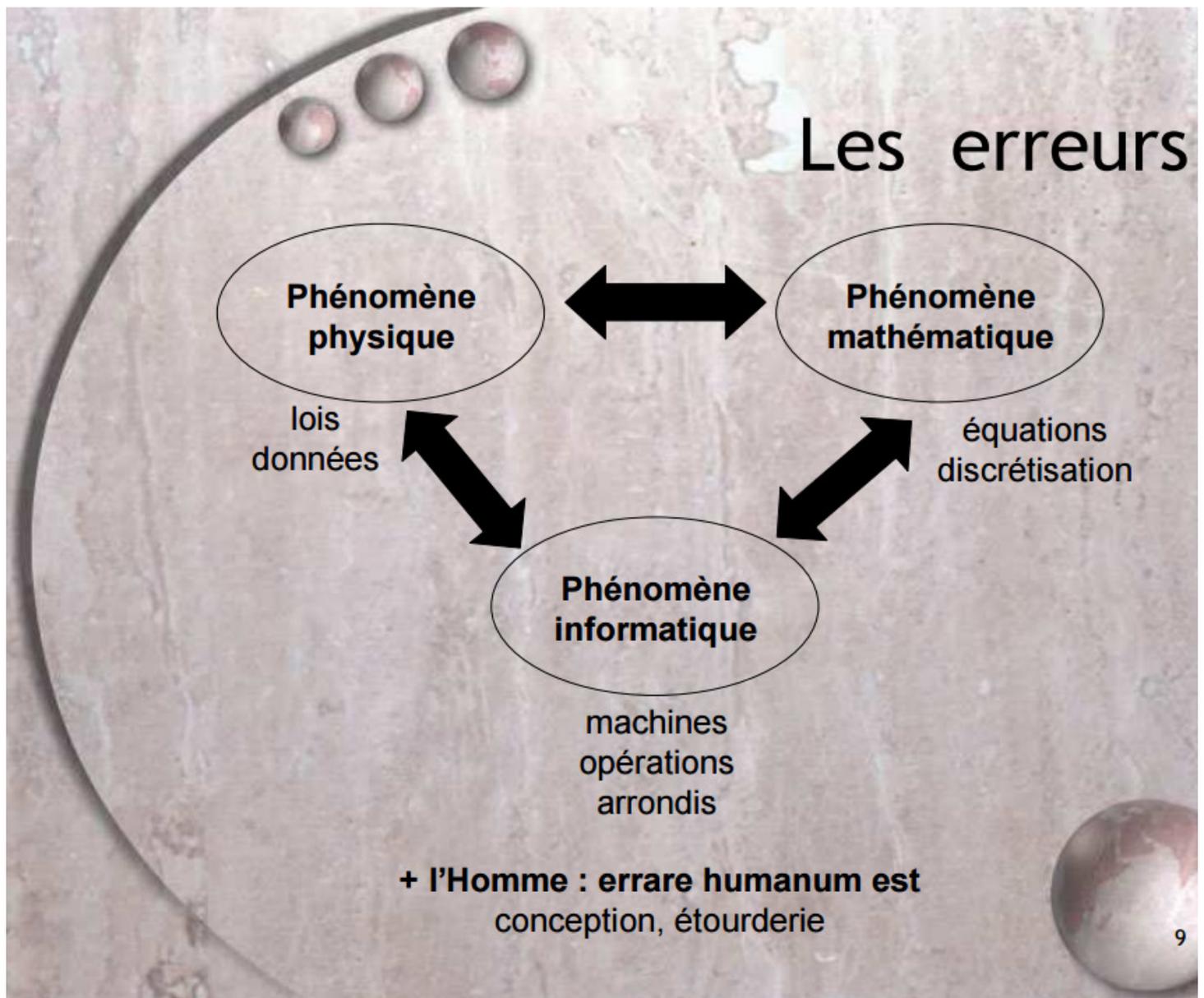
à “La Coulée Douce”

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



# 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**

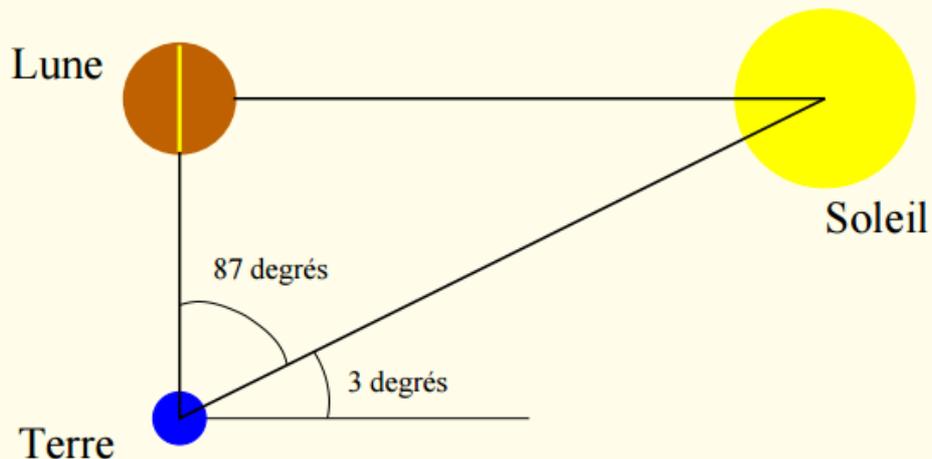


# Comment Aristarque de Samos mesurait les distances à la Lune et au Soleil

François Dubois

Samos Livre **Astronomie** Mathématiques Discussion Successeurs Héliocentrisme

## Explicitation des hypothèses (i)



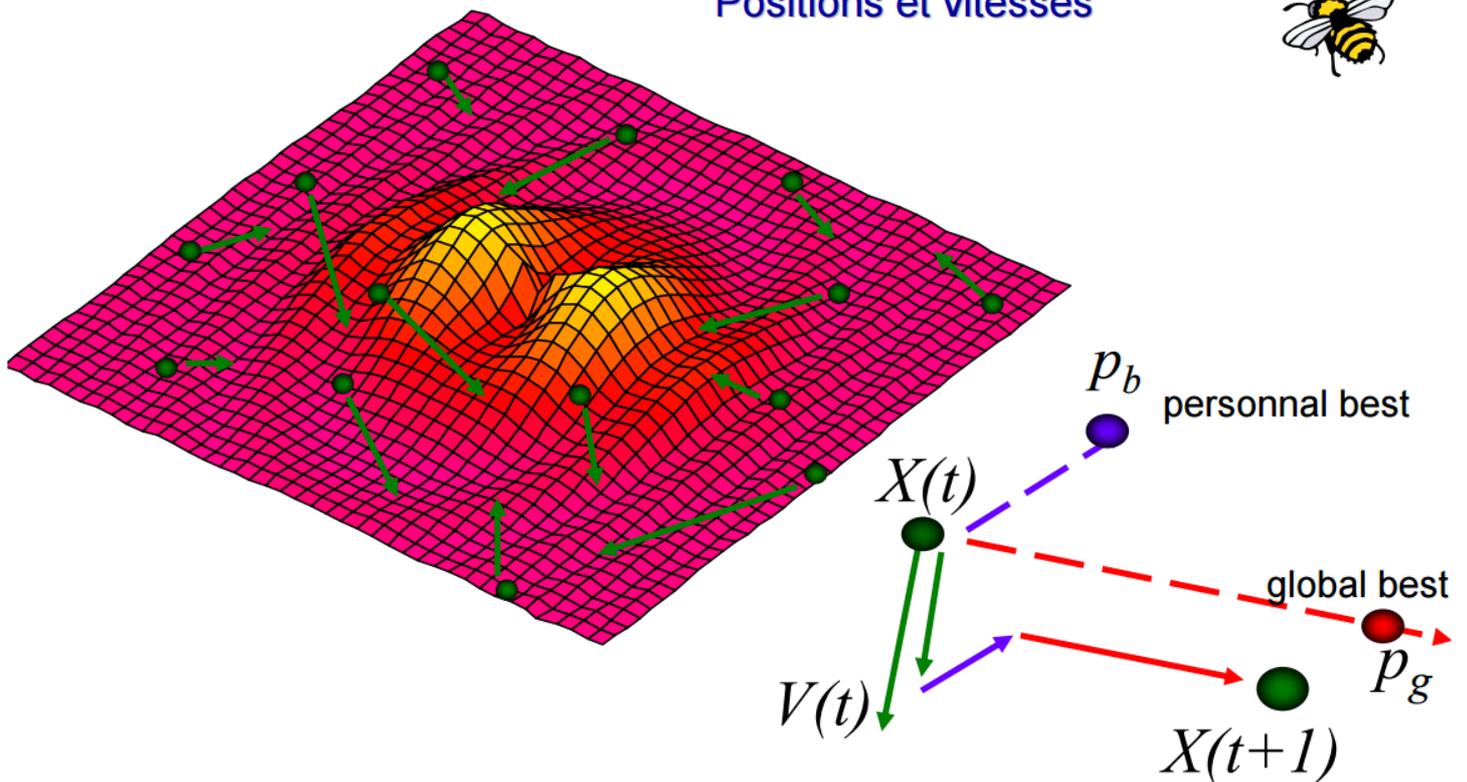
4. Lorsque la lune nous paraît coupée en deux portions égales, sa distance du soleil est moindre du quart de sa circonférence (90 degrés), de la trentième partie de ce quart (3 degrés).

# L'intelligence d'un dessin

Hervé Stève

## Essaim de particules (suite)

Positions et vitesses



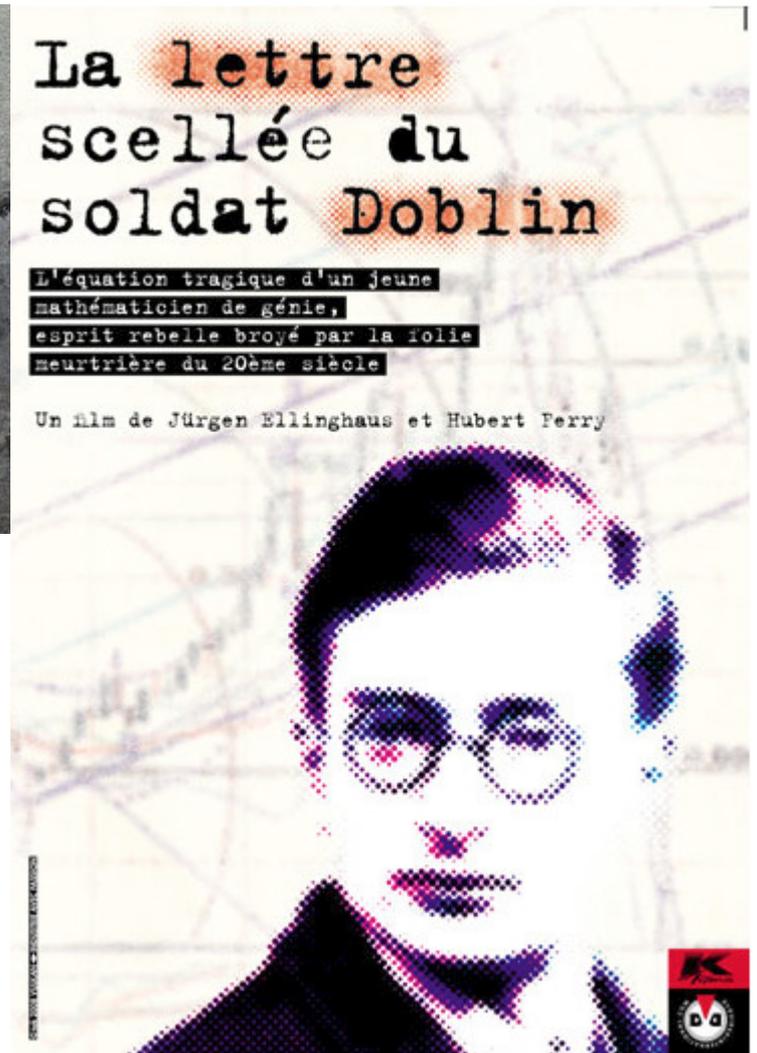
Jeudi 03-12-09

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).

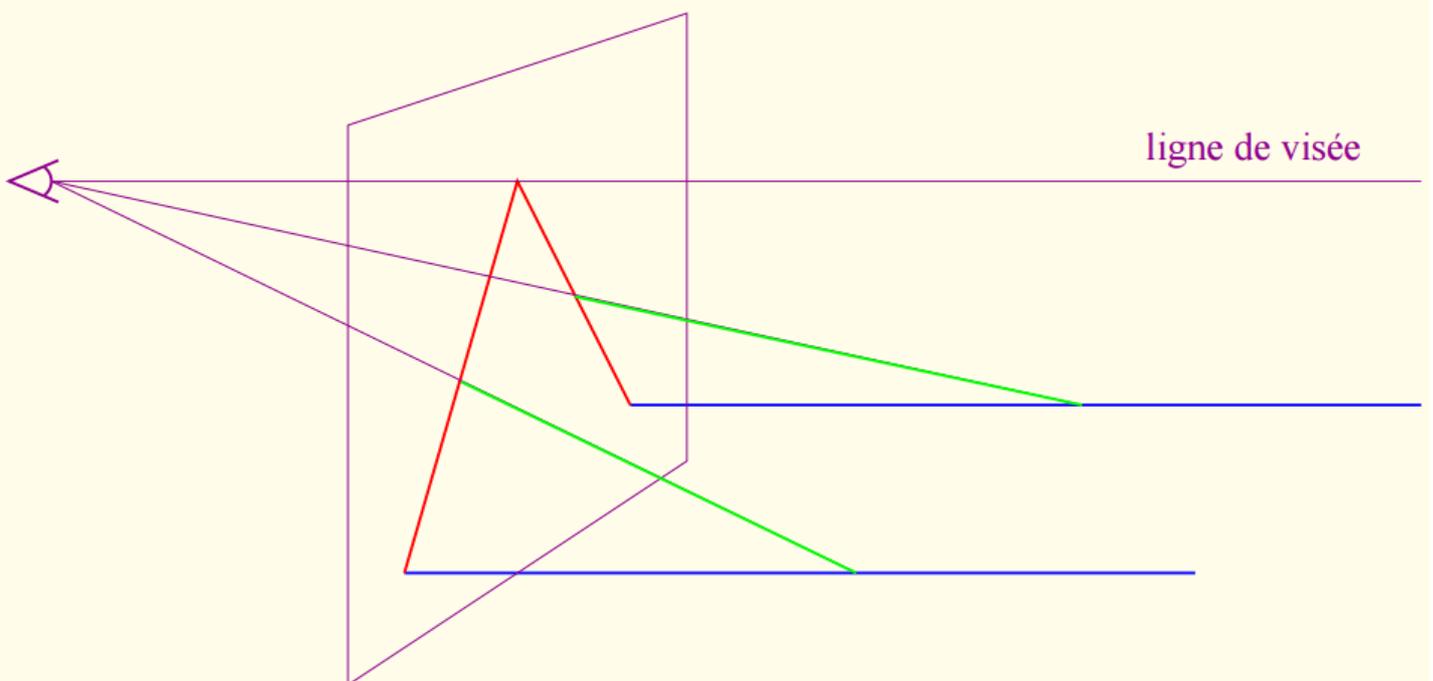


# Perspective et projective

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](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.

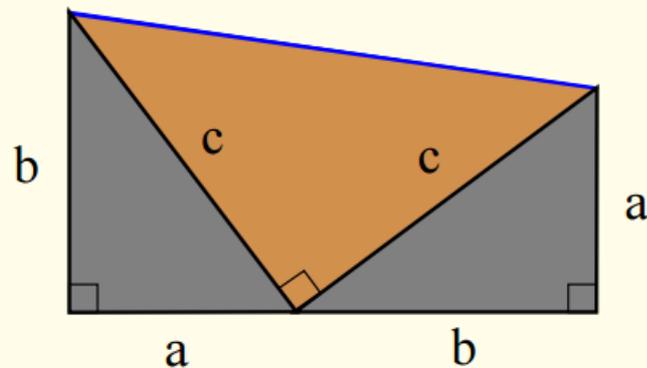
Jacques Stern. *La science du secret*, Odile Jacob, 1997.

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

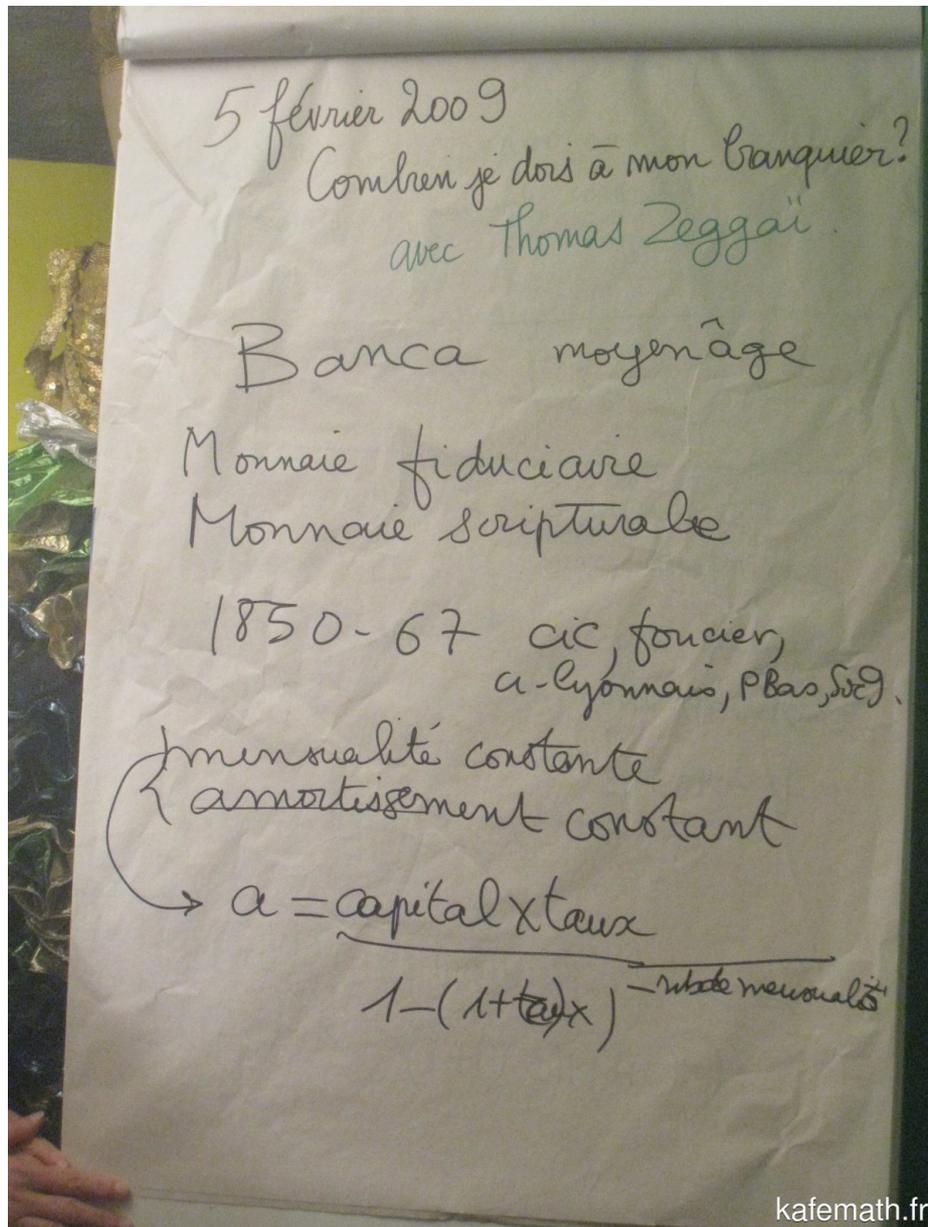
seconde façon :  $\frac{c^2}{2} + 2 \frac{ab}{2}$

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



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



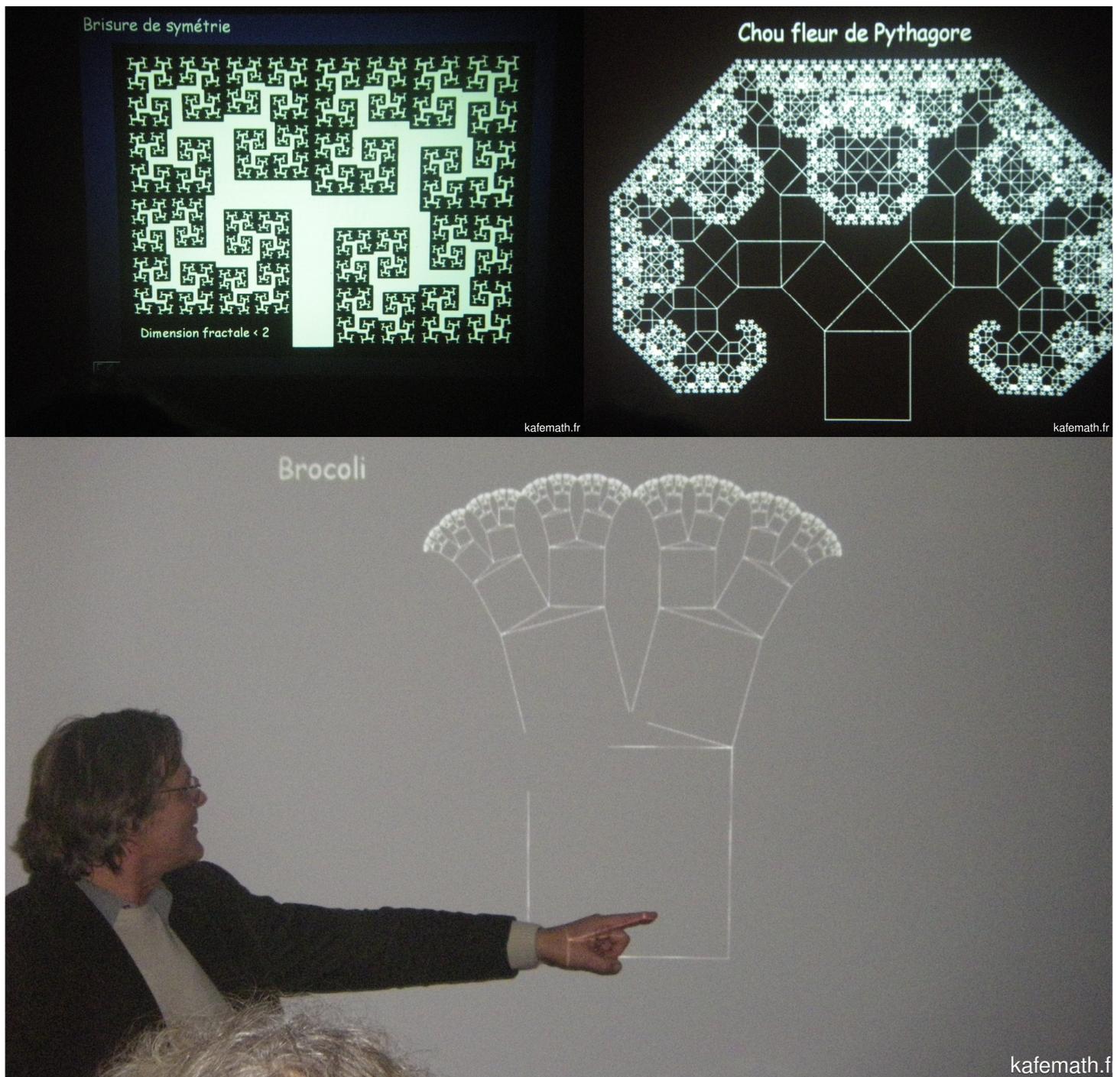
Jeudi 06–11–08

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**

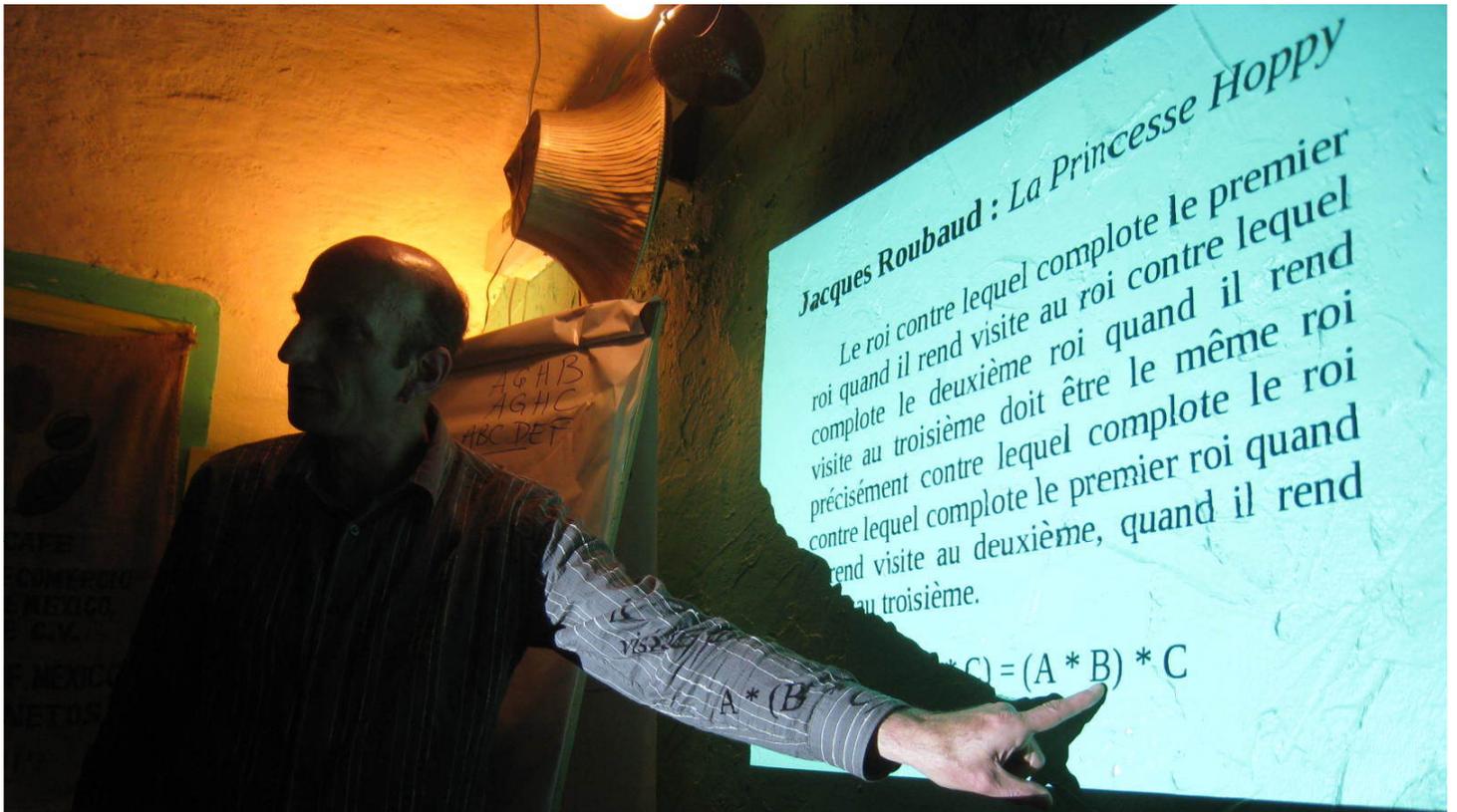


Jeudi 04-09-08

Chez Céleste (Paris)

# Ponts oulipiens des mathématiques vers la littérature

Olivier Salon



Jeudi 12-06-08

La Commune Libre D'Aligre (Paris)

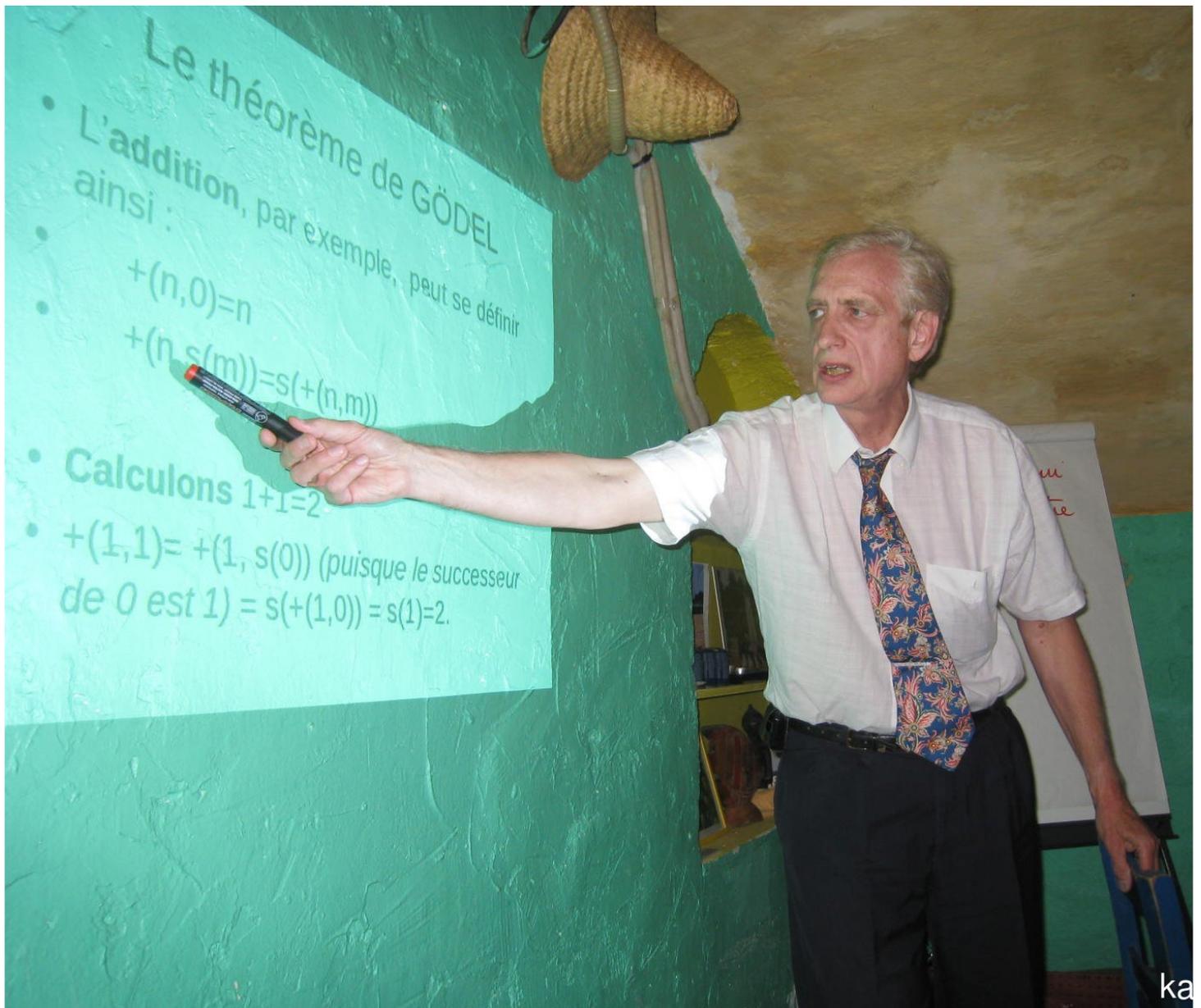
# *Pi*, film mathématique de Darren Aronofsky (1998)

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 <sup>gde</sup> 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).

rectangle d'or

-437 Zeus chryselephantin  
Olympie (l'inédite?)

-433

-430 meurtre Olympie.

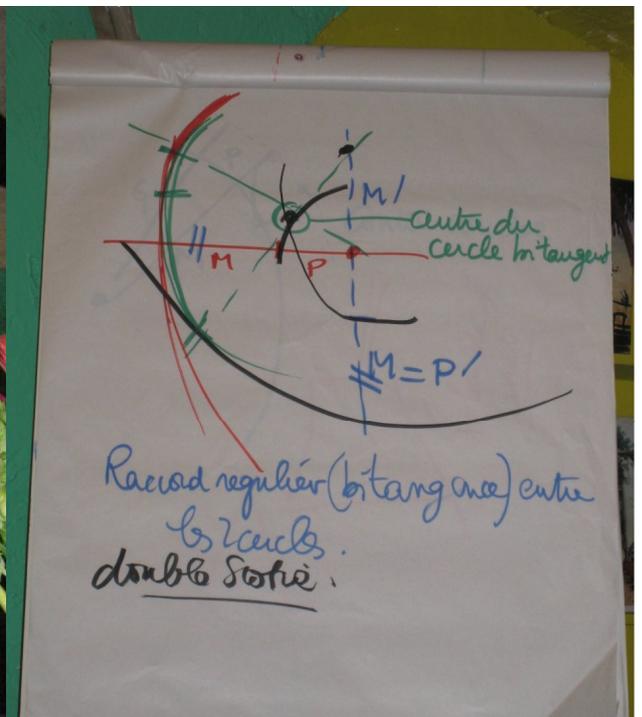
kafemath.fr
kafemath.fr

Jeudi 10-01-08

Chez Céleste (Paris)

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

Paul Borie et Jean-Louis Prochasson



kafemath.fr

kafemath.fr

# Les ponts de Königsberg

François Dubois

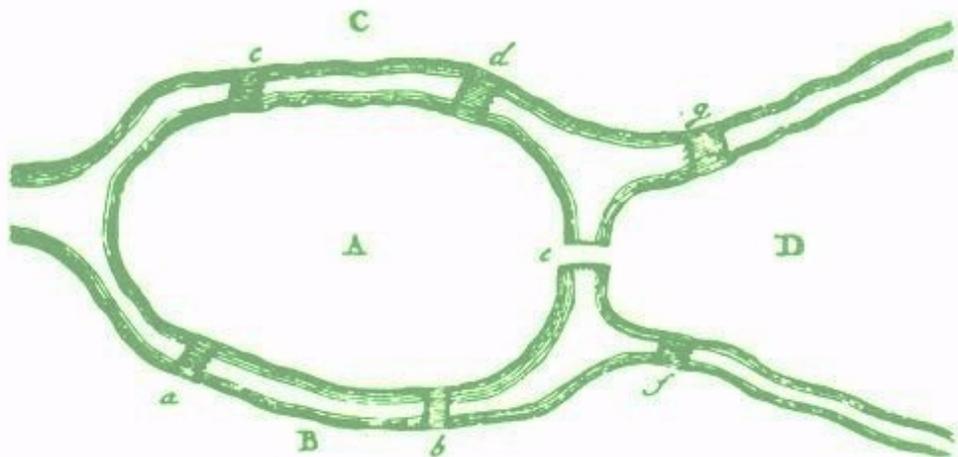
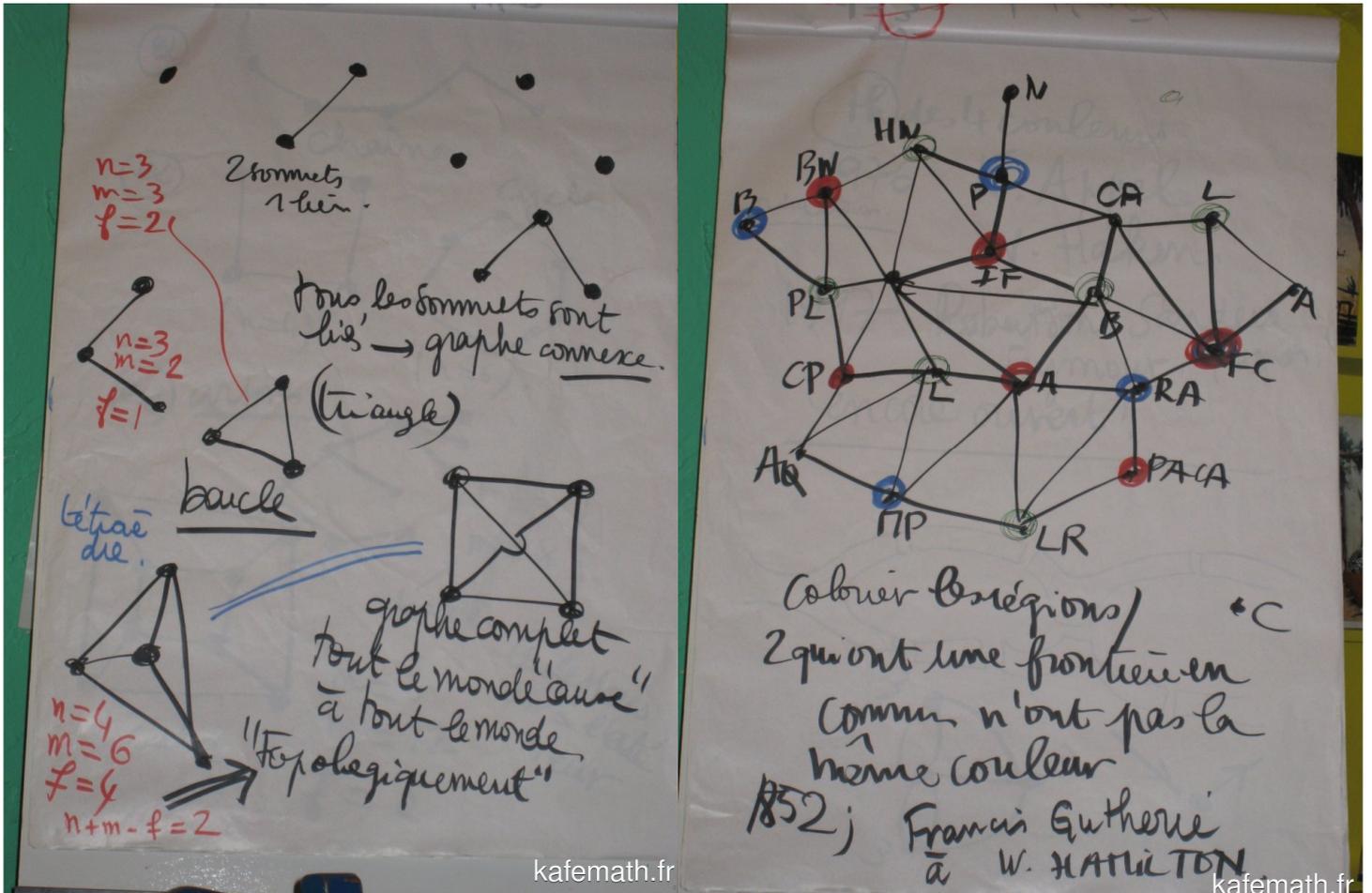
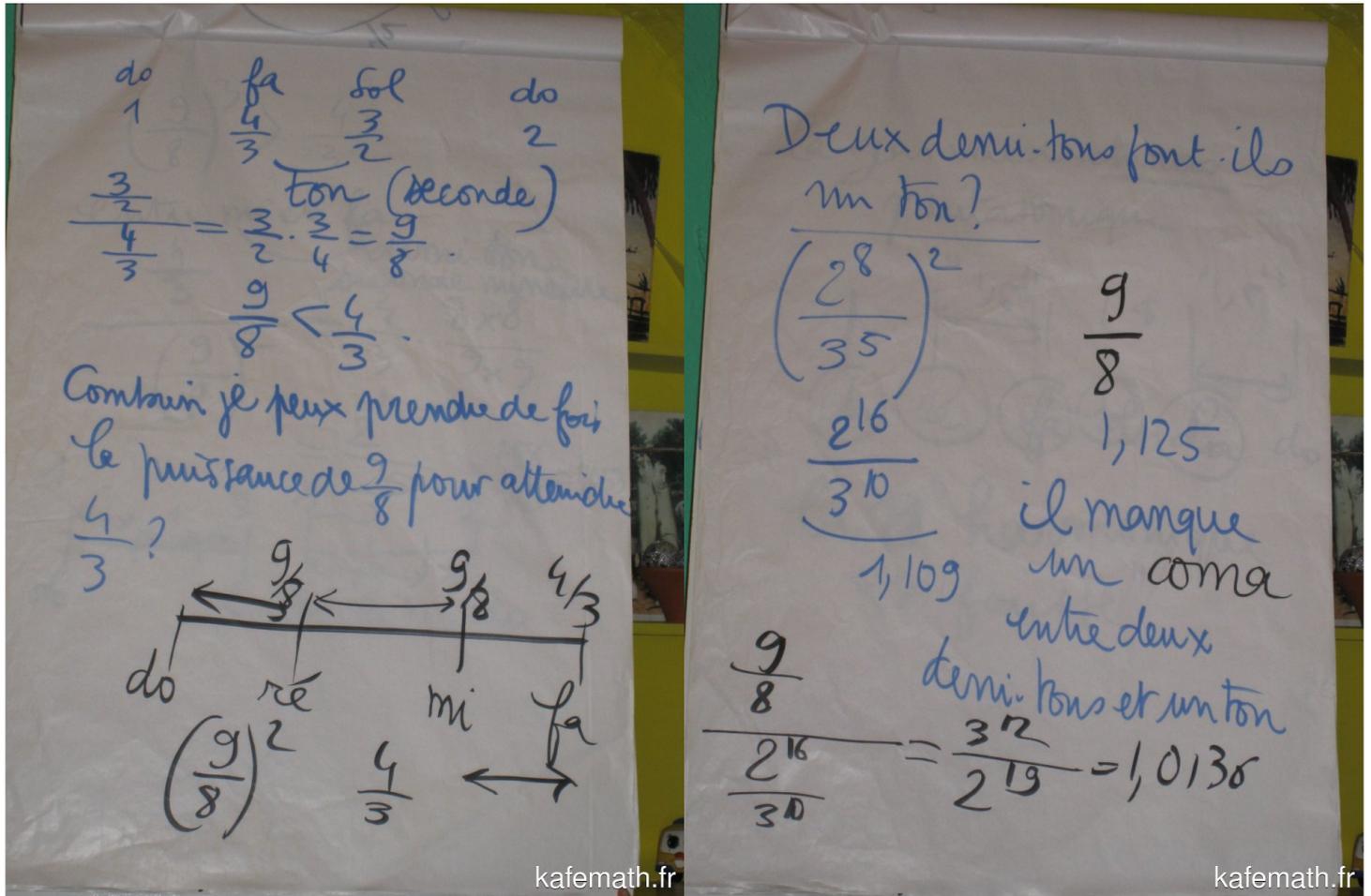


FIGURA 1

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 ?  
 $n: \frac{9}{9} = 2 \frac{2}{8}$   
 $f: \frac{9 \cdot 5}{8} = 1$   
 9 couples  
 2/1/1  
 7/4/5  
 12,5/10,5

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 (non  $\neq$ ).  
 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'av. qu'elle 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

$\theta$  angle: de  $0$  à  $\frac{\pi}{2}$  (angle droit,  $90^\circ$ )

$\oplus \begin{cases} y \leq \frac{l}{2} \cos \theta \\ y \leq \frac{a}{2} \end{cases}$  proba (abstrai) =  $\frac{l}{2a} \cos \theta$

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

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

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

kafemath.fr

Nous sommes 11.

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

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

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

$= 14,11\%$

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

# Le paradoxe de Condorcet ou le vote impossible

François Dubois

Nicolas, Marquis de Condorcet  
1743-1794. 1778-85  
... décisions rendues à la pluralité des voix.  
Il existe des cas où il n'y a pas de gagnant de Condorcet.  
① 3 candidats  $\neq$  B, S, R.  
on ne 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

moys  
S  
R  
B  
C capable  
Capable

EECM LI  
EEAC II  
EECC MI

Exceptionnel  
Accompli  
Capable  
Moyen  
Limite  
Incompétent

1<sup>o</sup> 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 CMI

B > R

1<sup>o</sup> note majoritaire

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

- o moyennes...
- o Numéro d'ordre.

EECM LI EEML LI  
EECC MI EECC MI

1<sup>o</sup> note: E 2<sup>o</sup> note: 30 40 50 6<sup>o</sup>

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"  
 $12 \times 29,5 = 354j$   


---

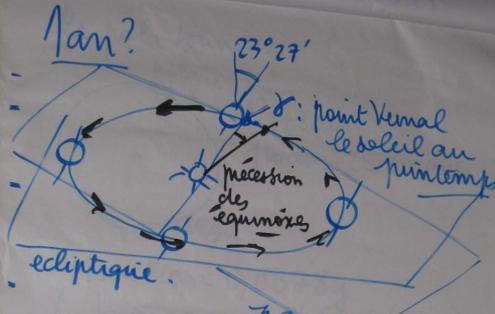
 Trouver k, l'entier tq  
 $k \times (29,5) = l(365,25)$   
 384

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  
 $5^{\circ}, 6^{\circ}, 7^{\circ}, 8^{\circ}, 9^{\circ}, 10^{\circ}$   
 septembre | novembre  
 octobre | décembre

Cycle de METON  
 (-5<sup>e</sup> siècle av J.C.)  
 $29j 12h 44mn 2,8876s$   
 $29,53$   
 $19 \text{ années solaires} = 6939,75j$   
 $235 \text{ mois lunaires} = 6939,55j$   
 $(12 \times 19) + 7 \quad \Delta = 5h$   


---

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

Jan?  
  
 23° 27'  
 point vernal le soleil au printemps  
 procession des équinoxes  
 ecliptique.  
 plan de l'équateur  
 Hipparque de Nicee (-135). 1<sup>er</sup> siècle  
 Timocharis Alexandrie.  
 Babyloniens!  
 Le point vernal se déplace!  
 année sidérale 365j 6h 9mn 9,8s  
 Tropicque 365j 5h 48mn 45,96s  
 $\Delta = 11mn 14s$   
 Jules

# Infini...

François Dubois

Calcul infini térial.

Série.

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

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

---


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

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

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

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

kafemath.fr

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

continu



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

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

∞ J. Wallis (≈ 1650)

autant  
 il existe une correspondance biunivoque (avec appariement clair)

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

autant!

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

Diagonale de Cantor

0, 1, 2, ... → continue

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

je numérote les nombres.

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

le k<sup>ème</sup> chiffre du k<sup>ème</sup> nombre.

$\beta_k = \alpha_k + 1 \quad (9+1=0)$

m = 0, 1, 2, ... n'a pas été numéroté.

kafemath.fr

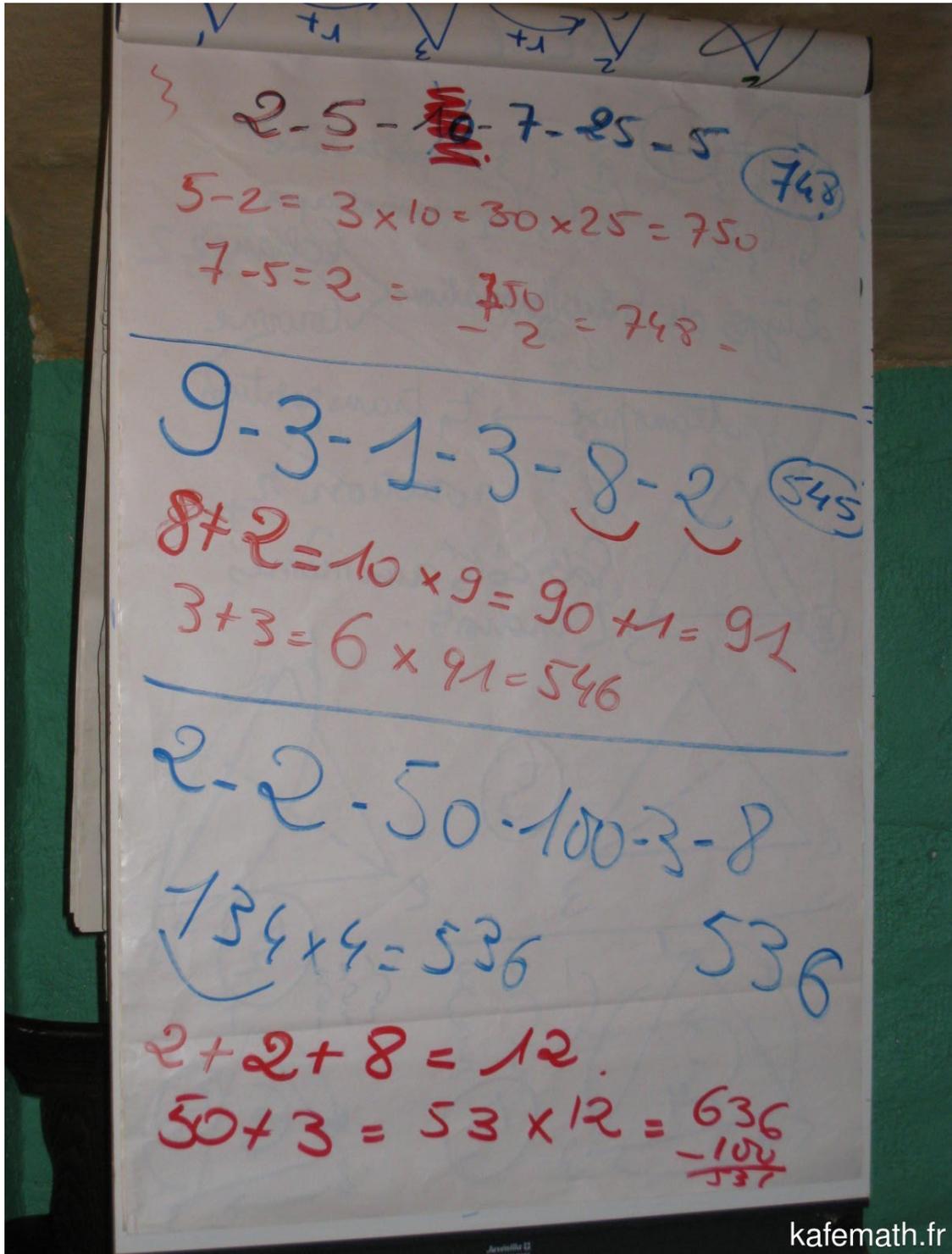
Cantor à Dedekind (1873)

"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
		II
		III
X	dix	IV
L	cinquante	V
C	cent	VI
		VII
		VIII
D	cinq cents	<u>7 symbols</u>
M	mill	

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

☒

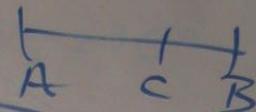
I Γ Π □

☒ Variante géométrique  
que des bâtons

# Parler du nombre d'or

Animé par François Dubois

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



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

$\Sigma$  angles d'un triangle =  $\pi = 180^\circ$

géométrie

→ Algèbre

Pentagone régulier.

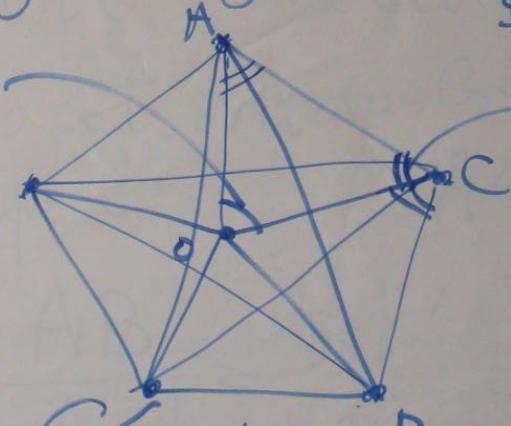
Prop

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

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

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

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



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



# 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	

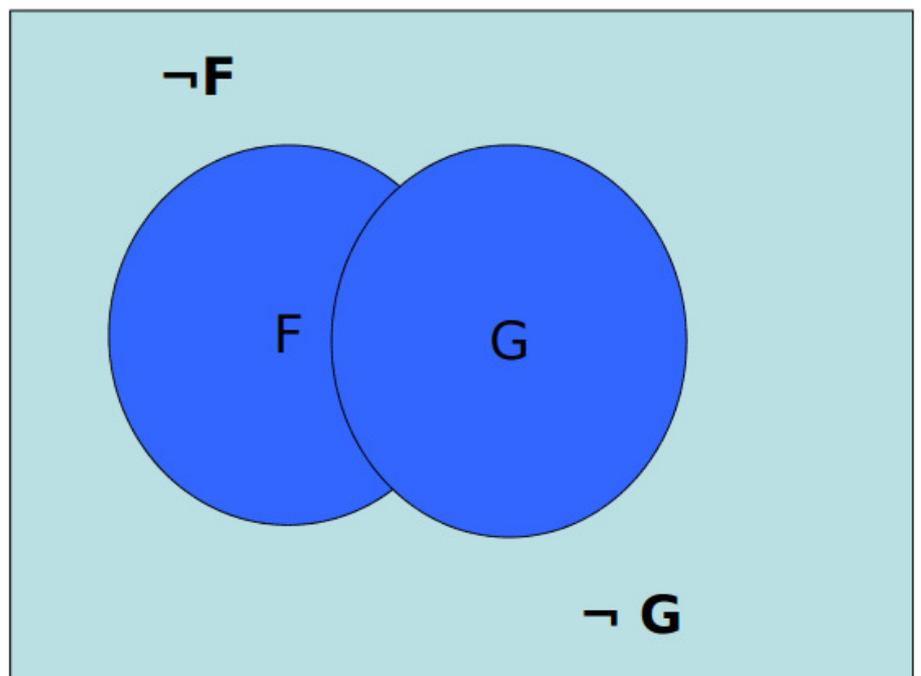
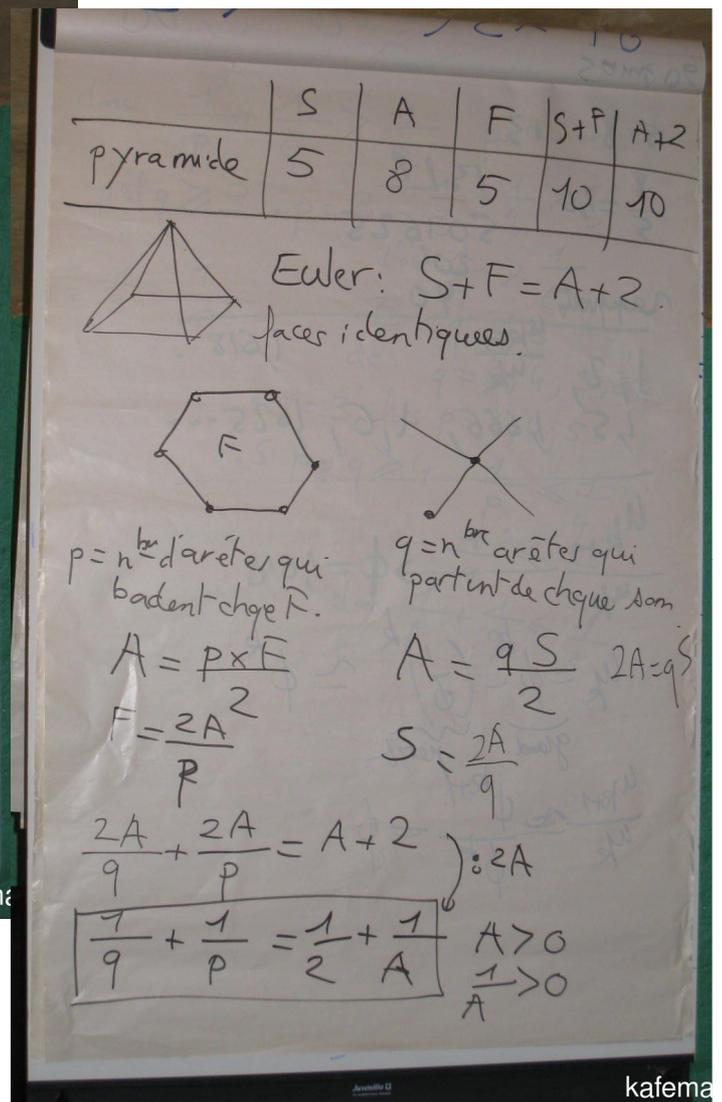
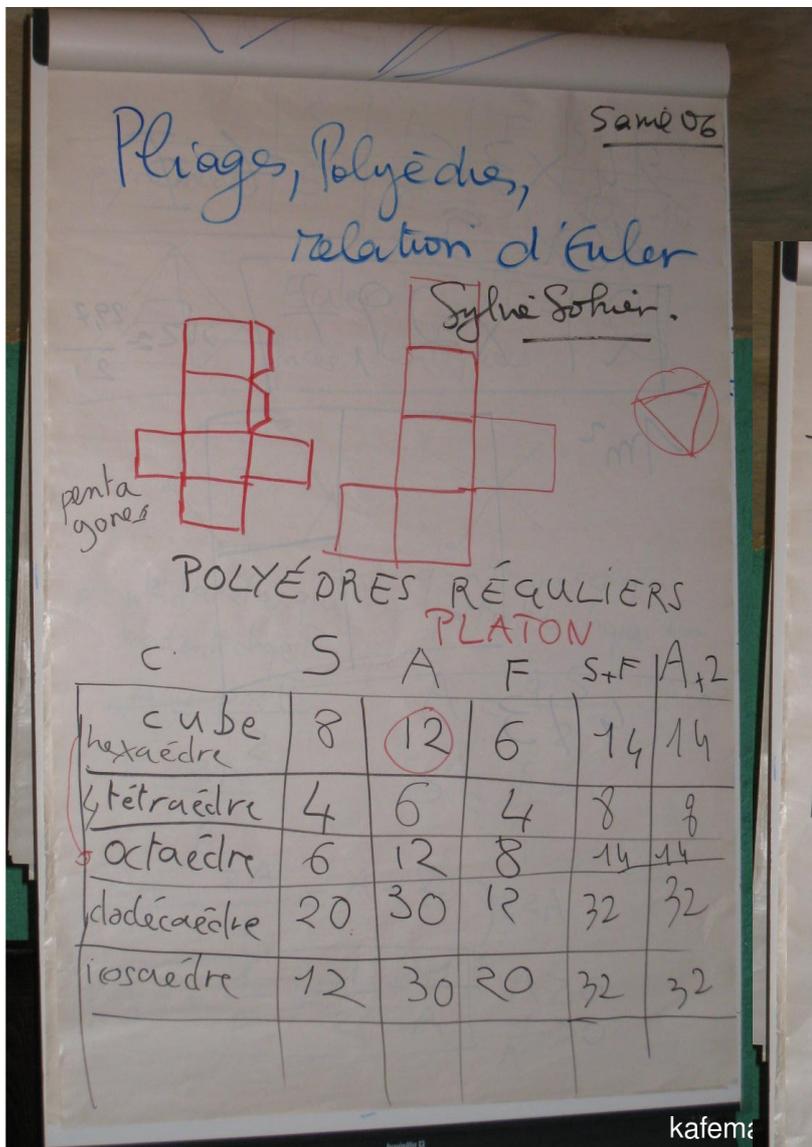


Diagramme de Wenn de la disjonction

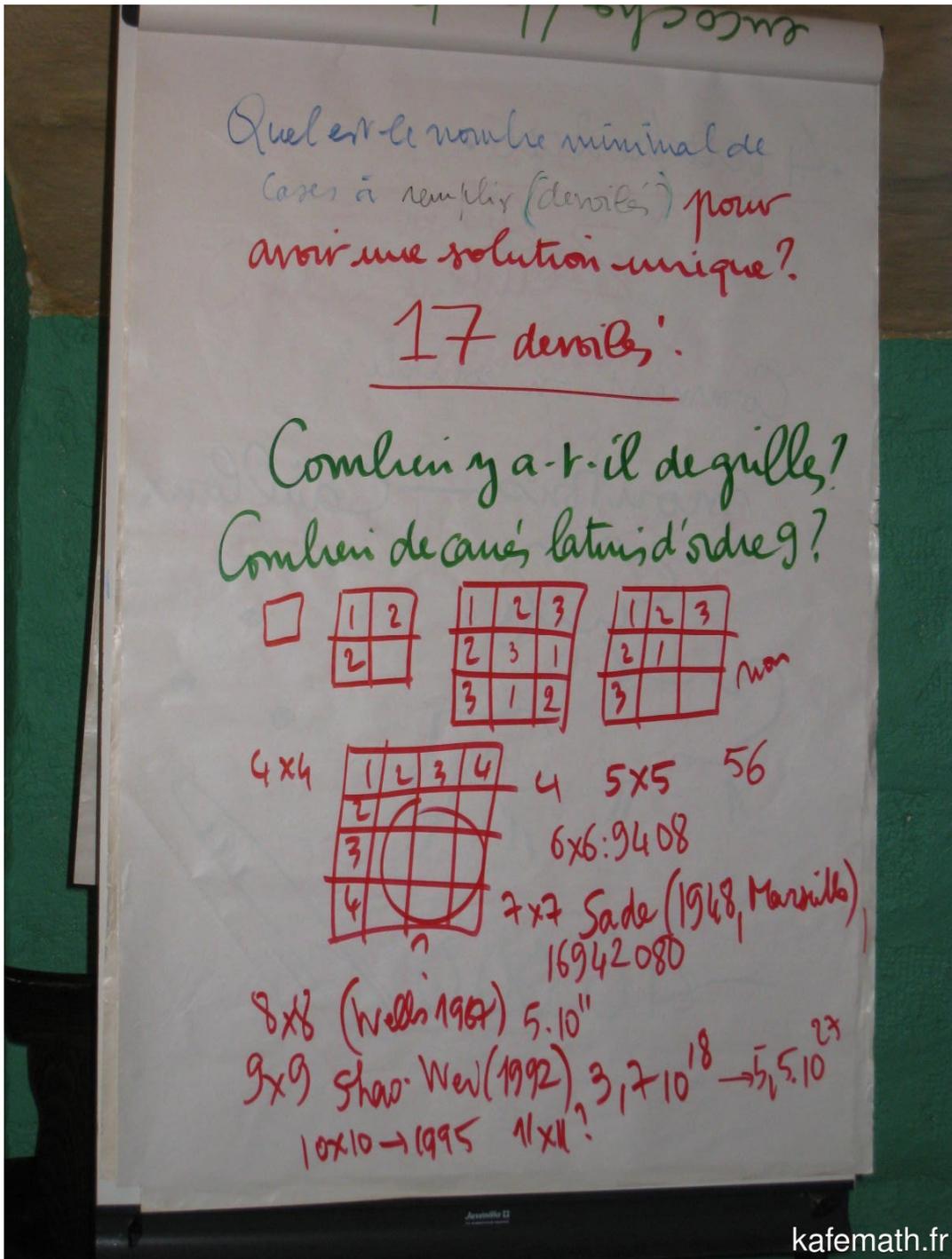
# Polyèdres : des pliages à la relation d'Euler

Sylvie Sohier



# 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

Polyèdres réguliers  
ou platoniciens. 11/1/06.

*feu* tétraèdre (pyramide)  
4 sommets  
6 arêtes  
4 faces

*l'ère* Cube  
8 sommets  
12 arêtes  
6 faces

*édifié* octaèdre  
6 sommets  
12 arêtes  
8 faces

*air* icosaèdre  
20 sommets  
12 faces  
30 arêtes

*l'ère* dodécaèdre  
20 sommets  
12 faces  
30 arêtes

dodécaèdre que 5?

$z' = z^2 + c$

icosaèdre et dodécaèdre  
(duals)

nb faces icosaèdre = nb sommets dodécaèdre = 20.

nb sommets icosaèdre = nb faces dodécaèdre = 12.

au milieu de la face de l'icosaèdre je place un point vert.  
arête (lun) entre 2 points verts  
→ 2 faces de l'icosaèdre ont 1 arête commune  
→ Dodécaèdre.

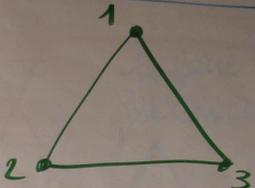
kafer

kafer

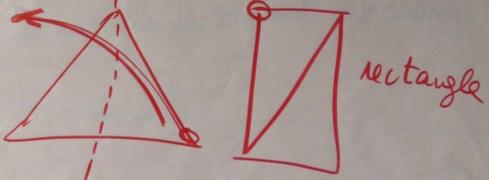
# Groupes !

François Dubois

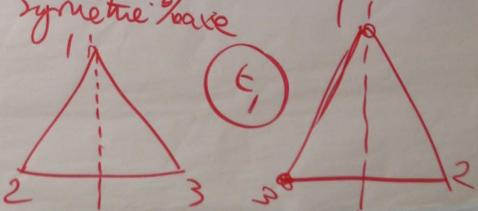
triangle équilatéral



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



Symétrie base



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  $\rightarrow$  > 0.

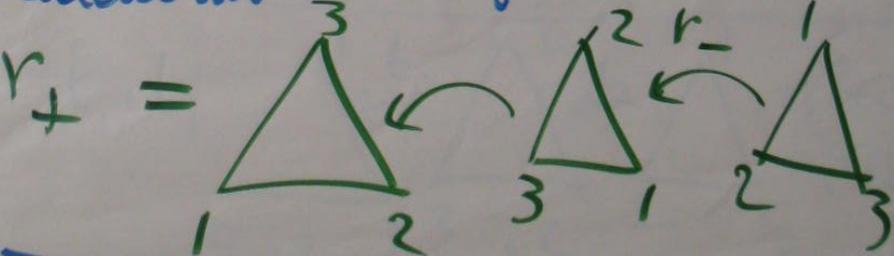
$\mathbb{Q}_+^*$  n. rationnels > 0.

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

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

kafemath.fr

Calcul sur les transformations du triangle



$$r_+ \cdot r_- = id$$

# Les allumettes d'Antonino

François Dubois

op1 1 6 2 7 3 8 4 9 5 10

op2 6 2 7 3 8 4 9 5 10

op3 6 2 7 7 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.

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

$(op4)^{-1}$  ——— 5 ——— 10.

$(op3)^{-1}$  ——— 4 ——— 9

$(op2)^{-1}$  ——— 3 ——— 8

$(op1)^{-1}$  ——— 1 ——— 6

# La règle de trois n'aura pas lieu

François Dubois

Equation du 1<sup>er</sup> 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

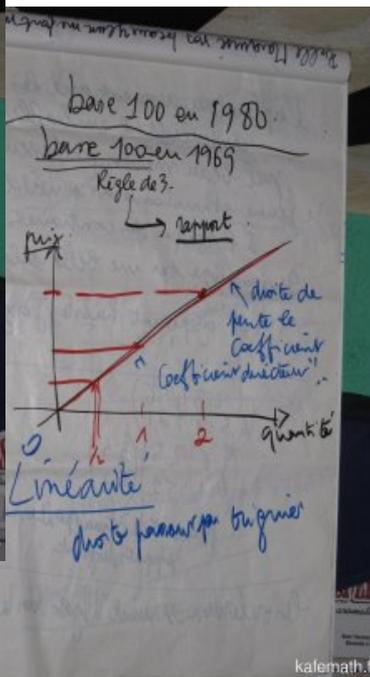
Combien pour 9 personnes?

farine  
personnes  
pommes

grandeurs  
↓  
nombres

500

un nombre n'a écrit pas!



le temps est chaud et beau

Némphar

doublé 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 font 1 an

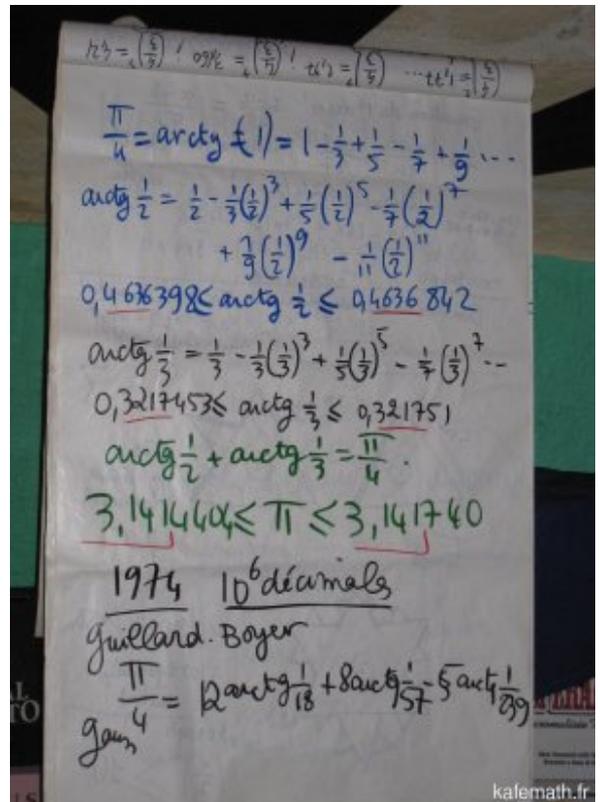
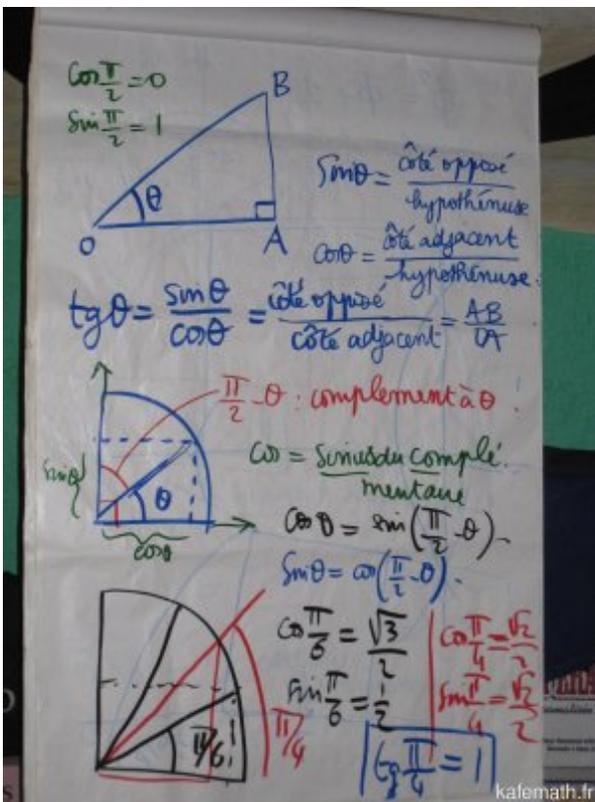
$(1+z)(1+z) = 1,03$   
 $(1+z)^2 = 1,03$

# Tu as dit « arc tangente » ?

François Dubois

$\pi$  prend la tangente ?

Ou l'arc tangente rencontrant  $\pi$ .



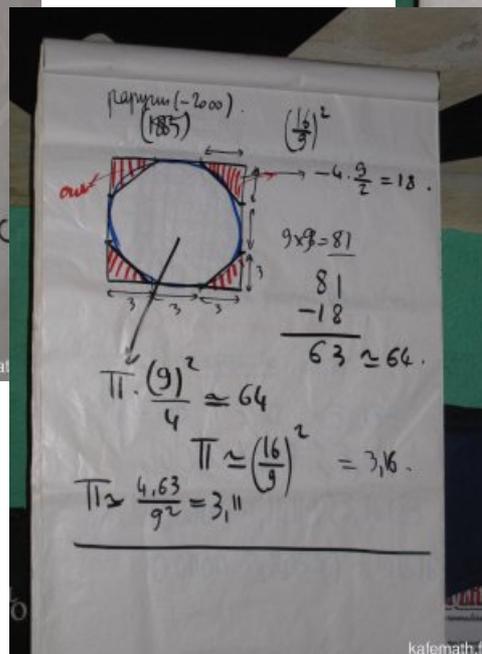
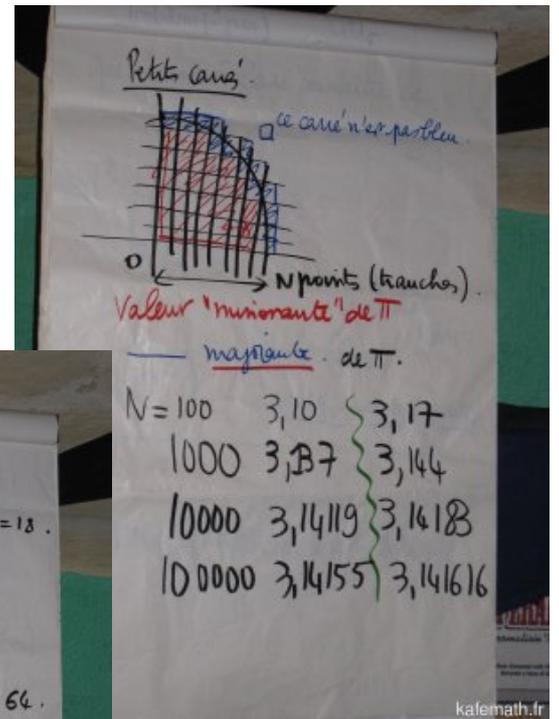
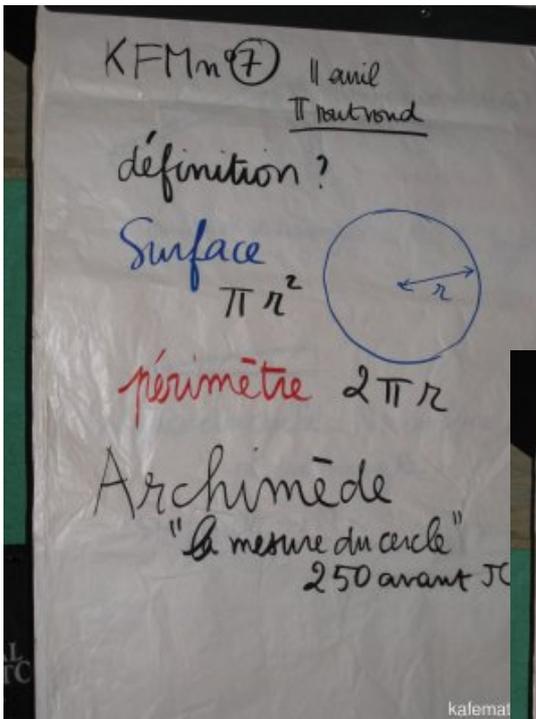
# Pi tout rond

François Dubois

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

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

«  $\pi$  ? ça vaut  $\pi$  » dit le mathématicien...

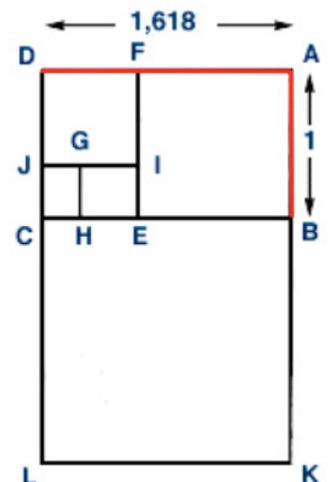
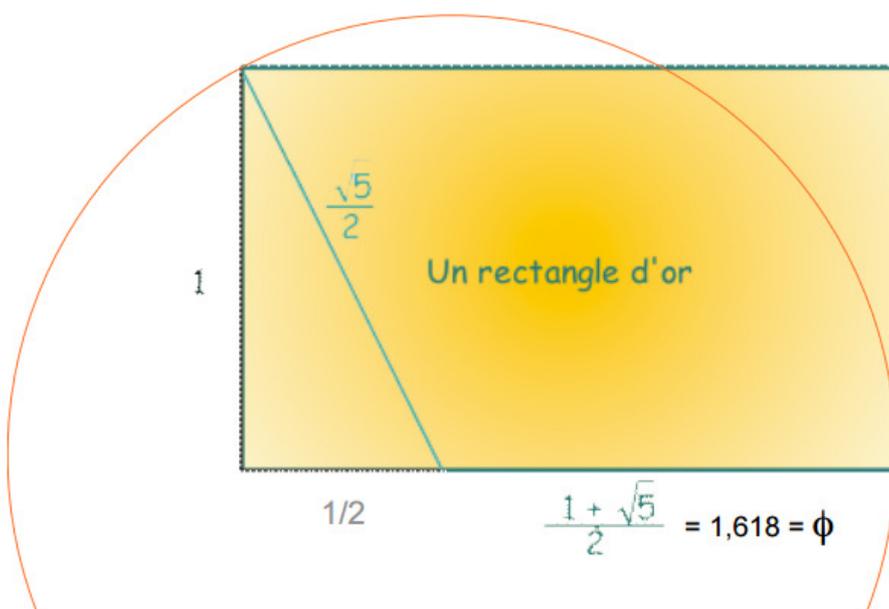


# Le nombre d'or

Arlette Pesty

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

## Le rectangle d'or

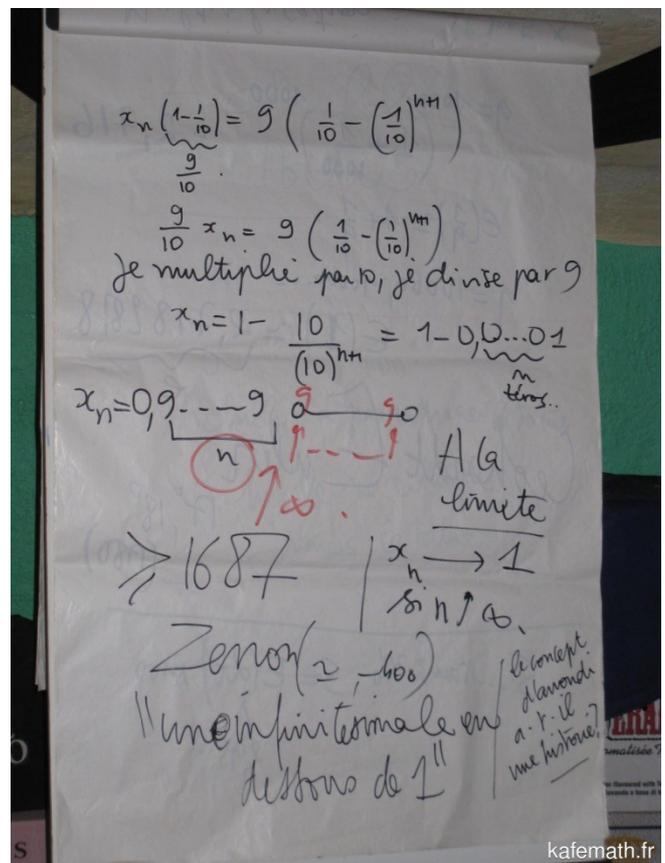
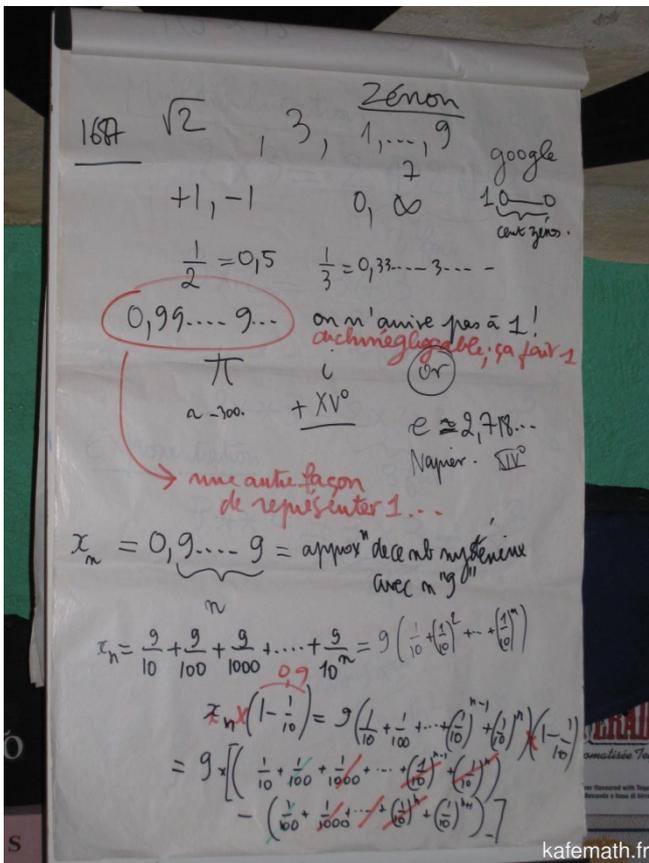


# 0,9999... est-il égal à 1 ?

## François Dubois

Surprenantes propriétés de l'infini.

Ah, ces nombres réels !



# Rallye mathématique

François Dubois

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

Institut Recherche  
 Enseignement  
 Maths IREM Boisdeau  
Rallye mathématique  
 • Escalier mécanique

P.	monte 12 marches	48s
J.	— 8 —	54s

Combien d'escalier composé de  $x$  de marches?

$\frac{x-12}{48} = \frac{x-8}{54}$  égale constante  
 équation

l'initiative:  $x$  inconnue  
 lettre

la vitesse de l'escalier est constante

kafemath.fr

prendre la mouche

vitesse de l'escalier = 1m/s  
 42s.  
 raisonnement de la mouche?

$1+30+11=42$   
 $6 + \sqrt{(10)^2 + (12)^2} + 6 = 12+36,6 = 48,6$

$14=0$   
 elle joue la 2005<sup>e</sup> note  
 Quelle est cette note?

Congruence modulo 14  
 $2005 \equiv 14$   
 $2005 = (143 \times 14) + 3$   
 $143 \times 14 = 2002$   
 $2005 = do$   
 $4 = re$   
 $5 = mi$

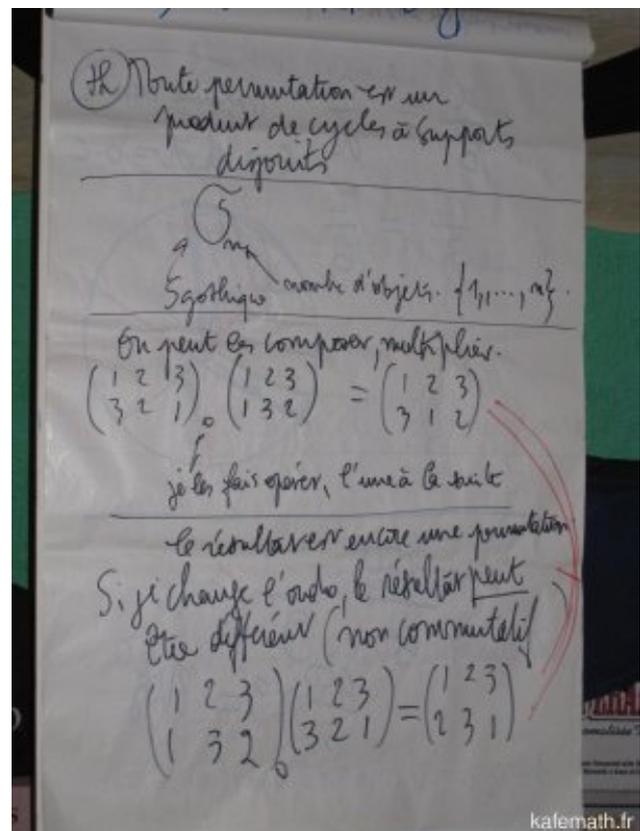
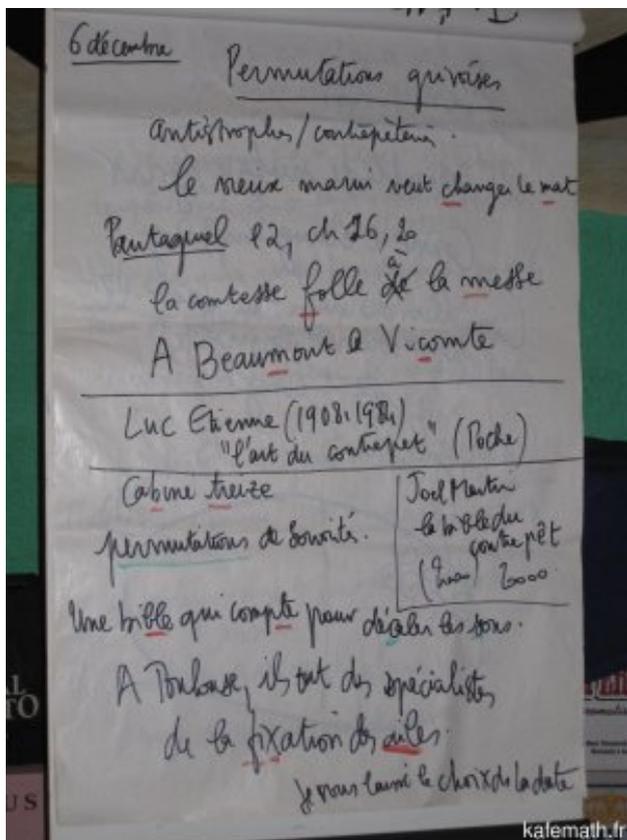
kafemath.fr

# 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.



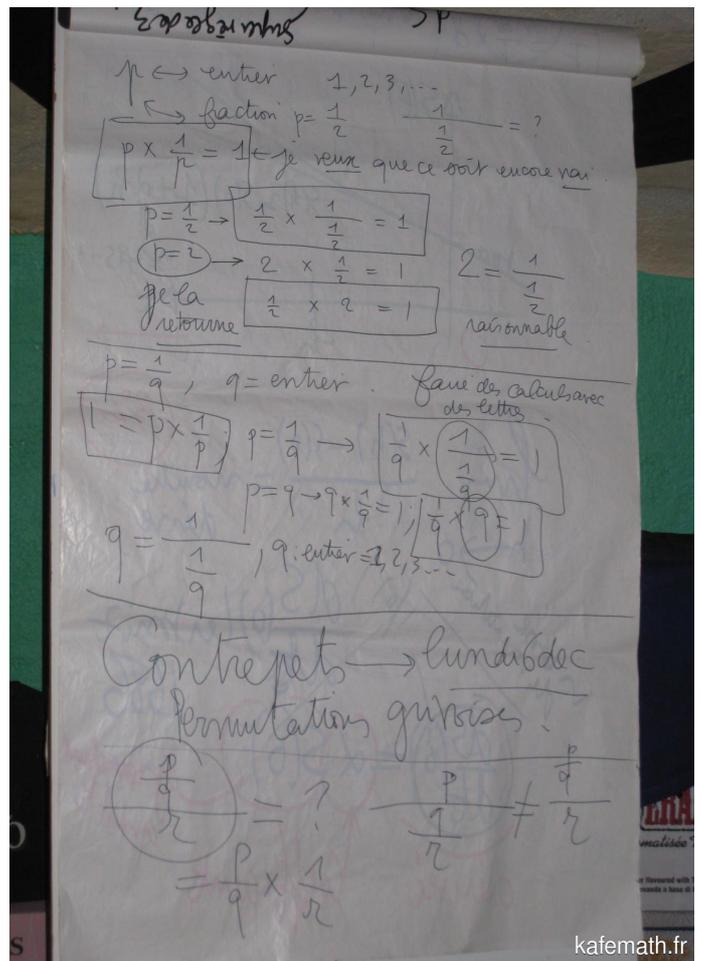
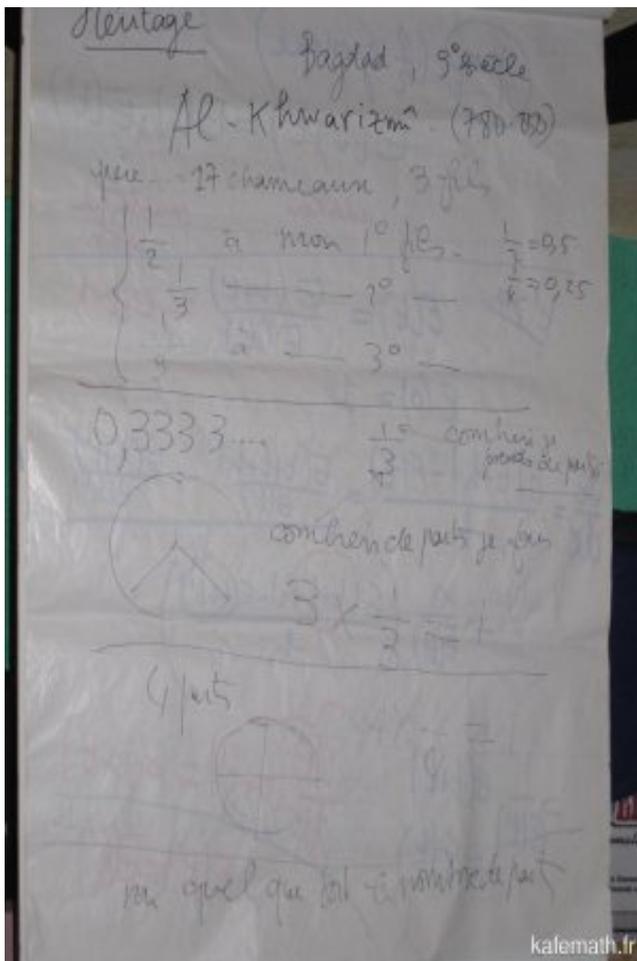
# Ah, ces fractions !

François Dubois

Vous avez dit al-Khwârizmî ?

Pythagore, encore lui !

Faites des calculs avec des lettres.



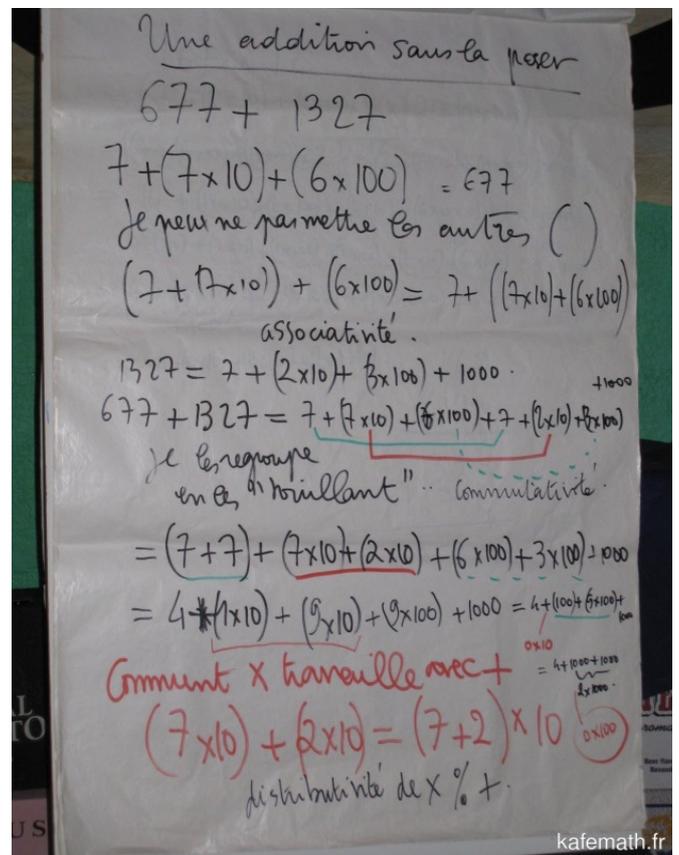
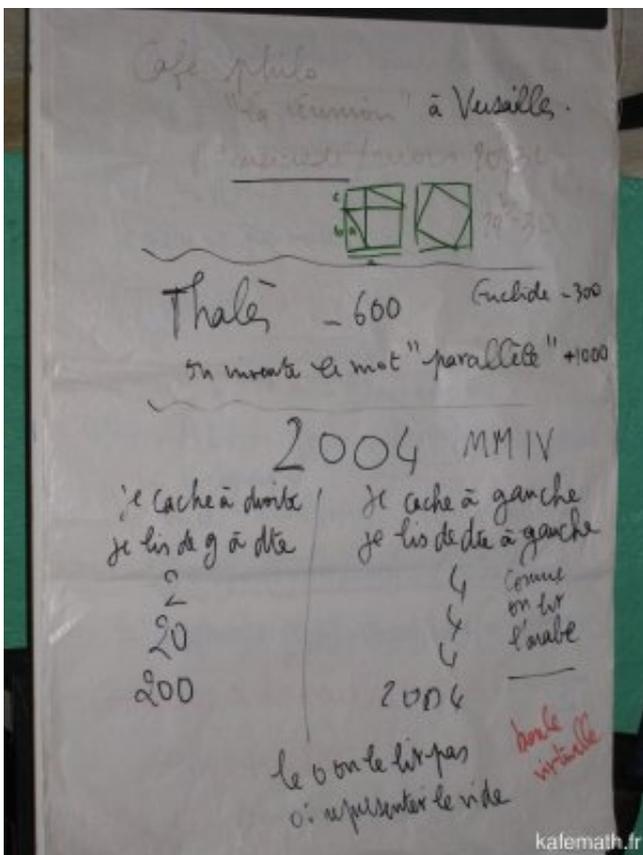
# Nombres entiers : addition et multiplication

François Dubois

Quelques réflexions sur des opérations simples. (Simple ?)

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

Ou comment  $\times$  travaille avec  $+$ .



# Remerciements

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



**La Coulée Douce**  
*Bar, restaurant, épicerie,*  
51 rue du Sahel  
75012 Paris  
[www.lacouleedouce.fr](http://www.lacouleedouce.fr)



**La Commune Libre D'Aligre**  
*Café associatif*  
3 rue d'Aligre  
75012 Paris  
[www.cl-aligre.org](http://www.cl-aligre.org)



**Le Moulin À Café**  
*Café associatif*  
8 rue Sainte Léonie  
75014 Paris  
[www.moulin-cafe.net](http://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](http://www.penicheopera.com)



**Chez Céleste**  
*Restaurant cap-verdien*  
29 rue de Charonne  
75011 Paris  
[www.chez-celeste.com](http://www.chez-celeste.com)



**Mairie du XII<sup>e</sup> (Paris)**  
130 avenue Daumesnil  
75012 Paris  
[www.mairie12.paris.fr](http://www.mairie12.paris.fr)



**La Mairie de Méré (Yvelines)**  
[www.mere-village.fr](http://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](http://www.maisondelenvironnement.agglo-sqy.fr)



**La Traverse**  
*Librairie (a fermé ses portes)*

**MAM' BIA**

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

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

**Les amis du fil**

*Association (formation  
à la marche sur le fil)*

BP19

75622 Paris cedex 13

[www.amis-dufil.free.fr](http://www.amis-dufil.free.fr)

Pour leur accueil, le Kafemath remercie **La Coulée Douce** et son sympathique animateur Patrick Rebourg, toute l'équipe de **La Commune Libre D'Aligre**, 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), **La Grange Des Doux Dingues** (1 rue des prés, 70190 Authoison) et le bar-librairie **L'Entropie** (27 rue Bernadotte, 64000 Pau).

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](http://images.math.cnrs.fr)), *Tangente* ([www.infinimath.com](http://www.infinimath.com)) et *Le Monde* (merci à Gilles Cohen et Élisabeth Busser, responsables de la rubrique « Affaire de logique »).

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.

# Sommaire

0,9999... est-il égal à 1 ?	Lundi 07-02-05
<a href="#">Ah, ces fractions !</a>	Lundi 08-11-04
Alice et son Gardner	Mardi 21-10-14, Mercredi 21-10-15
<a href="#">Archimède et l'Arénaire</a>	Mercredi 21-10-15
Archimède, le génie de Syracuse	Jeudi 07-06-12
<a href="#">Autour de l'autoréférence et des dingbats</a>	Jeudi 18-02-16
Autour du calendrier perpétuel	Mercredi 21-10-15
<a href="#">Autour du traité <i>les Neuf Chapitres</i></a>	Jeudi 19-06-14
Autour du triangle de Malfatti	Lundi 21-10-13
<a href="#">Calcul scientifique pour la conception des avions</a>	Jeudi 15-05-14
Calcul scientifique pour la médecine	Jeudi 05-12-13
<a href="#">Calendriers, carrés magiques et mentalisme</a>	Mardi 21-10-14
Carrés latins pour le Sudoku	Mercredi 08-03-06
<a href="#">Cent ans de mathémagie</a>	Jeudi 20-06-13
Ces nombres qui ont fait les maths	Jeudi 19-03-15, Mardi 02-06-15
<a href="#">Chemins hamiltoniens sur un polyèdre</a>	Mardi 21-10-14
Chiffres romains... chiffres arabes	Samedi 02-06-12, Vendredi 11-09-15
<a href="#">Combien je dois à mon banquier</a>	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
<a href="#">Contredanse et nombres imaginaires</a>	Jeudi 04-12-08
Corps topologiques	Jeudi 04-11-10
<a href="#">Cryptage, codage et stéganographie</a>	Lundi 21-10-13
Dans l'enfer des polyminos	Lundi 21-10-13
<a href="#">Découpages géométriques</a>	Jeudi 11-12-14
De la géométrie à la cryptographie	Jeudi 12-02-15
<a href="#">Des cardans pour ma Ferrari</a>	Jeudi 19-09-13
Des chiffres et des hommes	Samedi 07-02-15
<a href="#">Des codes secrets dans la carte bleue</a>	Jeudi 25-06-09
Des mathématiques dans la mécanique quantique	Jeudi 20-02-14
<a href="#">Dimensions fractales</a>	Jeudi 24-11-11
Dissections géométriques	Jeudi 21-10-10
<a href="#">Drôles de maths : plier, compter, penser (Autour des polygones)</a>	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
<a href="#">En route vers le chaos (Hors des frontières du Citron de Wegel)</a>	Jeudi 17-04-14
Enveloppe !	Vendredi 21-10-11
<a href="#">Erreurs d'arrondis</a>	Jeudi 06-05-10
Et Fresnel fit tourner les vecteurs	Jeudi 21-04-16
<a href="#">Explorations en magies (arithmétiques) non standard</a>	Vendredi 21-10-11
Facettes des cristaux	Jeudi 18-09-14
<a href="#">Flexagones</a>	Jeudi 21-10-10
Forum des associations	Samedi 10-09-11, Samedi 09-09-12, Samedi 20-09-14, Samedi 12-09-15

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
Groupes !	Mercredi 07-12-05
<a href="#">i comme impossible ! (Comment on a inventé les imaginaires)</a>	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
<a href="#">Infini...</a>	Jeudi 08-03-07
<a href="#">Irrationalité et incommensurabilité</a>	Jeudi 08-01-09
<a href="#">Kafemath, pour transmettre le plaisir</a>	Mercredi 31-03-10
<a href="#">La basse-danse de 1445 à 1588</a>	Jeudi 19-05-11
<a href="#">La beauté des nombres</a>	Jeudi 03-04-08
<a href="#">La classification des nœuds (Un problème mal posé dès le départ)</a>	Jeudi 11-04-13
<a href="#">La constante de Madelung</a>	Lundi 21-10-13
<a href="#">La construction d'un monde logique et magique</a>	Lundi 21-10-13
<a href="#">La densité des nombres premiers</a>	Jeudi 23-05-13
<a href="#">La grande aventure des codes</a>	Jeudi 15-12-11
<a href="#">L'aiguille de Buffon sur les lattes du parquet</a>	Jeudi 07-06-07
<i>La lettre scellée du soldat Döblin</i>	Jeudi 03-12-09
<a href="#">La magie topologique des chouchous</a>	Vendredi 21-10-11
<a href="#">L'arborescence (Une géométrie particulière du vivant)</a>	Jeudi 06-11-08
<a href="#">La récurrence : l'infini à la portée des paresseux</a>	Jeudi 03-12-15
<a href="#">La règle de trois n'aura pas lieu</a>	Lundi 06-06-05
<a href="#">L'avernissaire du Kafemath (Pour les 10 ans, on décale les sons)</a>	Jeudi 06-11-14
<a href="#">Le calendrier</a>	Jeudi 05-04-07
<a href="#">Le Comité international des jeux mathématiques</a>	Mardi 21-10-14
<a href="#">Le compte est bon !</a>	Mercredi 08-11-06
<a href="#">Le club des puzzleurs</a>	Mardi 21-10-14
<a href="#">Le docteur Matrix</a>	Jeudi 21-10-10, Vendredi 21-10-11
<a href="#">Le « Ferryboat problem »</a>	Vendredi 21-10-11
<a href="#">Le morpion solitaire</a>	Vendredi 21-10-11
<a href="#">Le nombre d'or</a>	Lundi 07-03-05, Samedi 07-02-15, Vendredi 11-09-15
<a href="#">Le paradoxe de Condorcet ou le vote impossible</a>	Jeudi 10-05-07
<a href="#">Le polyèdre de Czászár</a>	Mardi 21-10-14
<a href="#">Le polyèdre de Szilassi</a>	Mercredi 21-10-15
<a href="#">Le ruban de Möbius (Une introduction élémentaire à la topologie)</a>	Jeudi 17-02-11
<a href="#">Les allumettes d'Antonino</a>	Mercredi 09-11-05
<a href="#">Les bébés mathématiciens</a>	Mercredi 21-10-15
<a href="#">Les cycles de Möbius</a>	Lundi 21-10-13
<a href="#">Les découpages de Kimmo Eriksson</a>	Vendredi 21-10-11
<a href="#">Les flexaèdres ne fument pas</a>	Jeudi 10-01-13
<a href="#">Les flexagones sous toutes leurs formes</a>	Mardi 21-10-14
<a href="#">Les mathématiciens sont joueurs !</a>	Jeudi 21-10-10
<a href="#">Les mathématiques de la jonglerie (La quadrature de la balle)</a>	Jeudi 04-06-15
<a href="#">Les mystérieux carnets de Ramanujan</a>	Jeudi 19-01-12, Jeudi 04-12-14
<a href="#">Les nombres de Catalan</a>	Mercredi 21-10-15
<a href="#">Les nombres irrationnels dans la nature</a>	Samedi 07-02-15
<a href="#">Les nombres premiers : d'Euclide à Fermat</a>	Jeudi 24-05-12
<a href="#">Les notes de la gamme</a>	Jeudi 08-11-07
<a href="#">Les ponts de Königsberg</a>	Jeudi 06-12-07
<a href="#">Les tables de multiplication dans votre tasse de café</a>	Jeudi 19-03-15

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
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
Musique à compter (Autour de Paul Johnson et Paul-Alexandre Dubois)	Lundi 02-02-15
Nombres entiers : addition et multiplication	Lundi 04-10-04
On ne peut plus croire personne ?!	Jeudi 04-10-07
Ordinaires et extraordinaires équations différentielles	Jeudi 28-01-16
Origami	Jeudi 17-06-10
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
Principes de démonstration	Jeudi 08-10-15
Problème du plus petit cube magique parfait	Jeudi 21-10-10
Psychanalyse et topologie (Introduction aux dimensions négatives)	Jeudi 06-01-11
Puzzles enthousiastes, <i>dingbats</i> et pensée latérale	Mercredi 21-10-15
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
Rencontre avec Gardner, le pendu et le miroir	Jeudi 21-10-10
Résoluble ?	Jeudi 21-02-13
Salon de la culture et des jeux mathématiques	Jeudi 28 – dimanche 31 mai 2016
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
Théorie de Galois : résolubilité polynomiale	Jeudi 29-11-12
Tours de magie	Jeudi 21-10-10

Trois points, c'est tout ! (Points et courbes caractéristiques du triangle)	Jeudi 14–11–13
<a href="#">Tu as dit « arc tangente » ?</a>	<a href="#">Lundi 02–05–05</a>
Une femme puissante : Emmy Noether	Jeudi 13–03–14
<a href="#">Une illustration musicale du nombre d'or chez Bartok</a>	<a href="#">Jeudi 06–03–08</a>
Une lecture de <i>Logique sans peine</i> de Lewis Carroll	Vendredi 21–10–11
<a href="#">Une soirée au Kafemath</a>	<a href="#">Mercredi 31–03–10</a>
<i>Un souvenir d'enfance d'Évariste Galois</i> (Autour du livre maudit)	Jeudi 09–04–15
<a href="#">Un tour de cartes d'Abdul Alafrez</a>	<a href="#">Vendredi 21–10–11, Vendredi 11–09–15</a>
Zéro	Mercredi 04–10–06