

## Cliquer pour lire les notes

601) 26.1.2019 : où l'on retrouve  $\zeta$  autrement

602) 31.5.2019

603) en anglais

604) annexe (23.7.2019)

605) annexe en anglais

606) 7.10.2019 : Fibres

600) 25.9.2019 : Plaid écossais tropical

599) 15.9.2019 : Pgcd et Ppcm représentés sur diagrammes commutatifs

598) 13.10.2019 : Paroles d'autres

595) 13.10.2019 : Chouettes souvenirs

443) 28.9.2019 : Entretiens (Jacques Nimier et 8 mathématiciens : Claude Berge, André Joyal, Nicolaas Kuiper, André Lichnerowicz, Bernard Malgrange, Charles Pisot, Jacques Riguet, René Thom) avec une affection particulière pour Pisot qui parle de la conjecture de Goldbach à la page 72

597) 31.8.2019 : si on s'intéresse aux complexes qui sont sur les 2 droites contenant les complexes de partie réelle  $1/2$  d'une part et les complexes de partie réelle  $-1/2$  d'autre part, c'est-à-dire aux complexes de la forme  $\pm 1/2 \pm bi$  et si on appelle  $m$  le module  $1/4 - b^2$ , alors on a  $(1/2 + bi)^2 = m + bi$  ; on a aussi  $(1/2 - bi)^2 = m - bi$  (dans les deux cas, l'argument est conservé par l'élévation au carré) ; mais on a  $(-1/2 + bi)^2 = m - bi$ , et on a  $(-1/2 - bi)^2 = m + bi$  (dit rapidement, l'élévation au carré conjugue les arguments).

Quelle valeur prend  $\zeta$  lorsqu'on l'applique au carré d'un nombre complexe (i.e. que vaut  $\zeta(s^2)$  ?).

A-t-on une expression de cette valeur en fonction de la valeur de  $\zeta(s)$  ?

596) 10.7.2019 : un ensemble, une transformation, des traces de premiers

594) 23.8.2019 : Ensembles

593) 15.6.2019 : d'un  $Z$  qui veut dire...

592) 15.6.2019 : matrices circulantes

591) 12.6.2019 : On n'aura qu'à l'appeler le tore trapézoïdal

591b) pixels2

591t) pytoretrapezo

7.6.2019 :  $2019-1742=277$

590) 2.6.2019 : Conjecture de Goldbach et les impairs

589) 31.5.2019 :  $\hat{O}$  stop !

588) 30.5.2019 : Colliers de décomposants

587) 22.5.2019 : Colliers

pairs

586) 21.5.2019 : crible d'Eratosthène, sommes d'impairs, découverte d'Euler, différence de sommes de parties entières Eratosthène ou sommes d'impairs  
résultat Eratosthène ou sommes d'impairs  
Chazy

marrant

584) 19.5.2019 : nombres premiers et aires dans un carré

583) 19.5.2019 : nombres premiers et résidus quadratiques des Recherches arithmétiques

582) 18.5.2019 : Des puissances et des palindromes

581) 16.5.2019 : Grouper par 4

580) 11.5.2019 : caractérisation topologique des nombres premiers  $4k+3$

580b) puissances

579) 9.5.2019 : retour aux polynômes de Tchebychev et aux indices de Gauss

578) 7.5.2019 : Premiers  $4k + 1$  de Gauss, sommes d'une seule manière de 2 carrés d'entiers (Fermat, Euler)

en rouge plus petit

Section 182 des Recherches arithmétiques de Gauss traitant de ce sujet

577) 4.5.2019 : points presque entiers sur spirales logarithmiques en python (spirale avec 1248)

spirale "à coins"

limite très serrée

$$13^2 = 12^2 + 5^2$$

carré de 13

théorème de Pythagore sur spirale

(pour voir 3 et 2 dans 13, cf. *Quelques propriétés des carrés parfaits* sur le site Images des mathématiques).

576) 2.5.2019 : deux variations de la fonction qui s'annule pour les premiers (la seconde en divisant les cosinus par leur argument) (variation 1)

variation 2

575) 30.4.2019 : L'avenir des mathématiques (André Weil, 1947)

574) 29.4.2019 : compositions palindromiques

573) 26.4.2019 : Comme s'il en pleuvait

pgm1

pgm2

pgm3

572) 25.4.2019 : entre deux

571) 22.4.2019 : picorer l'aléa

570) 21.4.2019 : visualiser les premiers sur une numérotation  $\mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$  de Cantor ; on voit 3 colonnes sans premiers !

441) 8.4.2019 : Guide-chant en python : il s'agissait de convertir les fréquences des notes de la gamme en une suite d'entiers successifs, à partir d'une note de base (ici Do=32.7)

440) suite

569) 28.3.2019 : Probabilités disjointes

568) 24.3.2019 : Mes gratitude (je viens de lire le roman de Delphine Le Vigan)

567) 16.3.2019 : No need to ask, it's a smooth operator (bis)

- 566) 17.3.2019 : probabilités stochastiques
- 565) 13.3.2019 : No need to ask, it's a smooth operator
- 564) 12.3.2019 : une décomposition singulière en bonne forme
- 563) 10.3.2019 : une décomposition bien singulière !
- 562) 7.3.2019 : tentative pour synthétiser l'information (décompositions en valeurs singulières)
- 561) 5.3.2019 : comment perçoit-on ?
- 560) 4.3.2019 : transformée de Fourier de la fonction qui envoie les premiers sur eux-mêmes (la somme de somme de cosinus qui me plaît tant)
- 559) 3.3.2019 : 4 petits gifs pour faire appréhender l'aléa des décomposants de Goldbach (pgm python  
 $n < 100$  rapide  
lent  
 $n \geq 100$  (de 100 à 3600 par pas de 100) rapide  
lent
- 557) 18.2.2019 : Probabilistiquement ou quantiquement
- 558) 16.2.2019 : Nombres et sphère quantique
- 556) 15.2.2019 : Théorème de Morley dans le corps des quaternions
- 439) 13.2.2019 : la différence géométrique entre premiers et composés est que pour un polygone régulier d'un nombre premier  $p$  de côtés, il n'existe pas de rotation d'angle  $2\pi/k$  pour  $k$  compris entre 3 et  $\text{radic}; p$ , autour du centre du polygone, qui laisse le polygone invariant.
- 555) 6.2.2019 : Représentation des nombres par des matrices du groupe affine
- 437) 2.2.2019 : un jour, j'avais dessiné ça, je trouvais ça joli. Maintenant, j'aimerais savoir dessiner des triangles isocèles de sommets d'affixes complexes, isocèles en les zéros triviaux, et d'autres sommets les zéros non-triviaux et leur conjugué (un triangle isocèle a les affixes de ses sommets qui vérifient :  $a\bar{b} + \bar{a}b + c\bar{c} = a\bar{c} + \bar{a}c + b\bar{b}$ .  
Réflexions colorées
- 554) 28.1.2019 : Théorème de Morley dans  $\mathbb{Z}/13\mathbb{Z}$
- 553) 5.2.2019 : Divisions euclidiennes représentées par des matrices
- 552) 19.1.2019 : motifs rythmiques (ou jouer aux dés)
- 551) 17.1.2019 : sauts quantiques ceci cela
- 550) 16.1.2019 : conjonctions de mots booléens
- 549) 13.1.2019 : périodicité et palindromie dans les séquences booléennes
- 548) 9.1.2019 : formule du crible de Poincaré par addition disjointe quand on élimine au maximum 2 classes de congruence sur  $p_k$  selon tout  $p_k$  premier
- 547) 9.1.2019 : ne garder que les premiers qui n'ont aucun reste commun avec  $n$
- 546) 7.1.2019 : Mots périodiques ou comment projeter tous les restes sur 0 ou 1

- 545) 4.1.2019 : clef de Sol(utions), pavages du plan par des parallélogrammes
- 544) 3.1.2019 : maillage du tore par des polytopes dont les faces sont des parallélogrammes
- 543) 3.1.2019 : gâteau 3-frères
- 542) 2.1.2019 : Où sont les tores ?
- 541) 31.12.2018 : Dancing Links pour Conjecture de Goldbach, selon le Christmas tree de Donald Knuth
- 540) Donald Knuth : interview 1
- 539) Donald Knuth : interview 2
- 538) Donald Knuth : interview 3
- 537) Donald Knuth : interview 4
- 536) Donald Knuth : interview 5
- 535) 28.12.2018 : 1 est-il premier ? programme de dessin du crible d'Eratosthène, selon la récréation d'Alain Connes (ou état final du crible de la Danse des nombres d'Alain Connes en python)
- 534) 26.12.2018 : programme de l'équation fonctionnelle vérifiée par  $\psi(x)$  qui est  

$$2\psi(x) + 1 = (1/\sqrt{x}) * (2\psi(1/x) + 1)$$
 (jusqu'à 8, j'adore !)
- 534b) et son résultat
- 534t) Article de Jacobi en référence de l'équation fonctionnelle
- 534q) Référence à Siméon-Denis Poisson et définition de  $\theta_4$
- 533) 25.12.2018 : Essayer de calculer par programme les fonctions  $\psi(x)$  et  $\xi(t)$  de Riemann
- 532) 22.12.2018 : Essayer de comprendre la formule de Riemann
- 531) 9.12.2018 : Insister sur la somme de cosinus qui associe :
- 0 aux nombres premiers,
  - $(p^k - p)/(p - 1)$  aux puissances pures de nombres premiers,
  - une somme combinatoire aisée à calculer aux produits de nombres premiers simples dont la factorisation ne contient pas au moins un carré  
(ex :  $scd(2.3.5) = 2 + 3 + 5 + 2.3 + 2.5 + 3.5$ )
  - un produit récursif aisé à calculer aux nombres dont la factorisation contient au moins un carré de premier  
 $scd(p^k x) = (p + 1) scd(p^{k-1} x)$
- 531b) programme
- 531t) res pgm python
- 530) 5.12.2018 : *pgcd* et matrices
- 525) 3.12.2018 : dessin formule de récurrence (de Chazy ?). On voit bien les points alignés sur la droite  $y = x + 1$  pour les  $x$  qui sont des nombres premiers !
- 529) (récurrence (de Chazy ?) mais en séparant artificiellement les composés en les faisant passer sous l'axe des abscisses pour mieux voir l'alignement.
- 528) 2.12.2018 : Calculer pour tout entier  $n$  la somme des  $pgcd(n, k)$ ,  $k$  allant de 2 à  $n - 1$ .  
On voit bien les points alignés sur la droite  $y = x - 2$  pour les  $x$  qui sont des nombres premiers !
- 529t) somme des *pgcd* mais en séparant artificiellement les composés en les faisant passer sous l'axe des abscisses pour mieux voir l'alignement.
- 526) 2.12.2018 : Coder le vrai par -1 (somme de booléens  $divise=-1$ , ne  $divise$  pas = 1)

- 524) 30.11.2018 : triplets Goldbachiques
- 523) 6.11.2018 : différence de logarithmes intégrals
- 522) diff li sqrt
- 521) 4.11.2018 : une somme alternée de cosinus tout à fait surprenante
- 520) 4.11.2018 : écarts entre deux nombres premiers consécutifs : distribution  
 520b) jusqu'à 10 000  
 520t) jusqu'à 100 000  
 520q) jusqu'à 1 000 000
- 519) 28.10.2018 : alterner
- 517) 14.10.2018 : Arêtes
- 436) 13.10.2018 : multiplier les dendrites (exemple pour 4)  
 pour 7  
 pour 50  
 pour 100
- 435) 6.10.2018 : Danses serpentes
- 516) 6.10.2018 : On réalise par programme qu'on peut remplacer le signe de l'intégrale définissant  $li(x)$  par un signe somme.  
*Explication* : la différence entre la somme et l'intégrale est contrôlée car la dérivée de  $1/\log(x)$ , qui est  $-1/(x \log(x)^2)$ , est intégrable.  
 Il faudrait du coup réussir à comprendre pourquoi  $\sum_{y=2}^x 1/\ln y$  permet de compter  $\pi(x)$  le nombre de nombres premiers inférieurs ou égaux à  $x$ .  
 La somme des inverses des logarithmes népériens vaut par exemple 78627 pour  $10^6$  quand  $\pi(x)$  vaut 78498.  
 Elle vaut 664918 pour  $10^7$  quand  $\pi(x)$  vaut 664579.
- 515) ennuyée
- 514) somme des inverses des logarithmes
- 434) 29.9.2018 : Arbres et chip-firing, that's fun !
- 513) 25.9.2018 : Sommes des lignes d'une matrice et nombres premiers
- 512) 19.9.2018 : Une fonction de comptage des nombres premiers  
 512a) résultat programme calcul fonction marrante 1  
 512b) ainsi qu'une fonction plus simple, jusqu'à la racine  
 512t) résultat programme calcul fonction marrante 2
- 511) 19.9.2018 : Compter les nombres composés
- 433) 2.9.2018 : Peau de tambour
- 510) 1.9.2018 : Vers 1/2
- 432) 30.8.2018 : petit dessin comme ça
- 509) 28.8.2018 : quantifier les nombres premiers  
 509b) (en anglais)
- 508) 27.8.2018 : décomposants de Goldbach sur planche de Galton  
 508b) (en anglais)

507) 25.8.2018 : un nombre  $p > 4$  est premier si  $(p - 1)!/p$  n'est pas un entier. On imagine la courbe dans le plan d'une fonction, qui grimpe à toute vitesse ( $f(6) = 120, f(8) = 6720, f(9) = 40320, \dots$ ), cette courbe ne croise pas la trame reliant les points de coordonnées entières quand l'abscisse d'un point est un nombre premier alors qu'elle le fait lorsque l'abscisse est un nombre composé (ces factorielles me trottent dans la tête depuis mai 2006)

506) observer les factorielles

505) Des courbes qui grimpent trop vite

*Rappel :*

- un nombre premier apparaît à l'exposant 1 dans la factorisation de sa propre factorielle ;
- un nombre premier ne divise pas la factorielle de l'entier qui le précède, ou bien le quotient  $(p - 1)! / p$  n'est jamais entier (à relier au théorème de Wilson) ;
- un nombre composé apparaît au moins au carré dans la factorisation de sa propre factorielle ;
- un nombre composé divise la factorielle de l'entier qui le précède.

504) 20.8.2018 : Conjecture de Goldbach, chip-firing game, matrices  $2 \times 2$  et descente infinie

504t) résultat du programme

504b) dessin pour illustrer le hasard du passage de  $n$  à  $n + 2$

503) 19.8.2018 : Conjecture de Goldbach et chip-firing games

502) 18.8.2018 : Hyperboloïde à une nappe

501) 17.8.2018 : Memo pour les puissances  $10^{\text{ièmes}}$

500) 14.8.2018 : L'été, revenir à des calculs simples  
demi factorielle

499) 9.8.2018 : Souvenir : SNURPF, exemple

498) 9.8.2018 : Par hasard ?

497) 7.8.2018 : Deviendrons-nous tous des produits ?

496) On constate par programme jusqu'à  $10^6$  qu'il existe toujours une décomposition de Goldbach  $p + q$  de  $n$  un nombre pair non double de premier pour laquelle on trouve  $r$  nombre premier avec  $p^2 + r = 0$  dans  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ .

495) 1.8.2018 : Vouloir connaître leurs structures

494) tentechiffre

493) 28.7.2018 : Nouvelle idée

492) 21.7.2018 : solde de tout compte

491) 12.7.2018 : palindromes

490) 1.7.2018 : Faire ses comptes

490b) (en anglais)

488) 30.6.2018 : Proposition de démonstration de la conjecture de Goldbach

487) (en anglais)

486) 29.6.2018 : Croît

485) 29.6.2018 : Préciser

484) 24.6.2018 : Errer

483) 23.6.2018 : Je dois corriger encore plus : un bête petit  $d$  qui se transforme en  $a$  et c'est la catastrophe

482) 23.6.2018 : Je dois corriger : en fait, la note ne fait que démontrer le fait suivant, peut-être ; si un ensemble de nombres vérifient la conjecture, alors vérifient également la conjecture les doubles de ces nombres, et du coup, les doubles de leur double, et les doubles des doubles de leur double, etc.

On sait que Goldbach est vraie pour tous les pairs jusqu'à  $4.10^{18}$  (test sur ordinateur d'Oliveira e Silva en 2014), appelons l'un d'entre eux  $n$ , je crois avoir démontré que CG est vraie pour tout  $2^k < n$ .

Suite au prochain épisode, j'espère, mais ça me paraît peu probable car autant par le passage d'un nombre *simple* à son *double*, ce qui est pratique, c'est que les petits et les grands sommants des décompositions de Goldbach du nombre *simple* devenant tous des petits sommants des décompositions du nombre *double*, on arrive à avoir des relations entre les nombres de décompositions, autant lorsqu'on prend un multiple du *simple* par  $k$  (ou  $p$  premier idéalement, ça doit être plus judicieux), je ne sais pas si on peut obtenir de telles relations.

441) 3.6.2018 : petites expérimentations autour de  $\zeta$

440) Zeta 2

439) Zeta 3

438) 2.6.2018 : sommes de cosinus, polynômes de Tchebychev, annulation de polynômes sur le disque-unité complexe...

481) 29.5.2018 : d'où viennent les idées ?

480) 12.5.2018 : des hauts et des bas

479) (en anglais)

478) 12.5.2018 : Comprendre ce que l'on n'avait pas compris

477) 8.5.2018 : hier, Alain Connes m'a envoyé un petit texte qui explique où il a l'impression que mon raisonnement pêche. Je pense que si on a toujours  $X_d(n) - X_a(n) = n/4 - \pi(n)$  et qu'à partir d'un certain rang  $X_d(n) > n/4 - \pi(n)$ , alors  $X_a(n)$  sera toujours supérieur ou égal à 1 à partir du rang en question. L'exercice subsidiaire visait à fournir une explication intuitive du fait qu'à partir d'un certain rang,  $X_d(n) > n/4 - \pi(n)$ .

corrige

Programme python correspondant au petit texte et son résultat

476) pgm et si intersection vide

Comme on peut le constater, bien que de différence quasi-constante,

$X_a(n)$  et  $X_d(n)$  subissent de sacrées variations d'un pair au suivant.

437) 26.4.2018 : Quel ordre ? (correction de calculs)

436) 22.4.2018 : Programme de calcul de la formule de Connes-Consani d'une fonction de comptage liée à la fonction zêta de Riemann

435) 7.4.2018 : Article factice généré avec Mathgen

434) 7.4.2018 : Des tours et des détours

433) 2.4.2018 : Aujourd'hui, j'ai découvert une (presque-on-m-a-dit-)égalité qui m'épate, elle est peut-être déjà connue :

$$e^{((-\ln 3)/2)} \approx \gamma.$$

où gamma; est la constante d'Euler-Mascheroni

432) 1.4.2018 : Couleur

- 431) 18.3.2018 : Nombres orthogonaux
- 430) 17.3.2018 : Différences de nombres orthogonaux
- 429) 9.3.2018 : Moyenne des parties fractionnaires des parties réelles des zéros de zêta
- 428) 7.3.2018 : Fonctions en dents-de-scie
- 427) 2.3.2018 : Courbe de Hilbert en python-Logo
- 426) 25.2.2018 : Faire le point
- 425) 21.2.2018 : Littéralement
- 424) 3.1.2018 : Cantique des nombres premiers
- 423) 2.1.2018 : Pollen
- 422) 2.1.2018 : Moins surprenant le 2 janvier que le nouvel an
- 421) 26.12.2017 : Tout juste réalisé ; 2 et 5 partagent une propriété, ils sont les deux seuls nombres tels que tout autre nombre ayant même dernier chiffre qu'eux est composé.
- 420) 24.12.2017 : Recherches arithmétiques de Gauss, sections 121, 122 et 123.
- 474) 23.12.2017 : tentative d'explication des conjectures
- 475) 22.12.2017 : Racines dixièmes de 1 : un jeu d'images pour étayer les réflexions
- 473) 20.12.2017 : Conjectures :
- un nombre  $n$  qui se termine par 1
    - est un nombre premier ou une puissance d'un nombre premier
    - si et seulement si
    - l'équation modulaire  $x^{10} \equiv 1 \pmod{n}$  a exactement 10 solutions.
  - un nombre  $n$  qui se termine par 3, 7 ou 9
    - est un nombre premier ou une puissance d'un nombre premier
    - si et seulement si
    - l'équation modulaire  $x^{10} \equiv 1 \pmod{n}$  a exactement 2 solutions.
- 472) 18.12.2017 : Nombre de solutions de l'équation  $x^5 \equiv 1 \pmod{n}$  avec  $n$  de dernier chiffre 1.  
nombre de solutions de  $x^5 \equiv 1 \pmod{n}$  (dans les corps finis)
- 470) 16.12.2017 : Lien entre le nombre de racines quatrièmes de 1 modulo  $n$  et le nombre de nombres premiers de la factorisation de  $n$  impair de chaque type  $(4k + 1)$  ou  $(4k + 3)$ .
- 469) 15.12.2017 : Compter les racines quatrièmes de 1
- 468) 5.12.2017 : Compter les racines de 1 modulo  $n$  pour trouver le nombre de nombres premiers de la factorisation de  $n$ , un nombre pair.
- 467) correction1
- 466) correction2
- 465) Dans  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ ,  $n$  impair, 1 a  $2^k$  racines carrées, avec  $k$  le nombre de nombres premiers différents intervenant dans la factorisation de  $n$ .
- 29.11.2017 : A chaque primorielle, le nombre de points fixes augmente d'une puissance de 2.



- 419) 29.11.2017 : Carrés fixes, carrés nuls  
417) resultat fixette jeudi soir  
418) point de vue  
ccl le 2 2 2027 !  
res fixette
- 416) 25.11.2017 : Diagrammes
- 415) 22.11.2017 : Tautologies
- 414) 16.11.2017 : Motifs rythmiques  
413) montre entre 400 et 500
- 412) 10.11.2017 : alignements dans la table “*est un résidu quadratique de*” (les nombres premiers, c’est connu, maximise le nombre de résidus quadratiques, i.e. correspondent à des lignes horizontales à forte densité de points)  
dessin 2  
dessin 3
- 411) fichier des zéros de  $\zeta$   
410) 9.11.2017 : Tiens, c’est marrant !  
409) res pgm  
Il suffisait d’aller jusqu’à 100 000.  
408) pgm  
407) res pgm
- 406) 8.11.2017 : la table “*est un résidu quadratique de*” de Gauss (apériodicité qui engendre de la périodicité)
- 404) 5.11.2017 : Causer ou ne pas causer
- 2.11.2017 : Simplicité : compter les produits valant  $-1$ .  
 $\phi(n)$  nombres sont solutions de l’équation  $xy = -1$   
403) couples solutions
- 402) 29.10.2017 : simplifier le guide-chant
- 458) 27.10.2017 : Calcul matriciel pour somme de diviseurs  
matsumdiv1  
matsumdiv2
- 401) 27.10.2017 : Spirale infernale  
spirale naturelle
- 400) 17.10.2017 : Pile la moitié !  
resumesym
- 399) 19.10.2017 : Continuer à chercher la trace d’un opérateur
- 398) 22.8.2017 : Moyennes des résidus quadratiques et moitiés des nombres
- 397) 22.8.2017 : Différence entre les fonctions  $f$  et  $F$  de l’article de Riemann
- 396) 17.8.2017 : Sommes de résidus modulaires  
395) suite sumtic
- 457) 12.8.2017 : Valuations  $p$ -adiques dans les factorielles

13.7.2017 : Divisibilité des factorielles (Lucas)

455) 12.7.2017 : Vue de mes yeux vue : elle, c'est simple, je l'adore !

Pour sûr, elle part à l'infini, mais à chaque fois qu'elle redescend sur terre, c'est pour indiquer un nombre premier...

394) 12.8.2017 : géométrie modulaire et quantique  
quadrat-quant

393) 11.8.2017 : Transcription en Latex de wikisources d'Evariste Galois

392) transcription 2

391) transcription 3

Galois-diff

390) 7.8.2017 : Spirale

389) 15.7.2017 : je crois que du fait que Zêta s'appuie sur Gamma, il faut chercher pour comprendre Zêta du côté de la divisibilité des factorielles (Gamma est l'extension de la factorielle au plan complexe). J'ai lu dans la Théorie des nombres de Lucas un théorème intéressant sur la divisibilité des factorielles. Pour trouver l'exposant de 7 dans la factorielle de 10000, il divise itérativement 10000 par 7 et il ajoute les quotients. Cela a comme conséquence qu'un nombre premier  $p$  apparaît à puissance de 1 dans la factorisation de sa factorielle (ainsi que dans les factorisations des nombres de  $p$  inclus à  $2p$  exclus), les premiers plus petits que lui peuvent apparaître à puissance plus grande. Cette propriété mise au jour par Lucas fournit une fonction qui permet de distinguer les nombres premiers des nombres composés (associer au nombre sa factorielle, puis trouver sa propre valuation  $p$ -adique dans le nombre obtenu) ; les nombres premiers sont les seuls antécédents de 1 par cette fonction.

388) 13.7.2017 : Preuve de Victor Varin du Keldysh Institute de Moscou que la somme de cosinus s'annule pour les premiers et uniquement eux (la somme de cosinus calcule la somme des diviseurs et la somme de diviseurs d'un nombre premier  $p$  vaut  $p+1$ ).

387) 11.7.2017 : memo

8.7.2017 : Programmer les fonctions de l'article de Riemann (correction dans la formule principale de Riemann :  $+ln 2$  en  $-ln 2 + \pi i$ )  
suit approcher

8.7.2017 : Emerveillement (raccarreepourpi.pdf)

386) 7.7.2017 : se détendre  
date dans fraction !

385) 2.7.2017 : Représentations colorées des fonctions Id, Li  $z$  (ou logarithme intégral Li  $z = li z - li 2$  avec  $li 2 = 1.04516378011749$ ) et  $z/ln z$  dans le plan complexe :

fonction Identité (Id)

fonction logarithme intégral (Li  $z$  (d'un complexe))

fonction logarithme intégral (Li  $r$  (d'un réel))

fermeture-éclair

fonction  $z/ln z$

fonction  $7^z$

fonction  $7^z - 1$

fonction Li  $z$  (ici)

fonction Li  $z$  (là)

fonction Li  $z$  (ou bien là)

fonction  $\sqrt{z}$

fonction  $\cos z$

26.6.2017 : Calculer, à nouveau, des différences, ici entre deux parties imaginaires de deux zéros successifs

de zêta, puis faire des statistiques (histogrammes) : on a réalisé, en observant ces différences, que certaines d'entre elles apparaissaient plus souvent, à un epsilon près. On ne conserve, en toute fin de listing (p.1563 et 4 pages suivantes) que les différences qui, à  $10^{-5}$  près, apparaissent plus de 100 fois sur 100000 zéros.

384) pgm montre différence

383) res pgm montre diff

(On s'est ramené à des entiers en multipliant tout par  $10^5$  et en tronquant les décimales (en prenant la partie entière)).

382) 25.6.2017 : Je sais que ça ne correspond à rien, mais c'est joli quand même, non ?

381) 24.6.2017 : transcription de la note de Riemann

384) 22.6.2017 : constantes

383) 20.6.2017 : atan, attends ou à temps.

bel horizon

382) 18.6.2017 : les nombres pairs doubles de nombres premiers ont un nombre impair de décomposants de Goldbach tandis que les nombres pairs doubles de nombres composés en ont un nombre pair.

381) 12.6.2017 : Mais où est 3 ? Caché sous 4, sûrement.

380) 11.6.2017 : Accords : on trouve dans les transparents de l'exposé du 1er avril 2017 à Fudan des cercles sur lesquels sont positionnées les 10 solutions d'une équation (peut-être l'équation de degré 5 et d'ordre 10 des conférences qu'Alain Connes a consacrées à Galois comme celle enregistrée à l'Académie des Sciences en novembre 2011) ; quand on reporte ces solutions sur un seul cercle par transparence contre une vitre, certaines solutions le sont à la fois selon  $p_1$  ET selon  $p_2$ , deux nombres premiers (on a par exemple entouré un nombre à la fois solution selon 7, 29, 41 et 53). C'est ce qu'A.C. dénomme les accords, je crois, le fait que certains noeuds de certaines vibrations soient aussi noeuds d'autres vibrations.

On pourrait relier ça à l'espace (je crois de Hilbert) sur lequel je suis longtemps restée fixée, le produit cartésien des corps premiers ; chaque nombre  $y$  est représenté par le  $n$ -uplet infini de ses restes modulaires (ses différentes classes d'équivalence). On peut considérer que le fait d'être divisible à la fois par un nombre premier  $p_1$  ET par un nombre premier  $p_2$  correspond au partage d'un noeud de vibration dans les deux corps premiers  $\mathbb{Z}/p_1\mathbb{Z}$  et  $\mathbb{Z}/p_2\mathbb{Z}$ . On peut remplacer "être divisible par" dans la phrase précédente par "appartenir à une classe modulaire qui annule telle ou telle fonction".

sol

379) 11.6.2017 : carré

378) 10.6.2017 : refaire ses gammes

377) 5.6.2017 : les points de l'espace de Goldbach commutent-ils ?

376) 1.6.2017 : mon but était de voir si, en introduisant un peu d'alea dans un pavage de Penrose, je n'aurais pas pu trouver un pavage identique à celui que j'ai utilisé dans ma tentative de démonstration de CG mais le problème est que je n'arrive pas à faire en sorte que les contraintes locales se propagent au pavage dans sa globalité (triangles nord-est tous de même couleur le long des diagonales et triangles sud-ouest tous de même couleur verticalement).

373) res pgm jeudi

375) 31.5.2017 : Je n'arrive pas encore à trouver comment faire se propager les contraintes locales sur les couleurs.

371) Programme de pavage en asymptote

374) 27.5.2017 : vers un pavage de Penrose

Vain oui mais...

mod-Boole-Penrose

373) 24.5.2017 : rappel en image de la zone de comptage pour CG

icdvc12  
exp1  
exp2  
exp3  
icdvc23  
icdvc24  
icdvc43  
icdvc44  
icdvc45

372) 23.5.2017 : tuiles contenant des rectangles (doubles carrés)  
bicol1  
bicol2  
bicol-mini-rect

371) 22.5.2017 : tuiles contenant des triangles isocèles bicolores  
bicolor1  
bicolor2  
bicolor-isoceles

370) 21.5.2017 : espace de nombres premiers et pavage du plan par triminos colorés  
dessin 1  
dessin 2

20.5.2017 : définition d'un nombre en or : c'est un nombre dans lequel, phonétiquement, on entend un nombre pair et l'un de ses décomposants de Goldbach ; par exemple, 361 est un nombre en or car 61 est décomposant de Goldbach de 300 dans la mesure où  $300=61+239$  avec 61 et 239 premiers tous les deux. Voici d'autres exemples : 103, 17, 53, 67, 863, 883, 1383.

369) 14.5.2017 : Voir les nombres premiers dans le triangle de Pascal

368) 13.5.2017 : Parité  
367) suite  
366) autre suite

365) 8.5.2017 : Chercher à dénombrer exactement

364) 30.4.2017 : Polygones modulaires

363) 15.4.2017 : Redondire

cherche des trucs 1  
cherche des trucs 2

361) 2.4.2017 : Nombres premiers, identité des fonctions, mots sous hyperboles

360) 1.4.2017 : Les plus grands des plus petits

359) 31.3.2017 : Comparaison du sens des inégalités deux à deux

358) 30.3.2017 : Fonctions sur des inégalités

357) 19.3.2017 : Coder les mots booléens par des entiers

356) 5.3.2017 : Mots de nombres premiers

355) 1.3.2017 : Un programme à mots plus courts pour connaître la primalité des entiers

- 354) 28.2.2017 : C'est marrant !
- 353) 20.2.2017 : Un programme si surprenant pour tester la primalité des entiers : ici, on compte des relations entre 2 assertions logiques (on compare les sens d'inégalités codées par des booléens) et ces relations entre assertions sont aussi des assertions (i.e. sont aussi codées par des booléens).
- 352) non-commutativité du langage
- 351) 17.2.2017 : Mots de Christoffel d'hyperboles et primalité
- 350) 17.2.2017 : essai de formalisation bicolore
- 349) 16.2.2017 : Comptage de lettres dans des mots de Christoffel
- 348) 14.2.2017 : Hyperboles et mots de Christoffel
- 347) 12.2.2017 : compositions puis  $2^{2^N}$
- 346) transparents
- 345) 5.2.2017 : Graphe de produits
- 344) 29.1.2017 : Points entiers sur hyperboles  
dessin 2
- 343) 23.1.2017 : Hyperboles traversant des mailles
- 342) 17.1.2017 : Compositions minimiser un périmètre
- 15.1.2017 : Essayer de comprendre comment les points établissent des corrélations entre fonctions
- 341) image 2
- 340) spectre 2
- 339) Programme (à la va-vite)
- 338) 5.1.2017 : Suites arithmiques
- 337) 12.11.2016 : la fameuse lettre transcrite en Latex  
lettre 1  
lettre 2
- 336) 6.11.2016 : Une récurrence pour l'indicateur d'Euler trouvée dans l'OEIS
- 335) 24.10.2016 : Papier pointé
- 335) 23.10.2016 : pgcd et trajets de booléens
- 334) 23.10.2016 : Cherche une visualisation parlante
- 333) 22.10.2016 : pgcd et diagonales de booléens
- 332) 11.9.2016 : Racines de l'unité  
Programme à la va-vite  
Racines de l'unité jusqu'à 500  
Exposants possibles des racines de l'unité jusqu'à 2016 et indicateurs d'Euler
- 331)) 11.9.2016 : Racines de l'unité  
Programme à la va-vite  
Racines de l'unité jusqu'à 500  
Exposants possibles des racines de l'unité jusqu'à 2016 et indicateurs d'Euler

330) 10.9.2016 : A la recherche d'une formule... constats effectués sur les nombres de résidus cubiques non nuls (ou bien biquadratiques, "quintiques", "sixtiques") puis infirmés mais en faisant une découverte intéressante, à relier peut-être à la propriété de Dedekind évoquée dans les petites questions de fin d'été (on rappelle que les nombres  $x$  et  $p-x$  ont même résidu de puissance pour les puissances paires et des résidus opposés pour les puissances impaires).

329) 7.9.2016 : Distinguer les nombres premiers des nombres composés en suivant l'article 53 des Recherches arithmétiques de Gauss

Article 53 des Recherches arithmétiques de Gauss

328) Section troisième des Recherches arithmétiques de Gauss

327) 30.8.2016 : Questions de fin d'été

Euler Découverte p.249

Euler Découverte p.250

Euler Découverte p.251

Euler Découverte p.252

Euler Découverte p.253

326) 28.8.2016 : Nombre de résidus quadratiques des nombres premiers et composés en anglais

325) 27.8.2016 : Dans la thèse de Jenny Boucard "Un "rapprochement curieux" de l'algèbre et de la théorie des nombres" : études sur l'utilisation des congruences en France de 1801 à 1850" (9.12.2011), on trouve la référence d'une note de Cauchy aux Comptes-rendus de l'Académie des Sciences du 16 mars 1840 dans laquelle Cauchy étudie le nombre de résidus quadratiques d'un nombre inférieurs à sa moitié. Il faudrait comprendre cette note.

324) 25.8.2016 : Tables de résidus quadratiques

323) 25.8.2016 : Table de multiplication modulaire, mod 49, coupée en 2 verticalement. Observer la "presque-symétrie" horizontale sur chaque moitié. A cause de tous les nombres non-premiers à  $49 = 7^2$ , il y a moins de résidus quadratiques que de non-résidus quadratiques, c'est l'une des causes de l'absence de symétrie.

322) Nombre de résidus quadratiques d'un nombre inférieurs à sa moitié en anglais

321) 25.8.2016 : Tables de résidus quadratiques

zoom sur parties droite et gauche du tableau

320) 19.8.2016 : Peut-être faudrait-il considérer les nombres premiers impairs de la forme  $4k+1$  comme des produits de la forme  $(2\sqrt{k} + i)(2\sqrt{k} - i)$  et les nombres premiers impairs  $4k+3$  comme des produits de la forme  $(2\sqrt{k} + 1)(2\sqrt{k} - 1)$ .

319) 19.8.2016 : Soient deux opérateurs du plan :

$f$  qui échange les coordonnées et  $g$  qui oppose la première coordonnée.

Faisons les agir l'un avant l'autre, puis l'un après l'autre sur un point  $(x,y)$ .

Dans le premier cas ( $g \circ f$ ), on obtient :  $(x,y) \rightarrow (-y,x) \rightarrow (-x,-y) \rightarrow (y,-x) \rightarrow (x,y)$ .

Dans le second cas ( $f \circ g$ ), on obtient :  $(x,y) \rightarrow (y,-x) \rightarrow (-x,-y) \rightarrow (-y,x) \rightarrow (x,y)$ .

Rotation horaire, rotation anti-horaire, "remonter" le temps.

318) 19.8.2016 : Ce qui est plaisant, ce n'est pas tant de voir la pensée en mouvement, c'est plutôt d'éprouver ce qui la fait accélérer.

317) 17.8.2016 : De visu

316) 16.8.2016 : Plus de la moitié

315) 12.8.2016 : Nombre de résidus quadratiques d'un nombre entier inférieurs à sa moitié

314) 5.8.2016 : Images

313) 4.8.2016 : Revenir à la somme des diviseurs d'Euler

312) 2.8.2016 : en tentant de fabriquer des couples de nombres premiers d'écart 2 comme s'il en pleuvait, on a trouvé 7 couples sympathiques, parce qu'on les obtient par multiplication :

$72 = 6.12 = 4.18$ , ou bien  $108 = 6.18$ , ou encore  $432 = 6.72 = 4.108$  ou enfin  $2592 = 6.432$ . Les factorisations de ces nombres contiennent exclusivement des 2 et des 3.

Les couples sympathiques sont (5,7), (11,13), (71,73), (17,19), (107,109) (431,433) et (2591,2593). Ce sont leur "pairs" qu'on multiplie.

Se reporter à ces pages pour tester la primalité

311) 1.8.2016 : Etudier des nombres d'écarts

310) 17.7.2016 : Continuer

Opérateur  $\text{Snur}\infty$

programme de la somme des 2 hippy sur paix

résultat du programme de la somme des 2 hippy sur paix jusqu'à 100

programme de la somme des 2 hippy sur paix jusqu'à  $10^7$

26.6.2016, 12.7.2016: essais oubliés

petit pont

matrice de passage

cumuls et différences

quadratri

Pont suspendu

Schuitten et Peeters

Morley

309) 10.7.2016 : Tout nombre est somme de 3 nombres triangulaires ou somme de 4 nombres carrés.

Décomposition des nombres en 3 triangulaires en C++

Décomposition des nombres en 4 carrés en C++

Décomposition des nombres en 3 triangulaires en python

Décomposition des nombres en 4 carrés en python

Eureka de Gauss

Lien vers le journal de Gauss

Résultat du programme de décomposition en trois triangulaires

Résultat du programme de décomposition en quatre carrés

308) 3.7.2016 : Conjecture de Goldbach : programme en Python au lieu de C++

307) 25.6.2016 : Images

306) 19.6.2016 : Polygones, circuits

305) 12.6.2016 : Tamis, inéquations quadratiques

304) 7.6.2016 :  $2016 - 1742 = 274$

302) 21.5.2016 : Programme préféré : somme de cosinus

303) 21.5.2016 : Coder pour jouer

301) 17.5.2016 : Insularité des nombres premiers

17.5.2016 : Insularité des nombres premiers

14.5.2016 : maillage  
autre maillage

300) 14.5.2016 : Initiale G

299) 14.5.2016 : Premiers en 3D, symétrie centrale

298) 13.5.2016 : Premiers en 3D, pelote embrouillée

297) 10.5.2016 : Snurpf, reprisé

296) 8.5.2016 : Infiniment tore

295) 5.5.2016 : Cromagnon child

294) 4.5.2016 : Entrelacs premiers

293) 29.4.2016 : Pgcd tropical

26.4.2016 : cette nuit, la fusée Soyouz a décollé de Kourou pour lâcher dans l'espace le satellite Microscope (ainsi qu'un autre satellite). Ce petit laboratoire de l'espace est destiné à vérifier l'expérience de Galilée (tous les corps en chute libre tombent à la même vitesse) avec une précision inégalée (0.000000000000001). Souvenirs d'une belle expérience scolaire en lien avec la société ArianeEspace (tous les élèves avaient été très fiers de recevoir un pin et un stylo-fusée Ariane, pour les récompenser de leur investissement et de la pertinence de leurs questions.)

292) 26.4.2016 : Rectangles

291) 24.4.2016 : Entiers de prince

290) 21.4.2016 : Tourner en rond

289) 8.4.2016 : Matrices gigognes

287) 6.4.2016 : Entrechocs, entrelacs

288) 6.4.2016 : Transitions

286) 29.3.2016 : Champ de lettres

285) 26.3.2016 : Matrices idempotentes

284) 20.3.2016 : Petit pont vers la mécanique quantique

283) 6.3.2016 : Je crois avoir atteint mon objectif en étudiant essentiellement 4 booléens. On pourrait peut-être établir un pont vers une matrice de densité  $2 \times 2$  composée de 4 éléments de valeur  $1/2$  ; cette matrice est la matrice d'une projection sur la diagonale principale, elle est idempotente.

282) 13.2.2016 : Ecriture  $p$ -adique, écriture en base  $p$

281) 8.2.16 : Premiers les plus proches possible

5.1.2016 : Pierre Boulez : Constellation-Constellation miroir, points, blocs, forme ouverte ou bien Répons.  
"Un coup de dés jamais n'abolira le hasard" (Stéphane Mallarmé)  
Une video de la collection "la mémoire du Collège de France"

280) 3.1.2016 : Doubles de pairs entre deux nombres premiers, comptages de lettres, régularités



279) 2.1.2016 : Comptages de lettres, régularités

278) 12.12.2015 : Nombres premiers d'écart 2 et mots

3.12.2015 : Pépite pour groupies (extrait d'une lettre de Donald Knuth à Antony Hoare, dans un transparent de Thierry Coquand, le concepteur de Coq - issu de sa présentation Théorie des types dépendants et axiome d'univalence - projet CATHRE)

277) 2.12.2015 : Nombres premiers d'écart 2 qui voient leurs restes perturbés

275) 31.10.2015 : Champ de lettres

276) Projections

*19.10.2015 : C'est la première fois que je lis une portion du paragraphe contenant la fameuse citation de David Hilbert, extraite de son discours au Congrès des mathématiciens de 1900 à Paris ; l'extrait est encore plus sublime que la phrase seule : "Il ne faut pas croire ceux qui, aujourd'hui, avec un air philosophique et d'un ton supérieur, prédisent la décadence culturelle et se complaisent dans l'ignorabimus. Pour nous, il n'y a pas d'ignorabimus et selon moi, surtout pas en sciences. Au lieu d'un ignorabimus insensé, notre devise doit être au contraire : "nous devons savoir, nous saurons" "*

274) 30.9.2015 : Cherche une maille de taille 4 pour le tissage

272) 12.9.2015 : Opérateurs sans intérêt

273) 12.9.2015 : Revenir au maillage

271) 8.9.2015 : tête qui tourne (une carte antipodale permet de situer le point opposé d'un point sur la sphère)

270) 24.8.2015 : distance suprême

un cadeau !

269) 1.8.2015 : calculer l'indicateur d'Euler des nombres par un calcul matriciel

268) 30.7.2015 : Spectres

267) 29.7.2015 : calculer les sommes de diviseurs par un calcul matriciel

266) 27.7.2015 : matrices, sommes de diviseurs, produits de restes

265) 26.7.2015 : continuer à chercher... un calcul matriciel

264) 18.7.2015 : sommes de cosinus et polynômes de Tchebychev

263) 16.7.2015 : sommes de cosinus et matrices

262) 15.7.2015 : A tore ou à raison ?

*14.7.2015 : une citation d'Einstein, extraite de sa biographie par Abraham Pais "Subtle is the Lord" : "ce qui a peut-être été négligé, c'est l'irrationnel et l'incohérent, la drôlerie, voire la déraison que la nature, dans son activité inépuisable et, semble-t-il, pour son propre amusement, implante en chaque individu. Mais ces éléments, seul l'individu peut les discerner dans le creuset de son esprit".*

261) 12.7.2015 : tore et divisibilité

260) 10.7.2015 : "surface d'n pair" trouvée sur le forum les-mathematiques.net (euh, non, "surface d'Enneper") (merci au dessinateur)

- 258) suite pour le tore
- 259) 9.7.2015 : conclusion pour le tore
- 257) 7.7.2015 : épingler les restes modulaires sur le tore
- 256) 24.6.2015 : matrices d'entiers et découverte merveilleuse d'Euler concernant la somme des diviseurs
- 255) 23.6.2015 : discret / continu
- 254) 20.6.2015 : Autres petites idées
- 253) 17.6.2015 : Petites idées
- 252) 11.5.2015 : Rêves sonores, rêves aquatiques
- 251) 11.5.2015 : Arpenter la sphère
- 250) 8.5.2015 : non-commutativité et rotation

248) 22.10.2014 : Relations invariantes entre nombres de décompositions de Goldbach codées dans un langage à 4 lettres

Les variables doivent représenter des nombres d'assertions logiques sur les nombres plutôt que les nombres eux-mêmes

- dessin 1
- dessin 2
- dessin 3
- dessin 4
- dessin 5
- dessin 6
- dessin 7
- dessin 8
- dessin 9
- dessin 10
- dessin 11
- dessin 12
- dessin 13
- dessin 14

247) 23.10.2014 : Invariant relations between binary Goldbach's decompositions'numbers coded in a 4 letters language

246) avoir entendu Alain Connes présenter les idées de la géométrie non-commutative

245) 23.10.2014 : Poincaré à propos du raisonnement par récurrence, Euler à propos de la démonstration et Hardy à propos des créations des mathématiciens

*9.11.2014 : George Boole est un mathématicien britannique, créateur de la logique moderne, l'algèbre de Boole. Il est autodidacte et a exercé un temps le métier d'instituteur. Son but était de traduire des idées et des concepts en équations. Son algèbre binaire utilisent deux valeurs dites "de vérité" : 0 et 1. L'informatique repose sur la notion de bit, l'unité d'information binaire. On appelle variable booléenne une variable qui peut prendre l'une de ces deux valeurs exclusivement : 0 ou 1.*

*d'octobre 2005 à octobre 2014 :*

*Merci Donald, merci Wikipedia, merci Larry, merci Serguei, et merci à tous les professeurs et à toutes les institutions qui mettent en ligne gratuitement des articles scientifiques dont on peut essayer d'étudier les idées.*

*Merci également à la communauté du Libre (OpenSource community) pour avoir mis gratuitement à notre*

disposition le système d'exploitation Ubuntu, les logiciels ou langages ou bibliothèques gnu-emacs, pdflatex, asymptote, tikz, Filezilla et à une certaine société française qui héberge le site.

Merci à Daniel, concepteur de GNU-Prolog et de CLP(FD) (un langage de programmation dont l'acronyme signifie Constraint Logic Programming in Finite Domains), pour les sympathiques échanges et la bibliothèque GB-Tools d'outils dédiés à CG (hiver 2010-2011). Et merci à Dominique pour ses programmes optimisés.

Merci aux vulgarisateurs scientifiques, pour le bien-être que procurent leurs articles, émissions radio-phoniques, films.

Et enfin, mes remerciements chaleureux à Annick, Claude-Paul, Yves et Alain, qui m'ont reçue et aidée.

244) 13.12.2014 : Qui, quand, où ?

*Petite expérience vécue : calculer avec des élèves de CM2 (ou CM1, ou CE2) la vitesse approximative de rotation de la Terre sur son orbite autour du soleil en km / h et voir alors ses élèves se retourner tous ensemble pour regarder par la fenêtre !*

242) Liens vers la physique quantique et textes

241) Einstein, Podolsky, Rosen (EPR)

240) Bell

239) Extraits de *La nature de la physique* de Richard Feynman

238) Qui est qui ?

237) 21.10.2014 : pour ceux qui aiment bien s'abaisser les dioptries et les dixièmes, un programme 236) et son résultat

235) 20.10.2014 : Résumé de l'observation des relations invariantes entre nombres de décompositions de Goldbach codées dans un langage à 4 lettres

*14.9.2014 : dans la note du 17 mai, j'ai commis une grossière erreur page 8 ; je vais essayer de la corriger en utilisant uniquement des démonstrations par récurrence (pages 6, 7 et 8) ; remerciements à D.Perrin qui a lu ma note et signalé l'erreur.*

cherche une récurrence

233) 10.7.2014 : primalité et zéros de sommes de cosinus

232) 19.6.2014 : calcul simplifié de la somme des diviseurs

*23.5.2014 : Gauss a écrit : "Le problème de distinguer les nombres premiers des nombres composés et de décomposer ceux-ci en leurs facteurs premiers est connu comme un des plus importants et des plus utiles de toute l'Arithmétique. [...] En outre, la dignité de la Science semble demander que l'on recherche avec soin tous les secours nécessaires pour parvenir à la solution d'un problème si élégant et si célèbre."*

231) 17.5.2014 : conjecture de Goldbach, langage à 4 lettres, variables et invariants

230) annexes

229) en anglais

228) transparents

227) transparents en anglais

226) 11.5.2014 : un beau souvenir de 2005 : empilement de valuations p-adiques, en continuant de suivre Laisant

225) 26.4.2014 : essayer de remonter à la source des idées

224) 26.4.2014 : La leçon de mathématiques absurdes d'Eugène Ionesco

- 223) 23.4.2014 : conjecture de Goldbach, langage à 4 lettres, variables et invariants  
 222) annexes  
 221) en anglais
- 220) 18.4.2014 : conjecture de Goldbach et langage à 4 lettres, grâce à l'aide de Claude que je remercie
- 219) 16.4.2014 : les nombres sont des mots
- 218) 12.4.2014 : diaporama *Les nombres sont des mots*  
 217) en anglais
- 216) 12.4.2014 : observer les mots  
 215) en anglais
- 214) 12.4.2014 : Positionner les décompositions triviales de Goldbach sur la droite du plan complexe de partie réelle  $1/2$
- 213) 28.3.2014 : les points du maillage commutent-ils ?
- ...27.3.2014 : on peut oublier l'indéterminisme sur la première lettre des mots en utilisant des mots infinis des deux côtés...*
- 212) 27.3.2014 : mots bouclés
- 211) 26.3.2014 : programmer la note *Découverte d'une loi tout extraordinaire des nombres par rapport à la somme de leurs diviseurs*  
 210) note d'Euler
- 209) 23.3.2014 : conjecture de Goldbach et mouvement brownien, mais l'indéterminisme sur la première lettre des mots reste patent (on jette l'éponge)  
 208) en anglais
- 207) 22.3.2014 : retrouver Euler et son indicatrice
- 206) 22.3.2014 : récurrence mystérieuse pour la somme des diviseurs
- 205) 22.3.2014 : des règles de réécriture et un indéterminisme patent complètement décourageants
- 204) 20.3.2014 : 1 monoïde, 2 booléens, 4 lettres, 16 règles, 1 invariant et des changements de parité (a+c fonction en espalier qui compte les doubles de premiers)
- 203) 21.2.2014 : le petit baluchon
- 202) 16.2.2014 : conjecture de Goldbach : écrire, réécrire, compter
- 201) 12.2.2014 : conjecture de Goldbach, langage, réécriture
- 200) 8.2.2014 : où l'on retrouve le maillage d'octobre 2005
- 5.2.2014 : Le petit livre orange de Trahtenbrot du professeur Césari (que je remercie, ainsi que Michel, Olivier, Jean-Paul, Hervé, Eric, Max, Pierre, Jean-Marc, et les autres) qui traite entre autres du problème du mot p1 p2 p3 p4 p5 p6 p7 p8 p9 p10 p11 p12 p13 p14 p15 p16
- 198) 4.2.2014 : conjecture de Goldbach, mots booléens, parité, imparité, invariant
- 197) 30.1.2014 : conjecture de Goldbach, mots booléens, invariant
- 196) 18.1.2014 : Leçons de solfège et de piano

- 195) 18.1.2014 : conjecture de Goldbach, mots booléens et LRQ
- 194) 13.1.2014 : une drôle de relation
- 193) 12.1.2014 : tirettes de Charles-Ange Laisant  
192) suite
- 191) 11.1.2014 : mots cycliques (mots gris, mots bleus) conservant une lettre 0 par permutations
- 190) 4.1.2014 : Anagrammes de mots de restes
- 189) 30.12.2013 : Pierre Boulez : rechercher des formes  
188) Grilles
- 187) 23.12.2013 : Analogie
- 186) 21.12.2013 : Continuer de suivre Galois  
185) texte de Galois
- 18.12.2013 : Yves Meyer (que je remercie) présentera la preuve d'Harald Helfgott le 30 janvier, lors d'une conférence intitulée "Preuve de la conjecture de Goldbach", aux lycéens du Lycée Lakanal de Sceaux
- 184) 18.12.2013 : Résumé de l'approche par le produit des sinusoides (traitement d'un signal)  
183) sinusoides  
182) discussion sur le forum les-mathematiques.net
- 181) 24.11.2013 : Modélisation spatiale
- 180) 10.11.2013 : minimiser / maximiser
- 179) 6.11.2013 : Approche vectorielle
- 178) 31.10.2013 : Echanger  
anagrammes de savants  
echange les racines
- 177) 31.10.2013 : note sur l'approche par le transfert d'une solution triviale
- 176) 24.10.2013 : Localisation en prose
- 175) 13.10.2013 : Dévisser des groupes
- 174) 22.9.2013 : Combinatoire de congruences
- 173) 13.9.2013 : Pistes à creuser
- 172) 24.8.2013 : Division euclidienne et conjecture de Goldbach
- 171) 10.8.2013 : Division euclidienne et conjecture de Goldbach
- 170) 9.8.2013 : Parité...
- 169) 2.8.2013 : brisure de symétrie
- 168) 15.7.2013 : Espace, distance, horloges
- 167) novembre 2013 à février 2014 : s'intéresser, un peu, à la physique, notamment quantique

3.6.2013 : Coup de pub sur deux livres qui intéresseront les passionnés de physique :

Le théâtre quantique de D. Chéreau, A. Connes et J. Dixmier : Où l'on suit Charlotte Dempierre au Cern

La matière grande histoire d'amour de N.Vuillod : Un livre humoristique et rigoureux qui présente les nano-héros de la physique de l'infiniment petit

2.6.2013 : Les livres délivrent.  
fichier pdf

166) 1.4.2013 : Minorer le nombre de décomposants de Goldbach

165) 16.3.2013 : Minorer le nombre de décomposants de Goldbach

164) 5.2.2013 : Equations polynomiales modulaires et conjecture de Goldbach

163) 4.2.2013 : Théorie de Galois et conjecture de Goldbach

162) 2.2.2013 : Expérimentations numériques à l'aide du logiciel Gap et du package associé Loops

161) 30.1.2013 : Théorie des groupes et Conjecture de Goldbach (remerciements à GreginGre et Archimède du forum Algèbre du site les-mathematiques.net)

160) 28.1.2013 : Où Galois cite la méthode de Libri pour trouver des solutions entières (p.405)

159) 28.1.2013 : Extrait de Libri auquel Galois fait référence

158) 25.1.2013 : dessin de la bijection de Cantor

157) 16.1.2013 : Recherche de suites les plus longues de nombres respectant certaines contraintes, articles de Legendre et Desboves

156) 11.1.2013 : minorer par le nombre de décompositions de Goldbach des doubles de nombres premiers qui vérifient trivialement la conjecture.

155) 8.1.2013 : idem mais en notant les divisibilités pour la seconde passe plutôt que les congruences à  $n$

154) 8.1.2013 : le double crible, Brun y a pensé en 1919.

153) 5.1.2013 : séparer les problèmes, selon Polya : les  $6m$

152) les  $6m+2$

151) les  $6m+4$

150) 30.12.2012 : remettre les nombres dans l'ordre pour bien voir les récurrences, mais on ne sait toujours pas comment relier les deux colonnes...

149) 27.12.2012 : Desboves critique Legendre (1855)

148) Noël 2012 : Diaporama : Un algorithme d'obtention des décomposants de Goldbach d'un nombre pair

147) Noël 2012 : Un algorithme d'obtention des décomposants de Goldbach d'un nombre pair

146) Christmas 2012 : Slides : An algorithm to obtain an even number's Goldbach components

145) Christmas 2012 : an algorithm to obtain an even number's Goldbach components

144) 24.12.2012 : Un extrait du tome II de la Théorie des nombres de Legendre

- 143) 19.12.2012 : étude de cas
- 142) 19.12.2012 : Case study
- 141) 19.12.2012 : Diaporama : Un algorithme d'obtention des décomposants de Goldbach d'un nombre pair
- 140) 19.12.2012 : Un algorithme d'obtention des décomposants de Goldbach d'un nombre pair
- 139) 19.12.2012 : Slides : An algorithm to obtain an even number's Goldbach components
- 138) 19.12.2012 : an algorithm to obtain an even number's Goldbach components
- 137) 4.12.2012 : application double du crible d'Eratosthène pour trouver les décomposants de Goldbach d'un nombre pair
- 136) 4.12.2012 : Etude de cas
- 135) 1.12.2012 : les décomposants de Goldbach de  $x$  se trouvent par application double du crible d'Eratosthène
- 134) 1.12.2012 : chercher une démonstration par récurrence
- 133) 1.12.2012 : les progressions arithmétiques, c'est extra !
- 132) 10.11.2012 : (diaporama) étude élémentaire de la conjecture de Goldbach
- 131) 7.10.2012 : une méthode originale de David Angell pour calculer la résiduosit  quadratique d'un nombre à un autre
- 130) 1.9.2012 : méthode quasi-exhaustive
- 129) 2.7.2012 : (diaporama)  tude élémentaire de la conjecture des nombres premiers d'écart 2
- 128) 30.6.2012 : infinité de l'ensemble des nombres premiers d'écart à, conjecture de Goldbach et un lemme de Gauss (article 127)
- 127) 14.7.2012 : (diaporama)  tude élémentaire de la conjecture de Goldbach (remerciements à Cyril qui m'a bien aidé à les améliorer)
- 126) 7.7.2012 : Découverte d'une loi tout extraordinaire par rapport à certaines sommes de restes des nombres premiers
- 125) 4.7.2012 : tentative rat e de minoration probabiliste pour Goldbach
- 124) 24.6.2012 : (diaporama)  tude élémentaire de la conjecture de Goldbach
- 123) 15.6.2012 : conjecture des nombres premiers d'écart 2, construction de nombres pairs juste entre deux nombres premiers d'écart 2 compris entre deux primorielles successives (  revoir)
- 122) 14.6.2012 : conjecture des nombres premiers d'écart 2 et argument d'Euclide (note reprise)
- 121) 13.6.2012 : conjecture des nombres premiers d'écart 2 et argument d'Euclide (note)
- 120) 12.6.2012 : conjecture des nombres premiers d'écart 2 et diagonale de Cantor (note)
- 119) 7.6.2012 : génération de nombres premiers d'écart 2
- 118) 6.6.2012 : Infinitude de l'ensemble des nombres premiers d'écart 2 (une idée provenant de l'exercice consistant à démontrer l'infinitude de l'ensemble des nombres premiers de la forme  $6k+1$ )

- 117) 6.6.2012 : versions anglaises
- 116) min en anglais
- 115) triangle de Pascal en anglais
  
- 114) 23.5.2012 : Infinitude de l'ensemble des nombres premiers d'écart 2 (reprise)
- 113) 30.4.2012 : (diaporama) la piste qui me semble la bonne, depuis longtemps
- 112) 30.4.2012 : (diaporama) les autres pistes que j'ai suivies
- 111) 30.4.2012 : (diaporama) la piste que je veux suivre
- 110) 24.4.2012 : retour aux congruences
- 109) 20.4.2012 : décompositions de Goldbach et transitivité
- 108) 16.4.2012 : Lien décomposants de Goldbach et non-résidus quadratiques
- 107) 9.3.2012 : début d'une récurrence
- 106) 1.1.2012 : Bonne année 2012...
- 105) 25.12.2011 : nullité du déterminant d'une matrice de Sylvester
- 104) 11.12.2011 : invariance de polynômes
- 103) 27.11.2011 : algorithme combinatoire
- 102) 25.11.2011 : compter des nombres dans des lignes
- 101) 23.11.2011 : une vision plus algorithmique de la conjecture de Goldbach
- 100) 20.11.2011 : rester éberluée face aux polynômes
  
- 99) 16.11.2011 : la conjecture de Goldbach est peut-être vraie à cause de la Théorie de Galois
- 98) 11.11.2011 : en attendant le 7 juin 2012 (les 270 ans de la conjecture de Goldbach), utiliser les équations algébriques pour trouver les décomposants de Goldbach...
- 97) 6.11.2011 : une dernière idée : utiliser la théorie de Galois pour trouver les décomposants de Goldbach...
- 96) 31.10.2011 : une dernière idée : utiliser la théorie de Galois pour trouver les décomposants de Goldbach...
- 95) 30.10.2011 : conjecture de Goldbach d'un point de vue analytique
- 94) 28.10.2011 : on trouve toujours un non-résidu quadratique de  $n$  qui fournisse une décomposition de Goldbach de  $n$
- 93) 25.10.2011 : une nouvelle tentative pour prouver que tout nombre pair supérieur à 2 est la somme de deux nombres premiers (où l'on repart du côté des résidus et non-résidus quadratiques) qui n'aboutit toujours pas.
- 92) 22.10.2011 : une nouvelle tentative, utilisant le produit des unités de  $n$ , de prouver que tout nombre pair supérieur à 2 est la somme de deux nombres premiers, mais qui n'aboutit pas non plus.
- 91) 5.10.2011 : la racine carrée d'un résidu quadratique inversible de  $n$  fournit une décomposition de Goldbach de  $n$ .



- 90) 3.10.2011 : Tables de visualisation des décompositions de Goldbach, des résidus et non-résidus quadratiques de  $n$ , tous premiers à  $n$
- 89) 3.10.2011 : Tables de visualisation des décompositions de Goldbach, des résidus et non-résidus quadratiques de  $n$ , tous premiers à  $n$
- 88) 1.10.2011 : Quel est le nombre de résidus quadratiques de  $n$  qui sont premiers à  $n$  ?
- 87) 28.9.2011 : Il existe un non-résidu de  $n$  dont le carré modulo  $n$  est premier à  $n$  et qui fournit une décomposition de Goldbach de  $n$ .
- 86) 27.9.2011 : Bicentenaire de la naissance d'Evariste Galois, le 25 octobre 2011.  
Je ne sais pas le reste.
- 85) 27.9.2011 : Evariste Galois cite Guillaume Libri (Journal de Crelle, IX, se reporter à la page 19 du pdf - ou p. 186 du Journal - où sont présentées certaines équations ayant forcément des solutions entières).
- 84) 27.9.2011 : Evariste Galois cite Guillaume Libri (se reporter à la page 50 du pdf - ou p.44 du mémoire - pour voir ce que propose Libri pour trouver les solutions entières de certaines équations).
- 83) 18.9.2011 : un non-résidu de tous les diviseurs impairs de  $n$  fournit une décomposition de Goldbach de  $n$
- 82) 7.9.2011 : Où ça devient carrément de plus en plus joli...
- 81) 2.9.2011 : pas de fourmi et méthode Coué...
- 80) 31.8.2011 : Un article de Anne-Marie Décaillot qui présente une démonstration de la loi de réciprocité quadratique basée sur l'arithmétique des tissus de Lucas
- 79) 24.8.2011 : Conjecture de Goldbach et congruences du second degré
- 78) 22.8.2011 : La note de Cantor au Congrès de l'AFAS de Caen en 1894
- 77) 22.8.2011 : Lettre manuscrite de Goldbach à Euler du 7 juin 1742
- 76) 22.8.2011 : Version de Fuss de la Lettre de Goldbach à Euler
- 75) 22.8.2011 : Version de Fuss de la réponse d'Euler à Goldbach du 30 juin 1742
- 8.8.2011 : l'intellectuel de Beauval
- 74) 20.2.2011 : Expérimentations autour des nombres de décompositions de Goldbach (partitions pour les  $2^k \cdot p$ )
- 73) 14.1.2011 : Poursuite des expérimentations, à la recherche d'une récurrence fournissant le nombre de décompositions de Goldbach d'un nombre pair donné
- 72) 8.1.2011 : présentation du crible basé sur la symétrie-miroir
- 71) 8.1.2011 : Diapositives : présentation du crible basé sur la symétrie-miroir
- 70) 7.1.2011 : grilles d'obtention de certaines décompositions de Goldbach de  $2x$  par symétrie-miroir autour de  $x$
- 69) 1.1.2011 : comète de Goldbach et autres comètes (suite)
- 68) 1.1.2011 : comète de Goldbach et autres comètes (idem mais dessins au format paysage)

- 67) 25.12.2010 : comète de Goldbach et autres comètes
- 66) 5.12.2010 : des fonctions qui semblent minorer le nombre de décompositions de Goldbach d'un nombre pair  $2x$  donné
- 65) 28.11.2010 : note concernant une fonction qui semble minorer le nombre de décompositions de Goldbach d'un nombre pair  $2x$  donné
- 24.11.2010 : de surprise en surprise :  $\text{floor}(\text{sqrt}(x)/4)$  semble minorer le nombre de décompositions de Goldbach d'un nombre pair  $2x$  donné*
- 64) 23.11.2010 : une fonction simple qui semble minorer le nombre de décompositions de Goldbach d'un nombre pair donné
- 63) 11.11.2010 : Petites notes dont une fonction qui semble minorer le nombre de décompositions de Goldbach d'un nombre pair donné
- 62) 12.09.2010 : L'ensemble des nombres premiers d'écart 2 est infini
- 61) 01.05.2010 : Chercher un lien entre la conjecture de Goldbach et la Loi de réciprocité quadratique
- 60) 11.3.2010 : conjecture de Goldbach, Jacquard et réécriture ; il faut conserver les deux dimensions des grilles et prouver que les substitutions horizontales ont une conséquence verticale...
- 59) 8.3.2010 : conjecture de Goldbach, Jacquard et réécriture
- 58) 1.2.2010: La fonction récursive ne permet pas de progresser
- 57) 7.8.2009 : Une fonction récursive de comptage liée à la conjecture de Goldbach
- 56) 17.6.2009 : Une fonction récursive de comptage liée à la conjecture de Goldbach
- 55) 15.6.2009 : Résumé de la méthode utilisant la fonction récursive  $f$
- 54) Diapositives (14.6.2009) : Une fonction récursive de comptage liée à la conjecture de Goldbach
- 53) 13.6.2009 : Introduction de la fonction récursive de comptage liée à la conjecture de Goldbach
- 52) Diapositives (4.6.2009) : conjecture de Goldbach et formule du crible de Poincaré
- 51) 3.6.2009 : conjecture de Goldbach et formule du crible de Poincaré
- 50) 27.5.2009 : Conjecture de Goldbach, Conjecture des nombres premiers d'écart 2, test de primalité et sinusoides
- 49) 24.5.2009 : Résumé de la méthode utilisant les matrices carrées de congruence
- 48) 20.5.2009 : Valeurs absolues des résidus minima absolus de Gauss et conjecture de Goldbach
- 47) 12.5.2009 : Tester autrement la primalité
- 46) Diapositives (10.5.2009) : Une nouvelle caractérisation des nombres premiers
- 45) 10.5.2009 : Valeurs absolues des résidus minima absolus de Gauss et conjecture de Goldbach
- 44) 9.5.2009 : Méthode de recherche des décomposants de Goldbach par les ensembles d'entiers
- 43) Diapositives (8.5.2009) : conjecture de Goldbach et ensembles de restes modulaires

- 42) Diapositives (7.5.2009) : conjecture de Goldbach et théorie des graphes
- 41) Diapositives (3.5.2009) : Algorithme de calcul des décomposants de Goldbach utilisant des mots binaires
- 40) 1.5.2009 : Des formulations équivalentes de la conjecture de Goldbach (approche par la théorie des langages, la théorie des graphes, la théorie des ensembles)
- 39) 27.4.2009 : Piste pour une démonstration de la conjecture de Goldbach
- 38) 26.4.2009 : conjecture de Goldbach et mots binaires
- 37) 26.4.2009 : Reformulation de la conjecture de Goldbach dans le domaine de la combinatoire des mots
- 36) 25.4.2009 : conjecture de Goldbach et affectation de mots binaires
- 35) 25.4.2009 : Où l'on plie des tissus
- 34) 22.4.2009 : Etude graphique de la conjecture de Goldbach
- 33) 18.4.2009 : Vision géométrique de la conjecture de Goldbach  
maillage géométrique
- 32) 16.4.2009 : Etude combinatoire de la conjecture de Goldbach
- 31) 14.4.2009 : Arithmétique des tissus et conjecture de Goldbach
- 30) 1.4.2009 : conjecture de Goldbach et suite de mots binaires
- 29) Diapositives (24.3.2009) : Treillis d'ensembles de nombres
- 28) 23.3.2009 : Polynômes caractéristiques de matrices de congruence
- 27) Diapositives (21.3.2009) : Etude de la conjecture de Goldbach utilisant les restes modulaires
- 26) 1.3.2009 : Matrices de congruence et descente infinie
- 25) 27.2.2009 : Utiliser les probabilités pour étudier la conjecture de Goldbach
- 24) 22.11.2008 : Congruences, combinaisons linéaires
- 23) 1.11.2008 : Approches algébrique et géométrique de la conjecture de Goldbach
- 22) 12.5.2008 : Partage des décomposants de Goldbach (ou bien pour ceux que ça transporte de voir 123321 sur le compteur kilométrique)
- 21) 31.3.2008 : Prendre la tangente
- 20) 9.1.2008 : Petites notes
- 19) 1.11.2007 : Détermination des décomposants de Goldbach grâce au théorème des restes chinois
- 18) 1.10.2007 : Changer l'ordre sur les entiers naturels pour comprendre le partage des décomposants de Goldbach
- 17) 1.7.2007 : Arbres de nombres et conjecture de Goldbach
- 16) 1.1.2007 : Une nouvelle façon de voir les nombres premiers

- 15) 1.1.2007 : conjecture de Goldbach et propriétés de symétrie d'une table de congruence
  - 14) 1.1.2007 : Une approche enfantine des nombres premiers
  - 13) 25.12.2006 : conjecture de Goldbach et symétrie-miroir dans les tables de congruence  
symétrie-miroir dans tables de congruence
  - 12) 1.11.2006 : Résultats trouvés sur différents groupes avec l'outil GAP
  - 11) 1.10.2006 : conjecture de Goldbach et théorie des groupes
  - 10) 1.9.2006 : Esthétique des décompositions de Goldbach de certains nombres pairs
  - 9) 1.8.2006 : conjecture de Goldbach et polynômes symétriques
  - 8) 1.6.2006 : Sous-graphe d'ordre maximal d'un graphe coloré
  - 7) 3.5.2006 : Factorisation des factorielles, ensembles et relations
  - 6) 1.5.2006 : Représentation de la combinatoire associée à la conjecture de Goldbach par des graphes
  - 5) 1.2.2006 : Fractales, symétrie et conjecture de Goldbach
  - 4) 1.1.2006 : Lien conjecture de Goldbach / indicateur d'Euler
  - 3) 1.12.2005 : Vers une preuve de la conjecture de Goldbach
  - 2) 1.11.2005 : Vers une preuve de la conjecture de Goldbach
  - 1) 1.10.2005 : Vers une preuve de la conjecture de Goldbach
- 

Quête sauvage, errance solitaire, danse infinie

Martin-pêcheur

Running brain

Il fulmine, elle rit

Nuage rose le soir, de beau temps, l'espoir...

Rêver