

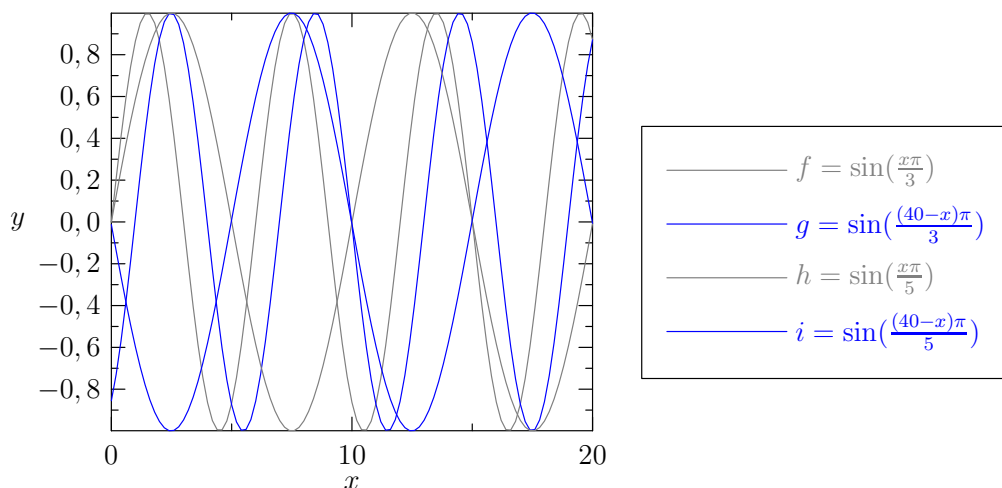
On ne réexplique pas ici la représentation par les grilles de divisibilité qui nous a permis de mieux comprendre la conjecture de Goldbach et dont l'exemple du nombre pair 40 est représenté ci-dessus. 11 et 17, qui ne sont divisibles ni par 3 ni par 5 et qui ne partagent avec 40 aucun de leur reste dans des divisions euclidiennes par 3 ou 5 (i.e. dont la colonne ne contient pas de case colorée) sont des décomposants de Goldbach de 40.

On a proposé à partir de ces grilles la possibilité de trouver les décomposants de Goldbach en calculant des produits de sinusoides.

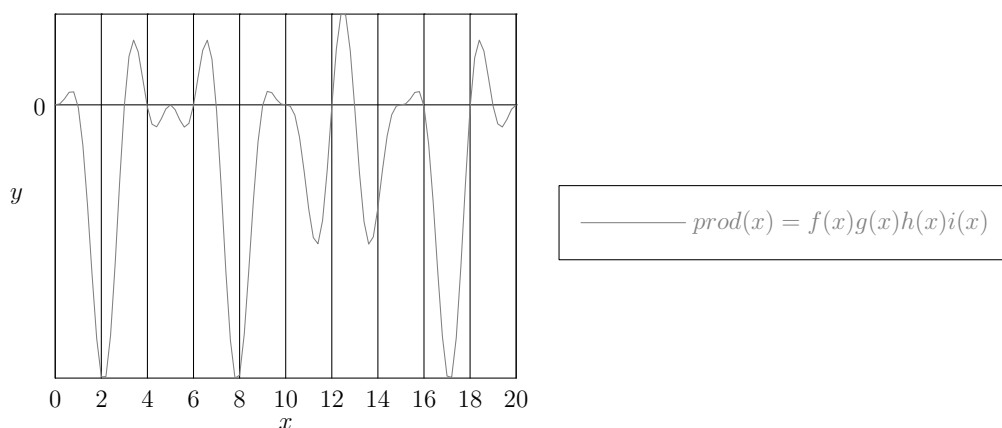
Les décomposants de Goldbach de n sont en effet les seuls nombres entiers impairs inférieurs à $n/2$ qui n'annulent pas le produit suivant :

$$\prod_{3 \leq p \text{ un nb } 1^{er} \leq \sqrt{n}} \sin\left(\frac{x\pi}{p}\right) \cdot \sin\left(\frac{(n-x)\pi}{p}\right)$$

Les sinusoides correspondant au cas du nombre pair 40 (se reporter à la grille de divisibilité ci-dessus) sont :



Leur produit ne s'annule effectivement pas pour les nombres entiers impairs 11 et 17.



On peut établir une analogie entre ces sinusoides et les fonctions d'onde de la mécanique quantique. En poussant l'analogie, on peut imaginer qu'on puisse établir une probabilité qu'un nombre pair ait un décomposant de Goldbach sans pouvoir établir sa valeur, selon une sorte de principe d'incertitude.

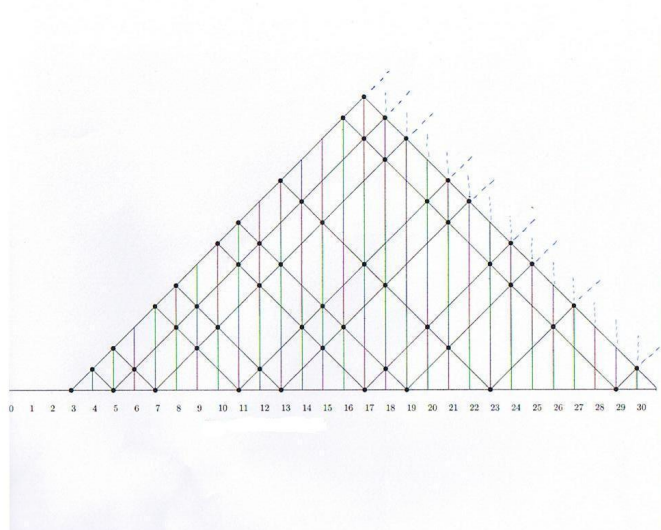
Enfin, si on souhaite établir une analogie avec la propriété d'*intrication quantique* : on associe à chaque case de la grille de divisibilité ci-dessus un q-bit qui est simultanément dans les états 0 et 1. On peut imaginer cette grille comme de taille infinie si on considère tous les nombres pairs d'un même coup. Le fait de fixer

le nombre pair n donne leur valeur à chacun des q-bits. L'intrication quantique entre q-bits doit être capable d'exprimer le fait que le q-bit associé au caractère de divisibilité $p|x$ doit être intriqué avec tout q-bit associé au caractère de divisibilité $p|ax+b$ avec $a > 0$ et $0 < b < p$, p étant un nombre premier quelconque.

Ces analogies semblent vaines : notre schéma de pensée est trop influencé par une "forte éducation au déterminisme". On va donc réitérer encore, en "s'accrochant" à un domaine bien connu, celui de la théorie des langages, des systèmes de réécriture, du "pattern-matching", notre langage à 4 lettres a, b, c, d , tout récemment trouvé, n'étant pas sans rappeler le langage même de l'ADN et ses A, C, T, G .

Cependant, à l'écoute de la conférence de Nicolas Gisin, et à la lecture de son livre "*L'impensable hasard*", il y a un élément qui s'avère très troublant : il s'agit du jeu de Bell, un jeu qui se joue selon certaines règles particulières, et auquel il est possible de "gagner" plus souvent que 3 fois sur 4.

Il s'avère qu'au tout début de ces recherches, en regardant intensément le "maillage" qui représente les décompositions de Goldbach ci-dessous, on avait réalisé qu'il "couvrait bien les entiers" ; on pensait alors "le treillis couvre approximativement les 3/4 des entiers de sa base". On s'était amusé à calculer un "coefficient de ratage", qu'on va présenter à nouveau ici, et qui valait à peu près 3/4.



On calculait le "coefficient de ratage" de la façon suivante : pour chaque premier p , appelons x le plus petit entier tel que $2x$ n'est pas obtainable par somme de deux premiers inférieurs ou égaux à p . Ainsi, 8 est le plus petit pair non obtainable avec seulement le nombre premier 3, le ratio correspondant à cet échec est $4/3 > 1$. 12 est le plus petit pair non-obtainable avec les nombres premiers 3 et 5, on obtient le ratio $6/5$. Ratio suivant $8/7$ car 16 est le plus petit pair non-obtainable avec les seuls premiers 3,5,7, etc. Jusqu'à 10^6 , par programme, le plus petit ratio s'est avéré être $22/29$ (c'est le ratio correspondant au fait que 44 est le plus petit pair non-obtainable par somme de deux premiers inférieurs ou égaux à 29).

On avait alors retrouvé l'inverse de ce ratio égal à $29/22 = 1.31818...$ à l'adresse :

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/MPII/P3402Hw12b.html>

qui fournit toute une série de constantes physiques.

Ce ratio était présenté comme la densité du photon par nanomètre-cube, vraisemblablement dans un certain contexte.

La question, alors lancinante, revient en force en étudiant, autant que faire se peut, ces conférences et livres de vulgarisation de physique quantique.

Pourrait-on imaginer trouver une justification provenant de la physique quantique de la véracité de la conjecture de Goldbach ? Pour cela, il faudrait réussir à établir un pont entre notre langage à 4 lettres, et le jeu de Bell.

Ci-dessous un extrait d'une conférence de Serge Haroche "La physique quantique" à l'Université de tous les savoirs en 2000 (DV, 16/2/2014)

Lien vers la conférence :

http://www.canal-u.tv/video/universite_de_tous_les_savoirs/la_physique_quantique_serge_haroche.1065

En raison des imperfections de la cavité, d'une certaine rugosité du miroir, de temps en temps, un photon va s'échapper, et partir dans l'environnement. Dès que le photon est parti, c'en est fini de la cohérence quantique. Le premier photon qui s'échappe sert d'espion pour vous dire que vous êtes dans un chemin et pas dans l'autre. Le temps que le premier photon va mettre à disparaître est extrêmement court. Si vous avez un milliard de photons et un temps de relaxation d'une milliseconde, il vous faudra un milliardième de millisecondes pour que le premier photon s'échappe et la cohérence quantique aura disparu. On comprend que les cohérences macroscopiques disparaissent très très vite pour des champs macroscopiques et on ne peut faire des expériences que si n n'est pas trop grand. On a fait une telle expérience qui "saisit la décohérence au vol". Les cohérences quantiques sont extrêmement fragiles, elles s'évanouissent dès qu'un quantum s'est perdu dans l'environnement.

A relier à ceci, paru le 27 janvier 2014 :

<http://www2.cnrs.fr/presse/communique/3415.htm>

Il a pris de mes nouvelles à distance depuis Helsinki et Vordingborg. A chaque fois qu'il le fait, mon cerveau se met en mouvement, c'est un bon catalyseur. Il a bien compris que je suis une sorte de particule quantique : mon état est complètement modifié quand on m'observe, je ne suis bien que là où je ne suis pas et je lui sais gré d'essayer de me perturber le moins possible.

En ce moment, c'est très difficile d'avancer, j'aimerais pouvoir m'isoler mais il y a trop de sollicitations. J'ai décidé que moi aussi, j'aurai une exigence : je chercherai une idée qui appartienne à mon domaine : bits, données, instructions, programmes, invariant, preuve. C'était nul d'aller fouiller leurs plates-bandes, elles sont si foisonnantes, si compliquées, je ne vois pas leur lumière, j'ai besoin de simplicité.

J'aimerais tant bénéficier de l'effet tunnel : en tant que particule quantique, je suis coincée dans une sorte de bol depuis 8 ans, je n'arrête pas de me cogner contre les parois, vraiment comme une mouche frappe bêtement contre une vitre une journée durant sous prétexte qu'elle voit la lumière derrière. Mon énergie est très inférieure à l'énergie minimum qu'il faudrait pour sauter par-dessus les parois du bol : je n'ai aucun bagage, c'est comme si j'escaladais les parois à mains nues, et nombreux sont ceux qui se sont moqués de moi. Il y a une probabilité infime que je passe de l'autre côté, que je trouve l'explication.

(DV, 4/1/14)

En mai 2009, j'avais proposé une méthode permettant de trouver les décomposants de Goldbach d'un nombre pair en calculant des produits de sinusoides. J'ai à nouveau présenté cette méthode sur un forum l'hiver dernier mais sans résultat.

J'ai enfin trouvé des références à propos de ces produits de sinus mais ils ne me permettent pas davantage d'avancer sur ce chemin-là :

- dans le fichier Berard-texte.pdf, à la page 3 sont présentés des exemples en dimension 1 : le problème de Dirichlet (sur la corde-segment) et le problème fermé (sur le cercle) ;

- dans le fichier Berard-transp.pdf, on voit apparaître le produit de sinus dans la page 8 concernant l'équation des ondes ; pages 13 et 14 sont présentés le problème de Dirichlet et le problème fermé ;

(DV, 3/1/14)

Ci-dessous un extrait de l'Essai d'Albert Einstein Comment je vois le monde (p.34 de l'édition Champs Sciences chez Flammarion) (DC, 30/11/2013)

Il ne suffit pas d'apprendre à l'homme une spécialité. Car il devient ainsi une machine utilisable mais non une personnalité. Il importe qu'il acquière un sentiment, un sens pratique de ce qui vaut la peine d'être entrepris, de ce qui est beau, de ce qui est moralement droit. Sinon, il ressemble davantage, avec ses connaissances professionnelles, à un chien savant qu'à une créature harmonieusement développée. Il doit apprendre à comprendre les motivations des hommes, leurs chimères et leurs angoisses pour déterminer son rôle exact vis-à-vis des proches et de la communauté.

Ces réflexions essentielles livrées à la jeune génération, grâce au contact vivant avec les professeurs, ne s'écrivent absolument pas dans les manuels. Ainsi s'exprime et se forme d'abord toute culture. Quand je conseille ardemment « Les Humanités », c'est cette culture vivante que je recommande, et non pas un savoir desséché, surtout en histoire et en philosophie.

Les excès du système de compétition et de spécialisation prématurée sous le fallacieux prétexte d'efficacité, assassinent l'esprit, interdisent toute vie culturelle et suppriment même les progrès dans les sciences d'avenir. Il importe enfin, pour la réalisation d'une parfaite éducation, de développer l'esprit critique dans l'intelligence du jeune homme. Or la surcharge de l'esprit, par le système de notes, entrave et transforme nécessairement la recherche en superficialité et absence de culture.

L'enseignement devrait être ainsi : celui qui le reçoit le recueille comme un don inestimable mais jamais comme une contrainte pénible.

(p. 158 Principes de la recherche)

Mais regardons à nouveau ceux qui ont trouvé grâce aux yeux de l'ange. Ils se révèlent singuliers, peu communicatifs, solitaires et malgré ces points communs se ressemblent moins que ceux qui ont été expulsés. Qu'est-ce qui les a conduits au Temple (de la Science) ? La réponse n'est pas facile à fournir et ne peut assurément pas s'appliquer uniformément à tous. Mais d'abord en premier lieu, avec Schopenhauer, je m'imagine qu'une des motivations les plus puissantes qui incitent à une œuvre artistique ou scientifique consiste en une volonté d'évasion du quotidien dans sa rigueur cruelle et sa monotonie désespérante, en un besoin d'échapper aux chaînes des désirs propres éternellement instables. Cela pousse les êtres sensibles à se dégager de leur existence personnelle pour chercher l'univers de la contemplation et de la compréhension objectives. Cette motivation ressemble à la nostalgie qui attire le citadin loin de son environnement bruyant et compliqué vers les paisibles paysages de la haute montagne, où le regard vagabonde à travers une atmosphère calme et pure, et se perd dans les perspectives reposantes semblant avoir été créées pour l'éternité.

A cette motivation d'ordre négatif s'en associe une autre plus positive. L'homme cherche à se former de quelque manière que ce soit, mais selon sa propre logique, une image du monde **simple et claire**.

Ainsi surmonte-t-il l'univers du vécu parce qu'il s'efforce dans une certaine mesure de le remplacer par cette image. Chacun à sa façon procède de cette manière, qu'il s'agisse d'un peintre, d'un poète, d'un philosophe spéculatif ou d'un physicien. A cette image et à sa réalisation, il consacre l'essentiel de sa vie affective pour acquérir ainsi la paix et la force qu'il ne peut pas obtenir dans les limites trop restreintes de l'expérience tourbillonnante et subjective.

La méthode du théoricien implique qu'il utilise comme base dans toutes les hypothèses ce qu'on appelle des principes, à partir desquels il peut déduire des conséquences. Son activité se divise donc essentiellement en deux parties. Il doit rechercher d'abord ces principes et ensuite développer les conséquences qui leur sont inhérentes. Pour l'exécution de ce second travail, il reçoit à l'école un outillage excellent. Si donc la première de ces tâches est déjà accomplie dans un certain domaine ou pour un certain ensemble de relations, il ne manquera pas de réussir par un travail et un raisonnement persévérants. Mais la première clef de ces tâches, c'est-à-dire celle d'établir les principes qui serviront de base à sa déduction, se présente de manière toute différente. Car ici il n'existe pas de méthode qu'on puisse apprendre ou systématiquement appliquer pour atteindre un objectif. Le chercheur doit plutôt épier, si l'on peut dire, dans la nature ces principes généraux, pendant qu'il dégage à travers les grands ensembles de faits expérimentaux des traits généraux et certains, qui peuvent être explicités nettement.

[...]

En plus, objectivement, mon exercice d'aujourd'hui pourrait trouver une justification en ce sens : ne serait-il point intéressant de connaître ce que pense de sa science un homme qui, sa vie durant, s'est exercé de toute son énergie à en éclaircir et à en perfectionner les éléments de base ? Sa façon d'appréhender l'évolution ancienne et contemporaine pourrait influencer terriblement ce qu'il attend de l'avenir et donc ce qu'il vise comme objectif immédiat. Mais c'est là le destin de tout individu qui se donne passionnément au monde des idées.

[...]

Cette conception exerçait sur moi une véritable fascination sans que j'y trouve une base possible pour une théorie nouvelle.

[...]

La **simplicité** me conseillait de...

[...]

Cette évidence ne coïncidait pas avec la vieille expérience m'affirmant que tous les corps subissent dans un champ de gravitation la même accélération. Ce principe, dont la formulation se traduit par l'égalité des masses inertes et des masses pesantes, m'apparut alors dans sa signification essentielle. Au sens le plus fort du terme, je le découvris et son existence m'amena à deviner qu'il incluait probablement la clef pour une intelligence meilleure et plus profonde de l'inertie et de la gravitation.

[...]

Par conséquent, je devais fonder une théorie dont les équations garderaient leur forme dans le cas de transformations non linéaires de coordonnées. J'ignorais, à ce moment de ma recherche, si elle s'appliquerait à des transformations de coordonnées tout à fait ordinaires (continues), ou bien seulement à certaines.

Je remarquais vite qu'avec l'introduction, exigée par le principe d'équivalence, des transformations non linéaires, l'explication simplement physique des coordonnées devait disparaître, c'est-à-dire que je ne pouvais plus attendre que les différences de coordonnées expriment les résultats immédiats des mesures réalisées avec des règles et des horloges idéales. Cette évidence me gênait terriblement car pendant longtemps, je n'arrivais pas à situer la place réelle et nécessaire des coordonnées en physique. Je n'ai vraiment résolu ce dilemme qu'en 1912.

[...]

Ces erreurs de jugement durèrent deux années de travail singulièrement ardu. Je reconnus enfin que je m'étais trompé à la fin de 1915...

[...]

Exemple : un archéologue d'une future civilisation découvre un traité de géométrie d'Euclide, mais sans figures. Par la lecture des théorèmes, il reconstituera bien l'emploi des mots "point", "droite", "plan". Il reconstruira aussi la chaîne des théorèmes et même, d'après les règles connues, il pourra en inventer de nouveaux. Mais cette élaboration de théorèmes restera pour lui un vrai jeu avec des mots, tant qu'il ne "pourra pas se figurer quelque chose" avec les expressions "point", "droite", "plan", etc. Mais s'il le peut et seulement s'il le peut, la géométrie deviendra pour lui un réel contenu. Le même raisonnement s'applique à la mécanique analytique et en général à toutes les sciences logico-déductives.

Qu'est-ce que je veux dire par "pouvoir se figurer quelque chose avec les expressions "point", "droite", "plan", etc." ? D'abord je précise qu'il faut exprimer la matière des expériences sensibles auxquelles ces mots renvoient. Ce problème extra-logique restera le problème clef que l'archéologue ne pourra résoudre que par intuition, puisant dans ses expériences pour y chercher s'il y trouverait quelque chose d'analogue à ces expressions primitives de la théorie et de ces axiomes, bases mêmes des règles du jeu. Voilà comment, absolument, il faut poser la question de l'existence d'une chose représentée abstraitement.

[...]

Les méthodes inductives, d'usage dans la Science, correspondant en réalité à la jeunesse de la Science, sont éliminées pour une méthode déductive précautionneuse. Une combinaison théorique de ce genre doit présenter un haut degré de perfection pour pouvoir déboucher sur des conséquences qui, en dernière analyse, seront confrontées à l'expérience. Là encore, le juge suprême, avouons-le, reste le fait expérimental ;

mais la reconnaissance par le fait expérimental évalue aussi le travail terriblement long et complexe et souligne les ponts établis entre les immenses conséquences vérifiables et les axiomes qui les ont permis. Le théoricien doit exécuter ce travail de Titan avec la claire certitude qu'il n'a d'autre ambition de préparer peut-être l'assassinat de sa propre théorie. On ne doit jamais critiquer le théoricien quand il entreprend un tel travail et le taxer de fantaisiste. Il faut estimer cette fantaisie. Car elle représente pour lui le seul itinéraire qui mène au but. Assurément il ne s'agit pas d'une plaisanterie, mais d'une patiente recherche en vue des possibilités **logiquement les plus simples**, et en vue de leurs conséquences.

[...]

Aussi Kepler devait-il avoir une singulière conviction en ces lois pour qu'il puisse, des dizaines d'années durant, y consacrer toutes ses forces par un travail obstiné et suprêmement compliqué.

[...]

Il est seul. Nul ne le soutient ni ne le comprend.

[...]

Mais Newton veut répondre à la question précise : existe-t-il **une règle simple** ?

[...]

Ces lois concernent le mouvement en tant qu'ensemble. Elles ne répondent pas à la question : "Comment de l'état de mouvement d'un système découle le mouvement qui lui succède immédiatement dans la durée ?".

[...]

L'effort vers la connaissance, par sa nature propre, nous pousse en même temps à l'intelligence de l'extrême variété de l'expérience et à la maîtrise de la **simplicité** économique des hypothèses fondamentales. L'accord final de ces objectifs représente dans le premier moment de nos recherches un acte de foi. Sans cette foi, la conviction de la valeur indépendante de la connaissance n'existerait pas, cohérente et indestructible.

Cette attitude profondément religieuse de l'homme scientifique face à la vérité rejaillit sur toute sa personnalité. En effet, en deux domaines les résultats de l'expérience et les lois de la pensée commandent par eux-mêmes. Et donc le chercheur, en principe, ne se fonde sur aucune autorité dont les décisions ou les communications pourraient prétendre à la vérité. D'où le violent paradoxe suivant : un homme livre toute son énergie à des expériences objectives et il se transforme, dès qu'on l'envisage en sa fonction sociale, en un individualiste extrême qui, théoriquement du moins, ne se fierait qu'à son propre jugement. On pourrait presque dire que l'individualisme intellectuel et la recherche scientifique naissent ensemble historiquement, et que depuis ils ne se séparent plus.

Or l'homme scientifique présenté ainsi, qu'est-il d'autre qu'une simple abstraction, invisible dans le monde réel, mais comparable à l'*homme oeconomicus* de l'économie classique ? Or, dans la réalité, la science concrète, celle de notre quotidien, ne se serait jamais créée et maintenue vivace si cet homme de science n'était apparu, au moins dans ses grandes lignes, dans un grand nombre d'individus et pendant de longs siècles.

Evidemment, je ne considère pas automatiquement comme un homme scientifique celui qui sait se servir d'instruments et de méthodes jugés scientifiques. Je ne pense qu'à ceux dont l'esprit se révèle vraiment scientifique.