

Nous sommes chocolat

Rien de tel que de trop seriner à un enfant les vertus de telle ou telle chose pour l'en dégoûter à jamais. Heureusement pour eux, les amateurs de chocolat ne sont pas tous des enfants. Sinon, ils pourraient finir par être dégoûtés, eux aussi, à force de subir les éloges du chocolat qui se multiplient depuis quelque temps. Ainsi, un article paru dans *Le Monde* du 26 décembre 1997 prétendait justifier scientifiquement la fameuse formule selon laquelle le cacao est la nourriture des dieux. Et on y lisait des phrases comme celle-ci : «Les N-acyléthanolamines apportées par le cacao élèvent les taux d'anandamide et augmenteraient ainsi les effets cannabinoïdes.»

Il m'est arrivé de me sentir lourd après un tête-à-tête prolongé avec un ballotin de chocolats. Mais aussi lourd qu'une prose pareille, ça, Dieu merci, jamais !

Une prévision ponctuelle précise et une prévision en moyenne ne relèvent certes pas du même ordre de choses. Par exemple, il n'est pas scientifique de prétendre prévoir que tel lancer d'une pièce de monnaie va donner «pile» ou qu'il va donner «face», mais il est scientifique de prévoir que, sur mille lancers, il y aura en moyenne à peu près cinq cents «pile» et cinq cents «face». Je sais bien, mais quand même ! Dans une situation simple et familière, où je pourrais vérifier ses dires, la science se défile : elle s'avoue incapable de prévoir le temps de la semaine prochaine. Et là où je ne peux pas vérifier, elle affirme. Pis encore : elle veut imposer des restrictions au nom de ce qui, selon elle, se passera dans un siècle.

Même si les scientifiques s'appuient sur d'excellentes raisons, on comprend que l'image publique de la science paraisse embrumée.

si officielle fût-elle, se concluait par ce geste aussi puéril qu'efficace : tirer la langue pour mouiller quelque chose.

Aujourd'hui, ne reste que la nostalgie de cette époque. Les enveloppes sont autocollantes, les timbres, remplacés par des vignettes elles aussi autocollantes. Tout cela est sans doute plus hygiénique – et moins écologique : songeons à toutes les bandes protectrices ôtées et jetées avant de fermer les enveloppes. Seuls quelques métiers exigent encore la pratique de la salivation. La couture (pour passer le fil dans le chas de l'aiguille) ; l'épicerie (pour saisir la feuille de papier dans laquelle emballer fromage ou jambon) ; la banque (pour compter des liasses de billets). C'est toute une civilisation qui vient de disparaître, et personne ne semble s'en soucier.

Un danger chasse l'autre

Dans son introduction à l'ouvrage collectif *Une même éthique pour tous ?* (éditions Odile Jacob, 1997), Jean-Pierre Changeux note que certains chercheurs acceptent de discuter les problèmes éthiques posés par leurs travaux, mais que d'autres refusent et s'en tiennent à une position strictement techniciste. Il écrit : «On rencontre [la position strictement techniciste] plus fréquemment chez les physiciens, mécaniciens, chimistes, ingénieurs, qui font néanmoins peser des menaces sur l'avenir de l'humanité beaucoup plus redoutables que les sciences biologiques et médicales.» Je ne me mêlerai pas de discuter la dangerosité comparée des diverses espèces de chercheurs. Reste l'étonnante tonalité du propos. Aux beaux jours du scientisme triomphant, chaque science promettait mille exploits. Temps dépassé : le biologiste J.-P. Changeux sera déjà content d'apparaître moins dangereux que ses collègues physiciens ou chimistes.

Toujours dans l'introduction signée par J.-P. Changeux, on lit cette phrase : «Les enfants distinguent sans ambiguïté, dès trois ans et trois mois, d'une part les règles morales proprement dites, et d'autre part les règles conventionnelles.» Qu'un physicien trouve exactement trois ans et trois mois pour la durée de tel ou tel phénomène, fort bien. Mais cette précision quant au développement psychologique est d'une délirante précision.

Atmosphère, atmosphère

D'un côté, la science explique que, les équations régissant le déplacement des masses d'air étant complexes, il est déraisonnable de prétendre prévoir, à plus de quelques jours, le temps qu'il fera en un lieu donné. D'un autre côté, la même science nous met en garde : si nous continuons à polluer l'atmosphère comme nous le faisons, l'effet de serre aura de graves conséquences sur le climat dans moins d'un siècle.

Nostalgie du salivage

Certains – mais ils se font de plus en plus rares – ont encore l'habitude de saliver lorsque, terminant d'écrire une lettre, ils arrivent au moment de la signer. Cette salivation n'exprime pas leur contentement devant leur propre prose. Elle n'est que la manifestation d'un vieux réflexe conditionné. Il n'y a pas si longtemps, le moment de la signature précédait le collage du timbre, où les humeurs aqueuses étaient nécessaires. Toute lettre,

À quelque chose Mahler est bon

Mahler... Pour certains, c'est le nom d'un musicien. Pour d'autres (qui peuvent être les mêmes, d'ailleurs), c'est celui d'un mathématicien. Et s'il court des anecdotes sur le musicien Gustav Mahler (1860-1911), il en court aussi sur le mathématicien Kurt Mahler (1903-1988). En voici une. Il est arrivé à Mahler – cruelle mésaventure ! – de trouver un théorème en croyant à tort être le premier. Alors que l'article où il énonçait ce théorème était déjà en cours de publication, Mahler fut prévenu qu'il avait un prédécesseur. Conscientieux, il ajouta *in extremis* une note lui rendant justice. Ce genre de rencontre malheureuse est relativement banal pour un mathématicien. Ce qui est moins banal – et que Mahler se garda bien de dire dans sa note –, c'est qu'il avait été lui-même rapporteur de l'article dudit prédécesseur ! Oui, c'est à Mahler que s'était autrefois adressée la revue qui voulait savoir si l'article méritait qu'elle le publie... Délicat problème de l'arbitrage. Mahler était honnête, ce qui n'est pas toujours le cas : il avait tout oublié. Allez croire à un «progrès cumulatif des sciences» après cela...

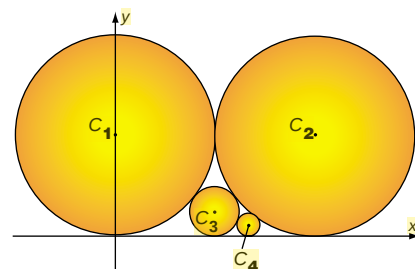
Le plus triste est que le devancier n'a pas laissé de souvenir marquant. La plupart des mathématiciens ignorent jusqu'à son nom. J'ai consulté les érudits : il s'agirait d'un nommé Christer Lech. Le voilà-t-il tiré de l'oubli ?

JEU-CONCOURS N° 45

PIERRE TOUGNE

Cercles tangents

La suite de Fibonacci $F_{n+1} = F_n + F_{n-1}$ avec $F_0 = F_1 = 1$ ainsi que le nombre d'or $\varphi = (1 + \sqrt{5})/2$ limite du rapport F_n/F_{n-1} quand n tend vers l'infini ont la particularité d'intervenir dans des problèmes mathématiques où l'on ne l'attend guère. Sauriez-vous la débusquer dans le problème suivant : dans un repère xOy , on considère deux cercles de rayon 1 centrés en $(0,1)$ noté C_1 et $(2,1)$ noté C_2 et soit C_3 le cercle tangent à C_1 , C_2 et l'axe x , C_4 le cercle tangent à C_3 , C_2 et l'axe x ..., C_n le cercle tangent à C_{n-1} , C_{n-2} et l'axe x (voir la figure)? Plus précisément si l'on désigne par (x_n, y_n) les coordonnées du centre du cercle C_n , trouver une expression pour calculer x_n et y_n et en déduire l'abscisse limite des cercles C_n quand n tend vers l'infini.



Envoyez vos réponses aux questions sur carte postale à **Pour la Science**, 8, rue Férou, 75006 Paris. Parmi les réponses exactes reçues pendant le mois de mars 1998, dix gagnants tirés au sort recevront un livre.

RÉPONSE AU JEU-CONCOURS N° 43

L'ingéniosité des très nombreux lecteurs pour raconter les neuf histoires de 1998 m'aurait permis *a posteriori* ! de restreindre le choix des symboles utilisables. Curieusement, le nombre minimum de symboles utilisés pour les neuf histoires semble être 77 que ce soit avec les sept symboles $+$, $-$, $\times$, $/$, $^$, $()$ ou $+$, $-$, $\times$, $/$, $^$, $\sqrt{}$, $!$ comme le montre les neuf histoires suivantes :

1998 = $(2^3 - 4 + 5 \times 6 \times 7 + 8) \times 9 = 2 - 3 + \sqrt{4/5} \times 6 ! \times 7 - 8 - 9$ (pas de 1)
 1998 = $1 - 3 - 4^5 + 6 \times 7 \times 8 \times 9$ (pas de 2)
 1998 = $-1 \times 2 - 4^5 + 6 \times 7 \times 8 \times 9$ (pas de 3)
 1998 = $(1^2 + 3 + 5 \times 6 \times 7 + 8) \times 9 = 1/2/3 + 5/6 \times \sqrt{7^8} - \sqrt{9}$ (pas de 4)
 1998 = $1 + 2 + 3 - 4 \times (6 - 7 \times 8 \times 9) = -1 + 2 \times 3 ! \times 4 \times 6 \times 7 - 8 - 9$ (pas de 5)
 1998 = $1 - 2 + 3 - 4 \times (5 - 7 \times 8 \times 9) = 1 - 2 - 3^4 \times 5 + \sqrt{7^8} + \sqrt{9}$ (pas de 6)
 1998 = $-1 \times 2 \times 3^4 + 5 \times 6 \times 8 \times 9$ (pas de 7)
 1998 = $1/2 \times 3 \times 4 \times (5 \times 6 + 7) \times 9 = 1 + 2 + 3 !^4 - 5 + 6 ! - 7 - 9$ (pas de 8)
 1998 = $(1 - 2 + 3) \times 4^5 - 6 \times 7 - 8 = 1 \times 2 + 3 !^4 - 5 + 6 ! - 7 - 8$ (pas de 9)

On peut même n'autoriser que les six symboles $+$, $-$, $\times$, $/$, $()$, ce qui conduit à un total de 89 symboles. les six variantes n'apparaissant pas ci-dessus sont :

1998 = $((2+3) \times 4 + 5 \times 6 \times 7 - 8) \times 9$ (pas de 1)
 1998 = $1 \times 3/4 \times (5 \times 6 + 7) \times 8 \times 9$ (pas de 2)
 1998 = $(1+2)/4 \times (5 \times 6 + 7) \times 8 \times 9$ (pas de 3)
 1998 = $(-1 + 2 + 3 + 5 \times 6 \times 7 + 8) \times 9$ (pas de 4)
 1998 = $(-1 - 2 + 3/4 + 5 \times 6) \times 8 \times 9$ (pas de 7)
 1998 = $(1+2) \times 3 \times (4 + 5 \times 6 \times 7 + 8)$ (pas de 9)

En revanche, le symbole $/$ semble absolument nécessaire pour les histoires sans 2 et 3. Sans 8, l'histoire est :

1998 = $(1 - 2 + 3 + 4) \times (5 \times 6 + 7) \times 9$

Enfin l'histoire avec tous les chiffres nécessite huit symboles, soit :

1998 = $1^2 - 3 - 4^5 + 6 \times 7 \times 8 \times 9$.

Rien qu'avec l'addition et la multiplication, on peut l'écrire sous la jolie forme :
 1998 = $(1+2) \times 3 + (4+5) \times (6+7) \times (8+9)$.

Concours mandarinaux

Un détail m'intrigue dans la première illustration de l'article de Rainier Lanselle sur les concours mandarinaux (voir *Pour la Science*, décembre 1997), en haut à droite («la tablette dorée sur laquelle les examinateurs inscrivaient les admis au concours mandarin suprême») : les noms des admis sont tous des transcriptions de noms chrétiens, qui plus est à consonance portugaise (ou italienne ?). On reconnaît, par exemple, de gauche à droite, dans la partie supérieure du disque, Marco, Filippo, Paulo, Francisco, Domingo, etc. Quelle est l'origine de cette tablette ?

Fabien BESNARD, Paris

Réponse de Rainier Lanselle

L'illustration a été tirée de l'ouvrage du père jésuite Étienne Zi, *Pratique des examens littéraires en Chine* (dont les références figurent dans l'article). On peut supposer qu'il a retenu les noms d'un certain nombre de ses propres catéchumènes, des Chinois. En tant que baptisés, ceux-ci s'étaient attribués des noms chrétiens, comme c'est toujours la coutume lorsqu'un Chinois reçoit le baptême. Il n'y avait bien sûr aucun empêchement pour que des Chinois chrétiens se présentent à l'examen sous le nom de baptême qu'ils s'étaient choisi – leur foi, en retour, n'ayant aucune incidence sur l'examen officiel qu'ils subissaient. Les «querelles des rites chinois» du XVIII^e siècle laissèrent toutefois aux chrétiens chinois et, en particulier, à leurs pasteurs, la pénible impression d'être soupçonnés d'hésitation entre leur foi et les caractéristiques propres à leur nation ; par ailleurs, ces mêmes chrétiens chinois étaient souvent perçus, par leurs compatriotes et par les Occidentaux, comme une population déclassée, attirée surtout par les avantages matériels qu'offraient les missions, quand ce n'était pas déloyale vis-à-vis de sa propre tradition nationale. Ce jésuite chinois souhaitait peut-être montrer que des lettrés, candidats aux concours impériaux, pouvaient être en même temps d'authentiques chrétiens, mais aussi, à l'inverse, que des chrétiens pouvaient être de vrais lettrés.

Modification et amélioration

Dans l'encadré *Pruniers et virus* (voir *Le riz génétiquement modifié*, *Pour la Science*, janvier 1998), Michel Ravelonandro écrit que l'autorisation de la culture de maïs génétiquement modifié prouve que

«les autorités ont accepté l'application du génie génétique pour l'amélioration des plantes». La modification des plantes est-elle toutefois réellement une amélioration de celles-ci ?

Francis GLANE, Voiron

Réponse de Michel Ravelonandro

Les sociétés agricoles primitives vivent principalement de profits issus de l'agriculture sans se soucier des problèmes environnementaux : quand la terre ne produit plus, l'homme abandonne le site et en colonise un autre. Au contraire, l'agriculteur qui vit dans un pays industriel ne peut pas abandonner sa terre, et il doit affronter des problèmes environnementaux, tels les ravageurs parasites, qui causent des dégâts considérables, ou les compétiteurs nuisibles («mauvaises herbes»), dont le coût d'élimination est élevé.

Le chercheur peut aider l'agriculteur à résoudre ces problèmes. L'intervention est toujours précise : si une plante a besoin d'être protégée contre un parasite identifié ou manque d'une propriété physiologique quelconque, le biologiste s'attaquera spécifiquement à ce problème. Son intervention ne peut donc être que bénéfique pour la plante qui a été génétiquement modifiée, car celle-ci dispose d'un caractère nouveau qui lui permet de résister à des agressions, par exemple, et surtout pour l'agriculteur qui l'exploite.

Espérance et décision

L'article de Christian Walter *La grande peur de l'inconnu* (voir *Pour la Science*, janvier 1998) révèle le caractère non rationnel de certaines décisions, qui ne reposent pas sur l'espérance mathématique des gains. L'espérance est-elle un bon critère de décision ? Quand une situation est répétée un grand nombre de fois, l'espérance se confond avec la moyenne des gains : c'est la loi des grands nombres. Que signifie l'espérance dans une situation qui ne se présente qu'une fois ? Considérons la situation du joueur de *Loto*. Si l'on juge la «rationalité» de la décision par l'espérance, alors jouer est irrationnel puisque l'espérance de gain est négative. En revanche, l'espérance est concrète pour l'État (ou la Française des jeux) : c'est la recette engrangée à la fin de l'année. Pour un joueur occasionnel, l'espérance a-t-elle une signification ?

Emmanuel GRENIER, Beauvais

Réponse de Christian Walter

La rationalité de la décision n'est pas liée à l'espérance, mais à l'indépendance des préférences par rapport au montant des gains

(axiome de Savage). Le paradoxe d'Allais porte sur la violation de cet axiome et non sur l'usage de l'espérance mathématique. La question de la signification de l'espérance mathématique dans des situations de jeu à un seul tirage renvoie à la controverse sur l'usage des probabilités subjectives dans la théorie des jeux.

Classiquement, on distingue l'approche probabiliste objective, ou fréquentiste, de type Bernoulli, et qui a été reprise par la physique (applications des lois des grands nombres et théorie des erreurs de mesure), et la conception subjective de la probabilité, introduite par Pascal pour la résolution du problème des partis, et reprise par Finetti, et Savage, puis par Von Neumann et Morgenstern : cette approche a, dès son introduction, fait l'objet de violentes controverses, alors même que la notion de fréquence n'existait pas encore. La question de la pertinence de l'espérance mathématique dépasse donc la seule applicabilité d'une loi des grands nombres. Toutefois, il est vrai que, dans le cas des jeux comme le loto, l'organisateur du jeu applique une loi des grands nombres, donc une probabilité objective.

Écrivez à *Pour la Science* vos réactions, vos commentaires et vos réflexions sur l'actualité scientifique. Courriel électronique : 101641.3525@compuserve.com. Retrouvez la Tribune sur l'Internet, à l'adresse : <http://www.pourlascience.com>

Erratum



Dans l'édition spéciale consacrée aux «TROUS NOIRS», publiée le 11 juillet 1997, nous avons malencontreusement reproduit en page 6, une carte postale intitulée «LE TROU NOIR».

Nous vous informons que cette carte créée par Monsieur Jean-Vincent SÉNAC, est éditée par la société HISTOIRE DE VOIR.