

À la recherche de l'îlot superlourd 60

par Iouri Oganessian, Vladimir Utyonkov et Kenton Moody

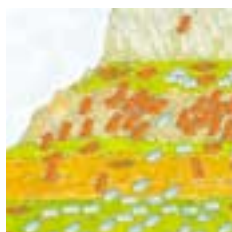
La synthèse de l'élément 114 a confirmé des prévisions théoriques anciennes : un îlot de stabilité nucléaire existe.



SOS génome : réparation et évolution 66

par François Taddei, Ivan Matic et Miroslav Radman

La vie repose sur un équilibre fragile entre stabilité et modification des gènes : conservatisme et mutations excessives nuisent.



Autrefois, nous n'étions pas seuls 74

par Ian Tattersall et Jay Matternes

Homo sapiens est aujourd'hui le seul hominidé sur la Terre. Pourtant, pendant des millions d'années, plusieurs espèces d'hominidés ont coexisté.



Le destin ultime de la vie 80

par Lawrence Krauss et Glenn Starkman

Des milliards d'années durant, l'Univers était trop chaud pour que la vie apparaisse. Dans un avenir très lointain, il sera trop froid et la vie disparaîtra.



Les origines de l'autisme 88

par Patricia Rodier

Un gène qui règle le développement du système nerveux est en partie responsable de l'autisme.



Les adaptations suscitées

Les mutations qui transforment l'ADN sont rares, et c'est heureux pour la vie, sinon, comme la plupart de ces mutations sont délétères, trop peu de cellules mutées survivaient assez longtemps pour se reproduire. Aussi les erreurs de reproduction sont-elles réparées au sein de la machinerie moléculaire. On peut s'interroger : pourquoi les défauts ne sont-ils pas tous absents ? Parce que les bactéries, exemple le plus étudié, examinent, en bonnes gestionnaires, le coût des corrections : les mécanismes d'élimination qui amèneraient au zéro défaut sont « biologiquement coûteux » et les bactéries ont avantage à ne pas être trop tatillonnes.

De surcroît, s'il n'en faut point trop, de nécessaires mutations permettent aux bactéries de survivre quand le milieu change. Aussi le comptable bactérien sait-il qu'il faut introduire un peu d'« entropie » dans sa gestion de la reproduction. Combien et quand ? Les lamarckiens pensaient que les conditions extérieures pouvaient diriger les mutations vers une meilleure adaptation. Leur point de vue n'est plus partagé par la communauté biologique. Les auteurs de *SOS génome : réparation et évolution* (page 66) montrent que « si l'environnement ne dirige pas les mutations (comme le voudrait la théorie néolamarckienne), il peut en augmenter la fréquence, les mutations conférant une meilleure adaptation étant alors sélectionnées ».

Cela étant, les chemins de l'évolution ne sont pas uniques : l'équipe de Richard Leski étudie, depuis dix ans, l'évolution en tube à essai d'une douzaine de populations bactériennes. Ces populations utilisent aujourd'hui mieux les ressources que leurs ancêtres, mais avec des efficacités variables traduisant leurs aptitudes inégales à l'adaptation.

Admirez la patience de ces chercheurs ! Quelle belle résistance, je présume, à la pression des bailleurs de fonds, qui exigent quelquefois indûment des résultats rapides... Les chercheurs ne peuvent pas écrire, à la demande, les lois de la nature, seulement les découvrir à mesure qu'elles se manifestent. Les pressions extérieures exercées sans discernement trahissent un néolamarckisme social...

Philippe BOULANGER



BLOC-NOTES

DIDIER NORDON

Un bon indien parle une langue morte

Les hommes qui aiment le secret s'ingénient à créer des codes «inviolables», alors que leurs congénères curieux s'emploient à déchiffrer ces codes afin de lire les messages. Exceptionnels sont les codes ayant résisté à tous les assauts. Du coup, l'escalade est sans fin : il faut inventer sans cesse des codes de plus en plus élaborés.

Pendant la Seconde Guerre mondiale, les Américains se sont avisés que les Navajos – tribu indienne réduite à peu de membres, illettrée, méprisée – parlaient une langue isolée dans sa branche. En outre, aucun chercheur allemand n'était venu l'étudier avant la guerre, contrairement aux autres langues indiennes. Bref, la langue des Navajos semblait offrir un code secret excellent. De fait, utilisé dans la guerre du Pacifique, le code Navajo n'a pas été percé par les Japonais. Ainsi, le sommet de l'artifice a consisté à utiliser ce qui était là, donné d'emblée : une langue naturelle. Beau sujet de méditation.

Le renseignement est tiré d'un livre de Simon Singh, *Histoire des codes secrets* (J.-C. Lattès, 1999). La cryptographie est une espèce de «phénomène total» : elle concerne aussi bien le déchiffrement des écritures et l'exploit de Champollion ; les aléas de l'histoire et l'exécution de Marie Stuart trahie par un code insuffisamment sûr ; les codes à clé publique et la sécurité sur Internet. Si bien que le livre de Simon Singh est tout à fait curieux à lire.



Un phénomène rare

Considérons les deux phrases suivantes :
1) Les tremblements de terre sont rares en France.

2) Les pagodes sont rares en France.

Ces phrases sont correctes et claires. En outre, elles sont vraies, mais, exceptionnellement, ce n'est pas ce qui m'intéresse ici.

Voyons maintenant comment remplacer l'adjectif «rare» par l'adverbe «rarement». La

première phrase devient : «Il y a rarement des tremblements de terre en France», et ne pose aucune difficulté. La seconde devient : «Il y a rarement des pagodes en France», ce qui n'a guère de sens. L'adjectif «rare» s'applique indifféremment à l'espace ou au temps. L'adverbe «rarement» ne peut s'appliquer qu'au temps, pas à l'espace. Le couple fréquent/fréquemment présente la même incohérence. Comment expliquer ce phénomène langagier ?

Savoir ignorer ?

L'homme moderne évolue dans un monde technique. Soit. De ce constat, on déduit qu'il doit étudier les techniques. Sinon, dépendant d'objets dont il ne sait comment ils fonctionnent, il vivra dans l'aliénation. Conclusion discutable. Suis-je moins dupe des programmes de la télévision si je sais tout sur les tubes cathodiques ? Suis-je à l'abri des mensonges de la pub ou de la propagande si, moi-même publicitaire ou propagandiste, je connais bien les mécanismes psychologiques sur lesquels elles s'appuient ? Non.

L'univers technique nous environne, comme la nature environnait l'homme primitif, et il n'est guère aliénant de se comporter avec lui comme avec elle. On n'a pas plus de maux d'estomac quand on ignore tout des sucs digestifs, pas plus d'insomnies quand on ne sait ce qu'est le sommeil paradoxal (au contraire, peut-être).

Bien entendu, il faut des spécialistes capables de réparer ou d'améliorer les objets. De même qu'il faut des médecins. Mais cela n'implique nullement que, pour ne pas être dominé par les objets, l'honnête homme doive connaître les techniques sous-jacentes.

Parlons-en

La parole fait parler. Le nombre de verbes désignant une façon de parler est impressionnant. Discuter, tchatcher, déclarer, déclamer, converser, s'entretenir, s'aboucher, prendre langue, lâusser, raconter, négocier, exposer, jaspiner, bavarder, blablater, affirmer, ronchonner, baratiner, grommeler... S'ajoutent les nuances, depuis le pianissimo (murmurer, chuchoter, susurrer) jusqu'au fortissimo (crier, gueuler, s'égosiller, s'époumoner). On peut aussi chanter, moduler, roucouler – et brailler. Cela ne suffisant pas, presque tous les cris d'animaux s'appliquent, péjorativement en général, aux hommes (rugir, hennir, coasser, jaser)... Phénomène certainement révélateur, il n'y a pas de terme spécifique unique pour

désigner le cri de l'animal le plus proche de l'homme : le singe. Enfin, quand on a le talent de San Antonio, on peut, le contexte aidant, utiliser n'importe quel verbe du lexique, et faire entendre au lecteur qu'il signifie «parler» – avec toutes les nuances imaginables.



Tant et tant de termes pour désigner les diverses façons de faire passer un peu d'air sonore par nos cordes vocales : quels intarissables moulins à paroles nous sommes !

Interdisciplinarité

L'usage trop fréquent, notamment par les ministères, du mot «interdisciplinarité» donnerait l'impression que l'interdisciplinarité est, sinon acquise, du moins en voie de l'être, et ce avec le concours et l'assentiment de tous. Comme si les divers spécialistes s'accordaient à penser qu'ils ont intérêt à mettre leurs efforts en commun et à travailler ensemble pour faire progresser les connaissances !

En réalité, l'interdisciplinarité ne règne pas plus sur l'ensemble des disciplines que la paix universelle ne règne sur les nations. Les disciplines ne se partagent pas les succès, mais se les disputent. Chacune rêve de montrer sa prééminence. Leurs projets sont distincts, voire opposés. Par exemple, les neurosciences sont réductionnistes, alors que la psychanalyse veut une approche globale de l'homme ; quand une de ces disciplines marque des points, l'autre en perd.

Au sein de chaque discipline se trouvent certes des colombes qui prônent la négociation avec l'adversaire, c'est-à-dire l'interdisciplinarité. Elles sont presque aussi rares que les pacifistes dans un pays en guerre.

Mythes féconds

Fondées sur de nombreux faits, la théorie de l'évolution affirme des vérités sur l'origine de l'homme, et celle du Big Bang sur l'origine de l'Univers. Ce faisant, elles s'aventurent dans un domaine propre au mythe : tout discours sur l'origine relève du mythe. En outre, elles sont trop vastes et complexes pour que l'individu moyen soit capable de les vérifier lui-même ; elles ressemblent à des mythes en ce qu'on doit croire sur parole les récits faits par ceux qui savent.

Est-ce faire injure à l'évolution ou au Big Bang que de les considérer comme des mythes ? Peut-être pas. C'est une façon de leur reconnaître autant de force poétique et fondatrice qu'aux autres récits racontés par l'humanité pour répondre au vertige devant le mystère de l'origine. Ainsi, plus la science sera puissante et pourra donc se prononcer sur cet inaccessible qu'est l'origine, plus les gens inclineront à prendre ses récits pour des mythes...



**À l'occasion de l'année mondiale
des mathématiques, revivez l'ambiance
d'une époque à travers la vie et les travaux
de ceux qui ont fait les mathématiques**

ABEL

Un mathématicien
romantique
Code 0621-140 F
368 pages



FOURIER

Créateur de la
physique
mathématique
Code 1213-240 F
768 pages



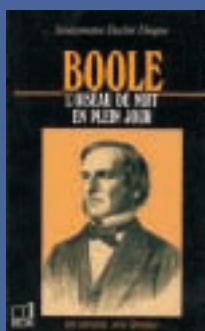
HARDY

L'apologie d'un
mathématicien
Code 0530-120 F
192 pages



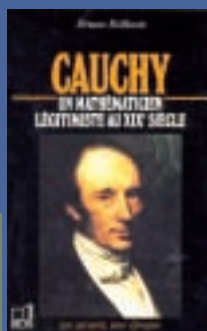
BOOLE

Le père du calcul
informatique
Code 1120-120 F
264 pages



CAUCHY

Un mathématicien
légitimiste
au XIX^e siècle
Code 0510-120 F
224 pages



KOVALEVSKAÏA

L'aventure d'une
mathématicienne
Code 1458-120 F
280 pages



BELIN

Voir bon de commande page 98

JEU-CONCOURS N° 69

PIERRE TOUGNE

Tournoi de bridge



L'organisateur d'un tournoi de bridge par
paire a 100 joueurs qui ne se connaissent
pas, et doit les répartir en 50 paires. Les seuls
renseignements dont il dispose sont :

a) tous les joueurs connaissent plu-
sieurs systèmes d'enchères,

b) n'importe quel groupe de trois joueurs
peut se comprendre, soit qu'ils aient un
système d'enchères commun, soit que l'un
d'entre eux peut servir d'interprète aux deux
autres.

Comment l'organisateur doit-il s'y
prendre pour répartir ces 100 joueurs en
50 paires de telle sorte que chaque paire
ait un système d'enchères commun?

Il n'est pas nécessaire de connaître le
bridge pour résoudre le problème et si le
mot vous fait peur, remplacez «système
d'enchères» par «langue».

Envoyez vos réponses aux questions à
Pour la Science, 8, rue Férou, 75278 Paris
Cedex 06. Parmi les réponses exactes
reçues pendant le mois de mars 2000, dix
gagnants tirés au sort recevront un livre.

RÉPONSE AU JEU-CONCOURS N° 67

D'une façon générale, si l'on a n gra-
duations, on peut mesurer au plus
 $2C_n^2 = n(n-1)$ angles si toutes les diffé-
rences (signées) sont différentes. Dans le
cas qui nous intéresse $n = 5$, cela fait
20 angles qui semblent suffisants pour
mesurer les 20 angles multiples de $2\pi/20$.
Cependant, pour l'angle π , les différences
entre les deux graduations nous fournira
que le seul angle π et donc au mieux 19
angles possibles, d'où la nécessité d'ajou-
ter une sixième graduation. Pour trouver
ces six graduations, il suffit de procéder
par essai-erreur. En voici deux (0 1 2 3
6 10), (0 1 3 4 8 10). Une étude systéma-
tique conduit à 19 solutions, aux symétries
près. Pour mesurer tous les angles en
degrés, un minimum de 20 graduations est
en principe nécessaire, mais la meilleure
solution connue est celle de J. Cotterau
en 24 graduations (voir *Pour la Science*,
décembre 1981) un record à battre ou à
confirmer!