

Les dragons de mer

68

par Paul Groves

Ces hippocampes qui ressemblent à des algues sont une des rares espèces marines où les mâles incubent les œufs.

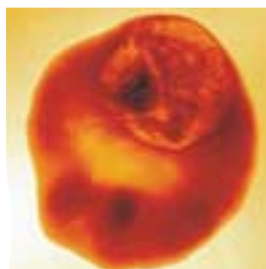


Les nouvelles sources de rayons X

74

par Massimo Altarelli,
Fred Schlachter et Jane Cross

Un rayonnement X un milliard de fois plus brillant que celui du Soleil révèle la structure de la matière.



La fabrication d'insectes utiles

82

par David O'Brochta
et Peter Atkinson

On modifie le génome d'insectes afin d'éradiquer des maladies infectieuses qui ravagent la population humaine et les cultures.

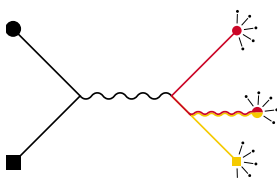


Les boules de glu

88

par Frank Close
et Philip Page

Les gluons sont les particules qui transmettent l'interaction nucléaire forte entre les quarks et assurent la cohésion des protons. Ils se regroupent parfois en «boules de glu».



Gestion et ambition

Il y a 40 ans, la révolution des mathématiques dites modernes bouleversait l'enseignement des mathématiques, avec ses outrances, ses travers, ses erreurs manifestes, mais aussi ses bienfaits. La réforme traduisait deux volontés : rapprocher les mathématiques enseignées des recherches modernes et insérer l'enseignement dans un mouvement culturel. Aujourd'hui la préoccupation est la gestion du poids du cartable scolaire : volonté louable, ambition limitée.

La mode est à la gestion. Gestion de la recherche, de l'industrie, de l'enseignement, de la communication. En pharmacie, la satisfaction des actionnaires prime et la volonté de découvrir des médicaments semble plus suscitée par le désir de bénéfices que par le souci de soulager les malades (c'est du moins ce qui ressort du discours des dirigeants). Dans la communication, l'ambition est plus d'engranger des euros que de transmettre des idées. Les exemples abondent...

L'idée-force des gestionnaires est qu'une bonne économie suscite de bonnes réalisations. L'histoire nous enseigne que la démarche inverse est la règle. Les connaissances fondamentales en radiothérapie font progresser les traitements du cancer de la prostate, les avancées de la biologie moléculaire permettent un clonage raisonné et bénéfique, les accélérateurs de particules produisent des faisceaux de rayons X intenses, formidables outils de diagnostics (voir les trois articles de ce numéro traitant de ces sujets). Un amont fécond alimente un aval efficace.

Actuellement, les soucis de gestion amènent l'abandon de projets ambitieux, tels que la maîtrise de la fusion contrôlée. Les problèmes physiques à surmonter sont ardues, mais n'est-ce pas là leur intérêt? On évoque souvent notre responsabilité vis-à-vis des générations futures : ne pourraient-elles pas nous reprocher nos abandons intellectuels?

Le discours gestionnaire est pauvre : il est à court terme, à courte vue. Il fait peu de cas de la culture qui est un investissement à fond perdu. En opposition, le goût pour la connaissance et la largesse des investissements scientifiques dans les années 1960 ont amené un âge d'or de découvertes scientifiques. L'ambition a payé. La frilosité actuelle trahit notre confort intellectuel.

Philippe BOULANGER

La preuve par cinq

«**L'**histoire des sciences est une science», titre la revue *Axiales*. Par récurrence, il existe donc une infinité de sciences : l'histoire de l'histoire de l'histoire..., etc., des sciences est encore une science. Voilà qui est un peu difficile à concevoir, mais cette difficulté n'est rien comparée à celle qui nous attend face à un cas concret.

André Kolmogorov (1903-1987), illustre mathématicien russe fondateur de la théorie moderne des probabilités, fit d'abord des études d'histoire. À dix-sept ans, il exposa au séminaire de l'historien Bakhrouchine, à Moscou, certaines conclusions tirées de son analyse des registres des taxes médiévales à Novgorod. Puis il demanda à Bakhrouchine s'il était d'accord. Bakhrouchine répondit : «En histoire, jeune homme, il nous faut au moins cinq preuves avant de pouvoir tirer la moindre conclusion.» Le lendemain même, Kolmogorov se lançait dans les mathématiques. Son article, retrouvé après sa mort, est aujourd'hui approuvé par les historiens.

Cette anecdote le laisse clairement entendre : les mathématiciens sont plus futés que les historiens. Voilà une conclusion qui en vaut une autre, mais sommes-nous en droit de la considérer comme acquise ? C'est là que l'abîme s'ouvre sous nos pas. Les mathématiques sont une

science ; donc leur histoire est une science ; or, en sciences, une preuve suffit ; donc l'anecdote ci-dessus suffit à prouver la conclusion. Parfait. Mais l'histoire des mathématiques est de l'histoire ; or, en histoire, il faut cinq preuves ; donc l'anecdote ne suffit pas, il faut au moins quatre autres preuves. Alors ?

Je précise que l'anecdote est racontée par Vladimir Arnold, que ce dernier est mathématicien et qu'il n'est pas connu pour sa bienveillance à l'égard des tournures d'esprit qui lui sont étrangères.

La recherche des simples...

Pourquoi faire simple quand on peut faire compliqué ? Cette question n'en est pas une. C'est une phrase toute faite, qu'on prononce pour se moquer de ceux qui suivent un chemin biscornu sans voir le chemin rectiligne menant au même but. Derrière l'ironie de la phrase, il faut entendre : faire compliqué n'est pas normal. Mais les choses sont-elles... si simples ?

D'abord, on a le droit d'aimer mieux la profusion baroque que la sobriété classique. Faire simple ? Les baroques sont trop raffinés pour cela : «Laissons le simple aux simples !» Après les chapelles romanes viennent les églises du gothique flamboyant ou les basiliques rococo.

En sciences, un autre phénomène se produit. Quand on demande à des étudiants de trouver un exemple d'une situation donnée, ils cherchent presque toujours des exemples trop compliqués, ce qui les fait échouer. Cela ne tient pas à leur inexpérience, c'est vraiment une tournure de l'esprit humain. De nombreux chercheurs en ont témoigné : les idées «naturelles» ne sont pas celles qui viennent d'abord. Souvent, la première démonstration proposée pour un théorème est compliquée, et il faut un effort supplémentaire pour la simplifier.

Bref, la question initiale manquait de pertinence. La véritable question, vitale, est beaucoup plus épineuse : pourquoi faire simple est-il si souvent plus difficile, moins spontané, que faire compliqué ?

Label égalitaire

Depuis Orwell, on sait que «égal» peut signifier «supérieur» : «Tous les animaux sont égaux, mais certains sont plus égaux que d'autres», écrit-il dans son livre *La ferme des animaux* pour caricaturer le système soviétique.

Voici maintenant un cas où «égal» signifie «inférieur». Lors du vernissage d'une exposition, l'organisateur déclare, sur un ton mondain, à la veuve du peintre : «Votre époux avait un talent de portraitiste qui fait de lui l'égal des plus grands.» Aucun doute : si on n'est que l'égal des plus grands, c'est qu'on n'en est pas un.

Comment les mathématiciens font-ils pour croire que leur démarche est rigoureuse, alors que leur symbole favori, le signe $=$, signifie tout et son contraire !

Lapsus linguae

Quelle tristesse : de valeureux universitaires s'échinent à préparer un grand congrès, et le secrétariat fiche tout par terre en révélant d'avance la réponse aux débats qui vont agiter les congressistes ! C'était pourtant un beau sujet, que «les langages scientifiques». Mais patatras ! Une des feuilles annonçant le congrès est intitulée : «Les langages scientifiques». Poser la question en faisant une faute d'orthographe pareille, c'est y répondre : il n'est qu'un langage scientifique, à savoir l'anglais. Pour découvrir ça, inutile de se fatiguer à aller écouter de lointaines conférences.

Informatique, corrections, CNRS et Université...

La plaie du métier d'enseignant, c'est la correction des copies. Je n'en connais aucun qui n'éprouve un noir accablement lorsqu'il voit arriver son paquet. Pour autant, la profession n'a pas sauté de joie en apprenant que deux Américains ont conçu un logiciel de correction automatique (*Le Monde*, 17 novembre 1998). Outre un certain scepticisme, la crainte du chômage, que connaissent les professions menacées par l'informatique, empêche de se réjouir. Comme quoi ce sont les corvées qui nous font vivre.

Interrogé par *Le Monde*, un spécialiste critique le logiciel, qui garde une marge d'erreur de 20 pour cent. «Peut-on tolérer la plus petite incertitude lorsqu'il s'agit de noter les copies ?», demande-t-il. Bel optimisme ! Pour ma part, je n'ai pas la conscience assez tranquille pour oser me draper dans cette attitude vertueuse. Mon énervement, croissant de la première à la dernière copie, n'engendrerait aucune incertitude sur ma notation ? Allons donc ! Dois-je en conclure que j'exerce mon ministère plus mal que mes collègues ? Pas sûr. C'est facile pour ce spécialiste de juger intolérable la moindre incertitude. Car, s'il est spécialiste des logiciels, il n'a en revanche aucune raison de l'être des copies : l'heureux homme est au CNRS. Quand on pense qu'un motif favori de chamaillerie entre universitaires et membres du CNRS est que les premiers ont à assurer une corvée à laquelle les seconds échappent – la correction des copies, bien sûr –, on en vient à se demander si *Le Monde* n'a pas choisi ce spécialiste-là exprès pour le plaisir de raviver la guerre !