

Amateurs et autodidactes

Dans son éditorial intitulé *Comment apprécier les autodidactes?* (voir *Pour la Science*, septembre 1998), Philippe Boulanger semble confondre «autodidacte» et «amateur». Ces termes ne sont pourtant pas synonymes. L'autodidacte acquiert tout ou partie de son bagage culturel ou professionnel seul, en dehors des circuits pédagogiques classiques. Dans de rares cas, le fait d'être autodidacte n'empêche pas une brillante carrière (Pierre Bérégovoy en était un parfait exemple). Les habitudes sociales rendent toutefois ces parcours difficiles, d'autant que les autodidactes sont souvent issus d'une classe sociale faible. En France, compte surtout le type d'école dont on est issu.

Ceci est vrai dans le domaine technique et industriel. Et dans le domaine scientifique? Du fait des modalités d'accès aux organismes de recherche, les vrais autodidactes n'ont presque aucune chance de devenir des scientifiques professionnels, même si le système se libéralise peu à peu, en particulier pour le recrutement de nombreux DESS, voire de DEA. Des autodidactes diplômés peuvent éventuellement prétendre à des postes scientifiques. Mais ce cas de figure est rarissime.

Si l'autodidacte en science ne désire pas ou ne peut pas obtenir une place dans un organisme de recherche, il lui reste la possibilité de faire de la recherche en amateur. Mais tous les scientifiques amateurs ne sont pas de vrais autodidactes : tel médecin passionné par la botanique ou tel ingénieur informaticien s'adonnant à l'astronomie ont acquis l'essentiel de leur bagage intellectuel en suivant une formation classique ; ces personnes ne sont autodidactes que pour un petit fragment de leurs connaissances. De plus, leur formation initiale leur assure une bonne connaissance des différentes techniques de la recherche scientifique.

La pratique scientifique réclame des équipements de plus en plus coûteux. Les amateurs ne peuvent espérer avoir une activité significative que dans les domaines où ils peuvent financer leur propre équipement. C'est pourquoi certaines disciplines, comme la physique nucléaire ou la biologie moléculaire, ne possèdent pas d'amateurs. En revanche aujourd'hui, à l'heure où les budgets de recherche dans le domaine de l'environnement et de la connaissance de la biodiversité sont dérisoires, surtout compte tenu de la vitesse de destruction des milieux naturels, les amateurs sont plus que jamais

nécessaires. Ils peuvent réaliser des études de terrain, tels des suivis de population, que les scientifiques ne peuvent pas toujours assurer.

Valérie CHANSIGAUD, Orléans

Conscience invisible

Pour Georges Chapouthier, les travaux de visualisation de l'activité cérébrale «apportent clairement de l'eau au moulin de la thèse moniste matérialiste», pour laquelle l'esprit est une propriété du cerveau (voir *Analyse de livres, Pour la Science*, octobre 1998). Or, on peut aller aussi loin que l'on veut dans l'étude des aspects matériels de l'activité cérébrale, on butera toujours sur le fait que la conscience, même reliée à une activité matérielle, n'est pas en elle-même matérielle. Lorsque le matérialiste pense qu'il a raison, ce sentiment intense de certitude, intérieur, subjectif, est-il de la matière?

Comme le souligne le physicien anglais Roger Penrose : «La conscience fait partie de notre Univers. Toute théorie physique qui ne lui réserve pas une place appropriée est donc fondamentalement incapable de fournir une description valable du monde.» On ne la tiendrait donc pour négligeable qu'en vertu d'un préjugé métaphysique : on tiendrait pour rien ce qui n'est pas matière, cette matière qui, comme le souligne malicieusement Lucien Israël, ne reçoit son statut de matière que par une opération de l'esprit.

Pierre JANIN, Charbonnières

Monnaie et richesse

Dans *Le levier de la politique monétaire*, Bernard Guerrien et Sophie Jallais émettent l'idée que les banques «créent de la monnaie lorsqu'elles acceptent les demandes de crédit» (voir *Pour la Science*, novembre 1998). Cette idée est choquante : le demandeur de crédit n'a encore créé aucune richesse au moment où il fait sa demande auprès de la banque, puisqu'il compte sur le crédit pour créer cette richesse. Il y aurait donc création de monnaie à partir d'une richesse qui n'existe pas encore. Cette prise de risque paraît inconcevable et totalement affolante si l'on est attaché à la vieille idée selon laquelle il n'y a création de monnaie que quand il y a une richesse déjà présente sous une forme concrète.

Une conséquence «philosophique» de cette conception de la monnaie est qu'un

pays, une ville ou même un individu peut s'enrichir et prospérer même s'il ne dispose pas initialement de richesses «dures» (matières premières...). Son développement économique dépend ainsi grandement de ses capacités à prendre des risques, à innover et à parier sur les richesses qui seront créées dans l'avenir.

Marouane BERRADA, Créteil

Réponse de Bernard Guerrien et Sophie Jallais

La création de monnaie par une banque suite à une demande de crédit semble choquante : la banque donne un carnet de chèques. Pourquoi n'est-ce pas aussi choquant quand la banque centrale donne ces morceaux de papier sans valeur intrinsèque que sont les billets de banque? Avec le temps, la monnaie s'est dématérialisée : on est passé du sel, ou des têtes de bétail, à l'or ou l'argent, puis aux billets, aux chèques et, enfin, aux cartes de paiement. Le point essentiel, c'est que la monnaie n'est pas de la richesse, mais qu'elle en facilite la création.

Celui qui demande un crédit le fait pour une production nouvelle : avec le crédit, il pourra acheter des matières premières existantes (ou dont il suscitera la production), et il récupérera sa mise avec sa nouvelle production qui représente, elle, une richesse créée effectivement, et dont le banquier prélèvera une part, par exemple en faisant payer un taux d'intérêt. Finalement, le crédit permet la mise en relation implicite des entreprises et des hommes qui s'échangeront des chèques, bouts de papier gagés par la production future qui résultera de ces relations.

Contraintes fertiles

Jean Paul Delahaye demande s'il existe des programmes informatiques qui soient des palindromes (voir *Écritures sous contraintes, Pour la Science*, novembre 1998). Quelques astuces permettent l'écriture de programmes palindromiques. Les choses sont faciles avec les langages interprétés et se compliquent avec les langages compilés. Il est cependant plus difficile d'écrire des programmes que des textes palindromiques, ceci à cause de règles syntaxiques plus fortes.

Le programme palindromique le plus court est un programme vide, qui ne contient aucune instruction ! Ce programme a de plus les propriétés d'être un programme qui se reproduit lui-même et d'être multi-langage.

Un moyen simple de faire un programme qui soit un palindrome est d'utiliser judicieu-

sement les commentaires. Voici un exemple en perl :

```
print 'coucou';#;'uocuoc' tnrp.
Un exemple en C :
/**/main(){exit(0);/*/;}0(tixe)(niam/**/
Les commentaires sont plus intéressants
s'ils peuvent se poursuivre sur plusieurs lignes.
Un autre exemple en C (commence et finit par
une ligne vide pour qu'il soit accepté par
tous les compilateurs) :
/* */
#include <stdio.h>
int main() { printf("Hello world\n"); return
0; }
/* */
};0 nruter ;>n\dlrow olleH>)ftnrp { }(niam
tni
>h.oidts< edulcni#
/* */
```

Avec un langage interprété ligne par ligne sans vérification syntaxique préalable, l'utilisation de l'instruction de sortie permet simplement l'écriture de programmes palindromiques. Un exemple en Bourne-Shell (de plus ce programme se reproduit lui-même) :

```
#!/bin/sh
cat $0
exit 0
0 tixe
0$ tac
hs/nib/!#
```

Avec les langages compilés, une contrainte supplémentaire est la nécessité de la correction syntaxique. Cependant certains langages permettent de marquer une fin et d'ignorer ce qui suit cette fin. Les programmes qui se reproduisent eux-mêmes génèrent leur code source quand on les exécute. Avec les remarques précédentes, il est facile de transformer en un palindrome un programme interprété qui se génère lui-même. Il suffit de rajouter une instruction de sortie puis une copie à l'envers du programme.

Christian JOBIC, Paris

Aux lecteurs qui souhaiteraient initier leurs jeunes enfants aux joies de l'écriture sous contrainte, je signale les ouvrages de Yak Rivais, publiés par l'École des loisirs. Dans *Les contes du miroir*, il réécrit des contes classiques sous des contraintes variées. *Le métro méPASro* rassemble des exercices de style à la Queneau sur un voyage dans le métro. Dans *La MarmitEnchantée*, chaque phrase commence par la dernière lettre de la phrase précédente. *Moi pas grand, mais moi malin* ne contient pas la lettre e. *Le rhinocérosignol* et *Le coca-koala*, dictionnaire sympathique et *Petit homme et les princesses*, où chaque per-

sonnage a une façon particulière de parler (y compris un oiseau qui parle en notes de musique, bien entendu), ont ma préférence. Souvent, l'histoire est suivie d'un supplément expliquant aux enfants les règles d'écriture choisies et les invitant à jouer à suivre ces règles.

Claire RAR de MAZANCOURT, Paris

Mesure du réchauffement

Certains indices incitent à penser que la Terre se réchauffe. Néanmoins, les variations autour des «températures normales pour la saison» sont souvent importantes, à tel point que le commun des mortels peut-être tenté de douter. Pourrait-on lever ce doute en lissant les effets des variations ponctuelles ? Il suffirait pour cela de placer des détecteurs de température dans le sol, à une profondeur telle que l'inertie thermique du sol absorbe les variations parasites.

Roland LOQUET, Seynod

Réponse de Jérôme Chappellaz

Votre idée a été considérée par la communauté scientifique depuis de nombreuses années. Quand il s'agit de déterminer si oui ou non il y a une tendance dans la température de la Terre, on se sert effectivement d'une batterie de méthodes, et pas seulement des enregistrements de température de surface sur les continents et les océans. Pour en reprendre les grandes lignes, de nombreuses équipes ont utilisé des trous de forage dans différents points du Globe pour mesurer le profil de température, et à partir d'un modèle de diffusion thermique, de remonter à l'historique de la température en surface. Cette méthode permet de lisser énormément le signal d'entrée, au point que les signaux saisonniers disparaissent. Les mesures réalisées au Canada sont en excellent accord avec les mesures de surface, et montrent un réchauffement depuis le début du siècle. Il en est de même en Australie, en France, en Nouvelle-Zélande et en Sibérie, mais dans ce dernier cas la mesure est entachée d'une incertitude liée à l'évolution du couvert végétal en surface (changement d'albedo et de caractéristiques thermiques du sol).

On dispose d'autres méthodes comme les radiosondages et les mesures satellitaires de température dans la haute troposphère et la basse stratosphère, deux régions où une augmentation des teneurs en gaz à effet de serre devrait entraîner un refroidissement

important. C'est effectivement ce qui est observé, mais les séries de mesures sont nécessairement courtes. Il a été proposé aussi de déterminer l'évolution de la température moyenne des océans en émettant un signal sonore par exemple en Nouvelle-Zélande, et en l'enregistrant par exemple en Angleterre, après que l'onde ait traversé le Pacifique et l'Atlantique. Mais, à ma connaissance, cette expérience n'a pas encore été tentée.

J. C. Laboratoire de glaciologie et géophysique de l'environnement du CNRS

Vitraux visqueux, ou élastiques ?

L'article *Vitraux visqueux* (voir *Pour la Science*, octobre 1998) évoque l'aptitude du verre à se déformer en phase élastique et à reprendre sa forme originelle. Mais une plaque de verre disposée verticalement devrait s'épaissir dans sa partie inférieure, sous le seul effet de son propre poids, toute considération d'écoulement étant exclue. Par ailleurs, le comportement d'un corps ne dépend-t-il pas aussi de l'échelle de temps auquel on l'observe ?

Michel THALY, Saint-Malo

Réponse de René Gy

Certes, une plaque de verre posée verticalement devrait s'épaissir de manière irréversible dans sa partie inférieure sous l'effet de son propre poids, mais cet épaississement est si faible qu'on ne peut le mesurer. Donc tout est élastique, mais à des degrés divers. De même, le caractère solide ou liquide d'un corps n'est pas une propriété intrinsèque, mais dépend de l'échelle de temps : selon que l'observateur est patient ou pressé, le caractère solide ou liquide apparaît. Comme le dit Deborah dans la Bible : «Les montagnes s'écoulent devant la face de l'éternel.» À des échelles de temps comparables à l'âge de l'Univers, le verre s'écoule (ou flue). À l'échelle de temps de quelques siècles, les glaciers s'écoulent comme un liquide. Inversement, dans un liquide, des ondes de cisaillement très brèves se propagent comme dans un solide.

R.G., Société Saint-Gobain Recherche

Écrivez à *Pour la Science* vos réactions, vos commentaires et vos réflexions sur l'actualité scientifique et vos relations avec la science. L'adresse électronique de *Pour la Science* : tribune@pouirlascience.com. Indiquez Tribune des lecteurs dans la rubrique objet.