

Tribune des lecteurs

Le décalage horaire

Dans l'article *Caféine et vigilance* (voir *Pour la Science*, août 2002), l'auteur évoque l'hormone mélatonine et son rôle dans la resynchronisation des décalages horaires. Durant le jour, l'organisme sécréterait moins de mélatonine, car la lumière inhibe les voies nerveuses qui stimulent cette sécrétion. Or, on lit que, lors d'un trajet New York-Paris, on a envie de dormir pendant la journée qui suit, ce qui montre que de la mélatonine est présente. La lumière cesserait-elle d'inhiber la sécrétion de mélatonine ?

Par ailleurs, l'auteur mentionne une expérience conduite sur des aviateurs qui absorbent soit de la caféine, soit de la mélatonine, soit un placebo. Mais vous ne donnez que les résultats concernant la caféine. Qu'en est-il des effets de la mélatonine sur la vitesse de resynchronisation comparés à ceux de la caféine et du placebo ? De plus, vous mentionnez un rythme de resynchronisation d'une heure par jour, très supérieur à celui obtenu avec le placebo. Or, sauf erreur de ma part, une heure par jour est la valeur généralement admise pour un recalage «naturel».

Henri Nonac, Paris

Réponse de Bruno Sicard

La lumière ne cesse pas d'inhiber la sécrétion de mélatonine. Quand on subit un décalage horaire, la situation est compliquée. En temps normal, l'inhibition de la sécrétion de mélatonine par la lumière est généralement en phase avec le rythme circadien de l'individu. Lorsque vous êtes à New York au mois de mai, votre organisme sécrète naturellement plus de mélatonine pendant les 12 heures de nuit, et moins de mélatonine pendant les 12 heures du jour. Cela ne pose pas de problème, car le jour dure 12 heures et la nuit aussi. En revanche, si vous vous envoliez pour Paris à 21 heures, le jour arrive 6 heures après, c'est-à-dire alors que votre rythme naturel est en plein milieu de sa nuit, et sécrète beaucoup de mélatonine. Quand vous descendez d'avion, la lumière inhibe la sécrétion de mélatonine, mais elle ne peut tout de même pas recaler à elle seule, en si peu de temps, un rythme biologique bien installé. Seule une partie de la mélatonine est inhibée chaque jour. Peu à peu, la lumière recale le rythme biologique, mais il faut une bonne semaine pour que l'un et l'autre soient de nouveau en phase.

La phrase de notre texte correspondant à votre deuxième remarque est peut-être ambiguë. Effectivement, le recalage sans aide pharmacologique est d'environ une heure par jour. La caféine à libération

prolongée, de même que la mélatonine, raccourcissent le délai total de resynchronisation d'environ quatre jours par rapport au placebo, ce qui veut dire que le recalage journalier est presque de deux heures. L'effet synchronisant de la mélatonine était déjà connu, c'est celui de la caféine qui est nouveau.

Pêche en eaux troubles

Pour résoudre le problème soulevé par Ivar Ekeland dans *Le laboureur des mers* (voir *Pour la Science*, août 2002), on peut aussi envisager l'attribution de droits de propriété du type ITQ (contingents individuels transférables). Il s'agit certes de quotas, mais leur caractère transférable (le pêcheur peut vendre son droit d'accès à la pêche) induit la régulation du système, chaque pêcheur étant alors en mesure d'optimiser son portefeuille et de choisir librement l'échelle de ses opérations. La question de la surveillance serait là aussi réglée «en interne», les pêcheurs exerçant eux-mêmes le contrôle des pêches.

Philippe JOSSELIN, Asnières-sur-Seine

Réponse de Ivar Ekeland

Les ITQ me paraissent une excellente idée, et j'aurais dû y penser, d'autant plus que c'est une solution qui a déjà été préconisée en matière d'environnement : ce sont les fameux droits à polluer transférables.

Le propre de l'homme

Dans l'article *Les proportions, reflets de l'évolution* (voir *Pour la Science*, août 2002), les auteurs, X. Penin et C. Berge essaient de distinguer, dans l'évolution qui a mené du singe à l'homme, les changements qui sont dus à un ralentissement de la croissance (qui expliqueraient pourquoi un homme ressemble à un jeune chimpanzé) et ceux qui ont une origine différente (qui expliqueraient pourquoi, entre le jeune chimpanzé et l'homme, on note tout de même de grandes différences). Pour illustrer cette distinction, ils écrivent : «La conservation de caractères juvéniles influe sur le crâne humain, mais elle n'est pas le seul facteur qui entre en jeu. Les hommes ont également des caractères anatomiques spécifiquement humains, tels le nez et le menton saillants.» Pourtant, en 1977, Stephen Jay Gould, dans *Ontogeny and Phylogeny*, pensait qu'au contraire l'apparition du nez et du menton saillants s'expliquait par la conservation de caractères juvéniles.

Thibaut Brunet, Dijon

Réponse de X. Penin et C. Berge

L'analyse mathématique de forme amène à distinguer deux sortes de processus évolutifs sur le crâne humain, le plus important correspondant à la conservation d'une forme juvénile chez l'adulte (la néoténie), le second à des caractères structuraux propres à l'espèce. Si l'on considère le crâne d'un homme adulte, sa forme résulte à 64 pour cent de la néoténie et à 36 pour cent de caractères spécifiques (on a éliminé du calcul les variations individuelles). L'analyse mathématique est donc le moyen de quantifier des phénomènes biologiques différents. Concernant la face, on peut ainsi démontrer que le nez et le menton humains sont des structures anatomiques indépendantes de la croissance.

La sûreté des cartes à puce

J'ai lu avec attention le dossier de *Pour la Science* sur la cryptologie, et il y a un point que je n'arrive pas à comprendre. Comment garantir la sécurité des cartes à puce ? Il me semble que les cartes à puce disposent d'un nombre assez limité de connecteurs d'entrée et de sortie, et que l'on pourrait identifier la sortie pour tous les signaux d'entrée, et produire une puce identique à une puce donnée. Il est peut-être possible également (je suis peut-être trop optimiste) de reproduire le schéma ayant servi à la gravure de la puce par des techniques fondées sur la microscopie.

Sébastien MALTAVERNE

Réponse de Louis Goblin

Les schémas d'authentification sont conçus pour empêcher votre première suggestion. Plus précisément, même si la carte reçoit les données de l'extérieur par blocs de 8 à 32 bits, le calcul proprement dit (par l'algorithme d'authentification) ne commence que lorsque que sa valeur d'entrée a été complètement reçue. Or la taille de cette valeur d'entrée est généralement d'au moins 64 bits, ce qui fait qu'il est utopique d'essayer toutes les valeurs d'entrée de l'algorithme.

Quant à la possibilité de copier physiquement la puce, les technologies utilisées pour la fabrication des puces visent à l'interdire. Elles mettent notamment en jeu plusieurs couches métalliques de protection et des détecteurs d'intrusion. En outre, le stockage des données est effectué sous des formats particuliers qui rendent très difficile l'interprétation des données. Un certain nombre d'autres protections, non divulguées par les constructeurs, existent. Ces mécanismes de sécurité permettent ainsi à la carte à puce de garder plusieurs longueurs d'avance sur les pirates potentiels...

Écrivez à *Pour la Science* vos réactions, vos commentaires et vos réflexions sur l'actualité scientifique et vos relations avec la science. L'adresse de *Pour la Science* sur Internet est : tribune@pourslascience.fr. Découvrez d'autres contributions de lecteurs sur le site Web www.pourslascience.com