

Zoologie

Tribus d'éléphants

En 2001, l'équipe d'Alfred Roca, de l'Université de l'Illinois, a suggéré que l'éléphant d'Afrique comprend deux espèces distinctes : l'éléphant de savane, *Loxodonta africana*, et l'éléphant de forêt, *Loxodonta cyclotis*. Cependant, ces résultats ont été contestés. Aujourd'hui, A. Roca, Michael Hofreiter et des collègues de Harvard et de Leipzig confirment cette conclusion. Ils ont pour cela comparé 375 régions d'ADN nucléaire avec celles de leur cousin d'Asie (*Elephas maximus*) et d'individus représentant deux cousins disparus : le mastodonte (*Mammuth americanum*) et le mammouth laineux (*Mammuthus primigenius*). En outre, les deux éléphants d'Afrique seraient aussi différents que le sont le mammouth et l'éléphant d'Asie, et leur divergence aussi ancienne (2,6 à 5,6 millions d'années). La famille des Éléphantidés serait ainsi composée de deux «tribus» : celle des Elephantini, dont l'éléphant d'Asie et le mammouth, et la tribu des Loxodontini, comprenant les deux éléphants d'Afrique et leurs parents éteints.

→ J.-J. P.

N. Rohland et al., PLoS Biology, 8(12), e1000564, 2010

Géophysique

Le champ du noyau

A la surface de la Terre, le champ magnétique créé par les mouvements profonds des fluides terrestres a une intensité de l'ordre de 45 microteslas. Mais dans les profondeurs de la Terre ? Bruce Buffett, de l'Université de Californie à Berkeley, vient d'estimer indirectement son intensité moyenne au niveau du noyau terrestre, à quelque 2900 kilomètres de profondeur : environ 2,5 milliteslas, soit 55 fois plus qu'à la surface du globe.

Pour ce faire, B. Buffett s'est appuyé sur les mesures détaillées de la nutation de la Terre, c'est-à-dire les petites variations de l'orientation de son axe de rotation, variations dues aux forces de marée exercées par le Soleil et la Lune. Ces variations sont liées au fait que les vitesses de rotation du noyau solide (la graine), du noyau liquide et du manteau sont un peu différentes et leurs axes de rotation non alignés. Les écoulements qui en résultent dans le noyau terrestre distordent le champ magnétique interne et engendrent des courants électriques, dont la dissipation d'énergie influe sur la nutation.

→ M. M.

B. A. Buffett, Nature, vol. 468, pp. 952-955, 2010

Médecine

La myopathie de Duchenne revisitée

On le soupçonnait depuis longtemps. Les lésions musculaires caractéristiques de la myopathie de Duchenne sont aggravées par l'incapacité des cellules souches du muscle à les réparer durablement. L'équipe d'Helen Blau, à l'Université Stanford, vient de montrer pourquoi.

La myopathie de Duchenne est une maladie dégénérative des muscles squelettiques due à la mutation du gène de la dystrophine, une protéine indispensable à la stabilité de la membrane des cellules musculaires. Or la souris modèle de cette myopathie, la souris *mdx*, est peu affectée par la maladie. Cela tiendrait à ce que les cellules de souris – contrairement à celles de l'homme – produisent la télomérase, une enzyme qui protège les télomères, séquences d'ADN coiffant l'extrémité des chromosomes. Les télomères bien entretenus de la souris *mdx* empêcheraient les cellules souches musculaires de vieillir ; elles pourraient donc «réparer» le muscle atteint.

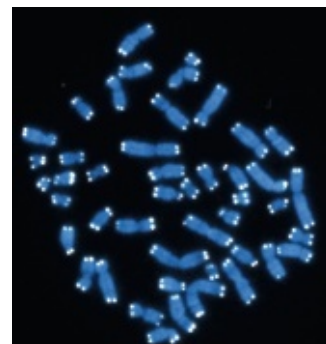
Pour vérifier cette hypothèse, les chercheurs ont produit des souris *mdx* privées de télomérase. Ces souris présentaient alors les graves symptômes de la maladie humaine. La myopathie de Duchenne ne serait donc pas seulement une maladie génétique, mais aussi une atteinte des cellules souches musculaires.

Celles-ci seraient épuisées par les cycles de régénération successifs et deviendraient de ce fait incapables de réparer les nouvelles lésions dues à la dystrophine anormale.

En outre, le modèle animal doublement mutant (mutation de la dystrophine et de la télomérase) ainsi mis au point permettra, selon Vincent Mouly, de l'Institut de myologie (INSERM U974, UMR7215 CNRS, UPMC), de tester des thérapies expérimentales d'une façon beaucoup plus proche de la réalité physiologique du muscle humain.

→ J.-J. P.

A. Sacco et al., Cell, vol. 143, pp. 1-13, 2010



Chez l'homme, seules certaines cellules souches non musculaires, les cellules germinales et les cellules de l'embryon, produisent la télomérase, l'enzyme qui entretient les télomères (en blanc) des 23 paires de chromosomes humains.

© Heesd Padilla-Mash et Thomas Ried, National Cancer Inst.

DERNIÈRE minute ...

CHANTS D'OISEAUX URBAINS

Les oiseaux adaptent leur chant dans un environnement bruyant tel qu'une ville. Est-ce le fait de la plasticité de leur répertoire vocal ou de la sélection naturelle d'individus génétiquement adaptés ? Des chercheurs de Melbourne ont étudié le chant, en partie appris, et les cris, innés, d'un passereau. Les deux types de ses vocalisations sont plus lentes et ont des fréquences plus élevées en

ville qu'à la campagne, ce qui est en faveur de la seconde hypothèse.

ADOLESCENTS SANS PEUR

Des biologistes new-yorkais ont montré que des souris de 29 jours (début de l'adolescence) n'ont plus peur d'une situation qu'elles redoutaient auparavant. Leurs régions cérébrales impliquées dans la mémoire de la peur – un noyau amygdalien et une partie de l'hippo-

campe – ne s'activent pas face au danger comme elles le font dans l'enfance ou à l'âge adulte. Ce phénomène serait nécessaire pour que les jeunes souris – ou préadolescentes – se risquent à quitter le nid familial...



Retrouvez plus d'actualités et toutes les références sur www.pourlascience.fr

LA SÉLECTION DE POUR LA SCIENCE

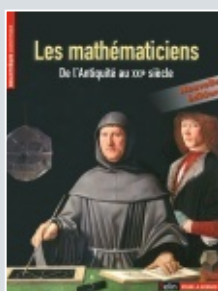
Des livres à offrir ou à s'offrir



Au nom de l'infini • Jean-Michel Kantor, Loren Graham

Peut-on parler de mathématiques, de religion, de politique dans un même ouvrage ? Oui, et c'est le défi qu'ont relevé le mathématicien Jean-Michel Kantor et l'historien des sciences Loren Graham, du MIT. Ce livre touchera même ceux que les mathématiques laissent indifférents, voire effraient. Les auteurs éclairent les liens étroits entre la vie – avec ses plaisirs et ses drames – et l'œuvre de ces hommes et ces femmes qui ont marqué le XX^e siècle par leur créativité en mathématiques.

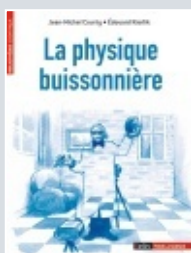
075107 • 288 pages • 24 euros



Les mathématiciens • Collectif

Autant artistes que scientifiques, les mathématiciens sont en proie à leurs passions, leurs interrogations, leurs doutes, leurs tourments, leurs angoisses, et la hantise de la beauté. « Nul ne peut être mathématicien s'il n'a une âme de poète », disait Sophie Kowalevskaia. Les mathématiciens doivent faire preuve de rigueur et de ténacité, mais surtout d'inventivité. Maudissant chaque jour leur impuissance à faire reculer les frontières du savoir, ils s'émerveillent pourtant, regardant derrière eux, de l'ampleur du chemin parcouru.

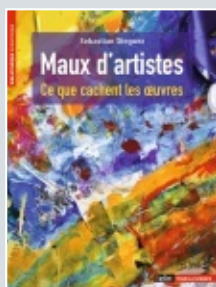
075109 • 280 pages • 24 euros



La physique buissonnière • Jean-Michel Courty, Édouard Kierlik

La nature est pleine de surprises pour qui veut bien s'aventurer hors des sentiers battus. Passionnés de physique et curieux de sciences, les auteurs vous invitent à une promenade sur ces chemins de traverse. Avec eux, laissez-vous surprendre par un phénomène que vous avez déjà côtoyé sans même le remarquer. Suivez-les pour découvrir et comprendre cette physique du quotidien.

075105 • 160 pages • 22 euros



Maux d'artistes • Sebastian Dieguez

Existe-t-il des liens cachés entre une œuvre d'art – une peinture, une sculpture, une composition musicale ou une œuvre littéraire – et une maladie de l'esprit que présentait son auteur ? Examinant divers chefs-d'œuvre avec un regard de psychologue, neurologue, voire de psychiatre, Sebastian Dieguez analyse plus d'une vingtaine d'œuvres : Dostoïevski, Monet, De Chirico, Proust, Van Gogh, etc.

075101 • 176 pages • 25 euros

À DÉCOUVRIR ET À COMMANDER SUR WWW.POURLASCIENCE.FR

Retour sur des sujets déjà traités dans nos colonnes

→ UN NOUVEAU GROS VIRUS

Selon la définition qui fait encore référence aujourd'hui, un virus a une petite taille (une de ses dimensions est inférieure à 250 nanomètres), n'a qu'un type d'acide nucléique (ADN ou ARN) en guise de génome, n'a pas les enzymes nécessaires pour produire de l'énergie et est incapable de se multiplier seul par division; il parasite donc d'autres cellules. Mais en 2003, la découverte de *Mimivirus*, un virus de plus de 400 nanomètres de diamètre, contenant 1,2 million de bases et possédant de l'ADN et de l'ARN, bouleverse la conception des virus (voir *Mimivirus: le plus gros des virus*, *Pour la Science*, janvier 2006, <http://bit.ly/plsoer339>). Des biologistes de Vancouver viennent de découvrir dans les océans un nouveau virus géant nommé *CroV* (*PNAS*, novembre 2010). Il infecte une espèce de micro-zooplankton (*Cafeteria roenbergensis*) et est le plus grand virus marin jamais observé. Son génome contient 730 000 paires de bases et code certaines des

protéines nécessaires à la réplication de l'ADN – et donc à la multiplication du virus. En général, les virus trouvent ces protéines dans les hôtes qu'ils infectent pour se multiplier. Un tiers de ses gènes serait commun à ceux de *Mimivirus* et, comme *Mimivirus*, son origine est débattue.



Un microzooplancton (a, *Cafeteria roenbergensis*) est infecté par des dizaines de virus géants *CroV* (b) qui se sont multipliés dans leur hôte.

→ DES TROUS NOIRS DE L'UNIVERS AUX TROUS NOIRS ARTIFICIELS

Un trou noir est un objet massif dont le champ gravitationnel est si intense qu'il empêche toute forme de matière ou de rayonnement de s'en échapper. En deçà d'une limite nommée horizon, les rayons lumineux sont piégés. À l'extérieur de cette limite, leur trajectoire est modifiée, mais ils peuvent s'échapper. Les seules observations des propriétés des trous noirs dans l'Univers se font à des milliers ou des millions d'années-lumière, ce qui n'est pas simple! Les scientifiques tentent donc de recréer des « trous noirs » en laboratoire.

Ainsi, comme la propagation du son dans un fluide en mouvement est semblable à celle de la lumière dans un espace-temps courbe, des physiciens conçoivent des « trous noirs acoustiques » ayant des propriétés analogues à celles des trous noirs de l'Univers. Pour ce faire, ils utilisent une conduite cylindrique conçue pour accélérer le fluide à une vitesse supersonique. Les trajectoires suivies par les ondes sonores dans ce dispositif correspondent à celles des ondes lumineuses dans les régions internes et externes d'un trou noir (voir *Les trous noirs acoustiques*, *Pour la Science*, mai 2002).

Des physiciens chinois viennent de créer en laboratoire des trous noirs artificiels électromagnétiques (*Journal of Applied Physics*, novembre 2010). Ils ont utilisé cinq métamatériaux isotropes – des matériaux artificiellement structurés aux propriétés inhabituelles, absentes dans la nature –, disposés en couches, de sorte que, grâce à leurs propriétés magnétiques, ils piègent les ondes électromagnétiques. Et ce trou noir électromagnétique ne laisse pas s'échapper les micro-ondes qui y pénètrent. Ce dispositif permettra peut-être de mieux comprendre comment la lumière est absorbée dans un trou noir.

→ Bénédicte Salthun-Lassalle

→ LE CERVEAU DES BÉBÉS NE S'ARRÊTE JAMAIS

Depuis une dizaine d'années, on sait que le cerveau humain adulte reste actif lorsqu'il est au repos, par exemple en état de somnolence. Et de façon étonnante, l'énergie alors consommée est environ 20 fois supérieure à celle utilisée quand le cerveau réagit consciemment (lors d'une tâche par exemple). Cette activité cérébrale de repos, nommée le mode par défaut, serait indispensable à la planification de tâches et à la prise de décision, et assurerait la cohérence des pensées et l'introspection, qu'il s'agisse de se souvenir du passé ou d'imaginer le futur. Elle repose sur un réseau de régions cérébrales, notamment le cortex préfrontal médian, les cortex pariétaux médian et latéral et le cortex temporal latéral (voir *Un cerveau jamais au repos*, *Pour la Science*, juillet 2010, <http://bit.ly/plsoer393>). On pensait jusqu'alors que ce réseau du mode par défaut était inexistant chez les bébés et se mettait en place dans la petite enfance. Il n'en est rien. Des neurobiologistes à Londres ont enregistré l'activité cérébrale de 70 bébés inactifs, nés entre 29 et 43 semaines de grossesse, sous sédatifs ou non (*PNAS*, novembre 2010). Au repos, leur cerveau est actif et le réseau du mode par défaut est déjà présent quand le bébé à 30 semaines de développement; ce réseau est complet à 40 semaines (au moment où la plupart des bébés naissent). Et ce, que les bébés soient sous sédatifs ou non. Le cerveau des bébés est donc plus développé qu'on ne l'imaginait, et soit les bébés sont déjà capables d'imaginer le futur et de planifier des tâches – ce qui est peu probable! –, soit d'autres fonctions du réseau du mode par défaut restent à découvrir...