

Neurosciences

Le cerveau des experts



Le shogi, ou échecs japonais, est un jeu de plateau qui se joue à deux. Les professionnels ont développé des capacités cognitives spécifiques aux différentes configurations du jeu.

Comme les professionnels des échecs, les maîtres du shogi, ou échecs japonais, jouent trois à quatre heures par jour. Contrairement aux joueurs occasionnels, ils ressentent intuitivement le meilleur coup à jouer. X. Wan, de l'Institut RIKEN des sciences du cerveau, au Japon, et ses collègues ont montré que cette capacité est liée à l'activation de régions cérébrales particulières. Ils ont enregistré par IRM fonctionnelle l'activité cérébrale de joueurs professionnels et d'amateurs de shogi quand on leur montrait différentes configurations du jeu. Le *precuneus*, une aire cérébrale du lobe pariétal, s'active chez les professionnels quand ils voient des configurations du jeu. Cette région est associée au souvenir à long terme des images visuospatiales. En outre, lorsque les professionnels sont pressés de jouer le coup suivant, leur noyau caudé, impliqué dans le comportement orienté vers un but, est activé. On ignore pourquoi ces aires ne s'activent pas chez les amateurs en condition de jeu, mais l'entraînement intensif des experts y est sans doute pour quelque chose...

→ **Bénédicte Salthun-Lassalle**

X. Wan et al., *Science*, vol. 331, pp. 341-346, 2011

Physique

Une cape d'invisibilité... aux ultrasons

Après les avions furtifs, bientôt des sous-marins indétectables par sonar? Les travaux d'une équipe de l'Université de l'Illinois à Urbana-Champaign, aux États-Unis, le laissent entrevoir. Shu Zhang et ses deux collègues ont conçu une «cape d'invisibilité» aux ultrasons: une onde ultrasonore qui rencontre dans l'eau un objet entouré de cette cape se propage comme s'il n'y avait pas d'obstacle.

Les capes d'invisibilité sont des dispositifs qui dévient les ondes de façon à camoufler un objet grand par rapport à la longueur d'onde. Des prototypes pour les ondes électromagnétiques ou les vaguelettes à la surface d'un liquide ont déjà été réalisés. Les clefs de ces dispositifs sont des métamatériaux – matériaux que l'on structure à une échelle comparable aux longueurs d'onde à contrôler.

On savait qu'un tel dispositif pouvait fonctionner dans le domaine acoustique. Mais il fallait réaliser un métamatériau anisotrope, qui courbe différemment les ondes acoustiques selon leur



La cape d'invisibilité aux ultrasons conçue par l'équipe américaine.

incidence. Les physiciens se sont appuyés sur une analogie entre la propagation d'une onde acoustique dans un matériau et celle d'une tension dans un circuit électronique de condensateurs et de bobines. Leur cape devait ainsi être un réseau concentrique de petites cavités à géométrie variable reliées par des tunnels, les cavités et les tunnels correspondant aux condensateurs et aux bobines du circuit modèle.

La densité du métamatériau est croissante vers le centre, si bien que les ondes ultrasonores contournent la région centrale, guidées par les cavités plus externes. Dans l'eau, le dispositif non seulement masque un petit cylindre de métal aux ultrasons, mais reste efficace sur une large bande de fréquences ultrasonores.

→ **Marie-Neige Cordonnier**

Phys. Rev. Lett., vol. 106, 024301, 2011

En bref

L'ARN, TÉMOIN DE CANCERS

Des biologistes américains ont montré que dans plusieurs cancers, chez la souris et chez l'homme, les tissus atteints expriment des dizaines de fois plus d'ARN non codants que les tissus normaux. Ces ARN ne produisent pas de protéines, mais ont d'autres fonctions dans la cellule. Ils pourraient représenter de nouveaux marqueurs de cancers, molécules indispensables pour détecter et traiter de façon ciblée les tumeurs.

ACIDES AMINÉS SUR TITAN?

Des molécules prébiotiques pourraient se former sur Titan, la plus grosse lune de Saturne. Une équipe incluant des chercheurs du LISA (Universités Paris 7 et Paris-Est-CNRS) a soumis dix semaines durant des macromolécules azotées, similaires aux aérosols de l'atmosphère de Titan, à des conditions qui pourraient régner juste sous la surface: de l'eau à -180°C , maintenue liquide par la présence d'ammoniac. Résultat: de l'urée, de la glycine, de l'alanine et d'autres composés organiques se sont formés.

TAU PROTÈGE L'ADN

Dans la maladie d'Alzheimer, les protéines Tau contenues dans les neurones sont, pour des raisons inconnues, hyperphosphorylées (elles ont trop de groupes phosphate). Elles s'agrègent alors dans les neurones et provoqueraient leur dégénérescence. Or des neurobiologistes français ont montré que les protéines Tau déphosphorylées (normales) protègent l'ADN lors d'un stress cellulaire en se fixant dessus. La phosphorylation anormale empêcherait leur passage dans le noyau, d'où les dommages observés sur l'ADN des neurones.

En bref

MÉTISAGES OU NON ?

Il n'y a peut-être pas eu de métissage entre *Homo sapiens* et les espèces de *Homo* plus archaïques qu'il a remplacées, tel l'homme de Neandertal. Nous pourrions tout aussi bien descendre d'une population qui aurait été longtemps séparée des autres et qui aurait survécu à l'avant-dernière glaciation, il y a 150 000 ans. C'est ce qu'affirment deux bio-informaticiens du CNRS et de l'Université d'Uppsala (Suède), qui ont comparé des simulations et des données sur l'ADN.

SUPERGÉANTE ACCOMPAGNÉE

D'où vient le disque qui accompagne l'étoile supergéante en fin de vie HD 62623 ? Florentin Millour, de l'Observatoire de la Côte d'Azur, et ses collègues ont réalisé des observations spectroscopiques infrarouges avec le télescope VLT en mode interférométrique. L'image, qui atteint une résolution d'environ une milliseconde d'arc, inédite en infrarouge, révèle la forme du disque, mais aussi la vitesse du gaz. Celui-ci gravite autour de HD 62623 ; il n'a donc pas été éjecté par l'étoile. Un compagnon de la taille du Soleil pourrait en être la source.



Un glacier du Bhoutan, à l'Est de l'Himalaya.

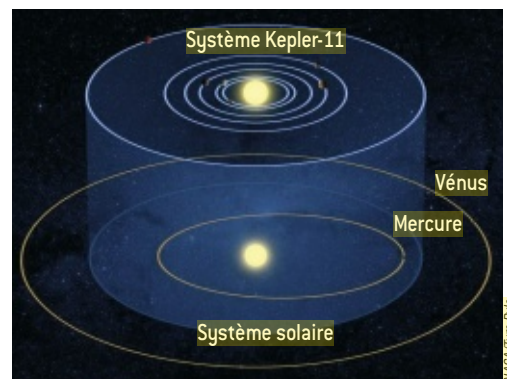
Astronomie

Six exoplanètes en transit

La méthode des transits consiste à observer la baisse de luminosité d'une étoile lorsqu'une planète en orbite autour d'elle passe devant. Cette méthode livre la période orbitale de la planète et sa taille, mais pas la masse. Les transits multiples, lorsque plusieurs planètes passent devant l'étoile, apportent bien plus d'informations : les masses des planètes et les caractéristiques des orbites. L'équipe dirigée par Jack Lissauer, du Centre de recherche Ames de la NASA, en Californie, vient de découvrir un tel système à transit multiple – le second confirmé – avec pas moins de six planètes ! De quoi en dresser un portrait complet.

Les transits de six exoplanètes de périodicités différentes ont été détectés dans le signal de l'étoile de type solaire Kepler-11, distante de 2000 années-lumière. Des variations de la luminosité de cet astre, observé par le satellite *Kepler*, correspondent à cinq planètes dont les périodes vont de 10 à 47 jours et à une sixième planète plus lointaine, dont la période est de 118 jours.

Dans un système multiple, les interactions gravitationnelles perturbent les orbites, si bien que les transits ne sont pas parfaitement périodiques. En ajustant les paramètres d'un modèle du système de façon à reproduire les décalages observés, les astro-



Le système Kepler-11, comparé au Système solaire interne.

nomes ont déduit les masses et les excentricités probables des planètes.

Les cinq planètes « internes » seraient ainsi de 2,3 à 13,5 fois plus massives que la Terre. Pour la sixième, trop distante des autres, seule une limite supérieure de 300 masses terrestres a pu être fixée.

Avec des densités comprises entre 0,5 et 3,1 (contre 5,5 pour la Terre), les planètes internes auraient un cœur rocheux avec une large enveloppe d'éléments plus légers – de la glace pour deux d'entre elles, de l'hydrogène gazeux pour les autres. Enfin, en simulant l'évolution du système sur 250 millions d'années, les chercheurs ont constaté qu'il semble stable à long terme.

→ Philippe Ribeau-Gésippe

J. Lissauer et al., *Nature*, 3 février 2011

Climatologie

Himalaya : les glaciers ne reculent pas tous

Les glaciers de montagnes reculent-ils tous sous l'effet du réchauffement climatique ? Il semble que non, d'après l'équipe de Dirk Scherler, de l'Université de Postdam. Dans l'Himalaya, certains glaciers en partie couverts de débris rocheux sont relativement stables.

Les chercheurs ont analysé les images satellitaires de 286 glaciers himalayens. Dans la région du Karakoram, au Nord-Ouest, 58 pour cent des glaciers étudiés ont révélé un front stable ou avançant faiblement. Cela tiendrait à la stabilité des températures et à l'augmentation des précipitations dans cette région.

En revanche, dans la partie centrale septentrionale de la chaîne, 83 pour cent des glaciers sont en retrait, parfois de 60 mètres par an. Globalement, 65 pour cent des glaciers sous l'influence de la mousson reculent.

Cependant, au Sud et à l'Ouest de la chaîne, le retrait est moins fréquent, et surtout moins rapide, de quelques mètres par an. Environ 70 pour cent des glaciers y sont couverts de débris rocheux sur au moins 20 pour cent de leur surface. Ceux qui se déplacent le moins sont ceux dont la couverture de débris, jouant le rôle de couverture isolante, est la plus grande, en rai-

son de la topographie des montagnes environnantes.

Cette étude confirme que les débris rocheux freinent la fonte des glaciers, indique Étienne Berthier, glaciologue CNRS au Laboratoire d'études en géophysique et océanographie spatiales (LEGOS), à Toulouse. Il n'y a pas de relation simple entre le recul ou l'avancée du front des glaciers couverts et les fluctuations du climat. Reste posée la question essentielle, celle de la diminution en épaisseur et en volume des glaciers, qui conditionne le régime des cours d'eau en aval.

→ Jean-Jacques Perrier

Nature Geoscience, en ligne, 23 janvier 2011