

Zoologie

Double défense pour l'aplysie

Les calmars et les pieuvres échappent aux prédateurs grâce à un jet d'encre. Les aplysies, des gastéropodes marins à corps nu, utilisent le même stratagème, mais en plus élaboré : les substances libérées perturbent les neurones de leurs agresseurs. C'est ce qu'ont mis en évidence Tiffany Love-Chezem, de l'Université d'État de Géorgie, aux États-Unis, et ses collègues.

Les aplysies disposent de deux glandes, l'une fabriquant une encre pourpre, l'autre un produit visqueux nommé opaline. Ces sécrétions, riches en acides aminés, simulent une nourriture qu'un prédateur, telle une langouste, s'empresse d'ingurgiter, laissant l'aplysie s'échapper. Ce n'est pas tout. L'opaline enduit également les antennes (les organes olfactifs) du crustacé et supprime son odorat. Ce serait le premier cas connu d'un système de défense fondé sur l'inactivation des sens du prédateur !

→ L. M.

T. Love-Chezem et al., *J. Exp. Biol.*, vol. 216, pp. 1364-1372, 2013

Médecine

Un médicament antiprion ?

La maladie de Creutzfeldt-Jakob et l'encéphalopathie spongiforme bovine (la maladie de la « vache folle ») sont des pathologies neurodégénératives liées à un repliement anormal d'une protéine, la protéine prion (PrP). Elles sont pour l'heure incurables et fatales. Les travaux de la biologiste française Corinne Ida Lasmézas et ses collègues, à l'Institut de recherche Scripps, en Floride, offrent une lueur d'espoir. Cette équipe a mis au point une méthode de criblage grâce à laquelle elle a identifié une molécule qui réduit la présence des protéines (anormales) PrP à la surface des cellules et prolonge la survie de souris infectées. Il s'agit de l'astémizole, un médicament contre certaines rhinites chroniques. Cette molécule pourrait ainsi, selon les auteurs de l'étude, être utilisée pour le traitement des maladies à prions.

→ M. M.

Y. E. Karapetyan et al., *PNAS*, en ligne le 1^{er} avril 2013

Astrophysique

Positrons cosmiques : AMS-02 confirme l'excès

Depuis 2011, l'expérience AMS-02 (*Alpha Magnetic Spectrometer 2*), pour spectromètre magnétique alpha 2), installée sur la Station spatiale internationale, mesure le flux de rayons cosmiques. Les premiers résultats portent sur l'énergie de près de 400 000 positrons – les antiparticules des électrons.

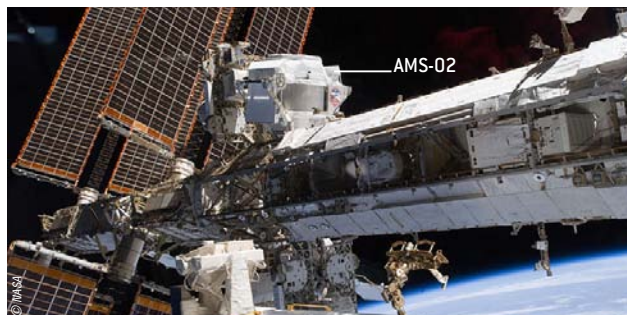
Les positrons sont rares dans la Voie lactée, et sont produits via des processus astrophysiques très particuliers. En étudiant la fraction de positrons (le rapport du flux de positrons et du flux d'électrons et de positrons) en fonction de l'énergie de ces particules, les astrophysiciens avaient observé, dans les données des expériences *Fermi* et *PAMELA*, que la fraction augmentait pour

les positrons de grande énergie. L'équipe d'AMS-02 confirme cette observation en améliorant la précision des mesures.

Quel phénomène explique cet accroissement ? Les deux hypothèses principales sont la production de paires électron-positron près des pulsars – des étoiles à neutrons en rotation rapide sur elles-mêmes –, et l'annihilation de matière noire. Certains spécialistes pensent que ce second scénario est peu probable, car l'annihilation de matière noire devrait créer d'autres signaux qui ne sont pas observés. Par exemple, elle devrait produire un signal particulier en photons que ne détecte pas *Fermi*.

→ S. B.

M. Aguilar et al., *Physical Review Letters*, vol. 110, 141102, 2013



Le détecteur AMS-02 est installé sur la Station spatiale internationale.

DERNIÈRE minute...

FORMATION IMPROBABLE D'ÉTOILES

Le voisinage du trou noir supermassif au centre de la Voie lactée semblait peu propice à la formation d'étoiles. Des forces de marée importantes étirent les nuages de gaz et les empêchent de s'effondrer et de former des étoiles. L'interféromètre ALMA aurait pourtant détecté des signes d'étoiles en formation à moins de 2×10^{13} kilomètres du trou noir. La compression du gaz pourrait être

provoquée par la collision de matière ou par la pression du rayonnement ultraviolet, intense dans cette région.

STIMULER LA MÉMOIRE PAR LE SON

Les ondes cérébrales de basse fréquence sont essentielles à la consolidation des souvenirs lors du sommeil. Or Hong-Viet Ngo, de l'Université de Tübingen, et ses collègues sont parvenus à les stimuler chez des sujets endormis en leur faisant écouter

des sons de même fréquence. Ces sons étaient en phase avec les ondes naturelles (les pics et les creux se produisaient en même temps), mesurées par électroencéphalographie. Et au réveil, les sujets se souvenaient mieux d'associations de noms apprises la veille.

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



POINT DE VUE

La physique quantique en une minute ? C'est possible !

Des clips vidéo de quelques minutes, qui vont à l'essentiel sans fioritures ni mises en scène sophistiquées : plusieurs exemples montrent que pour présenter la science moderne à un public assez large, cette méthode a du succès.

Joël CHEVRIER et Julien BOBROFF

MinutePhysics sur le site de vidéos Youtube (<http://www.youtube.com/minutephysics>) est une surprise. Une énorme surprise à nos yeux de physiciens. Ce sont, à ce jour, 79 clips vidéo de science qui durent une à deux minutes pour faire comprendre à un public large – le plus souvent des étudiants – la physique moderne, et pas la plus facile : chat de Schrödinger, boson de Higgs, lumière quantique, $E = mc^2$...

Ces clips en anglais rencontrent un succès étonnant, alors que, selon l'expression sportive, ils ne lâchent rien... En moins de deux ans, MinutePhysics a enregistré 73 millions de vues et un million d'abonnés ! La seule vidéo sur le chat de Schrödinger, un effet au cœur de la mécanique quantique étudié par Serge Haroche, récent prix Nobel de physique, a été visionnée par près de trois millions de personnes.

Certes, on est loin des performances du tube *Gangnam Style* du chanteur sud-coréen Psy, mais cela se compare tout de même à *L'envie* de Johnny Hallyday, alors qu'il s'agit de mécanique quantique, la théorie la plus fondamentale sur laquelle repose notre compréhension de la matière et de la lumière. On peut donc intéresser à ce point-là avec de la physique pure et dure !

Des questions clefs de la physique de notre temps sont ainsi abordées : la

masse et le boson de Higgs, la lumière vue par S. Haroche, la mécanique quantique, Usain Bolt et la gravité, la symétrie en physique à travers le football, la flèche du temps, etc. Le discours est sec, va à l'essentiel, sans analogies banales, et utilise même parfois des équations. Nous-mêmes, enseignants-chercheurs impliqués dans des actions de vulgarisation, nous nous retrouvons pleinement dans ce qui est dit de la physique dans ces vidéos. Il ne s'agit pas de présentations au rabais, au contraire.

**PAS D'ANIMATIONS 3D,
pas de super-effets Photoshop, aucun
trucage... Juste une main qui tient un feutre
noir, en gros plan, et qui dessine à grande
vitesse sur une feuille blanche.**

Mais alors, pourquoi un tel succès ? Ce dernier tient probablement au format choisi, là aussi très inattendu. Il n'y a pas d'animations 3D, pas de super-effets Photoshop, aucun trucage ni expérience spectaculaire réalisée en direct ; juste une main qui tient un feutre noir, en gros plan, et se met à dessiner à grande vitesse sur une feuille blanche. Un peu de couleur parfois, une voix off presque en accéléré. On n'observe pas vraiment de volonté de se mettre à la portée d'un hypothétique spectateur non scientifique, sinon peut-être par un léger fond musical...

Surtout, avec des clips de une à deux minutes, il n'y a pas assez de temps pour prendre le spectateur par la main : « Qui m'aime me suive ! » Aujourd'hui, ce sont quelques millions de suiveurs. Ce qui semble fonctionner, c'est l'extrême simplicité du support qui contraste avec le sujet lui-même. Une efficacité brute qui n'est pas sans rappeler le bon vieux tableau noir, bien loin des PowerPoint qui envahissent les amphithéâtres de nos universités.

Nous réfléchissons nous-mêmes depuis longtemps à la présentation de la science, notamment par l'utilisation de nouveaux outils numériques interactifs qui, à notre sens, la renouvellent en profondeur. Nous n'aurions pas donné cher des chances d'un tel projet. Mais l'Américain Henry Reich, créateur de MinutePhysics, l'a réalisé.

Une brève recherche à l'aide de Google sur cette personne souligne ses 25 ans et un physique à la Hugh Grant jeune. Il a fait un master de physique fondamentale (bac + 5), puis un second master qui, en France, correspondrait à des études dans une école d'art et de design. Il travaille seul, mais dialogue en permanence avec des chercheurs. L'exercice est d'une grande difficulté. C'est sûrement sa double compétence physique/art qui a permis ce résultat, alliant le fond et la forme dans toutes ses dimensions, jusqu'à l'ambiance sonore et au rythme.