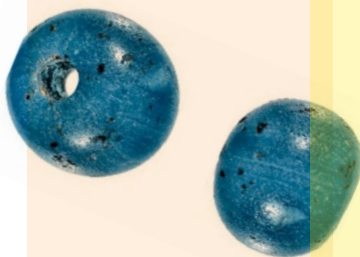


EN BREF

PERLES VÉNITIENNES EN ALASKA PRÉCOLOMBIEN

Michael Kunz, du Musée du Nord de l'université d'Alaska, vient de découvrir dix perles de verre turquoise dans trois sites paléo-inuits. L'analyse par activation neutronique, une méthode d'identification des éléments chimiques d'un échantillon, de huit perles trouvées dans l'un des sites montre qu'elles proviennent de Venise. D'après la datation par le radioc carbone des fibres d'une ficelle accompagnant les perles, celles-ci datent d'entre 1397 et 1488. Donc de l'époque précolombienne !

American Antiquity, 20 janvier 2021



LE CHAMP MAGNÉTIQUE DU TROU NOIR DE M87

La galaxie M87 est devenue célèbre en 2019 lorsque la collaboration EHT (Event Horizon Telescope) a forgé la première image d'un trou noir, celui, supermassif, situé au cœur de M87. La même équipe a maintenant analysé la polarisation de l'anneau de lumière entourant cet objet. Avec ces données, les chercheurs ont cartographié les lignes de champ magnétique au plus près du trou noir. Elles suggèrent que le champ magnétique y est assez puissant pour repousser une partie du gaz chaud et l'empêcher de tomber dans le trou noir. Ce gaz alimenterait alors les jets qui émergent du centre de M87 et qui s'étendent sur 5 000 années-lumière.

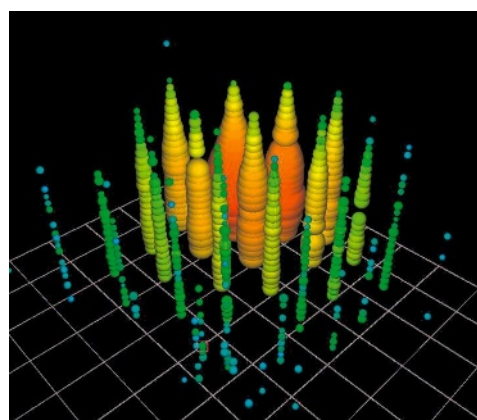
Astrophys. J. Lett., 24 mars 2021

PHYSIQUE DES PARTICULES

UN PROCESSUS RARE DÉTECTÉ

En 1960, le physicien américain Sheldon Glashow a imaginé une réaction particulière faisant intervenir un électron et un neutrino (ou plus précisément son *alter ego* d'antimatière, l'antineutrino) et produisant un boson W (particule encore non détectée à l'époque). La probabilité de ce processus est élevée si l'énergie combinée de l'électron et de l'antineutrino correspond à la masse du boson, auquel cas on parle de résonance de Glashow. Mais cette réaction est cependant impossible à réaliser avec des électrons immobiles dans le référentiel du laboratoire, c'est-à-dire de vitesse quasi nulle : la résonance ne serait atteinte que si l'antineutrino a une énergie de l'ordre de 6 pétaélectronvolts, soit environ 1 000 fois l'énergie des protons accélérés dans le LHC du Cern, près de Genève. Cependant, certaines sources astrophysiques très violentes (explosions d'étoiles, fusion d'étoiles à neutrons, sursauts gamma, etc.) peuvent produire des antineutrinos de telles énergies. Lesquels, en arrivant sur Terre, pourraient interagir avec des électrons des atomes de la matière.

La détection d'une résonance de Glashow était notamment attendue dans l'expérience IceCube, une sorte de télescope pour ces



Visualisation de l'événement du 8 décembre 2016. Chaque boule correspond à l'énergie enregistrée par un détecteur, et sa couleur code l'instant de détection.

neutrinos astrophysiques de haute énergie. Le dispositif comporte 5 160 détecteurs optiques répartis sur 1 kilomètre cube dans la glace de l'Antarctique. Le 8 décembre 2016, l'équipe d'IceCube avait enregistré un événement dont l'énergie associée était d'environ 6 pétaélectronvolts. Grâce à une analyse statistique, les chercheurs ont confirmé la nature de l'événement : il s'agit bien d'une résonance de Glashow, prédite il y a soixante ans mais jamais observée. ■

S. B.

Collaboration IceCube, *Nature*, vol. 591, pp. 220-224, 2021

HISTOIRE DES TECHNIQUES

LIRE DES LETTRES SCÉLÉES

Avant la généralisation de l'utilisation de l'enveloppe, les gens assuraient parfois la confidentialité de leur courrier en utilisant la technique du *letterlocking*. Cela consiste à plier de façon complexe la lettre qui sert elle-même d'enveloppe et y associer des scellés en cire, des bandelettes de papier ou des ficelles. Il est alors impossible d'ouvrir le courrier sans le déchirer et ainsi signaler que quelqu'un a déjà lu le contenu. Certaines de ces lettres nous sont parvenues scellées et portent une grande valeur en termes d'histoire des techniques. L'équipe menée par Jana Dambrogio, conservatrice aux bibliothèques du MIT, aux États-Unis, et spécialiste du *letterlocking*, a utilisé l'imagerie par microtomographie à rayons X pour obtenir un modèle 3D de certaines lettres, identifiant notamment les traces



Séquence générée par ordinateur pour déplier une lettre du XVII^e siècle de la collection Brienne et scellée par la technique de *letterlocking*.

d'encre. Un programme de reconstruction a alors permis d'identifier les couches de papier et a virtuellement déplié la lettre. Les chercheurs ont ainsi réussi à lire sans l'ouvrir une lettre scellée datant de 1697. ■

S. B.

J. Dambrogio et al., *Nature Communications*, vol. 12, article 1184, 2021

BIOLOGIE ANIMALE

UNE LIMACE DE MER SANS CORPS

Tout le monde a déjà fait l'expérience d'attraper un lézard des murailles par la queue, et de se retrouver avec l'appendice entre les doigts pendant que le reptile s'enfuit dans un recoin. Cette capacité de certains animaux à perdre volontairement une partie de leur corps se nomme « autotomie ». On l'observe chez les lézards, mais aussi chez les arthropodes, les gastéropodes, les étoiles de mer, ou encore les amphibiens. La partie perdue est la plupart du temps non vitale et peut parfois se régénérer. Sayaka Mitoh et Yoichi Yusa, de l'université féminine de Nara, au Japon, ont découvert chez deux espèces de limaces de mer du genre *Elysia* une forme nouvelle et extrême d'autotomie. Ces animaux sont capables de ne conserver que leur tête, se séparant ainsi d'organes vitaux comme le cœur et le système digestif. La blessure à l'arrière de la tête se referme en une journée, et chez les individus les plus jeunes (âgés de moins d'un an), la tête recommence à se nourrir au bout de quelques heures. La régénération du corps débute sept jours après l'autotomie, et le corps



La tête et le corps d'une limace *Elysia marginata* un jour après l'autotomie. La partie rejetée du corps représente plus de 80 % de la masse de l'animal et contient de nombreux organes vitaux.

est entièrement reformé, avec l'ensemble des organes en place, au bout de vingt jours.

La fonction de cette autotomie pose question. Sayaka Mitoh et Yoichi Yusa estiment qu'elle ne constituerait pas une adaptation face aux prédateurs. En effet, les limaces du genre *Elysia* subissent peu de prédation, grâce à leur capacité à se cacher et à accumuler des toxines récupérées dans les plantes dont elles se nourrissent. Les deux biologistes ont alors émis l'hypothèse d'une adaptation permettant de se débarrasser de parasites internes, ce que leurs expériences semblent confirmer. ■

NICOLAS BUTOR

S. Mitoh et Y. Yusa, *Current Biology*, vol. 31 (5), pp. R233-R234, 2021

MATHÉMATIQUES

LE PRIX ABEL 2021

L'informatique est partout dans notre quotidien et la frontière qui l'a longtemps séparée des mathématiques n'est plus pertinente. Les problèmes d'optimisation des réseaux, d'algorithmique ou de complexité présentent des enjeux applicatifs forts et font appel à des outils mathématiques poussés. Le Hongrois László Lovász et l'Israélien Avi Wigderson se sont particulièrement illustrés dans ces domaines. On leur doit, par exemple, l'algorithme LLL ou la démonstration de la conjecture de Kneser pour le premier, les preuves à divulgation nulle de connaissance, le produit zigzag de graphes pour le second. À l'image des précédents lauréats du prix Abel, comme Karen Uhlenbeck, Andrew Wiles, John Nash ou encore Mikhaïl Gromov, ces deux chercheurs ont profondément marqué leurs



László Lovász et Avi Wigderson.

domaines de recherche. Ils sont récompensés du prix Abel « pour leurs contributions fondamentales à l'informatique théorique et aux mathématiques discrètes, et pour leur rôle de premier plan dans leur transformation en domaines centraux des mathématiques contemporaines ». ■

S. B.

Site du prix Abel : <https://www.abelprize.no/>

EN BREF

UNE CELLULE MINIMALE QUI SE DIVISE BIEN

En 2016, une équipe américaine annonçait la synthèse d'une cellule « minimale », notée JCVI-syn3.0, fonctionnelle avec seulement 473 gènes. Mais une analyse a montré que lors de la division cellulaire, les cellules filles avaient des formes anormales. En ajoutant sept gènes à JCVI-syn3.0, James Pelletier, du MIT, et ses collègues ont rétabli un comportement comparable à certaines bactéries. Deux des gènes jouent un rôle dans la division cellulaire, les autres ont une fonction encore inconnue.

Cell, 29 mars 2021

PESTICIDES, UNE TENDANCE TROMPEUSE

La baisse de l'utilisation des pesticides, en termes de volume par hectare, est souvent mise en avant. Cette tendance masque la hausse de la toxicité de ces produits sur les espèces non ciblées. C'est le constat de l'étude menée par Ralf Schulz et ses collègues, de l'université de Coblence-Landau, en Allemagne. Ils ont étudié l'impact de 381 produits entre 1992 et 2016. L'introduction des néonicotinoïdes et des pyréthrinoides a fortement touché les pollinisateurs et invertébrés aquatiques.

Science, 2 avril 2021

LES « CRAMPONS » DES CELLULES

Au sein d'un organisme, chaque cellule se fixe à ses voisines. L'équipe de Bernhard Wehrle-Haller, de l'université de Genève, a étudié le rôle essentiel d'une protéine, la paxilline. Celle-ci permet aux cellules de percevoir leur environnement et régule le mécanisme d'ancrage en convertissant des réponses mécaniques en signaux chimiques. Avec une paxilline non fonctionnelle, la cellule est incapable de se fixer. Une piste pour empêcher les cancers de métastaser ?

Comm. Biology, 29 mars 2021