

Une cousine de la Terre

L'exoplanète Kepler-452b, découverte en juillet, se distingue de la Terre par peu de choses. Elle est située dans la zone habitable – la région autour de l'étoile où l'eau est susceptible d'être liquide. Et contrairement aux autres planètes connues dans cette zone, Kepler-452b est en orbite autour d'une étoile similaire au Soleil. La durée de sa révolution est de 385 jours. La différence la plus marquée est sa taille : un diamètre 60 % plus important que celui de la Terre. La composition rocheuse de cette super-Terre reste à confirmer.

Captivantes diatomées

Dans l'océan, les diatomées sont parmi les membres les plus efficaces du phytoplancton pour fixer le dioxyde de carbone par photosynthèse : ces organismes unicellulaires contribuent autant à la production de matière organique planétaire que les forêts tropicales. Benjamin Bailleul, de l'université de Liège, et ses collègues ont compris pourquoi. Chez les diatomées, des échanges énergétiques soutenus se produisent entre les chloroplastes, sièges de la photosynthèse, et les mitochondries, sièges de la respiration, ce qui, en ajustant l'énergie fournie aux chloroplastes, optimise la photosynthèse.

Percées de pulsar

Le système binaire B1259 contient un pulsar – une étoile à neutrons en rotation rapide – et une étoile 30 fois plus massive que le Soleil, également en rotation rapide sur elle-même. Cette dernière expulse de la matière qui forme un disque autour d'elle. Grâce à l'observatoire spatial *Chandra*, George Pavlov, de l'université d'État de Pennsylvanie, et ses collègues ont observé que le pulsar perce le disque et en disperse la matière lors de chacun de ses passages au plus près de l'étoile, tous les 41 mois.

Biophysique

Quand l'hippocampe inspire la robotique



© bluehand/shutterstock.com

Les os de la queue de l'hippocampe forment des plaques carrées articulées.

Chez les différentes espèces animales, la queue est généralement cylindrique. Pas celle de l'hippocampe, qui est constituée d'une succession de segments osseux carrés. Ces derniers sont formés de quatre plaques en forme de L reliées par des joints offrant une grande flexibilité. Quel avantage cette structure confère-t-elle à l'hippocampe ?

Michael Porter, de l'université de Clemson aux États-Unis, et ses collègues ont utilisé une imprimante 3D pour reproduire deux structures : une carrée s'inspirant de la queue de l'hippocampe, et une circulaire. Ces prototypes ont ensuite été soumis à différentes contraintes : torsion, pliage, compression et écrasement.

Il faut fournir plus d'énergie (environ dix fois plus) pour casser la structure carrée que pour briser la circulaire. Cette résistance confère sans doute à l'hippocampe une meilleure protection face aux prédateurs. De plus, comme la surface de contact des plaques carrées est plus grande que celle des plaques rondes, l'hippocampe saisit des objets plus aisément et avec un meilleur contrôle.

Cette étude pourrait aider les ingénieurs à créer de nouveaux dispositifs robotiques. L'une des idées est, par exemple, d'imiter la structure de l'hippocampe pour construire un solide bras automatisé capable d'intervenir dans des environnements hostiles.

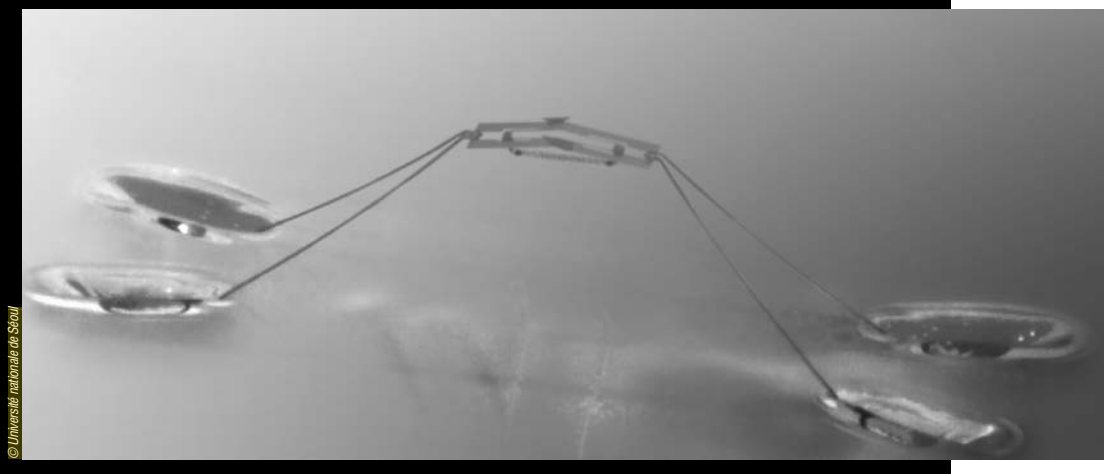
Dylan Beiner

M. M. Porter et al., *Science*, vol. 349, n° 6243, 2015

Insolite

Le robot qui saute sur l'eau

Décidément, la nature est une bonne source d'inspiration pour la robotique. Dans la catégorie « marcher sur l'eau », les gerris, des punaises d'eau, sont imbattables. Ces insectes profitent de la tension superficielle de l'eau, qui fait de sa surface une sorte de peau sur laquelle ils évoluent. Des robots se déplaçant sur l'eau existent depuis une dizaine d'années, mais plus difficile à reproduire était le saut du gerris : l'insecte est capable de créer une poussée verticale sans percer la surface du liquide, évitant ainsi le risque de noyade. Je-Sung Koh, de l'université nationale de Séoul, et ses collègues ont montré que pour ce faire, les pattes de l'insecte effectuent un mouvement de rotation, que leur robot sauteur (*ci-dessous*) reproduit parfaitement.



© Université nationale de Séoul

Archéologie



© Juan Luis Arsuaga

La vraie tombe de Philippe II de Macédoine identifiée

La « Tombe de Philippe » de la nécropole royale d'Aigéai, la première capitale macédonienne, était censée être celle de Philippe II, le père d'Alexandre le Grand. Mais une tombe voisine, où est inhumé un personnage boiteux, est probablement la véritable sépulture du monarque.

Juan Luis Arsuaga, de l'université de Madrid, et son équipe viennent d'aligner une série d'indices suggérant que les restes de Philippe II de Macédoine (-382 à -336) se trouvaient dans la tombe royale I d'Aigéai plutôt que dans la tombe II.

Aigéai, près de Vergina au nord de la Grèce actuelle, était la première capitale du royaume de Macédoine. Découverte intacte en 1977, la tombe II est une tombe à incinération qui contenait un riche mobilier funéraire. Plusieurs indices suggèrent qu'il pourrait s'agir de la tombe de l'un des fils de Philippe II, mais « l'establishment archéologique s'acharne à maintenir qu'il s'agit de celle de Philippe II », souligne Juan-Luis Arsuaga.

Pour sa part, la tombe I est une tombe à inhumation qui contenait les squelettes d'un homme, d'une femme et d'un bébé. Plus ancienne que la tombe II, elle est flanquée d'un autel dédié au culte d'un héros. Elle se distingue aussi par ses magnifiques peintures. L'étude de l'usure des dents de l'homme défunt suggère qu'il est décédé vers l'âge de 45 ans ; celle des dents de la jeune femme suggère

un décès à 18 ans ; quant au bébé, ses os longs indiquent une mort vers 10 ou 11 mois.

Or ces âges correspondent au récit historique relatif au monarque, père d'Alexandre le Grand. Philippe II a en effet presque 46 ans quand il est assassiné. On soupçonne qu'Olympias, sa quatrième épouse, a trempé dans ce meurtre qui ouvre le chemin du trône à son fils Alexandre. Quoi qu'il en soit, aussitôt après l'assassinat, Olympias vient tuer « sur les genoux de sa mère » le bébé de la septième épouse Cléopâtre, qu'elle oblige ensuite à se pendre.

Toutefois, ce sont surtout les lésions osseuses du genou gauche de l'homme qui convainquent les chercheurs espagnols qu'ils ont bien affaire à Philippe II. D'après son opposant Démosthène (-384 à -322), quelques années avant sa mort, le roi est blessé « à la jambe » au cours d'une bataille, et il en aurait gardé une forte boiterie. Or les chercheurs ont constaté que le genou gauche de l'homme de la tombe I était figé par une ankylose – une prolifération de tissu, qui, selon les chercheurs, s'est produite pendant l'inflammation due à une agression de l'articulation et non

pas à une maladie. En outre, le tibia et le fémur sont fusionnés autour d'un trou rond de la taille d'une pointe de lance.

D'après les chercheurs, l'irruption de cette pointe dans l'articulation a violemment séparé le tibia du fémur. Malgré cela, les médecins du roi ont longtemps évité de retirer l'arme afin d'éviter une hémorragie mortelle. La prolifération qui s'est enclenchée a donc soudé les os de part et d'autre de la pointe. Ce n'est que quand la cicatrisation a été assez avancée que les médecins du roi ont osé retirer la pointe, ce qui a laissé un trou béant au milieu d'une articulation désormais figée.

Pour les chercheurs, la présence dans la tombe de trois défunts d'âges correspondant aux âges historiques de Philippe II, de Cléopâtre et de leur bébé, la blessure handicapante de l'un d'eux au genou, la présence d'un autel dédié à un grand héros, l'ornementation somptueuse de la tombe et son antériorité ne s'expliquent que si la tombe I est bien celle du père d'Alexandre le Grand.

François Savatier

PNAS, en ligne le 22 juillet 2015

Cette fresque (ci-dessus) de grande qualité retrouvée dans la tombe I d'Aigéai représente le rapt de Perséphone, la future reine des morts, par le dieu des enfers Hadès, thème attendu dans un contexte funéraire. Des clichés de la jambe endommagée du présumé Philippe II révèlent le passage de la lance que le roi reçut dans le genou lors d'une bataille (ci-dessous).

