

Biophysique

Les acrobaties des mantes religieuses décryptées

Les sauts des jeunes mantes religieuses sont impressionnants. Plus brefs qu'un battement de cil – moins d'un dixième de seconde – ils sont d'une extrême précision. Cela leur est très utile pour se déplacer car, contrairement aux adultes, les jeunes mantes n'ont pas d'ailes.

Intrigués par ce talent acrobatique, atypique dans le monde des insectes, Malcolm Burrows, de l'Université de Cambridge, et Gregory Sutton, de l'Université de Bristol, ont étudié le phénomène et se sont aperçus que l'inclinaison du corps de l'insecte était régie par une chorégraphie bien définie de mouvements de rotation des pattes et de l'abdomen. Lorsque la mante saute, l'impulsion initiale imprime à l'insecte une certaine rotation, quantifiée par le moment cinétique. Une fois la mante en l'air, son moment cinétique total est conservé et reste quasiment constant jusqu'à l'atterrissage. Il est la somme des moments cinétiques des différentes parties du corps : l'abdomen, les trois paires de pattes, ... Quand l'une de ces parties effectue un mouvement de rotation, cela modifie son moment cinétique. Pour compenser, le moment cinétique d'une autre partie varie, ce qui change sa rotation. Les chercheurs ont dénombré quatre transferts de moment cinétique durant le saut, qui contribuent à maintenir le tronc de la mante religieuse à un angle d'environ 50 degrés par rapport à l'horizontale, afin qu'elle puisse arriver sur sa cible avec la bonne orientation. La mante religieuse a décidément le compas dans l'œil... ou dans le corps !

Il reste à présent à comprendre comment le cerveau de la mante contrôle les mouvements après que le saut a commencé, en réponse aux événements extérieurs. Les résultats pourraient s'appliquer à la conception de robots sauteurs, qui n'en sont pour l'instant qu'à leurs balbutiements.

M. P.

M. Burrows et al., *Current Biology*, vol. 25(6), pp. 786-789, 2015

Mathématiques

Prix Abel 2015 : John Nash et Louis Nirenberg

Chaque année, l'académie norvégienne des sciences et des lettres décerne le prix Abel à des chercheurs pour leurs travaux en mathématiques. John Forbes Nash Jr. et Louis Nirenberg partagent ce prix prestigieux pour « leur contribution importante et fondamentale à la théorie des équations aux dérivées partielles non linéaires et ses applications en analyse géométrique. »

John Nash est un mathématicien de l'Université Princeton qui a reçu le prix Nobel d'économie en 1994 pour ses travaux en théorie des jeux. Le film *Un homme d'exception* (Ron Howard, 2001) a fait découvrir ce mathématicien au grand public, en particulier son combat contre la schizophrénie.

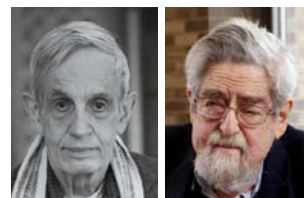
John Nash s'est aussi penché sur des problèmes d'analyse géométrique. Cela l'a conduit à étudier des équations différentielles à plusieurs variables (des équations dites aux dérivées partielles) qui étaient considérées comme impossibles à résoudre. Il a alors développé une méthode itérative, modifiée par le mathématicien d'origine allemande Jürgen Moser, qui a pris le nom

de théorème Nash-Moser. En 1956, il rencontre Louis Nirenberg, de l'Institut Courant des sciences mathématiques à l'Université de New York, spécialiste des équations à dérivées partielles dites elliptiques et dont les contributions sont nombreuses (plusieurs résultats portent son nom : inégalités de Gagliardo-Nirenberg, théorie de Kohn-Nirenberg...).

Lors de cette rencontre, Louis Nirenberg suggère à John Nash de travailler sur un problème ouvert concernant des équations aux dérivées partielles dites elliptiques. John Nash le résout en quelques mois, indépendamment d'un mathématicien italien, Ennio De Giorgi. Le résultat est connu sous le nom de théorème de Nash-De Giorgi.

S. B.

www.abelprize.no



John Forbes Nash Jr. (à gauche) et Louis Nirenberg (à droite).

Une faille dans les écoducs

James Baxter-Gilbert et ses collègues, de l'Université Laurentienne au Canada, ont évalué l'efficacité des écoducs, passages souterrains aménagés pour que les animaux traversent une route sans danger. Ils ont observé des reptiles sur un tronçon routier en comparant la situation avant et après l'installation des passages et de clôtures. Les animaux utilisent les écoducs, mais préfèrent passer sur la route en profitant de brèches dans les clôtures. Ainsi, le succès des écoducs dépend de la bonne conception des barrières.

Une supernova lointaine passée à la loupe

Quatre images de la supernova SN Refsdal, située à 9,3 milliards d'années-lumière de la Terre, ont été détectées par Patrick Kelly, de l'Université de Californie à Berkeley. Cette « croix d'Einstein » est l'œuvre de l'amas de galaxies MACS J1149.6+2223

qui a joué le rôle de lentille gravitationnelle. En effet, les corps très massifs peuvent, en raison de leur fort champ gravitationnel, dévier les rayons lumineux qui passent à proximité et ainsi créer une image amplifiée, voire multipliée, d'une source située en arrière-plan.

Suivez les dernières actualités de Pour la Science sur les réseaux sociaux



Retrouvez plus d'actualités sur www.pourlascience.fr