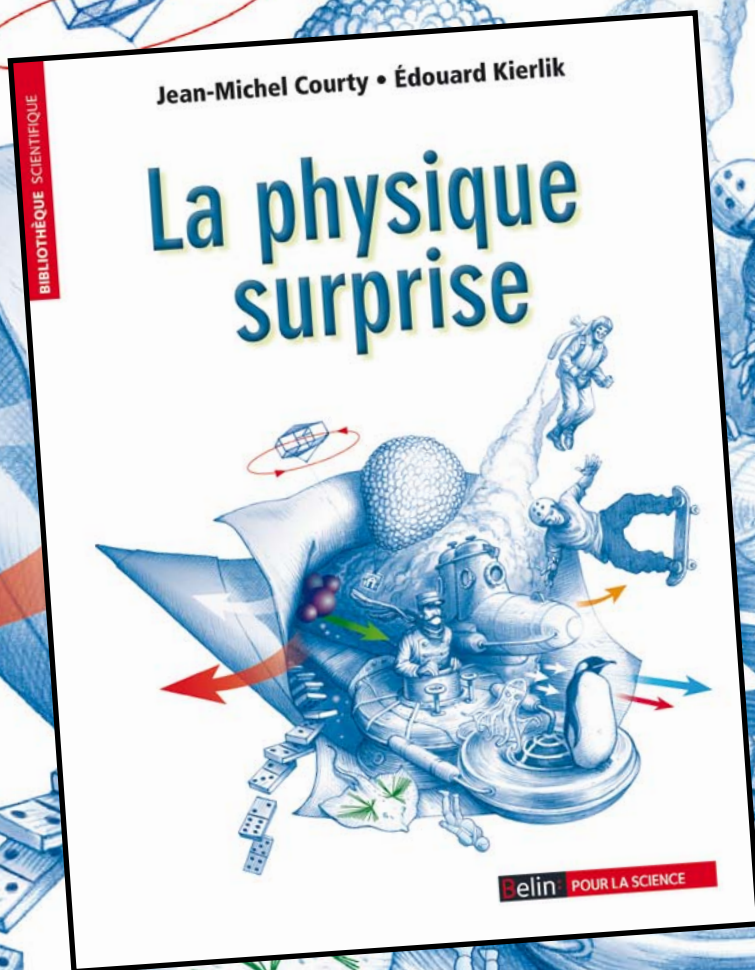


La physique surprise

Jean-Michel Courty et Édouard Kierlik



Que nous réserve cette Physique surprise ? Trente-neuf pièces à déguster sans modération, mitonnées par les auteurs. Le style et les croquis, l'actualité et la variété des thèmes vous séduiront, vous amuseront, vous surprendront. Oui, on peut franchir le mur du son en chute libre. Non, les veines ne sont pas bleues. Oui, on peut séparer le chaud et le froid dans un courant d'air. Alors... Bon appétit !

Éditions Belin/Pour la Science 2013
184 pages – 24 euros
ISBN 978-2-8425-5121-9

BON DE COMMANDE

à découper ou à photocopier et à retourner accompagné de votre règlement à : Groupe Pour la Science • 628 avenue du Grain d'Or • 41350 Vineuil • Tél. : 0 805 655 255 • e-mail : pourlasciencevpc@daudin.fr

POUR LA SCIENCE

☐ Oui, je commande l'ouvrage **La physique surprise** de J.-M. Courty et É. Kierlik.

..... exemplaires × 24,00 € (Réf. 84245121) = €
Frais de port (4,90 € France – 12 € étranger) + €
TOTAL À REGLER = €

J'indique mes coordonnées :

Nom :

Prénom :

Adresse :

C.P. : Ville :

Pays : Tél. :
Pour le suivi client (facultatif)

Je choisis mon mode de règlement :

☐ par chèque à l'ordre de *Pour la Science*

☐ par carte bancaire

Numéro |

Date d'expiration | | | | |

Cryptogramme | | | | |

Signature obligatoire

En application de l'article 27 de la loi du 6 janvier 1978, les informations ci-dessus sont indispensables au traitement de votre commande. Elles peuvent donner lieu à l'exercice du droit d'accès et de rectification auprès du groupe Pour la Science. Par notre intermédiaire, vous pouvez être amené à recevoir des propositions d'organismes partenaires. En cas de refus de votre part, merci de cocher la case ci-contre ☐.

E-mail pour recevoir la newsletter *Pour la Science* (à remplir en majuscules).

@

PSPLS438
Offre valable jusqu'au 30.04.14, dans la limite des stocks disponibles.

Et chez les fourmis ?

Les fourmis ont-elles la même capacité de reconnaissance visuelle des congénères que les guêpes et les abeilles décrites ici ? Les fourmis sont le troisième groupe d'hyménoptères à avoir développé une vie sociale. De plus, alors que certaines guêpes et abeilles ne sont pas sociales, toutes les espèces de fourmis vivent dans des sociétés très organisées, avec une division du travail élaborée. Si la capacité de reconnaître visuellement ses congénères a un lien quelconque avec la vie sociale, les fourmis devraient elles aussi avoir développé cette capacité, d'autant que leur cerveau ressemble à celui des guêpes et des abeilles, et que certaines espèces de fourmis utilisent la vision pour s'orienter.

Les fourmis du désert, par exemple, apprennent la position de repères visuels et les utilisent pour retourner

à leur nid après une exploration sur plusieurs centaines de mètres. Elles utilisent aussi la position du Soleil et la polarisation de la lumière associée pour s'orienter. Les fourmis des bois sont capables de distinguer deux stimuli de différentes couleurs et deux motifs en noir et blanc. Cependant, les expériences réalisées avec les abeilles n'ayant pas été reproduites avec les fourmis, on ignore si des espèces de fourmis utilisant de préférence la vue pourraient reconnaître visuellement leurs congénères.

Une différence importante existe toutefois entre les fourmis et les guêpes du genre *Polistes* : les fourmis sont de couleur uniforme et leur tête ne présente pas de traits distinctifs, propres à l'individu. Ainsi, dans la nature, les fourmis ne peuvent utiliser la variabilité des traits visuels d'un individu à

l'autre pour les reconnaître, comme le fait la guêpe *Polistes fuscatus*. De plus, alors que le nid des guêpes est exposé à la lumière, les fourmis vivent sous terre, dans la pénombre.

Dans ce monde obscur, elles utilisent les odeurs pour communiquer. Les guêpes et les abeilles aussi, mais les fourmis présentent de nombreuses glandes qui émettent une multitude de signaux chimiques. Comme chez les guêpes *P. fuscatus*, les jeunes reines de certaines espèces de fourmis se reconnaissent individuellement, mais à l'aide de la communication chimique.

Les jeunes reines de *Pachycondyla villosa* et *Pachycondyla inversa*, des espèces tropicales, s'associent en petits groupes pour fonder de nouvelles colonies. Lors du regroupement, elles s'affrontent et établissent une hiérarchie de dominance qui répartit

les tâches : la reine dominante reste dans le nid et pond la plupart des œufs, tandis que les reines subordonnées fouillent les environs à la recherche de nourriture. Dans ce système, la reconnaissance des individus est avantageuse, car elle facilite le maintien d'une hiérarchie stable et évite le coût d'affrontements agressifs répétés. Chaque reine présente une odeur corporelle unique, mémorise celle des reines associées et s'en souvient même 24 heures après leur séparation. Les fourmis ont donc bien elles aussi la capacité cognitive nécessaire à la reconnaissance individuelle. Elles utilisent juste un autre canal de communication.

Patrizia d'Ettorre

Laboratoire d'éthologie expérimentale et comparée, Université Paris 13, Villetaneuse

nouvelles présentations. Par exemple, une fois qu'une abeille avait appris à reconnaître un visage de face et de profil, elle choisissait correctement une image du même visage tourné de 30 degrés, même si elle n'avait jamais vu cette image auparavant.

La capacité des abeilles à mémoriser des visages est inattendue, car la société des abeilles est constituée d'une seule reine et de nombreuses ouvrières à l'aspect similaire. La tête des abeilles ne présente pas de marques distinctives et leurs interactions dans la ruche reposent sur des signaux plus souvent chimiques (phéromones) que visuels.

Cette nouvelle voie de recherches pourrait faciliter le développement de systèmes de reconnaissance automatique des visages. Identifier le même visage vu sous des angles différents en constitue l'un des principaux défis. Pourtant, les minuscules cerveaux des abeilles y parviennent. Quand on aura décrypté comment, on disposera de clés pour améliorer les logiciels de reconnaissance faciale.

Ces travaux apportent aussi une nouvelle compréhension de la façon dont la reconnaissance visuelle des congénères a évolué. Le système simple qui permet aux guêpes *P. metricus* et aux abeilles d'apprendre à reconnaître des « faces » dans le cadre expérimental, alors qu'elles ne distinguent pas les individus habituellement, pourrait être fondé sur les capacités de reconnaissance

de motifs que ces espèces utilisent pendant la recherche de nourriture. Il pourrait aussi constituer une étape évolutive intermédiaire de la reconnaissance visuelle des congénères.

Lorsque les ancêtres des actuelles guêpes *P. fuscatus* se sont retrouvées dans un nouvel environnement social, où la distinction des individus les aidait à survivre et à se reproduire, elles ont pu apprendre à identifier les individus. Au fil du temps, la sélection naturelle s'est probablement effectuée sur cette base : des modifications du cerveau facilitant la reconnaissance des congénères ont été sélectionnées au fil des générations, ce qui a augmenté la capacité des guêpes à distinguer un « ami » d'un « ennemi ».

Le système intermédiaire a permis à cette adaptation d'évoluer rapidement : les guêpes *P. fuscatus* et *P. metricus* sont étroitement apparentées et leur dernier ancêtre commun devait posséder le système de mémorisation plus primitif observé chez les guêpes *P. metricus*. Ainsi, l'adaptation biologique des guêpes *P. fuscatus* à l'analyse efficace des traits visuels a dû évoluer récemment, après la divergence des deux lignées.

Alors, la prochaine fois que vous sortez dans votre jardin, prenez une minute pour apprécier les guêpes et les abeilles qui y butinent. Dans leur minuscule cerveau, il se passe bien plus de choses qu'on ne le croyait. ■

■ BIBLIOGRAPHIE

M. J. Sheehan et E. A. Tibbetts, **Specialized face learning is associated with individual recognition in paper wasps**, *Science*, vol. 334, pp. 1272-1275, 2011.

O. Riabinina et al., **Do wood ants learn sequences of visual stimuli ?**, *J. Exp. Biol.*, vol. 214, pp. 2739-2748, 2011.

A. Avarguès-Weber et al., **Configural processing enables discrimination and categorization of face-like stimuli in honeybees**, *J. of Exp. Biol.*, vol. 213, pp. 593-601, 2010.

E. A. Tibbetts et J. Dale, **Individual recognition : It is good to be different**, *Trends in Ecology and Evolution*, vol. 22, pp. 529-537, 2007.

S. Dreier et al., **Long term memory of individual identity in ant queens**, *Biology Letters*, vol. 3, pp. 459-462, 2007.

P. d'Ettorre et J. Heinze, **Individual recognition in ant queens**, *Current Biology*, vol. 15, pp. 2170-2174, 2005.



CHAQUE MOIS



CHAQUE TRIMESTRE

Retrouvez vos magazines en kiosque ou directement chez vous

POUR LA SCIENCE

La référence de l'actualité scientifique internationale



LES VERSIONS NUMÉRIQUES
feuilletables en PDF sur le site
et dans l'application à partir
de 4,49 €



L'APPLICATION

pour smartphone et tablette
téléchargeable sur Appstore
et Google Play



Suivez Pour la Science
également sur :



DES CONTENUS INÉDITS
sur le site



WWW.POURLASCIENCE.FR