

■ POUR LA

SCIENCE

Septembre 2011 - n° 407

www.pourlascience.fr

Édition française de Scientific American

Vivre dans un monde quantique

Des effets quantiques
dans les objets
macroscopiques

Les insectes

Un réservoir de médicaments ?

Les mathématiques de la percolation

Un jeu de pavages aléatoires

Protéines désordonnées

Leur forme souple
multiplie leurs fonctions

M 02687 - 407 - F: 6,20 €



Allemagne: 9,36 €; Belgique: 7,60 €; Canada: 11,50 \$; Can. Grèce: 8 €; DOM: 7,70 €; Italie: 7,60 €; Luxembourg: 7,60 €; Maroc: 63 MAD;
TOM A: 1800 XPF; TOM S: 1000 XPF; Portugal: Cont.: 7,60 €; Suisse: 12,90 CHF; Tunisie: 7 TND

Groupe POUR LA SCIENCE

Directrice de la rédaction : Françoise Pétry

Pour la Science

Rédacteur en chef : Maurice Mashaal
Rédacteurs : François Savatier, Marie-Neige Cordonnier,
Philippe Ribeau-Gésippe, Bénédicte Salthun-Lassalle,
Cécile Fourrage

Dossiers Pour la Science

Rédacteur en chef adjoint : Loïc Mangin
Rédacteur : Guillaume Jacquemont

Cerveau & Psycho

L'Essentiel Cerveau & Psycho
Rédactrice en chef : Françoise Pétry
Rédacteur : Sébastien Bohler

Directrice artistique : Céline Lapert

Secrétariat de rédaction/Maquette : Annie Tacquenet,
Sylvie Sobelman, Pauline Bilbault, Raphaël Queruel, Ingrid Leroy

Site Internet : Philippe Ribeau-Gésippe assisté de Ifédayo Fadoju

Marketing : Élise Abib

Direction financière : Anne Gusdorf

Direction du personnel : Marc Laumet

Fabrication : Jérôme Jalabert assisté de Marianne Sigogne

Presse et communication : Susan Mackie

Directrice de la publication et Gérante : Sylvie Marcé

Conseillers scientifiques : Philippe Boulanger et Hervé This

Ont également participé à ce numéro :

Patrice Berthet, Martin Blackledge, Eric Buffetaut,
Jean-François Dartigues, Damien Fabre, Martin Fussenegger,
Laurence Gesquière, Pierre Henry, Nadine Le Bris,
Jean-Michel Lecerf, Sonia Longhi, Jean-Yves Marion, Christophe
Pichon, Cyril Poupon, Daniel Tacquenet, Michael Zaslouff.

PUBLICITÉ France

Directeur de la Publicité : Jean-François Guillotin
(jf.guillotin@pourlascience.fr), assisté de Nada Mellouk-Raja
Tél. : 01 55 42 84 28 ou 01 55 42 84 97 • Fax : 01 43 25 18 29

SERVICE ABONNEMENTS

Ginette Bouffaré. Tél. : 01 55 42 84 04

Espace abonnements :

<http://tinyurl.com/abonnements-pourlascience>

Adresse e-mail : abonnements@pourlascience.fr

Adresse postale :

Service des abonnements - 8 rue Férou - 75278 Paris cedex 06

Commande de livres ou de magazines :

0805 655 255 (numéro vert)

DIFFUSION DE POUR LA SCIENCE

Canada : Edipresse : 945, avenue Beaumont, Montréal,
Québec, H3N 1W3 Canada.

Suisse : Servidis : Chemin des châlets, 1979 Chavannes - 2 - Bogis

Belgique : La Caravelle : 303, rue du Pré-aux-oies - 1130 Bruxelles.

Autres pays : Éditions Belin : 8, rue Férou - 75278 Paris Cedex 06.

SCIENTIFIC AMERICAN Editor in chief : Mariette DiChristina. Editors : Ricky
Rusting, Philip Yam, Gary Stix, Davide Castelvecchi, Graham Collins, Mark
Fischetti, Steve Mirsky, Michael Moyer, George Musser, Christine Soares, Kate
Wong. President : Steven Inchcoombe. Vice President : Frances Newburg.

Toutes demandes d'autorisation de reproduire, pour le public français ou
francophone, les textes, les photos, les dessins ou les documents conte-
nus dans la revue « Pour la Science », dans la revue « Scientific American »,
dans les livres édités par « Pour la Science » doivent être adressées par
écrit à « Pour la Science S.A.R.L. », 8, rue Férou, 75278 Paris Cedex 06.

© Pour la Science S.A.R.L. Tous droits de reproduction, de traduction, d'adap-
tation et de représentation réservés pour tous les pays. La marque et le
nom commercial « Scientific American » sont la propriété
de Scientific American, Inc. Licence accordée à « Pour la
Science S.A.R.L. ».

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de
reproduire intégralement ou partiellement la présente revue
sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français de
l'exploitation du droit de copie (20, rue des Grands-Augus-
tins - 75006 Paris).



Hasard et efficacité

Si les prix Nobel récompensent chaque année des personnes
« ayant apporté le plus grand bénéfice à l'humanité », par
leurs inventions ou découvertes, les prix Ig Nobel (cela se
prononce comme *ignoble* en anglais) sont décernés pour
des travaux qui, contrairement aux travaux scientifiques, « ne peuvent

ou ne doivent être reproduits ». Les prix Ig Nobel rendent hommage à
l'originalité et à l'imagination, ils font sourire et donnent à penser. C'est
le prix de médecine vétérinaire de 2009 décerné à l'équipe ayant mon-
tré que les vaches à qui l'on donne un prénom produisent plus de lait que
les autres ; ou encore celui de linguistique de 2007 pour avoir mis en évi-
dence que les rats sont le plus souvent incapables de distinguer la langue
japonaise de la langue néerlandaise dans un discours diffusé à l'envers...

Citons encore celui de management décerné à une équipe italienne
pour avoir démontré que, dans certaines organisations hiérarchiques,
l'efficacité augmenterait si les promotions des individus étaient faites...
au hasard. Leurs travaux explorent le principe de Peter selon lequel tout
employé s'élève dans une hiérarchie jusqu'à atteindre son niveau
d'incompétence : s'il est compétent, il est promu, mais finit par se
trouver confronté à une tâche pour laquelle il est... incompétent (*voir
Le principe de Peter, page 82*). Selon ce principe, le hasard est utile dans
certains domaines, par exemple dans la vie politique ou la justice.

Des régions où le hasard règne en maître...

Dans la Grèce antique, hasard et justice coexistaient déjà. Le *kle-
roterion* était un dispositif permettant de tirer au sort les jurés appe-
lés à rendre la justice. Cette stèle était entaillée de fentes où l'on glissait
le nom des jurés potentiels, lesquels étaient sélectionnés au moyen de
billes blanches (le nom était accepté) et noires (le nom était refusé)
tirées au hasard. La stèle utilisée représentait une sorte de pavage,
mais si la méthode reposait sur le hasard, le pavage ne l'était pas. Au
contraire, les mathématiciens étudient les pavages aléatoires notam-
ment dans les modèles dits de percolation, qui ont des applications inté-
ressantes en physique ou encore en biologie (*voir La percolation, un
jeu de pavages aléatoires, page 48*).

Le hasard est omniprésent en biologie, mais les biologistes en trou-
vent de nouveaux exemples. Ils ont longtemps cru que, pour remplir cor-
rectement leurs fonctions, les protéines devaient avoir une forme rigide.
Or ils découvrent aujourd'hui que certaines protéines contiennent des
régions ordonnées et d'autres où le hasard règne en maître. Et ils
comprennent que ce désordre rendrait plus efficaces les protéines
qui en sont dotées (*voir Le désordre intrinsèque des protéines, page 56*).
Et si ce résultat est un jour récompensé, cela ne sera certainement
pas par un prix Ig Nobel !