

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, Guillaume Jacquemont, Sean Bailly

Dossiers H.S. Pour la Science

Rédacteur en chef adjoint : Loïc Mangin

Cerveau & Psycho

Rédactrice en chef : Françoise Pétry

Rédacteur : Sébastien Bohler

L'Essentiel Cerveau & Psycho H.S.

Rédactrice : Bénédicte Salthun-Lassalle

Directrice artistique : Céline Lapert

Secrétariat de rédaction/Maquette : Sylvie Sobelman,
Pauline Bilbault, Raphaël Queruel, Ingrid Leroy, Caroline Vanhoove

Site Internet : Philippe Ribeau-Gésippe

Marketing : Élise Abib et Ophélie Maillet assistées de Anaïs Grelet

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 :

Matthieu Berthomier, Jean-Paul Billon-Bruyat, Arezki Boudaoud,
Frank Cézilly, Marceau Felden, René Garcia, Olivier Hamant,
Peter Kappeler, Gilles Lafargue, Anne Masé, Laurence Perotto,
Christophe Pichon, Alain Riazuelo, Daniel Tacquenot,
Bernard Thierry, Pascale Thiollier-Dumartin, Daniel Vignaud

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

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

Contact kiosques : À Juste Titres ; Benjamin Boutonnet

Tel : 04 88 15 12 41

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 :
Fred Guterl, Ricky Rusting, Philip Yam, Mark Fischetti, Christine Gorman,
Anna Kuchment, Michael Moyer, Gary Stix, Kate Wong. Président : Steven Inchcombe. Executive Vice President : Michael Florek.
Toutes demandes d'autorisation de reproduire, pour le public français ou francophone, les textes, les photos, les dessins ou les documents contenus 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'adaptation 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-Augustins - 75006 Paris].



Messagers discrets

Hermès, pour les Grecs, Mercure pour les Romains, était le messager des dieux de l'Olympe. Équipé de chaussures et d'un casque ailés, c'était un messager rapide et efficace. Mais il était chargé de bien d'autres missions. Dieu des voyageurs, il était aussi celui du commerce et des profits licites (et illicites). C'était le dieu de l'éloquence, cherchant à lever par des paroles convaincantes les hésitations de l'acheteur réticent.

Les neutrinos sont des messagers d'un type bien différent, mais ils ont en commun avec Hermès d'être rapides, insaisissables et efficaces : ils apportent aux physiciens des informations sur l'Univers. Particules quasi dépourvues de masse, les neutrinos traversent la matière sans interagir – ou presque – avec elle. Et ce n'est pas leur unique propriété surprenante. Par exemple, ils changent très souvent de « saveur », c'est-à-dire de nature ; les neutrinos et leurs antiparticules, les antineutrinos, ne représenteraient qu'une seule et même particule ; et les neutrinos joueraient un rôle dans la prédominance de la matière sur l'antimatière dans notre monde (voir *Les neutrinos, messagers de l'inconnu*, page 20).

Les neutrinos joueraient un rôle dans la prédominance de la matière sur l'antimatière.

Les enseignants sont aussi des messagers : ils transmettent leurs connaissances à leurs élèves. Dans les amphithéâtres classiques, l'interaction est directe. Mais les amphithéâtres virtuels se multiplient sur Internet, offrant aux étudiants du monde entier, gratuitement ou à des coûts réduits, les cours de professeurs des universités les plus prestigieuses. Les messagers virtuels du savoir ont de plus en plus de succès, notamment dans les régions où l'accès à l'université est difficile (voir le Dossier : *Universités en ligne*, page 33).

Enfin, Hermès pouvait aussi endormir autrui au moyen d'une baguette avec laquelle il « assoupissait les yeux des mortels ». Ce faisant, il agissait sur le fonctionnement de leur cerveau. La tradition mythologique ne précise pas s'il modifiait ou non cet état étonnant que représente le cerveau au repos. Quand on ne pense à rien, que l'esprit vagabonde, l'activité est intense dans diverses aires cérébrales (voir *Quand l'esprit vagabonde*, page 58). Les signaux émis par le cerveau et recueillis notamment par les méthodes d'imagerie sont des messagers permettant de mieux comprendre pourquoi le cerveau « travaille » tant... quand nous ne faisons rien. ■

- 1 **ÉDITO**
4 **BLOC-NOTES**
Didier Nordon

Actualités

- 6 **Le fond diffus cosmologique révèle ses modes *B***
8 **Pandoravirus : un record de taille**
11 **La monogamie, source de disputes... scientifiques !**
12 **Les singes et la madeleine de Proust**



... et bien d'autres sujets.

Opinions

- 14 **POINT DE VUE**
Surtraitements des cancers : la face cachée du dépistage
Cyrille Delpierre et Pascale Grosclaude
15 **DÉVELOPPEMENT DURABLE**
Matières premières minérales : l'or noir du XXI^e siècle ?
Bruno Goffé et Olivier Vidal
18 **VRAI OU FAUX**
Le chocolat est-il bon pour la santé ?
Christine Morand



Ce numéro comporte deux encarts d'abonnement *Pour la Science* brochés sur la totalité du tirage, un encart Éditions Faton et un encart *La Logique* à poser sur la totalité de la diffusion abonnés. En couverture : © Vault49

À LA UNE

20

PHYSIQUE DES PARTICULES

Les neutrinos, messagers de l'inconnu

Martin Hirsch, Heinrich Päs et Werner Porod

Les neutrinos sont des particules si étranges qu'ils devraient bientôt nous conduire à des domaines inexplorés de la physique.

28

PALÉONTOLOGIE

L'amour chez les dinosaures

Brian Switek

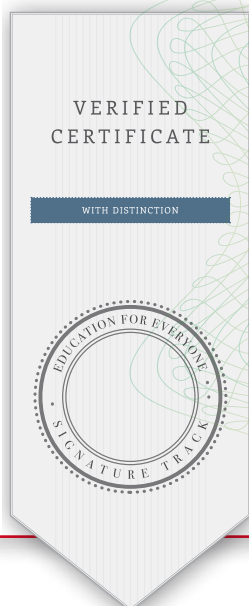
Comment les dinosaures s'accouplaient-ils ? Cette question, longtemps restée une énigme complète, commence à être étudiée scientifiquement.

33 DOSSIER

SCIENCES SOCIALES

Universités en ligne, une révolution dans le monde de l'enseignement

Des universités et d'autres structures mettent à la disposition des internautes du monde entier des cours complets et gratuits, en toutes disciplines et à des niveaux variés. Ces innovations pourraient transformer radicalement le système éducatif à l'échelle du globe.



50 BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Le nouveau visage des ARN

Brice Felden

Les ARN sont des molécules surtout connues comme intermédiaires dans la fabrication des protéines. Pourtant, ils exercent nombre d'autres tâches. Certains se révèlent même multifonctionnels.



58 NEUROBIOLOGIE

Quand l'esprit vagabonde

Michael Corballis

L'homme ne vit pas seulement dans le présent : il peut se projeter dans le passé ou le futur, mais aussi dans l'esprit d'autrui. Cette capacité a peut-être favorisé l'avènement du langage.

64 CLIMATOLOGIE

Les rivières atmosphériques

Michael Dettinger et Lynn Ingram

D'énormes flots de vapeur dans l'atmosphère, surnommés rivières atmosphériques, entraînent parfois des inondations exceptionnelles. Avec le changement climatique, ces événements pourraient se multiplier.

34 Des formations gratuites en accès libre sur Internet

Jean-Marie Gilliot

42 Cours en ligne pour étudiants du monde entier

Jeffrey Bartholet

48 Les étudiants sont-ils satisfaits des cours sur le Web ?

Jeffrey Bartholet

Regards

72 HISTOIRE DES SCIENCES

Après Darwin vint... Hennig

Guillaume Lecoindre

Dans les années 1950-1960, l'entomologiste allemand Willi Hennig a bouleversé la façon de classer le vivant.

78 LOGIQUE & CALCUL

Au-delà de la loi de Moore ?

Jean-Paul Delahaye

La loi de Moore est un cas de loi exponentielle empirique. Certains pensent que des lois de ce type déterminent notre avenir et sont une clef pour comprendre le passé.

84 SCIENCE & FICTION

Des sauteurs hors compétition

J. Sébastien Steyer et Roland Lehoucq

86 ART & SCIENCE

L'Iliade, une œuvre un peu datée

Loïc Mangin

88 IDÉES DE PHYSIQUE

Le chat contorsionniste

Jean-Michel Courty et Édouard Kierlik

93 SCIENCE & GASTRONOMIE

Des viandes généralisées

Hervé This

94 À LIRE

Nouveautés numériques

POUR LA
SCIENCE.fr

Le site de référence de l'actualité scientifique internationale

■ L'application *Pour la Science*

Retrouvez dès leurs sorties *Pour la Science* + son hors-série Dossier *Pour la Science* en version numérique optimisée.

■ Les Petits Thématiques

Des feuillets numériques fiables et pratiques sur l'actualité scientifique.

■ www.SciLogs.fr

La première plateforme de blogs scientifiques francophones.

