

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,
Guillaume Frasca

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 Tacquenot,

Sylvie Sobelman, Pauline Bilbault, Raphaël Queruel, Ingrid Leroy

Site Internet : Philippe Ribeau-Gésippe assisté de Ifédayo Fadojo

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 :

Yehezkel Ben-Ari, Steven Bouillon, Eric Buffetaut,
Patrice Codogno, Françoise Combes, Bettina Debü, Dusko Ehrlich,
Valérie Feruglio, Peter Geltenbort, Juan González, Marc Huger,
Dave Klumppar, Ulli Koester, André Malan, Christophe Pichon,
Jean-Sébastien Real, Stéphane Schmitt, Daniel Tacquenot

PUBLICITÉ France

Directeur de la Publicité : Jean-François Guillotin
(j.f.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'adop-
tation et de représentation réservés pour tous les pays. La marque et le
nom commercial « Scientific American » sont la propriété de Scientific Ame-
rican, 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).



Représentations



Quand il ne pouvait honorer un rendez-vous, le roi d'As-
syrie faisait porter son manteau. De même, les Baby-
loniens se prosternaient devant l'habit de leur souverain.
Le vêtement avait une valeur symbolique, une valeur
de représentation. L'attention portée à sa confection,

tant par les matières utilisées que par la coupe ou encore les brode-
ries ou incrustations de pierres précieuses, témoigne d'un moment
dans l'histoire de l'homme où l'habit est passé du statut de protec-
tion contre le froid à celui de représentation du statut social de celui
qui le portait (voir *L'artisanat textile au Proche-Orient ancien*, page 54).

La représentation comble un manque. Elle sert à remplacer
quelqu'un ou quelque chose, à donner à voir l'invisible, à faire accéder
une idée à la perception et aux sens. La représentation substitue à
l'absence d'une chose une forme de présence. Cette substitution est
supposée restituer la personne ou l'objet absent, mais soulève la
question de la fiabilité de la représentation : dans quelle mesure le
représentant est-il fidèle au représenté ?

Le représentant est-il fidèle au représenté ?

Quand l'homme décide que des robots peuvent faire la guerre à
sa place, il ne conçoit pas des représentants à son image. Ces robots
militaires, utilisés en nombre depuis une dizaine d'années dans les
conflits au Moyen-Orient, changent totalement la façon de conduire
la guerre. S'ils épargnent de nombreuses vies du côté de ceux qui les
contrôlent, les robots soulèvent de nouvelles questions éthiques et
politiques (voir *La guerre des machines*, page 46).

Mais l'habit n'est pas le monarque, et le robot n'est pas le soldat. Le
représentant n'est pas réductible à celui qu'il représente. Pas plus que ne
sont équivalentes la masse de la matière ordinaire qui existe dans l'Uni-
vers et la masse des galaxies observées : il manquerait 500 milliards de
galaxies à l'appel dans notre représentation de l'Univers ! La matière serait
piégée dans d'immenses filaments de gaz chauds que l'on ne parvient
pas à détecter directement (voir *Les galaxies perdues*, page 62).

En fait, le travail des archéologues qui consiste à reconstituer les
étoffes de l'Antiquité au moyen de quelques fils de laine ou de lin plus
ou moins bien conservés n'est peut-être pas si éloigné de celui des astro-
physiciens qui recherchent, dans les filaments gazeux qui sillonnent
l'Univers, la trace de galaxies manquantes..., la trame de l'Univers ! ■

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

Actualités

- 6 **La grotte Chauvet datée par l'ours**

 7 **L'ocytocine, antidouleur des nouveau-nés**
 9 **Les premières étoiles avaient le tournis**
 12 **La stabilité complexe du vélo ... et bien d'autres sujets.**

- 14 **ON EN REPARLE**

Opinions

- 16 **POINT DE VUE**
Coup de pouce pour la thérapie génique
Pierre Tambourin
 17 **ÉCONOMIE**
Quand les meilleurs s'en vont
Ivar Ekeland
 18 **DÉVELOPPEMENT DURABLE**
Gaz de schiste : un avenir à préciser
Bernard Tardieu
 20 **VRAI OU FAUX**
Le jeûne est-il sain ?
Jean-Michel Lecerf
 22 **COURRIER DES LECTEURS**
 24 **QUESTIONS OUVERTES**
Longue vie au Web ?
Tim Berners-Lee
 Le Web joue un rôle clef dans la révolution numérique, mais conditionne aussi notre prospérité et notre liberté. Comme la démocratie, il a besoin d'être protégé.

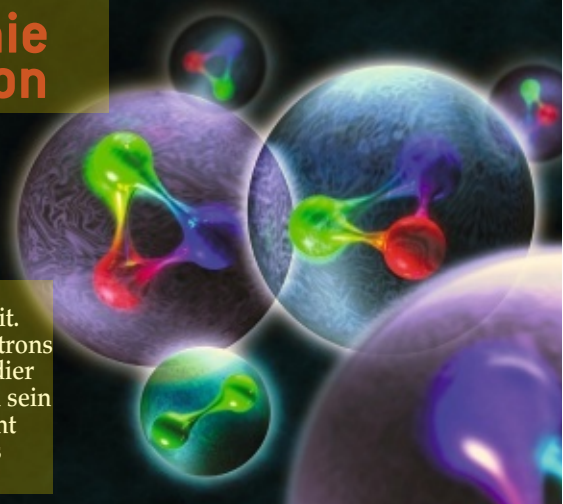
À LA UNE

30 PHYSIQUE DES PARTICULES

L'anatomie du neutron

Timothy Smith

Le neutron est plus structuré qu'on ne le pensait. Des collisions avec des électrons accélérés permettent d'étudier la répartition des quarks au sein de cette particule, et révèlent que ces charges ne sont pas distribuées uniformément.



38 ÉVOLUTION

Les surprises de l'évolution humaine

Jonathan Pritchard

De nouvelles analyses génétiques suggèrent que l'évolution récente de l'homme a suivi un cours plus lent que celui prévu par les biologistes.

46 ROBOTIQUE

La guerre des machines

Peter Singer

L'arrivée des robots sur les champs de bataille bouleverse la pratique de la guerre. Comme l'avènement des armes nucléaires, elle suscite aussi des questions d'ordre politique, juridique ou éthique.



54 **ARCHÉOLOGIE** L'artisanat textile au Proche-Orient ancien

Cécile Michel

L'artisanat textile mésopotamien a laissé peu de traces matérielles. Néanmoins, leur étude et l'examen des textes cunéiformes révèlent l'importance de la production textile et des fonctions sociales attachées aux vêtements.



62 **COSMOLOGIE** Les galaxies perdues

James Geach

D'après les dernières estimations, l'Univers observable contient 200 milliards de galaxies. Pourquoi si peu?



70 **MÉDECINE** Des hallucinogènes médicaments

Roland Griffiths et Charles Grob

Les hallucinogènes, telle la psilocybine extraite de champignons, modifient l'humeur. Ils sont à nouveau étudiés chez l'homme, car ils pourraient diminuer l'anxiété ou soulager la douleur.

76 **TECHNOLOGIE SPATIALE** À chacun son satellite

Alex Soojung-Kim Pang et Bob Twiggs

Grâce à de minuscules satellites standardisés, les expériences spatiales sont à la portée des équipes de recherche les plus petites.

Regards

84 **HISTOIRE DES SCIENCES** L'élan de Jefferson sauve la réputation de l'Amérique

Lee Dugatkin

Alors que les États-Unis se construisaient en tant que nation, Thomas Jefferson combattit l'image d'une Amérique dégénérée, créée par le naturaliste Buffon et ses disciples européens.

88 **LOGIQUE & CALCUL** Le calculateur amnésique

Jean-Paul Delahaye

Un calculateur sans mémoire est-il sérieusement limité? Les résultats de l'algorithmique *in situ* montrent que non: avec un peu d'astuce, il s'en sortira toujours.

94 **ART & SCIENCE** L'erreur de Léonard de Vinci

Loïc Mangin

96 **IDÉES DE PHYSIQUE** Vitesse de la lumière et four à micro-ondes

Jean-Michel Courty
et Édouard Kierlik

100 **SCIENCE & GASTRONOMIE** Cinq fruits et légumes par jour

Hervé This

102 **À LIRE**

Sur la totalité des numéros:

deux encarts d'abonnement pages 24 et 25.

Encarts commande de livres et abonnement pages 76 et 77.

En couverture: Didier Florentz

Rendez-vous sur **SCIENCE.fr**

» Plus d'informations

- L'intégralité de votre magazine en ligne
- Des actualités scientifiques chaque jour
- Plus de 5 ans d'archives
- L'agenda des manifestations scientifiques

» Les services en ligne

- Abonnez-vous et gérez votre abonnement en ligne
- Téléchargez les articles de votre choix
- Réagissez en direct
- Consultez les offres d'emploi

www.pourlascience.fr

→ DÉCODAGE

Si on dit : « Fermez la porte », cela ne suffit pas à ce que la porte soit fermée. Alors que si un président dit : « La séance est ouverte », sa phrase est performative, c'est-à-dire suffit à ce que la séance soit ouverte ; dire équivaut là à faire. Proposons quelques phrases antiperformatives.

« Je ne vais pas vous ennuyer plus longtemps », déclare l'officiel prononçant l'allocation d'ouverture d'un congrès. Par ces mots convenus, inutiles, il ennuie les auditeurs, pressés d'entamer le congrès pour lequel ils sont là. L'officiel réalise donc en parlant le contraire de ce qu'il dit. Sa phrase est antiperformative.

« Écoutez, je vais vous parler très franchement », annonce l'homme politique. Ce tic de langage, présent chez trop de politiques, révèle que celui-ci est, comme trop de politiques, sur le point de louvoyer. Sa phrase, censée mettre en confiance, inspire la défiance. Idem, quand il clame son « souci de totale transparence » : afficher la transparence est un rideau derrière lequel on abrite des manigances. Idem, quand il déclare : « Je n'ai pas pour habitude de pratiquer la langue de bois », cette formulation relevant elle-même de la langue de bois.

« Ceci est une calomnie qui ne mérite pas que j'y réponde » est doublement antiperformatif : pareille déclaration sert toujours d'introduction à une réponse, laquelle, en outre, est toujours présentée comme « définitive », alors que les démentis alimentent les rumeurs plus souvent qu'ils ne les font taire.



Quiconque se trémousse pour séduire un public court le risque de réaliser un discours antiperformatif. Le public traduit : « S'il se démène autant pour attirer l'attention, celui-là, c'est qu'il veut obtenir plus d'applaudissements qu'il n'en vaut. » Quelle production antiperformative, alors, que ces dossiers que nous remplissons pour obtenir promotions ou subsides, dans lesquels, à longueur de colonnes et de pages, nous exagérons nos mérites, exaltons nos réalisations, idéalisons nos projets, magnifions nos entreprises, hypertrophions notre importance !

→ CADRES RIGIDES

Une maladresse, un verre tombe à terre. Les lois de la physique agissent dans leur imprévisible souveraineté : le verre rebondit et, finalement, ne se casse pas. « Coup de chance ! », s'exclame-t-on. Curieuse réaction. Comme s'il fallait de la chance pour qu'un verre reste dans l'état normal où il serait tranquillement resté s'il n'était pas tombé ! Par une réaction encore plus bizarre, celui qui sort indemne d'un accident qui aurait pu être grave dit : « J'ai eu une veine folle. » C'est de la veine, vraiment, que d'être pris dans un accident ?

En général, nous peinons beaucoup à changer de cadre conceptuel. Nous nous raccrochons à des notions familières, même si elles sont dépassées ; nous gardons nos grilles de lecture politiques malgré les bouleversements qui les rendent caduques ; nous acceptons mal les mœurs des jeunes, etc. S'adapter à l'évolution des réalités n'est pas spontané, demande un effort, et nous avons presque toujours du retard. Rien de tel en cas d'accident. En un clin d'œil, sitôt qu'il est enclenché, nous nous mettons à évaluer ses conséquences par rapport au cadre nouveau qu'il a soudain imposé. Cette promptitude à changer de référence explique les réactions étranges évoquées ci-dessus.

C'est que nous n'oublions jamais la fragilité des barrières censées nous protéger des coups du destin. Notre état normal d'hommes est d'être en butte à un monde qui nous bouscule sans cesse de toutes parts. L'accident est le cadre naturel inscrit dans la mémoire de notre espèce, et nous n'avons aucun effort à faire pour nous y replonger.

→ INACCESSIBLE ÉTOILE

Les chercheurs prodiguent volontiers des promesses de bonheur pour demain, quand leurs recherches auront abouti. Mais les promesses de bonheur ne font pas le bonheur. Pour être heureux aujourd'hui, il faut accepter à peu près les choses en leur état, ressentir un minimum d'harmonie avec ce qui est, se contenter plus ou moins de ce qu'on a. Par leur volonté de contribuer à un avenir



meilleur, les chercheurs montrent qu'ils ne sont pas satisfaits du présent. Se livrer à une recherche (scientifique, spirituelle, ou autre) peut donc être un plaisir, une passion, une lutte, un divertissement, une carrière, mais pas un bonheur.

Même effectuée dans des laboratoires ultramodernes, la recherche est la mise en œuvre d'un archaïsme : l'éternel désir de l'homme d'avoir autre chose que ce qu'il a. Gérer la recherche, c'est gérer le déséqui-