

50(05)-4

ex. 2



AVRIL 1986

MENSUEL N° 102 27 F

POUR LA

SCIENCE

édition française de
**SCIENTIFIC
AMERICAN**

**LA MAÇONNERIE INCA
LE CŒUR EST UNE GLANDE
LASERS À ÉLECTRONS LIBRES**



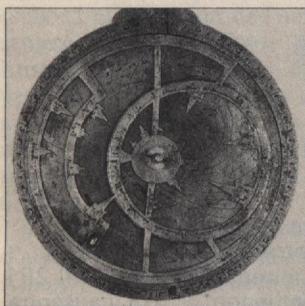
LE PLUS ANCIEN ASTROLABE

ISSN 0153-4092 — M 2687 - 102 - 27 F
BELGIQUE: 208 FB SUISSE: 9 FS CANADA: \$ 4 (14321) MAROC: 22 DH



ARTICLES

- 18 **LE LYMPHOCYTE T ET SES RÉCEPTEURS,**
par **Philippa Marrack et John Kappler**
Les lymphocytes T sont des cellules qui jouent un rôle fondamental dans la lutte contre les infections virales ; ces cellules interviennent également dans les rejets de greffes. Nous connaissons aujourd'hui la molécule responsable de ce comportement.
- 30 **LES IMAGES SISMIQUES DES FRONTIÈRES DE PLAQUES,**
par **John Mutter**
Les ondes acoustiques émises à partir d'un navire d'étude se réfléchissent sur les couches rocheuses situées sous le fond des océans. En enregistrant ces réflexions avec un grand nombre de détecteurs, on réalise une image de la croûte aux zones de convergence et de séparation des plaques.
- 43 **LE CŒUR EST UNE GLANDE ENDOCRINE,**
par **Marc Cantin et Jacques Genest**
Le cœur est plus qu'une simple pompe : l'oreillette secrète une hormone découverte récemment, le facteur natriurétique atrial, dont l'interaction avec d'autres hormones assure une régulation très précise de la pression artérielle et du volume sanguin.
- 50 **LES RÉACTIONS CHIMIQUES À TRÈS BASSE TEMPÉRATURE,**
par **Vitalii Goldanskii**
Certaines réactions chimiques classiquement interdites au voisinage du zéro absolu se produisent par effets quantiques. Aussi les nuages froids et sombres de poussière galactique contiennent-ils peut-être des germes de vie.
- 60 **L'ASTRONOMIE EN ISLAM,**
par **Owen Gingerich**
L'astronomie est devenue un art florissant en pays islamiques en même temps qu'elle s'étiolait dans l'Europe médiévale. Quelques siècles plus tard, les astronomes de la Renaissance ont puisé leurs connaissances dans les textes des savants islamiques qui avaient su préserver et transformer le savoir des Grecs anciens.
- 70 **LA MAÇONNERIE INCA,**
par **Jean-Pierre Protzen**
Dans certains édifices incas, les énormes blocs de pierre utilisés, qu'il a d'abord fallu extraire puis tailler, sont si bien ajustés qu'il est impossible de glisser une lame de couteau entre leurs surfaces. Comment les Incas ont-ils procédé ? Pour répondre à cette question, l'auteur est allé tailler des pierres dans une carrière inca.
- 79 **LA CLASSIFICATION DES OISEAUX D'APRÈS LEUR ADN,**
par **Charles Sibley et Jon Ahlquist**
Les différences entre les molécules d'ADN révèlent les distances entre espèces dues à l'évolution. Il est ainsi possible de reconstruire et de dater les ramifications des arbres généalogiques des différentes lignées d'Oiseaux vivants.
- 91 **LE LASER À ÉLECTRONS LIBRES,**
par **J.-M. Ortéga et M. Billardon**
Dans ce type de laser on crée des paquets d'électrons très rapides, chaque paquet étant distant du suivant d'une longueur égale à la longueur d'onde de la lumière que l'on désire produire. Ces paquets d'électrons cèdent leur énergie à l'onde lumineuse qu'ils amplifient pour « nourrir » un rayonnement cohérent.



COUVERTURE

La photographie de la couverture est celle de l'astrolabe le plus ancien préservé jusqu'à nos jours et conservé au musée national du Koweït (voir *L'astronomie en Islam*, par Owen Gingerich, page 60). Il a été réalisé en 315 de l'ère de l'Égire (927-928 après J.-C.). L'astrolabe était un instrument qui offrait une représentation du ciel à deux dimensions. Il permettait de déterminer l'heure et de reproduire les mouvements quotidiens des étoiles, dont les noms arabes gravés dans le cuivre de l'astrolabe se sont transmis d'Islam en Occident, où cette nomenclature est encore utilisée aujourd'hui.

RUBRIQUES

- 5 HISTOIRE DES SCIENCES
7 SCIENCE ET SOCIÉTÉ
12 RÉCRÉATIONS INFORMATIQUES : LE ROI DES ÉCHECS
101 JEUX MATHÉMATIQUES : LE PLUS BEAU THÉORÈME DE FERMAT
106 EXPÉRIENCES D'AMATEUR : EXPÉRIENCES EN APESANTEUR
111 LIVRES
113 AUTEURS - BIBLIOGRAPHIE

Nos lecteurs trouveront en pages 32 A, 32 B, 82 A et 82 B des bulletins d'abonnement.

Références des illustrations

Couverture	Ted Lodigenski
Histoire des Sciences	
p. 5	PLS (J.-L. Charmet)
p. 6	J.-C. Venet d'après Impact UNESCO
Science et Société	
p. 9	Roger Viollet
p. 10	J.-L. Charmet
Récréations informatiques	
p. 13 à 14	Ilil Arbel
p. 15	Europe Échec
Le lymphocyte T et son récepteur	
p. 19	Andrew G. Farr, University of Washington, School of Medicine
p. 20 à 27	Bunji Tagawa
Les images sismiques des frontières de plaques	
p. 30-31 (haut)	John W. Ladd, Lamont-Doherty Geological Observatory
p. 30-31 (bas), 32, 33,	
34-35 (bas) et 38	George Retseck
p. 34-35 (haut)	Lucien Montadert, Institut Français du Pétrole
p. 36-37	John C. Mutter, Lamont-Doherty Geological Observatory
p. 39	Lamont-Doherty Geological Observatory
Le cœur est une glande endocrine	
p. 44, 47 (bas) et 49	Andrew Christie
p. 45	Marc Cantin
p. 46, 47 (haut) et 48	Kevin A. Somerville
Les réactions chimiques à très basse température	
p. 51	Paul Weiner, Rutgers University
p. 52 à 55	Sergei Anosov et Ilil Arbel
p. 56	Aleksandr Chumichov
La maçonnerie inca	
p. 75 (haut)	Jean McMann
p. 75 (bas) et 76	Jean-Pierre Protzen, University of California at Berkeley
p. 71 à 73 et 77	Michael Goodman
Classification des oiseaux d'après leur ADN	
p. 80 à 88	Patricia J. Wynne
Le laser à électrons libres	
p. 92 (bas) et 99	LURE
p. 92 (haut), 93 à 98 et 100	J.-C. Venet
Jeux mathématiques	
p. 101 à 103	PLS (J.-L. Charmet)
Expériences d'amateur	
p. 107 à 110	Michael Goodman

POUR LA

SCIENCE

édition française de
**SCIENTIFIC
AMERICAN**

Revue scientifique mensuelle éditée par la
Société Pour la Science S.A.R.L.

Rédaction
Administration

8, rue Férou, Paris 6°
Tél. : 46.34.08.10
Télex : Libelin 202978 F

Service
Abonnements

8, rue Férou
75006 PARIS
Tél. : 46.34.09.48

SCIENTIFIC AMERICAN

Jonathan Piel (Publisher) ; Armand Schwab Jr. (Associate Editor) ; Philip Morrison (Book Editor) ; Samuel L. Howard (Art Director) ; Timothy Appenzeller ; John M. Benditt ; Peter G. Brown ; David L. Cooke ; Ari W. Epstein ; Michael Feirtag ; Robert Kunzig ; James T. Rogers ; Joseph Wisnovsky ; Gérard Piel (Chairman).

POUR LA SCIENCE

Directeur : Max Brossollet.

Rédaction : Philippe Boulanger (Rédacteur en chef), Hervé This (Rédacteur en chef adjoint), Jean-Pierre Fabre.

Secrétariat : Annie Tacquenet, Pascale Thiollier.

Direction commerciale et administrative : Claude Dorsemaine ; Monique Pouzol.

Fabrication : Jérôme Jalabert ; J.-C. Venet.

Ont également collaboré à ce numéro :

M. Atabék, A. Bensussan, M. Bouchard, M. Boulanger, F. Cinotti, M. Dansette, V. Delhaye, L. Desutter, J. Dorst, L. Dubertret, F. Gallet, J.-M. Gaulier, P.-Y. Hatt, L. Montadert, C. Moreau, A. Mysyrowicz, P. Nolo, R. Rashed, P. Roussel, B. This, P. This.

Publicité

France : Miguel Tejedor, assisté de Léa Cottin
8, rue Férou 75006 Paris - Tél. 46.34.09.12

Étranger : C. John Kirby

415 Madison Avenue, New York. N. Y. 10017 - Tél. (212) 754.02.62

Service des abonnements

Pour la Science

8, rue Férou - 75006 Paris - Tél. : (1) 46.34.09.48

Abonnement

1 an, 12 numéros dont un numéro spécial.

France : 265 FF ttc - Autres pays : 315 FF - Tarif avion sur demande

Diffusion de la Bibliothèque Pour la science :

France : Librairie E. Belin : 8, rue Férou 75006 Paris.

Belgique : Les Presses de Belgique, 25, rue du Sceptre, B 1040 Bruxelles.

Canada : La Maison de l'Éducation, 10 485 bd St-Laurent, Montréal H3L2P1

Suisse : Diffusion Payot, 30, rue des Côtes de Montbenon, 1003 Lausanne.

A NOS ABONNÉS :

Nous vous prions de joindre votre étiquette d'expédition à toute correspondance ou demande de changement d'adresse. Pour tout renseignement concernant votre abonnement, nous vous conseillons d'écrire ou de téléphoner au Service Abonnements : POUR LA SCIENCE - 8, rue Férou 75006 PARIS - Tél. : (1) 46.34.09.48

Service de vente réseau NMPP

Claude Dorsemaine - 8, rue Férou, 75006 Paris - Tél. : 46.34.09.48

© 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. ».

La loi du 11 mars 1957 n'autorisant que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective », toute représentation ou reproduction faite sans le consentement de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal.