

POUR LA SCIENCE

Juillet 2002

Édition française de Scientific American

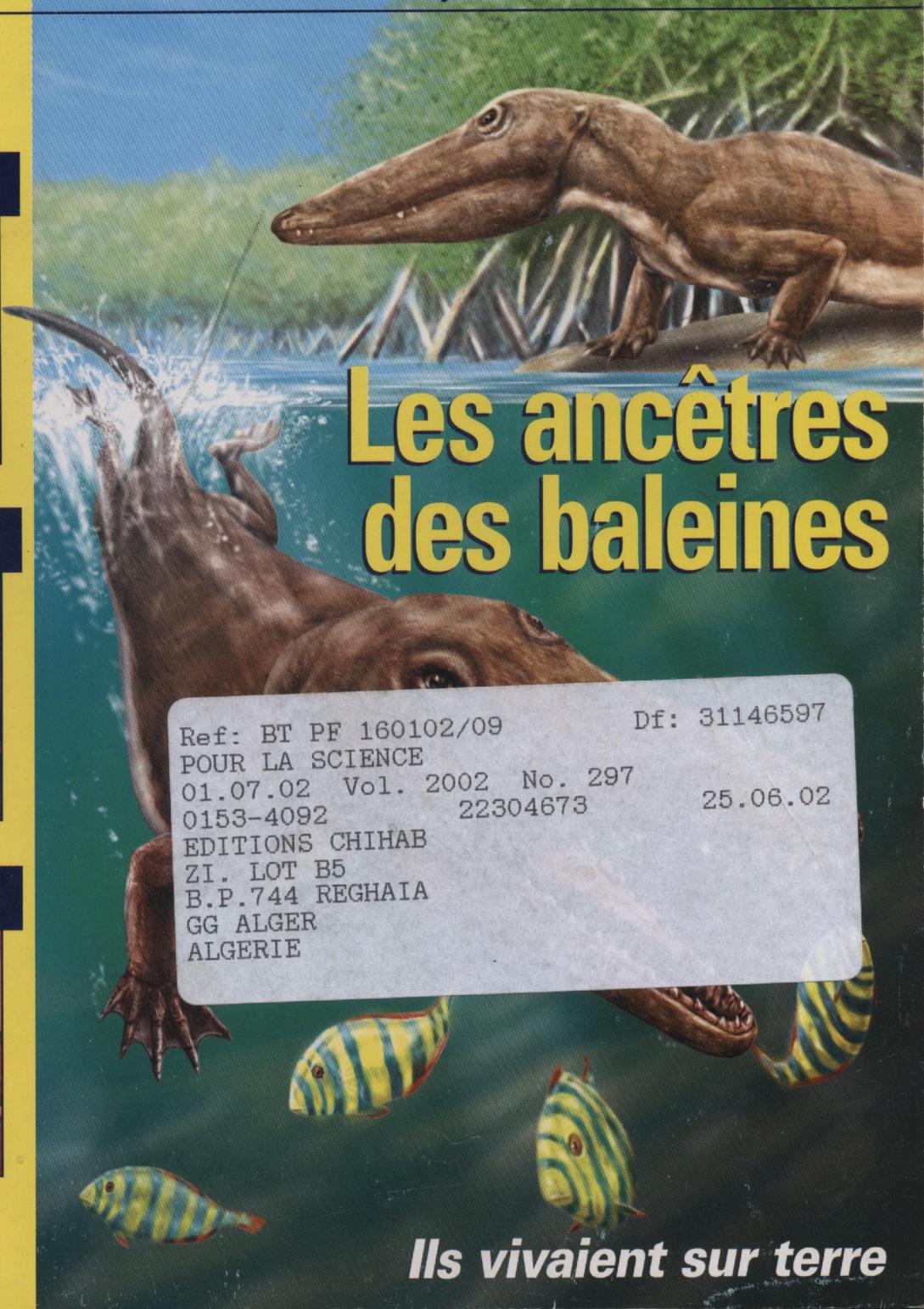
Les erreurs de raisonnement



La classification des courbes



Le voyage des globules rouges



Les ancêtres des baleines

Ref: BT PF 160102/09 Df: 31146597
 POUR LA SCIENCE
 01.07.02 Vol. 2002 No. 297
 0153-4092 22304673 25.06.02
 EDITIONS CHIHAB
 ZI. LOT B5
 B.P.744 REGHAIA
 GG ALGER
 ALGERIE

FRANCE METRO : 5,95 €, DOM : 7,13 €, BEL : 7,07 €, CH : 11,2 FS, CAN : 8,95 \$, LUX : 6,77 €, ESP : 8,71 €, PORT.CONT. : 6,33 €, AND : 5,95 € MAY : 8,92 €, REU : 8,92 €

M 02687 - 297 - F: 5,95 €

Ils vivaient sur terre

TRIBUNE DES LECTEURS

BLOC-NOTES

de Didier Nordon



SCIENCE ET GASTRONOMIE

Qualité de viande

par Hervé This



SCIENCE ET ÉCONOMIE

Oui, mais pas chez moi!

par Ivar Ekeland

POINT DE VUE

Les défis du Muséum d'histoire naturelle

par Bernard Chevassus-au-Louis

PRÉSENCE DE L'HISTOIRE

Gould, héraut de l'évolution

par Jean-Louis Hartenberger



PERSPECTIVES SCIENTIFIQUES

■ L'internationale fourmière ■ Les géants du Chihuahua ■ Le champagne nain ■ Cavaliers en terre arverne ■ L'origine des jets galactiques ■ La sieste pour la vue ■ Le déroulement de l'enroulement ■ La ligne mentale des nombres ■ L'invention de la pierre taillée ■ L'énergie de l'air ■ Oxygène en orbite ■ L'algue du ginkgo ■ La sixième désintégration ■ L'hormone du fer ■ La détection des mines antipersonnel

ÉNIGMATHS

Justice aveugle

par Dennis Shasha



LOGIQUE ET CALCUL

Les machines pensent-elles?

par Jean-Paul Delahaye



ART ET SCIENCE

Les mystérieux sons

par Avida Dollars

IDÉES DE PHYSIQUE

La nage des poissons

par Jean-Michel Courty et Édouard Kierlik



ANALYSES DE LIVRES

■ *Primo Levi, le double lien : Science et littérature*, sous la direction de W. Geerts et J. Samuel
 ■ *Les requins sont-ils des fossiles vivants?*, de Gilles Cuny
 ■ *Histoire secrète des chefs-d'œuvre*, de Didier Dubrana
 ■ *La science au péril de sa vie - Les aventuriers de la mesure du monde*, de Arkan Simaan ■ *De la science à la philosophie, hommage à Jean Largeault*, sous la direction de Miguel Espinoza

4

5

7

8

9

10

18

92

98

104

106

108

Les interactions durables des génomes

30

par Claude Combes

Les associations de certains parasites avec leur hôte forment des systèmes, où les interactions durables des génomes dotent les partenaires de propriétés nouvelles.



La bactérie Wolbachia, parasite féministe

34

par Fabrice Vavre

La bactérie *Wolbachia*, transmise par les femelles, favorise sa propagation en stérilisant les femelles non infectées, en féminisant les mâles, et en déclenchant le clonage des femelles.



Le grand inventaire cosmique

40

par G. Hasinger et R. Gilli

Bientôt les astronomes connaîtront avec certitude tous les objets susceptibles d'émettre de la lumière dans l'Univers. Le grand inventaire des objets cosmiques sera achevé.



La correction des erreurs de raisonnement

48

par O. Houdé, S. Moutier, L. Zago et N. Tzourio-Mazoyer

Pour la première fois, on a mis en évidence que les erreurs de raisonnement résultent de l'activation de «mauvaises» aires cérébrales que l'on peut apprendre à inhiber.



La taxonomie des courbes

56

par Marcel Berger

Des mathématiciens explorent la diversité des courbes pour les classer. Vladimir Arnold a enrichi leur tâche en identifiant une nouvelle spécificité des courbes : l'«étrangeté».



Les mammifères à la conquête des mers

par Kate Wong

L'étude de nouveaux fossiles et des analyses d'ADN ont éclairé l'origine des baleines : elles descendent des mammifères terrestres, probablement de l'ancêtre de l'hippopotame.



64

Les constantes varient-elles?

par Jean-Philippe Uzan

Deux constantes fondamentales de la physique semblent avoir varié au cours de l'histoire de l'Univers. Ces observations relancent le débat sur la nature des lois physiques.



72

Le voyage des globules rouges

par Jacques Dufaux, Patrick Snabre, Gérard Guiffant

Pour faciliter l'écoulement du sang, les globules rouges se déforment et s'alignent dans les capillaires. Dans les vaisseaux plus gros, ils forment des « piles d'assiettes » réversibles.

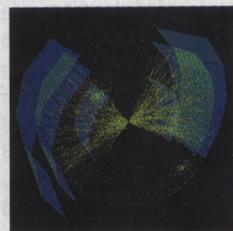


80

La traque du plasma de quarks et de gluons

par Yves Schutz et Hugues Delagrangé

Les constituants des noyaux se désagrègent-ils à haute température? Les physiciens font de nouvelles expériences, en espérant confirmer ce phénomène de déconfinement.



86

2 encarts d'abonnement pages 16 et 17, encarts commande de livres et abonnement pages 96 et 97.
En couverture : © Alain Bénétou.

Chaque mois, retrouvez le sommaire complet de la revue *en ligne* avec pour chaque article une bibliographie et un complément d'information.

www.pourlascience.com

Raisonnements et émotions

« Toute notre dignité consiste en la pensée », affirmait Pascal. Cette faculté de réflexion nous valorise grandement. Bon pour l'*ego*. Toutefois, penser correctement nous est difficile. Mauvais pour l'*ego*. « Travaillons donc à bien penser », poursuivait Pascal.

Oui, mais comment? Et d'abord, pourquoi réfléchissons-nous si mal? Le génial mathématicien Henri Poincaré s'étonnait que les démonstrations mathématiques soient si difficiles alors qu'elles ne consistent qu'en une suite de trivialisations du type $A = B$, $B = C$, etc. Chacune de ces égalités est de compréhension aisée, mais la longueur de la suite rend la tâche ardue, voire décourageante. La nécessité de la motivation pointe l'oreille.

Les expériences conduites par les chercheurs (voir *La correction des erreurs de raisonnement*, pages 48 à 55) montrent que nous ne rectifions nos défaillances cérébrales, que nous n'apprenons efficacement, que si les enseignements ont une dimension émotionnelle. L'explication logique de l'erreur n'est pas suffisante, ce sont les émotions qui suscitent la motivation.

La conjonction est bizarre, car l'esprit de géométrie, de froid et lucide cartésianisme, est classiquement opposé à l'esprit de finesse, de connotation sensible. Pascal, auteur de cette distinction, avait compris que l'opposition est superficielle : pour convaincre et faire comprendre, il faut « toucher le cœur » affirmait-il. À la lueur de l'évolution, cette nécessité ne surprend plus : le cerveau humain s'est façonné pour que la peur ou la joie améliore notre comportement logique nécessaire à la survie. Aussi les enseignements qui touchent la sensibilité ont-ils plus de portée : ils nous encouragent à suivre la chaîne de déductions évoquée par Poincaré.

Ces conclusions sont validées par des mesures de l'activité cérébrale : quand nous raisonnons mal ou que nous raisonnons bien, des aires différentes du cerveau sont activées. Et dans les processus d'apprentissage efficaces, les aires de l'émotion sont scintillantes.

CQFD émotionnel.

Philippe BOULANGER