

PHYSIQUE

# Un rayon de lumière surgit de nulle part

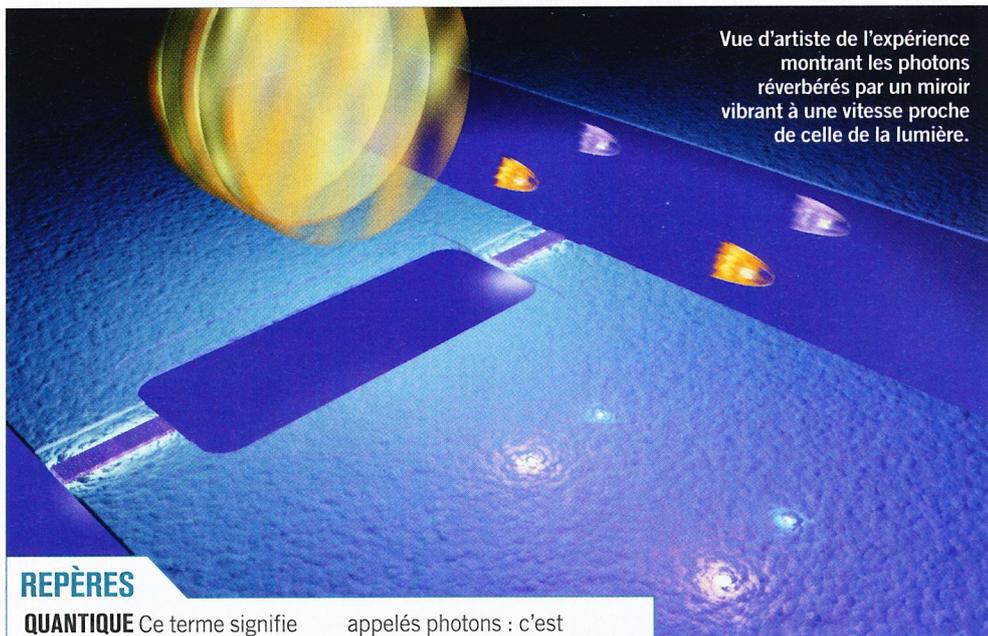
*Des chercheurs ont pu transformer en photons les fluctuations de l'énergie du vide. Une démonstration de l'effet Casimir.*

**Le vide est plein** d'énergie nous dit la théorie quantique. Ce qui ressemblait à un curieux paradoxe de physicien vient de s'ancre dans la réalité visible de façon éclatante : des chercheurs de l'université Chalmers de Technologie à Göteborg, en Suède, ont réussi à faire jaillir du vide un rayonnement analogue à la lumière.

C'est le physicien Paul Dirac qui, au début du  $xx^e$  siècle, a le premier postulé l'existence, dans le vide, de fluctuations d'énergie. Il a aussi prédit que des paires de particules éphémères pouvaient apparaître et s'autoannihiler. Désormais le vide ne l'était plus. Il restait néanmoins à valider ce type de prédiction déroutante.

En 1948, un chercheur néerlandais, Hendrick Casimir, calcule que si la théorie est correcte, deux plaques réfléchissantes parallèles dans le vide doivent s'attirer lorsqu'elles sont très proches. Cette attraction serait due à la moindre densité des ondes dans l'espace qui sépare les plaques. Depuis, on parle d'« effet Casimir » pour évoquer ce phénomène, dont l'existence a été confirmée en 1997.

En 1970, un physicien américain, Gerald Moore, calcule qu'en accélérant un miroir dans le vide à une vitesse proche de celle de la lumière, les fluctuations d'énergie électromagnétique qui se produisent en permanence dans le vide peuvent être prises de court et se matérialiser sous la forme



Vue d'artiste de l'expérience montrant les photons réverbérés par un miroir vibrant à une vitesse proche de celle de la lumière.

## REPÈRES

**QUANTIQUE** Ce terme signifie que l'énergie au niveau atomique et subatomique se présente sous forme de quanta (paquets d'énergie). Les électrons orbitent ainsi à des niveaux d'énergie distincts autour du noyau de leur atome.

### LES ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES

véhiculent de l'énergie que l'on peut capturer sous forme de grains ou de quanta

appelés photons : c'est le domaine de l'électrodynamique quantique.

**DANS LE NOYAU ATOMIQUE,** les particules élémentaires formant le proton ou le neutron sont maintenues ensemble par l'échange de paquets énergétiques appelés gluons qui ont des propriétés ou « couleurs » différentes : c'est le domaine de la chromodynamique quantique.

d'un rayonnement. C'est une variante de l'effet Casimir, appelée effet Casimir dynamique.

Il aura fallu attendre plus de quarante années supplémentaires pour que la démonstration

de ce phénomène soit apportée. Elle est venue des physiciens suédois de Göteborg. Leur idée-force pour réaliser l'exploit : remplacer le miroir par un champ magnétique. Pour faire bouger ce champ

aussi vite que le miroir de Moore, les chercheurs le font osciller des milliards de fois par seconde grâce à un dispositif supraconducteur. Cette oscillation lui permet d'interagir avec le rayonnement électromagnétique présent dans le vide. Résultat : des grains sans masse de rayonnement micro-onde ont surgi comme du néant. L'énergie du vide s'est bien transformée en photons comme Moore en avait entrevu la possibilité. Les chercheurs montrent en outre dans la revue *Nature* que les rayonnements produits sont en tout point conformes à ce qui est prédit par le calcul. Une nouvelle validation de la physique quantique. **Pierre Kaldy**

# CANCER DE LA PROSTATE

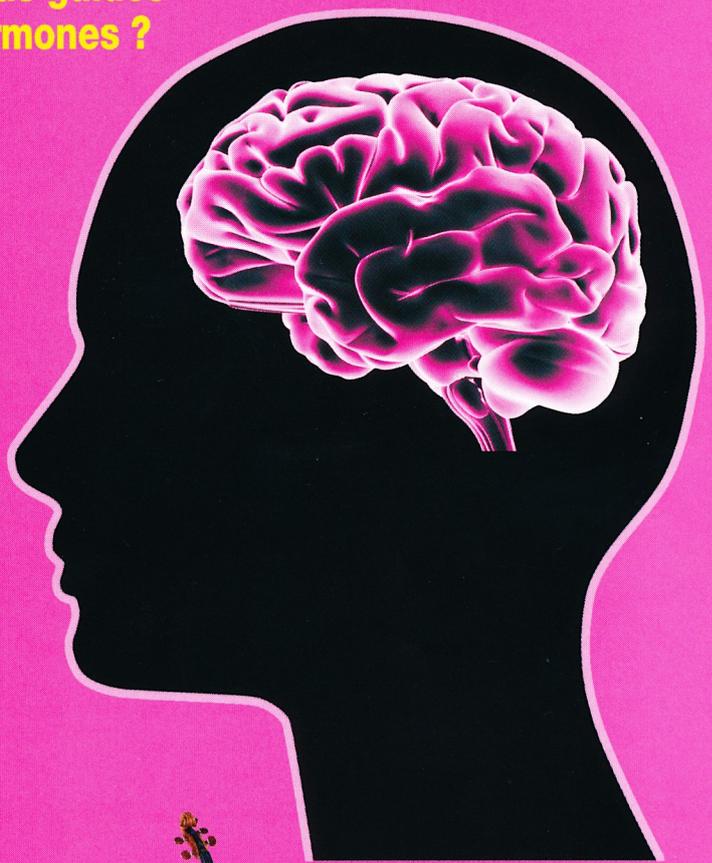
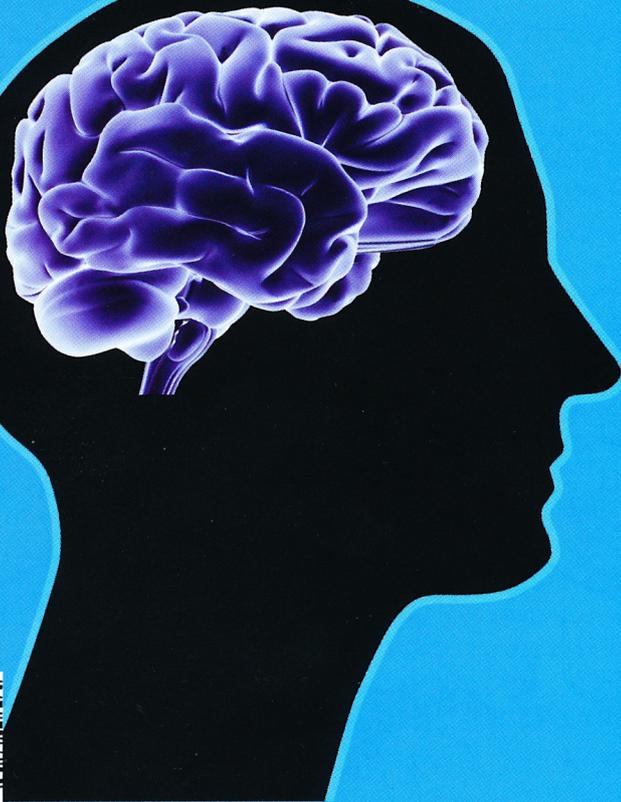
Le test de dépistage remis en cause

p.60

# HOMME FEMME

La science face aux idées reçues p.42

Le cerveau a-t-il un sexe ?  
Tous égaux devant la maladie ?  
Sommes-nous guidés par nos hormones ?



FÉVRIER 2012 - N° 780 - BELGIQUE 4,60 € / CANADA 6,95 \$ / ITALIE 4,50 € / LUXEMBOURG 4,60 € / SUISSE 6,90 FS / GRÈCE 4,50 € / PORTUGAL (CONT.) 4,50 € / MAROC 4,00 DH / ANTILLES 4,20 € / ALLEMAGNE 6,80 € / TUNISIE 6 DTU / AUTRICHE 4,60 € / G.B. 4,40 £ / USA NY 6,95 \$ US / ROUMANIE 27,9 € / TOM (SURFACE) 680 CFP / TOM (AVION) 1300 CFP / LIBAN 9000 LBP

M 02667 - 780 - F: 4,00 €

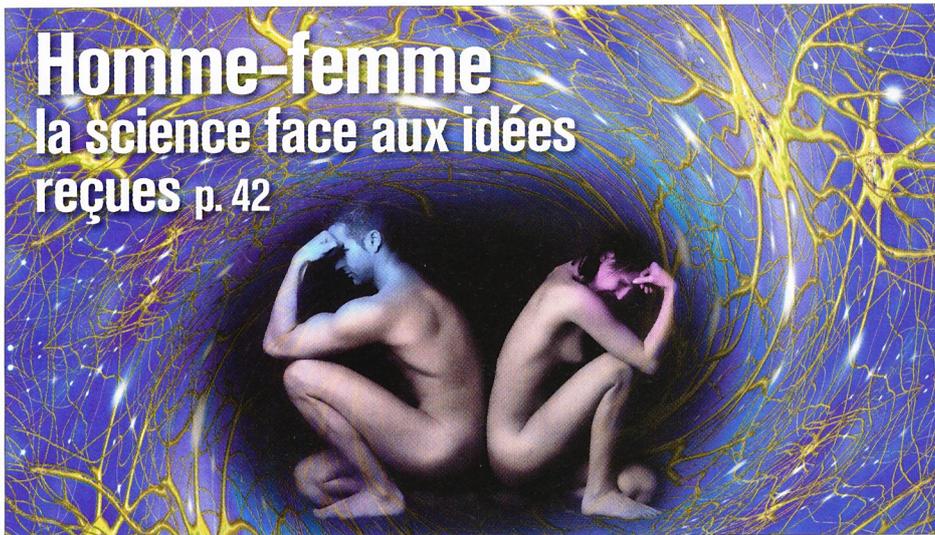


Michel Spiro

**HIGGS ET MATIÈRE NOIRE** p.38  
Rencontre avec le président du Cern



**STRADIVARIUS**  
Le scanner révèle ses derniers secrets p.78



# Homme-femme la science face aux idées reçues p. 42

PHOTOMONTAGE GETTY IMAGES/ESP

3 **EDITO** : « Stéréotypes »

7 **COURRIER**

## L'ÉVÉNEMENT

10 La fièvre monte autour  
des fonds marins

## ACTUALITÉS

### L'INFOGRAPHIE DU MOIS

16 Que peut-on détecter  
de nouveau dans le sang ?

### TERRE ET COSMOS

18 Notre trou noir passe à table

### FONDAMENTAL

22 Un rayon de lumière surgit  
de nulle part

### PASSÉ

24 Egypte : la mémoire brûle

### FUTUR

26 La caméra la plus rapide  
du monde

### NATURE

28 Comment un parachute peut  
sauver les cargos

### SANTÉ ET BIOLOGIE

32 Implants mammaires,  
les aléas du silicone

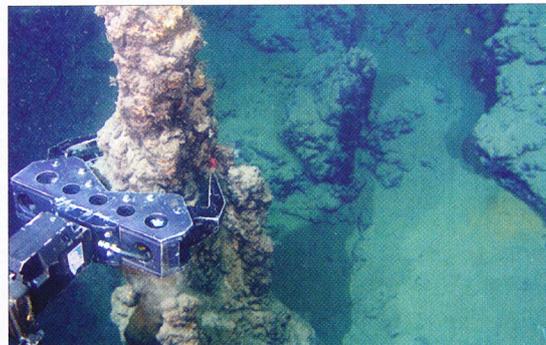
### NUTRITION

36 Les édulcorants naturels  
seront-ils les sucres de  
demain ?



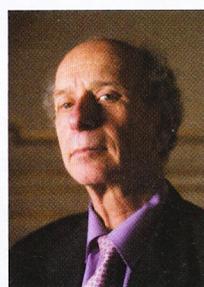
CEN DE BREST

**A Brest, le jardin des plantes perdues p. 66**



NAUTILUS MINERALS INC

**La fièvre monte autour des fonds marins p. 10**



ED ALDOCK

**Rencontre avec  
Michel Spiro p. 38**

**Un stradivarius  
aux rayons X  
p. 78**



THE LIBRARY OF CONGRESS

## RENCONTRE

38 **Michel Spiro** :  
« Le Cern a permis de faire  
l'Europe de la science »

## DOSSIER

- 42 **Homme-femme,  
la science face  
aux idées reçues**
- 44 Pour en finir avec  
le neurosexisme
- 50 Six clichés démontés
- 52 Masculin, féminin, des rôles  
fabriqués

## DÉCOUVERTES

- 56 **PORTFOLIO**   
Des bêtes  
au poil
- 60 **MÉDECINE** Cancer de  
la prostate, le test  
qui fait polémique
- 66 **BOTANIQUE** A Brest,   
le jardin des  
plantes perdues
- 72 **ÉNERGIE** Electricité :  
la France tente de rétablir  
l'efficacité
- 78 **LUTHERIE**  
Un stradivarius aux rayons X

## DÉCRYPTAGE

- 83 Comment fonctionne  
la filière biogaz ?
- 85 Les antironflements à  
l'épreuve des faits

## S'ÉVADER

- 86 **TEST HIGH-TECH**  
Les détecteurs de victimes  
d'avalanche
- 90 **LE CIEL** de février
- 92 **RENDEZ-VOUS**
- 94 **LIVRES** Nouvelles visions  
du cerveau
- 98 **AUTOUR D'UN LIVRE**  
Entretien avec  
Christian Magnan :  
« La science ne peut  
répondre à une  
interrogation mystique »