



Certifié PEFC

Ce produit est issu
de forêts gérées
durablement et de
sources
contrôlées.

10-31-1282

pefc-france.org



**MAURICE
MASHAAL**
Rédacteur
en chef

LES TROUS NOIRS, CHAUSSE-TRAPPE OU SALUT



Objet du prix Nobel de physique décerné cette année, les trous noirs ont été imaginés par les théoriciens avant que des décennies d'observations astronomiques fassent admettre leur existence. Une existence devenue encore plus tangible grâce à deux avancées récentes. D'une part, depuis 2015, on

détecte des ondes gravitationnelles émises lors de la coalescence de deux trous noirs, avec plusieurs dizaines de tels événements enregistrés à ce jour. D'autre part, il y a quelques mois, un réseau de radiotélescopes a produit la première image d'un trou noir: celui, supermassif, qui occupe le centre de la galaxie M87.

Les observations astronomiques de ces objets entrent ainsi dans une nouvelle ère. Elles fourniront, sur ces astres tellement massifs et compacts que leur gravité empêche jusqu'à la lumière de s'en échapper, des renseignements très attendus. Très attendus en particulier parce que les trous noirs posent aux théoriciens une grave difficulté.

En 1974, le célèbre chercheur britannique Stephen Hawking avait calculé qu'un trou noir doit émettre un faible rayonnement et donc que cette «évaporation» finit, au bout d'un temps très long, par le faire disparaître. Mais ce phénomène impliquerait que l'information relative à la matière engloutie par l'astre serait perdue à tout jamais, et cela contredit les lois de la physique quantique.

Comment résoudre ce paradoxe? Le physicien américain Steven Giddings nous présente dans ce numéro les principales pistes envisagées (voir pages 24 à 33). Certaines supposent de revoir des concepts fondamentaux de la physique. Pour faire le tri, les futures observations seront cruciales. De plus, la solution au paradoxe de l'information est probablement liée à celle d'un problème encore plus vaste: celui de l'incompatibilité actuelle entre la théorie de la relativité générale, qui décrit les trous noirs, et la théorie quantique. Ainsi, ces astres étranges constituent aujourd'hui une chausse-trappe pour la physique théorique, mais il est possible qu'ils lui apportent demain le salut. ■

SOMMAIRE

N° 518 /
Décembre 2020

ACTUALITÉS

P. 6

ÉCHOS DES LABOS

- Covid-19: le point sur les vaccins
- La supraconductivité à 15 °C
- Un tardigrade à fluorescence anti-UV
- Le secret des forêts de pierre
- Un chromosome Y très «sapiens»
- L'antivirus des méristèmes
- Les «Alpes» de Pluton
- Des granules d'ARN dans la mitochondrie
- Nos chevaux ne sont pas anatoliens
- Les prix Nobel 2020

P. 16

LES LIVRES DU MOIS

P. 20

HOMO SAPIENS INFORMATICS

Les sciences nous rendent-elles crédules?

Gilles Dowek

P. 22

QUESTIONS DE CONFIANCE

Combattre avec des caricatures

Virginie Tournay

GRANDS FORMATS



P. 34

NEUROBIOLOGIE

LES MOLÉCULES DU TOUCHER SE DÉVOIENT

Amber Dance

Comment les cellules détectent-elles le contact et la pression mécanique pour ensuite transmettre la perception tactile vers le cerveau? Après des décennies d'interrogations, les chercheurs ont découvert quelques-unes des protéines à la clé de ce processus.



P. 48

ENVIRONNEMENT

LE VRAI COÛT ÉNERGÉTIQUE DU NUMÉRIQUE

Anne-Cécile Orgerie
et Laurent Lefèvre

Surfer sur internet, utiliser une application, regarder une vidéo en streaming, discuter en visio... Toutes ces activités qui paraissent aujourd'hui naturelles à nombre d'entre nous sont loin d'être anodines pour l'environnement.



P. 42

ART ET SCIENCE

LA JOCONDE AUSSI A DES POINTS NOIRS

Pascal Cotte et Lionel Simonot

Des chercheurs ont mis en évidence, pour la première fois, l'utilisation du *spolvero*, technique de transfert de dessin, sur le célèbre portrait de Mona Lisa peint par Léonard de Vinci.



P. 60

GÉOPHYSIQUE

DES CYCLONES PLUS DESTRUCTEURS?

Emmanuel Dormy
et Ludvine Oruba

Ces dernières décennies, Katrina, Idai, Harvey et bien d'autres ouragans ont semé le chaos sur leur passage. Ces phénomènes paraissent plus fréquents et plus violents, mais le sont-ils réellement? La réponse des chercheurs est nuancée.



POUR LA
SCIENCE.FR

LETTRE D'INFORMATION

NE MANQUEZ PAS
LA PARUTION DE
VOTRE MAGAZINE
GRÂCE À LA NEWSLETTER

- Notre sélection d'articles
- Des offres préférentielles
- Nos autres magazines en kiosque



Inscrivez-vous
www.pourlascience.fr



En couverture :
© Mondolith Studios

Les portraits des contributeurs
sont de Seb Jarnot

Ce numéro comporte un encart d'abonnement *Pour la Science*, jeté en cahier intérieur, sur toute la diffusion kiosque en France métropolitaine. Il comporte également un courrier de réabonnement, posé sur le magazine, sur une sélection d'abonnés.