

Higgs. Le boson manquant

Sean Carroll

Ce livre conte l'histoire de la plus fascinante aventure scientifique de notre temps : la quête du boson de Higgs. La découverte de cette particule élémentaire en juillet 2012 a secoué le monde, tant pour son étrangeté que pour la démesure des moyens déployés. Cosmologiste et vulgarisateur de renom, l'auteur détaille la genèse du projet, mais aussi les rivalités, les doutes et les intuitions géniales de ses acteurs.

Éditions Belin 2013
400 pages – 22 euros – ISBN 978-2-7011-7685-7



Réf. 007685

LHC : le boson de Higgs

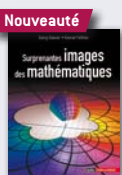
Michel Davier

Le LHC, le plus grand accélérateur de particules du monde, l'instrument scientifique le plus complexe jamais construit, a permis la mise en évidence du mythique boson de Higgs, une particule d'un type nouveau prévue par la théorie, mais qui n'avait encore jamais pu être observée. Quelles en sont les conséquences ? La théorie doit-elle être révisée ?

Éditions Le Pommier 2013
192 pages – 10 euros – ISBN 978-2-7465-0677-0



Réf. 090677*



Réf. 005695

Surprenantes images de mathématiques

Georg Glaeser et Konrad Polthier

Est-il possible de déformer un polyèdre, voire de le retourner ? Peut-on comprendre les tourbillons et la structure complexe des courants ? Ce livre propose une approche visuelle des mathématiques grâce à des images fascinantes et inédites qui illustrent les réponses à toutes ces questions.

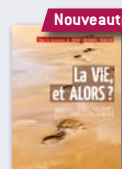
Éditions Belin 2013
324 pages – 24 euros – ISBN 978-2-7011-5695-8

La vie, et alors ?

Jean-Jacques Kupiec (Dir.)

Ce livre réussit le tour de force de fournir à la fois une histoire critique, synthétique et accessible des sciences la vie, et un instantané des débats passionnés qui, en ce début de XXI^e siècle, traversent cette discipline.

Éditions Belin 2013
148 pages – 23,50 euros – ISBN 978-2-7011-6148-8



Réf. 006148*

Pour commander ces ouvrages

renvoyez le bon de commande ci-dessous

ou connectez-vous sur www.pourlascience.fr/librairie

[sauf références signalées par un * sur www.editions-belin.fr]

À LIRE AUSSI...

Les gènes voyageurs

Eric Baptiste

Éditions Belin 2013
192 pages – 19,50 euros
ISBN 978-2-8424-5885-3



Réf. 005885

Les mécanismes du sommeil

Sylvie Royant-Parola (dir.) Joëlle Adrien, Claude Gronfier

Éditions Le Pommier 2013
192 pages – 10 euros
ISBN 978-2-7465-0676-3



Réf. 090676*

L'Âge d'or des sciences arabes

Ahmed Djebbar

Éditions Le Pommier 2013
192 pages – 10 euros
ISBN 978-2-7465-0675-6



Réf. 090675*

Le guide des oiseaux de France

Jérôme Morin, Gérard Guillot et Julien Norwood

Éditions Belin 2013
528 pages – 29,50 euros
ISBN 978-2-7011-6505-9



Réf. 006505

BON DE COMMANDE

à retourner accompagné de votre règlement à : Groupe Pour la Science • 628 avenue du Grain d'Or • 41350 Vineuil • Tél. : 0 805 655 255 • e-mail : pourlasciencevpc@daudin.fr

☐ Oui, je commande les livres présentés dans la sélection de **Pour la Science**. Je reporte les titres, prix et références à 6 chiffres correspondant aux ouvrages choisis :

Titre	Réf.	Prix
		€
		€
		€
		€
		€
		€
Frais de port (4,90 € France – 12 € étranger)	+	€
Total à régler	=	€

J'indique mes coordonnées :

Nom : _____

Prénom : _____

Adresse : _____

C.P. : | | | | | | Ville : _____

Pays : _____ Tél. : | | | | | |

Pour le suivi client (facultatif)

E-mail : | | | | | | @ | | | | | |

Pour recevoir la newsletter Pour la Science (à remplir en majuscules)

Je choisis mon mode de règlement :

☐ par chèque à l'ordre de **Pour la Science**

☐ par carte bancaire

Numéro | | | | | |

Date d'expiration | | | | | |

Cryptogramme | | | | | |

Signature obligatoire



En application de l'article 27 de la loi du 6 janvier 1978, les informations ci-dessus sont indispensables au traitement de votre commande. Elles peuvent donner lieu à l'exercice du droit d'accès et de rectification auprès du groupe Pour la Science. Par notre intermédiaire, vous pouvez être amené à recevoir des propositions d'organismes partenaires. En cas de refus de votre part, merci de cocher la case ci-contre ☐.

DPL430 Offre valable jusqu'au 31.08.2013, dans la limite des stocks disponibles.

LOGIQUE & CALCUL

La persistance des nombres

Quand on multiplie les chiffres d'un nombre entier, on trouve un autre nombre entier, et l'on peut recommencer. Combien de fois ? Onze fois au plus... semble-t-il.

Jean-Paul DELAHAYE

Certains problèmes qu'on explique en quelques secondes semblent hors de portée des raisonnements abstraits et des capacités de calcul des plus puissants ordinateurs. Le problème de la persistance multiplicative des nombres en base 10, d'énoncé très simple, est l'une de ces redoutables énigmes où le blocage est total.

Considérons un nombre entier positif, par exemple 377. Multiplions ses chiffres : $3 \times 7 \times 7 = 147$. Opérons de même avec le résultat 147 : $1 \times 4 \times 7 = 28$. Reconnaissons : $2 \times 8 = 16$. Encore : $1 \times 6 = 6$. Arrivé à un nombre d'un seul chiffre, on ne peut plus rien faire : $377 \rightarrow 147 \rightarrow 28 \rightarrow 16 \rightarrow 6$.

Cette suite est la « suite multiplicative » de 377 et la « persistance multiplicative » p de 377 est le nombre de fois qu'il a fallu multiplier les chiffres avant d'arriver à un nombre à un seul chiffre ; ici, $p = 4$.

Voici le tableau des persistances multiplicatives (en rouge) des entiers inférieurs à 100 (chaque ligne représente une dizaine) :

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
3	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
4	1	1	2	2	2	2	3	2	3	2
5	1	1	2	2	2	3	2	3	2	3
6	1	1	2	2	2	3	2	3	3	3
7	1	1	2	3	3	2	4	3	3	3
8	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
9	1	1	2	3	3	3	3	3	3	2

Parmi les entiers compris entre 0 et 100, 77 a la plus grande persistance : elle vaut 4.

La persistance multiplicative d'un entier ne peut pas être infinie. Ce n'est pas étonnant, mais démontrons-le, nous en tirerons une information plus fine sur la longueur des suites multiplicatives. Quand nous multiplions les chiffres d'un nombre $N = a_1 a_2 \dots a_c$ ayant c chiffres (avec $c \geq 2$), nous obtenons au plus $a_1 \times 9^{c-1}$, car chaque a_i vaut au plus 9. Ce maximum possible est strictement inférieur à N (car $N \geq a_1 \times 10^{c-1}$). La suite multiplicative de N , qui ne comporte que des entiers positifs ou nuls, est strictement décroissante et donc finie.

La persistance atteint-elle un maximum ?

Ce que nous venons de dire permet de majorer la persistance d'un nombre en fonction de son nombre de chiffres. En effet, puisque le produit des chiffres de $N = a_1 a_2 \dots a_c$ est inférieur ou égal à $a_1 \times 9^{c-1}$, le produit des chiffres d'un nombre N de c chiffres est inférieur à $N \times (9/10)^{c-1}$. Comme $(9/10)^{22} = 0,09847\dots < 1/10$, on en déduit que si N a 23 chiffres ou plus, le nombre de chiffres du produit des chiffres de N est strictement inférieur au nombre de chiffres de N . Il s'ensuit que la persistance de N est majorée par le nombre de chiffres de N plus une constante. Des calculs complémentaires montrent que la constante 2 convient jusqu'à 10^{23} , et

donc qu'elle convient aussi pour tout N : la persistance d'un entier N de c chiffres est toujours inférieure ou égale à $c + 2$.

Maintenant se posent les questions naturelles et élémentaires suivantes :

– La persistance d'un nombre peut-elle être n'importe quel entier ?

– Si ce n'est pas le cas, quelle est la persistance maximale d'un nombre ?

Ces questions paraissent faciles, dans la mesure où l'ordinateur peut suppléer à nos capacités limitées de manipulation des chiffres. L'expérience montre qu'il n'en est rien : jusqu'à présent, ni le raisonnement ni le calcul par ordinateur n'ont permis de trouver d'entiers ayant une persistance supérieure à 11 ! Et l'on désespère d'en découvrir, ainsi que de réussir à prouver que 11 est le maximum.

Voici le tableau des entiers N les plus petits ayant une persistance multiplicative p égale à 1, 2, 3, ..., 11 :

p	N
1	10
2	25
3	39
4	77
5	679
6	6788
7	68889
8	2677889
9	26888999
10	3778888999
11	277777788888899