

plusieurs éléments susceptibles d'agir – ensemble ou séparément – sur le bras de levier : des pivots simples, des éléments introduisant une flexibilité dans le bras, d'autres retenant le bras d'effort ou le bras de charge, augmentant soit l'effort, soit la résistance à l'effort, selon les besoins. Ce levier à tableau adaptable ouvrira peut-être des perspectives en mécanique.

Les protéines, en particulier la titine (une longue molécule du sarcomère des muscles striés des vertébrés) et la partie S2 des myosines, qui permet de rassembler deux têtes ensemble (voir la figure 2, en orange), peuvent également nous apprendre à concevoir des structures plus robustes aux contraintes mécaniques. Ces dernières années, des techniques telles la microscopie à force atomique et la dynamique moléculaire ont commencé à révéler la séquence d'événements survenant quand des protéines sont soumises à des contraintes mécaniques. En cours de développement, ces méthodes se limitent à des expériences simples, tel l'étirement d'une protéine par ses deux extrémités. Néanmoins, elles

montrent que les protéines développent toute une variété de réponses à l'étirement mécanique. L'une d'elles, fréquemment observée, est la rupture séquentielle de certaines interactions.

Des structures plus robustes

Ainsi, la simulation d'un étirement du domaine IG27 de la titine et du segment S2 de la myosine de la coquille Saint-Jacques suggère que les liaisons de longues chaînes latérales flexibles se rompent après celles des chaînes latérales hydrophobes plus courtes et des liaisons hydrogène de la chaîne protéique principale. Kathryn Scott, de l'Université d'Oxford, en Angleterre, et ses collègues ont suggéré que la présence de domaines résistants adjacents à d'autres moins robustes diminue la probabilité d'erreurs de repliement lorsque l'étirement est stoppé. Ce panachage créerait en outre une hiérarchie dans les interactions, qui s'adapterait à différents niveaux de contraintes mécaniques.

Globalement, toutes ces études suggèrent que les protéines « robustes » alternent des éléments ayant divers types de réponses aux contraintes mécaniques. Elles peuvent ainsi osciller entre des conformations rigides, nécessaires par exemple pour les fonctions enzymatiques, et des conformations flexibles ou partiellement dépliées, par exemple pour engendrer un mouvement, changer de conformation en réponse à la liaison d'une autre protéine ou, simplement, préserver leur intégrité. De même, on pourrait envisager, à différentes échelles (mécanique, nanotechnologies, etc.), des structures de forme bien définie dans les conditions normales de fonctionnement et qui s'incurveraient sans se rompre dans des conditions de forte contrainte.

Cela ne fait plus aucun doute, la biomimétique inclut désormais une nouvelle sous-spécialité, la protéomimétique. La vérification des mécanismes inspirés des protéines, l'étude de leurs applications et la recherche de nouvelles idées dans d'autres protéines sont autant de pistes à explorer. ■

Les Petits Précis à déguster sont une introduction ludique à l'algèbre, la géométrie, la physique ou encore la chimie. Au fil des pages, le lecteur est entraîné dans un voyage fascinant à travers la vie et les découvertes des plus grands scientifiques jusqu'à nos jours. Illustré de nombreux exemples, chaque titre est enrichi d'exercices et autres énigmes qui constituent autant de défis à relever...

Belin:
Disponible en librairie
ou sur www.pourlascience.fr/librairie

La sélection de livres

■ POUR LA SCIENCE

Ce mois-ci *Pour la Science* vous propose de plonger dans l'histoire du nucléaire, des mathématiques ou encore de l'apparition de la vie ; ou d'explorer des phénomènes scientifiques étonnants tels les carrés magiques, la supraconductivité, la météorologie...

En partenariat
avec les éditeurs

Belin:
ÉDITEUR INDÉPENDANT
DEPUIS 1777



Tous ces livres sont
également disponibles
en librairie.

La bombe et les hommes

Aleksandra Kroh

Ce livre raconte l'histoire des hommes qui ont été marqués par la bombe nucléaire : ceux qui l'ont conçue, testée et perfectionnée, ses victimes civiles et militaires ou encore ceux qui approuvèrent son utilisation... Un récit crucial, alors que la France peine à tourner la page de ses 210 essais nucléaires.

Éditions Belin/Pour la Science 2011
176 pages – 18,50 euros – ISBN 978-2-7011-5501-2



Réf. 005501

Les carrés magiques Du Lo Shu au Sudoku

Arno Van den Essen

Si les carrés magiques ont conquis la planète sous la forme moderne du sudoku, leur histoire commence il y a plus de 5000 ans, avec le premier carré 3×3 ou Lo Shu ! Accessible sans connaissances mathématiques particulières, cet ouvrage illustre la richesse et la modernité des carrés magiques. Il propose de multiples exemples ludiques à compléter soi-même, accompagnés de leur solution.

Éditions Belin/Pour la Science 2011
224 pages – 19,00 euros – ISBN 978-2-7011-5554-8



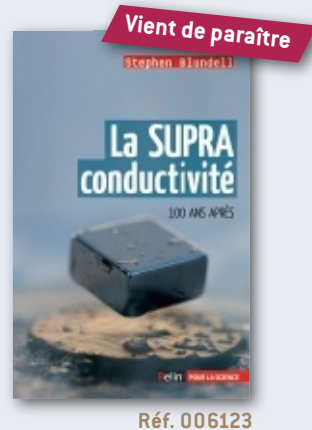
Réf. 005554

La supraconductivité : 100 ans après

Stephen Blundell

La supraconductivité est l'un des phénomènes les plus intrigants de la physique : à basse température, certains corps se mettent à conduire le courant électrique sans pertes. Mieux : ils font léviter les aimants ! Cet ouvrage détaille la découverte de la supraconductivité et nous fait partager la frénésie créatrice des physiciens quantiques pour en percer les mécanismes.

Éditions Belin/Pour la Science 2011
168 pages – 18,00 euros – ISBN 978-2-7011-6123-5



Réf. 006123



Réf. 005694

La formule secrète

Fabio Toscano

Au XVI^e siècle, les mathématiciens italiens se lancent des défis et s'affrontent en duels publics pour résoudre des problèmes difficiles devant des spectateurs passionnés. Suivant cette tradition, Tartaglia et Cardan sont les acteurs majeurs de la polémique la plus féroce que l'histoire des mathématiques ait jamais connue. Une querelle qui aboutit à l'une des découvertes les plus importantes de l'algèbre.

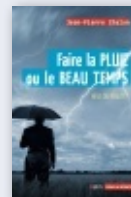
Éditions Belin/Pour la Science 2011
184 pages – 19,00 euros – ISBN 978-2-7011-5694-1

Faire la pluie ou le beau temps

Jean-Pierre Chalon

Peut-on limiter les dégâts qu'occasionnent la grêle, les vents tempétueux, les brouillards épais, la foudre ? L'auteur retrace les tentatives historiques et contemporaines pour modifier artificiellement le temps et présente les résultats des recherches les plus récentes. Il apporte une synthèse éclairante sur les phénomènes météorologiques et les tentatives de l'homme pour dompter la nature.

Éditions Belin/Pour la Science 2011
176 pages – 19,00 euros – ISBN 978-2-7011-5101-4



Réf. 005101

Vous allez surprendre vos amis avec ces expériences étonnantes :
retournez votre verre de vin sans secousses, transformez l'eau en vin, créez un vin à la demande, transformez le lait en huile, mettez une olive en lévitation !
Toutes faciles à réaliser et enrichies d'une explication simple et compréhensible des phénomènes.

en perdre une goutte, transformez l'eau en vin, créez un nuage dans une bouteille, mettez une olive en lévitation ! Des expériences très faciles à réaliser et enrichies d'une explication simple et compréhensible des phénomènes scientifiques en jeu.

168 pages – 18,90 euros – ISBN 978-2-7465-0544-5

Comment LA VIE
a commencé

JEAN-PIERRE CHASSIGNOL

D'où vient la vie ? Comment est-elle apparue sur Terre ? Cette nouvelle édition tient compte de la découverte en 2010 au Gabon de fossiles apportant la preuve de l'existence d'une vie organisée et complexe il y a plus de 2,1 milliards d'années. Une découverte qui déplace le curseur de 1,5 milliard d'années et remet en cause nos connaissances sur l'apparition de la vie.

d'années et remet en cause nos connaissances actuelles sur l'apparition de la vie.

432 pages – 19,00 euros – ISBN 978-2-7011-5911-9

Norbert Verdier

La vie et l'œuvre d'un mathématicien hors norme. Chassé de l'École normale pour ses discours politiques, il est incarcéré à l'âge de 20 ans pour diverses prises de position violentes. Libéré au bout de six mois, il ne sort que pour tomber amoureux et meurt lors d'un duel engagé pour sa belle. La nuit précédant le combat, il rédige son grand mémoire aux idées encore fécondes aujourd'hui. Le lecteur suivra ce génie tourmenté dans les méandres de l'histoire.

Réf. 075112

144 pages – 18,00 euros – ISBN 978-2-8424-5112-7

Jean-Louis Brahem

L'arpenteur babylonien mesure les parcelles agricoles, le jardinier d'Ératosthène donne de la grâce au jardin de son maître, le maçon picard voyage dans la France gothique où l'architecture défie la pesanteur... et Léonard de Vinci nous explique comment tromper l'œil, comment simuler la profondeur et la lumière... Tous mettent en scène des pratiques vivantes de la géométrie.

Réf. 090585

288 pages – 27 euros – ISBN 978-2-7465-0585-8

ou en renvoyant le bon de commande ci-dessous.

* Pour commander les titres édités par *Le Pommier* : www.editions-belin.fr

Virus & hommes, un destin commun ?

Éditions le Pommier 2011
408 pages – 27 euros
ISBN 978-2-7465-0512-4
Réf. 090512

La science de Sherlock Holmes

Éditions le Pommier 2011
264 pages – 22 euros
ISBN 978-2-7465-0552-0
Réf. 090552

À contre-idées

Pour jouer avec les mots... et les idées

Éditions Belin/Pour la Science 2011
224 pages – 19 euros
ISBN 978-2-8424-5110-3
Réf. 075110

à retourner accompagné de votre règlement à : Groupe Pour la Science • 628 avenue du Grain d'Or • 41350 Vineuil • Tél. : 0 808 655 255 • e-mail : pourlascience@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.*: _____
*facultatif

Je choisis mon mode de règlement :

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

☐ par carte bancaire

Numéro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Date d'expiration | | |

☐ par mandat administratif

Signature obligatoire

HISTOIRE DES SCIENCES

Les dinosaures nains de Transylvanie

Au début du XX^e siècle, le baron Nopcsa, un aristocrate hongrois, déduisit de l'étude de fossiles transylvaniens des hypothèses sur l'évolution des dinosaures.

Il était en avance sur son temps de plusieurs décennies.

Gareth DYKE

Un matin de printemps 1906, dans le hall d'entrée du *British Museum*, à Londres, un petit homme en tenue chic, coiffé d'un chapeau melon et muni d'une canne, marche près du squelette géant d'un diplodocus. Il dégage avec précaution un des os géants de l'orteil du dinosaure de son armature en fer, le bascule davantage, puis le remet en place. Jetant un coup d'œil autour de lui, il constate que sa manœuvre n'est pas passée inaperçue : les gardiens du musée fondent sur lui de tous côtés. Quelques minutes plus tard, ils jettent le visiteur pimpant dans la rue.

L'homme qu'ils viennent d'expulser est Franz Nopcsa (prononcé « nopcha »), baron de Szacsal, en Transylvanie. Cet aristocrate hongrois fait alors autorité en matière de dinosaures et autres fossiles. Ayant noté que l'orientation de l'orteil du diplodocus était incorrecte, le baron avait simplement essayé de le replacer. L'histoire lui a été bien plus reconnaissante que les gardiens du musée : pour les paléontologues actuels, il est celui qui a découvert et décrit certains des premiers dinosaures d'Europe centrale.

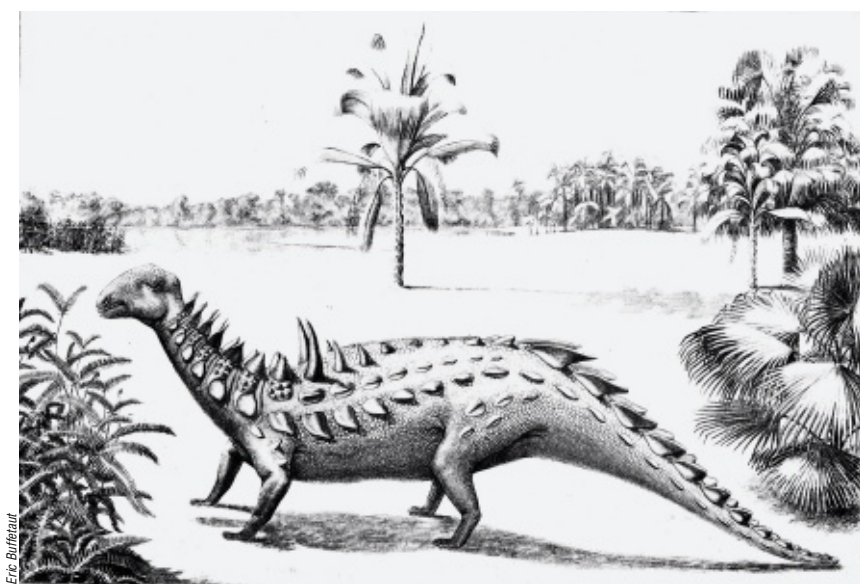
Néanmoins, les détails de la vie personnelle de Nopcsa ont souvent éclipsé son héritage intellectuel. Aventurier, excentrique et

ambitieux, Nopcsa était un personnage haut en couleur. Il servit comme espion pendant la Première Guerre mondiale et tenta de devenir roi d'Albanie. Il était également ouvertement homosexuel.

Il y a cependant bien plus à dire sur sa collection de fossiles que sur ses affaires personnelles et politiques. D'une part, il a inventé des techniques d'analyse de fossiles qui sont toujours de rigueur pour la recherche paléontologique. D'autre part, selon des recherches récentes, ses théories sur l'évolution des dinosaures avaient plusieurs décennies d'avance sur leur temps. Nopcsa insistait sur le fait que ses dinosaures transylvaniens permettaient de comprendre l'évolution des dinosaures à l'échelle mondiale. Grâce à la découverte de nouveaux fossiles, les scientifiques mesurent aujourd'hui à quel point il avait raison.

Nanisme insulaire

Nopcsa toucha des fossiles pour la première fois en 1895 quand sa sœur, Ilona, découvrit de grands os dans l'un des domaines de la famille, en Transylvanie, qui faisait alors partie de l'Autriche-Hongrie. Il se précipita sur les vestiges et les emporta à Vienne, où il faisait ses études, pour les montrer à l'un de ses professeurs de géologie. Le professeur lui indiqua qu'il s'agissait de dinosaures et lui offrit l'aide d'un technicien du département pour collecter davantage de restes et préparer une description formelle. Mais, malgré sa formation succincte en paléontologie, le jeune Nopcsa décida, à 18 ans, d'agir seul et travailla jour et nuit pour apprendre l'anatomie des grands rep-



1. RECONSTITUTION SUIVANT LE BARON NOPCSA (page ci-contre) d'un des dinosaures de Transylvanie, l'ankylosaure *Struthiosaurus* (réalisée en 1929, cette reconstitution est aujourd'hui quelque peu surannée).