

un émetteur à lampes qu'il a construit et, parallèlement, engage la procédure réglementaire au terme de laquelle il obtient, en août suivant, au nom de la *Nederlandse Radio-Industrie*, l'autorisation d'émettre de La Haye. La première émission régulière est annoncée le 5 novembre par le quotidien *De Nieuwe Rotterdamsche Courant* et le périodique *Radio News*. Idzerda présente lui-même le titre des extraits musicaux qui constituent le programme, mais l'expérience s'arrête au bout de cinq ans, faute de soutien financier.

De la radiotéléphonie à la radiodiffusion

Des essais similaires ont lieu aux États-Unis. Le 31 août 1920, un article du *Detroit News* invite les opérateurs radio de la région de Madison, dans le Wisconsin – ils sont une petite centaine –, à écouter, à partir de 20 h, la station 8MK qui diffusera diverses informations et de la musique phonographique. Quelques initiatives sont signalées en d'autres États, mais ces émissions de téléphonie sans fil ne sont ni régulières ni annoncées. Le 2 novembre, une autre station, KDKA, installée par la *Westinghouse Electric and Manufacturing Company* à Pittsburgh, réussit un scoop : transmettre avant la presse l'élection de Warren Harding à la présidence des États-Unis. Dès le lendemain, la station émet régulièrement une heure par jour, de 20h30 à 21h30. En 1923, on dénombre aux États-Unis environ 600 émetteurs captés par près de 100 000 récepteurs.

En Grande-Bretagne, Marconi, toujours distancé, lance pendant deux semaines, à partir de l'émetteur de Chelmsford, avec une puissance de 15 kilowatts et sur une longueur

d'onde de 2 800 mètres, un programme expérimental quotidien. Des programmes réguliers commencent en février 1922 sous l'indicatif 2MT. La *British Broadcasting Company* (BBC) est créée en mai, à l'initiative d'une association de constructeurs de matériel électrique.

En France, Émile Girardeau, fondateur en 1910 de la Société française radioélectrique (SFR), a observé à partir de 1919, aux États-Unis, les encouragements que l'entourage du président Wilson prodigue à la nouvelle activité de communication. Il tente d'obtenir les mêmes facilités du gouvernement français. Des débats politiques difficiles limiteront l'ambition de la SFR à l'installation, en novembre 1922, de la première station de radiodiffusion française, Radiola, qui deviendra plus tard Radio Paris. L'État, soucieux de maintenir sa présence dans le domaine réglementé de la communication, est partagé entre l'attrait de la modernité et le vertige que suscite la liberté de communiquer. Sous les ordres du général Ferrié, l'émetteur de radiotélégraphie militaire de la tour Eiffel, converti en 1921 à la radiotéléphonie, diffuse, sur la longueur d'onde de 2 600 mètres, des signaux horaires et des bulletins météorologiques lus. La filiale française *Le matériel téléphonique* du groupe américain *Western Electric*, qui a vainement tenté de trouver sa place dans la course à l'expression radiophonique, remet son matériel d'émission à l'École supérieure des PTT installée rue de Grenelle. C'est l'origine de la station Paris PTT, point de départ du réseau de la radiodiffusion nationale.

L'Allemagne, dans une conjoncture difficile au lendemain du Traité de Versailles, ouvre une première station, à Berlin, en 1923.

L'histoire des techniques est riche d'inventeurs plus passionnés par la joie de la découverte que par l'exploitation de leurs résultats. Ces démarches désintéressées n'ont pas manqué d'être exploitées par d'autres, plus déterminés et plus réalistes, qui ont deviné l'avenir au-delà de la découverte. Comme le cinéma ou la télévision, la TSF n'a été perçue, à l'origine, que comme une curiosité de laboratoire. À Crookes qui lui prédisait, en 1888, que les ondes feraient un jour le tour du monde, Hertz avait répondu qu'elles avaient peu de chances de dépasser un kilomètre... ■

■ BIBLIOGRAPHIE

J.-J. Ledos, *Petite contribution à l'histoire de la radio*, L'Harmattan, 2012.

J. Tournet-Lammer (sous la dir.), *Cahiers d'histoire de la radiodiffusion*, n° 114, 2012.

J.-C. B. Montagné, *Transmissions*, 2008.

Ph. Monod-Broca, *Branly. Au temps de ondes et des limailles*, Belin, 1990.

H. G. J. Aitken, *The Continuous Wave. Technology and American Radio, 1900-1932*, Princeton University Press, 1985.

E. Barnouw, *A History of Broadcasting in the United States* (3 vol.), Oxford University Press, 1966-1970.

Gl. L. Archer, *History of radio to 1926*, *The American Historical Society*, 1938.

La radio, une boîte à musique pour tous !

J'ai en tête un projet qui pourrait faire de la radio un objet utilitaire domestique comme le piano ou le phonographe. Il s'agit d'apporter par les ondes la musique à domicile... On peut imaginer les postes comme de simples « boîtes à musique radio » composées d'un amplificateur à lampes et d'un haut-parleur logés dans une boîte installée dans le salon, sur lesquels on pourrait changer de longueur d'onde en appuyant sur un bouton.

Lettre de David Sarnoff, futur président de la *Radio Corporation of America* (RCA) à Edward Nally, vice-président de la *Marconi Wireless Telegraph Company of America*, 30 septembre 1915.

La sélection de livres

■ POUR LA SCIENCE

Pour vos congés, à la plage, à la campagne ou chez vous, *Pour la Science* vous propose sa sélection "La science ludique".

Qu'il s'agisse d'enquêtes médicales, de récréations mathématiques ou physiques, de cuisine ou d'expériences faciles, vous ne verrez pas le temps passer !

En partenariat
avec les éditeurs

Belin:
ÉDITEUR INDÉPENDANT
DEPUIS 1777



Tous ces livres sont
également disponibles
en librairie.

Les sens trompés

Des anomalies du cerveau
aux comportements étranges

Patrick Verstichel

Cet ouvrage est un recueil des articles que le neurologue Patrick Verstichel a publiés dans le magazine *Cerveau & Psycho*. L'auteur, médecin clinicien, nous propose des « enquêtes médicales » sur des cas cliniques parfois difficiles à élucider !

Éditions Belin / Pour la Science 2013
160 pages – 25 euros – ISBN 978-2-84245-111-0



Réf. 075111

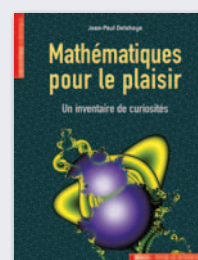
Mathématiques pour le plaisir

Un inventaire de curiosités

Jean-Paul Delahaye

Arts et mathématiques, géométries amusantes, jeux, nombres, casse-tête et énigmes... Les mathématiques sont une source de joie et d'épanouissement pour celui qui sait y consacrer un peu d'attention et d'esprit ludique !

Éditions Belin / Pour la Science 2010
208 pages – 25,40 euros – ISBN 978-2-8424-5104-2



Réf. 075104

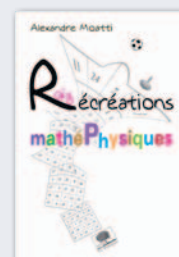
Récréations mathéphysiques

De l'Antiquité au XXI^e siècle

Alexandre Moatti

À quoi sert la clé du numéro de sécurité sociale ? Qu'y a-t-il au centre d'un carré magique ? Platon et Euler, inventeurs du ballon de football ? Comment marche l'algorithme d'ordre des résultats dans un moteur de recherche ? Matéphysiques, parce que les maths et la physique, cela marche ensemble, et que ces Récréations peuvent vous faire réfléchir... comme la métaphysique !

Éditions Le Pommier 2010
160 pages – 15 euros – ISBN 978-2-7465-0487-5



Réf. 090487*

la science en cuisine !

De la science aux fourneaux



Réf. 075087

Hervé This

Cuisinons en connaissance de cause, tel est l'adage d'Hervé This. Il tente de comprendre les processus moléculaires qui sous-tendent l'élaboration de mets : la cuisson, les émulsions, les gélées, les tanins, les associations salé-sucré ou doux-amer. Il élucide les tours de main d'hier et propose les recettes de demain !

Éditions Belin / Pour la Science 2007
168 pages – 26,40 euros – ISBN 978-2-8424-5087-8

La cuisine note à note

Hervé This

Qu'est-ce que la "cuisine note à note" ? La réalisation de mets à partir de composés purs, mélangés habilement. À côté des épices traditionnelles, ces composés enrichissent les étagères de la cuisine ! À la clé, des goûts nouveaux et une infinité de possibles pour des cuisiniers créatifs. Nos fruits, légumes, viandes et poissons céderont-ils la place à des composés purs ?

Éditions Belin 2012
208 pages – 19,90 euros – ISBN 978-2-7011-6419-9



Réf. 006419

la science entre amis !

50 expériences pour épater vos amis à table

Jack Guichard et Guy Simonin, Photos de Josselin Guichard avec la collaboration de Kamil Fadel

Vous allez surprendre vos amis avec ces expériences étonnantes : retournez votre verre de vin sans 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.

Éditions Le Pommier 2011
168 pages – 18,90 euros – ISBN 978-2-7465-0544-5



Réf. 090544*

50 expériences pour épater vos amis au jardin

Jack Guichard, Kamil Fadel et Guy Simonin, Photos de Josselin Guichard

Voici 50 nouvelles expériences pour surprendre vos amis lors d'une journée au jardin, à la campagne ou simplement sur votre terrasse : marcher sur l'eau, tirer la nappe sans faire tomber ce qui est sur la table, créer un double arc-en-ciel, transpercer un ballon sans qu'il explose !

Éditions Le Pommier 2013
168 pages – 18,90 euros – ISBN 978-2-7465-0618-3



Réf. 090618*

la science des fous de nature !



La Terre

André Prost

Comment naissent les dunes ? Comment une rivière creuse-t-elle une vallée ? Comment se forment les grottes ? Qu'est-ce qu'un glissement de terrain ? Pourquoi les pierres éclatent-elles sous l'action du froid ? Comment apparaît une source ? Dans ce livre, l'auteur propose une cinquantaine d'expériences faciles et amusantes pour comprendre comment le vent, la pluie, la glace, les cours d'eau... modelent le visage de la Terre.

Éditions Belin 1999
128 pages – 17,25 euros – ISBN 978-2-7011-2401-8

Les saisons

Pierre Causeret, Liliane Sarrazin

Notre vie est rythmée par la succession des jours et des nuits et par celle des saisons. Si ces alternances nous sont familières, leurs causes ne sont pas toujours bien comprises. Pourquoi fait-il plus chaud en été ? Pourquoi les nuits d'hiver sont-elles si longues ? Pourquoi les quatre saisons n'ont-elles pas toutes la même durée ?... À partir de l'observation des astres et en s'appuyant sur de nombreuses expériences amusantes, cet ouvrage fournit une description complète et détaillée des mouvements de la Terre et des saisons.

Éditions Belin / Pour la Science 2001
128 pages – 18,25 euros – ISBN 978-2-7011-2705-7



Réf. 002705

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]

LA SÉLECTION POUR LA SCIENCE C'EST AUSSI....

Petit précis de physique à déguster

Isaac Mc Phee

Éditions Belin 2011
176 pages – 16,30 euros
ISBN 978-2-7011-5958-4



Réf. 005958

Petit précis de chimie à déguster

Joel Levy

Éditions Belin 2011
176 pages – 16,30 euros
ISBN 978-2-7011-5959-1



Réf. 005959

Les illusions

L'Essentiel Cerveau & Psycho n°12
nov. 2012-janv. 2013
Éditions Pour la Science
96 pages – 6,95 euros



Réf. 076912

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 ☐.

LOGIQUE & CALCUL

L'embarrassant paradoxe de Simpson

Les statistiques conduisent à des décisions fondées et rationnelles... à moins qu'un paradoxe ne s'en mêle, comme cela arrive avec certains jeux de données.

Jean-Paul DELAHAYE

Un bon paradoxe est un paradoxe dont on ne réussit jamais à se débarrasser. Quand vous croyez en avoir trouvé la clef, une remarque vous fait découvrir que rien n'est résolu. Les paradoxes de Zénon à propos de l'impossibilité du mouvement sont de tels paradoxes. Mais le plus élémentaire de tous est le paradoxe de Simpson dont on imagine des solutions... qui conduisent à d'autres paradoxes !

Sans cesse, des scientifiques et des utilisateurs de statistiques tombent dans les pièges qu'il tend. Chaque année, paraissent des articles qui tentent de déterminer son sens profond et la façon dont on doit le traiter. Malgré cette littérature abondante, il n'est pas certain que l'on détienne une solution entièrement satisfaisante pour se libérer de cette récalcitrante absurdité.

Imaginons la situation suivante. On mène des tests en double aveugle sur un nouveau médicament traitant la maladie grave MG. On a traité 160 patients, dont 80 ont reçu le médicament, et les 80 autres un placebo.

Le taux de guérison varie selon que l'on considère les malades ayant pris le médicament ou ceux ayant pris le placebo (voir le tableau 1 ci-contre). Parmi les 80 patients ayant pris le médicament, 40 ont été guéris (50 %). Parmi les 80 patients ayant reçu le placebo, seuls 32 ont été guéris (40 %). Ces résultats suggèrent que le médicament est efficace. Il faut donc le prescrire pour soigner les patients atteints de la maladie MG.

Mais en analysant plus en détail les données et en considérant le sexe des personnes

ayant participé aux tests, on a une surprise : parmi les hommes, le placebo réussit mieux que le médicament, et il en va de même parmi les femmes. La somme des deux tableaux 2 et 3 redonne bien le tableau 1.

Total	Guéri	Non guéri	Taux de guérison
Médicament	40	40	50 %
Placebo	32	48	40 %

Hommes	Guéri	Non guéri	Taux de guérison
Médicament	36	24	60 %
Placebo	14	6	70 %

Femmes	Guéri	Non guéri	Taux de guérison
Médicament	4	16	20 %
Placebo	18	42	30 %

Les trois tableaux sont compatibles, aucune erreur ne s'est produite. Les résultats sont sans appel : chez les hommes, le placebo est meilleur que le médicament ; chez les femmes, le placebo est meilleur que le médicament. Pourtant, en regroupant hommes et femmes, le médicament produit de meilleurs résultats que le placebo. On se trouve dans un cas du paradoxe de Simpson : la fusion de données concluant individuellement dans un sens – l'inutilité du médicament testé – donne des résultats concluant dans le sens inverse, l'utilité du médicament.

La plus lointaine mention d'un cas analogue remonte à 1899, où le mathématicien anglais Karl Pearson décrit des données équivalentes. Plus tard, en 1903, Undy Yule redécouvrit le phénomène, et le Britannique

Edward Simpson (né en 1922) écrivit en 1951 un article où cette singularité statistique était soigneusement étudiée et discutée. Assez injustement aujourd'hui, ce type de données paradoxales porte son nom.

De nombreux cas réels présentent cette inversion de résultat lorsqu'on regroupe plusieurs catégories complémentaires en une seule. Chaque année, on découvre de nouveaux exemples produisant étonnement et incrédulité. On a rencontré le paradoxe à propos des taux d'admission des filles dans divers départements de l'Université de Berkeley en 1973 : elles étaient meilleures que les garçons dans la plupart des départements de l'université, mais quand on fusionnait les résultats, leur taux général d'admission à l'université était inférieur à celui des garçons. De nombreux cas en médecine ont été rapportés. Le paradoxe a aussi été rencontré à propos de l'analyse des matchs de basket-ball, en démographie, dans l'étude des risques d'accidents, etc. (voir l'encadré 1).

Explication arithmétique

Avant de tenter de savoir s'il faut oui ou non prescrire le médicament testé dans le cas des tableaux 1-3, étudions l'arithmétique du paradoxe. Si l'on note A, B, C et D les quatre nombres du premier tableau, a, b, c et d les quatre nombres du second tableau, a', b', c' et d' les quatre nombres du troisième tableau, on a les relations suivantes :

$$A = a + a'; B = b + b'; C = c + c'; D = d + d'; \\ A/B > C/D; a/b < c/d; a'/b' < c'/d'.$$