



Classification phylogénétique du vivant

Tome 1 – 3^e édition

Guillaume Lecointre, Hervé Le Guyader

Savez-vous que vous êtes plus proches d'un bolet que d'une pâquerette ? Que les crocodiles sont plus proches des oiseaux que des lézards ? Ce livre, très illustré, présente l'arbre de la vie et une synthèse des connaissances sur le sujet.

Éditions Belin
560 pages – 43 euros – ISBN 978-2-7011-4273-9

Les gènes voyageurs

Éric Baptiste

Nouveauté



Réf. 005885

L'ADN est doué d'une incroyable capacité à se déplacer, sautant souvent d'un organisme vivant à l'autre. L'ouvrage montre en quoi ces nouvelles connaissances modifient profondément notre vision de l'évolution. Le lecteur y découvrira les nouvelles idées sur les origines du monde vivant et son devenir.

Éditions Belin/Pour la Science
192 pages – 19,50 euros – ISBN 978-2-7011-5885-3

Comprendre et enseigner la classification du vivant

Guillaume Lecointre (dir.)

Cette seconde édition revue et augmentée du livre de référence pour l'enseignement de la classification du vivant propose un rappel synthétique des connaissances essentielles, ainsi que des outils pédagogiques développés à partir de collections rigoureusement sélectionnées d'organismes vivants.

Éditions Belin
360 pages – 27,90 euros – ISBN 978-2-7011-4798-7



Réf. 004798

Vive l'AGRO-RÉVOLUTION française !

Vincent Tardieu

Alors que la Terre comptera 9 milliards de bouches à nourrir en 2050, nombreux sont ceux qui pensent qu'il n'y a pas d'alternative à l'agriculture chimique et industrielle. Et pourtant... Oui, on peut nourrir la planète tout en préservant l'environnement ! Oui, nos paysans peuvent vivre mieux et être plus nombreux !

Éditions Belin
480 pages – 22 euros – ISBN 978-2-7011-5973-7



Réf. 005973

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

Guide critique de l'évolution

Guillaume Lecointre (dir.)

Éditions Belin
576 pages – 36,05
ISBN 978-2-7011-4797-0
Réf. 004797



La logique, un aiguillon pour la pensée

Jean-Paul Delahaye

Éditions Belin / Pour la Science
200 pages – 27 euros
ISBN 978-2-8424-5115-8
Réf. 075115



Mathématiques pour le plaisir

Jean-Paul Delahaye

Éditions Belin / Pour la Science
208 pages – 25,40 euros
ISBN 978-2-8424-5104-2
Réf. 075104



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]

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. : | | | | | (facultatif)

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

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

Belin
ÉDITEUR INDÉPENDANT
DEPUIS 1777



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 ☐.

POUR LA SCIENCE

DPL426 Offre valable jusqu'au 30.04.2013, dans la limite des stocks disponibles.

LOGIQUE & CALCUL

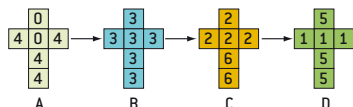
Les dés affreux d'Efron

Les rapports de force entre dés différents sont parfois étranges et trompent fortement l'intuition. Ils peuvent même s'inverser si on lance les dés deux fois au lieu d'une.

Jean-Paul DELAHAYE

Si 1 est meilleur que 2, si 2 est meilleur que 3, ..., et si $N - 1$ est meilleur que N , alors bien sûr 1 est meilleur que N ! Eh bien, pas toujours ! Dans certaines circonstances, il y a non-transitivité : 1 est battu par N .

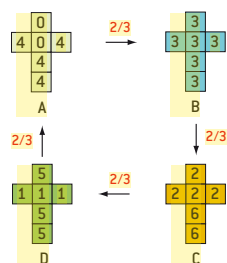
Martin Gardner aimait s'amuser de ce qui trouble l'esprit et choque le bon sens. Il a notamment fait une large publicité aux dés intransitifs d'Efron, dont la descendance remarquable perfectionne et démultiplie le paradoxe initial. En 1970, dans sa rubrique mensuelle de *Scientific American*, Gardner présentait les quatre dés que venait d'inventer Bradley Efron, statisticien à l'Université de Stanford :



Nous les noterons $A = [0, 0, 4, 4, 4, 4]$, $B = [3, 3, 3, 3, 3, 3]$, $C = [2, 2, 2, 2, 6, 6]$, $D = [1, 1, 1, 5, 5, 5]$. Nous supposons que chaque face tombe avec la probabilité $1/6$: les dés ne sont pas truqués. Lorsqu'on jette simultanément le dé A et le dé B et en considérant que le résultat supérieur désigne le gagnant, il y a $36 = 6 \times 6$ cas possibles équiprobables. Douze cas donnent « 0 pour A et 3 pour B », et 24 cas donnent « 4 pour A et 3 pour B ». Le dé A gagne donc 24 fois et le dé B 12 fois. L'avantage est au dé A, qui gagne dans deux tiers des cas.

La comparaison de B et C montre que B gagne aussi contre C dans deux tiers des

cas. De même, C gagne contre D dans deux tiers des cas, et — surprise — D gagne contre A dans deux tiers des cas aussi. Nous parlerons de « chaîne intransitive de longueur 4 » et nous représenterons les résultats ainsi :



C'est étonnant. L'explication de l'apparent paradoxe est simplement que nous avons tort de croire que la relation « Le dé X est plus fort que le dé Y » est transitive. La force d'un dé n'est pas mesurable par un paramètre unique comme la vitesse lors d'une comparaison de coureurs à pied ou de la valeur en euros pour l'évaluation des voitures. La force d'un dé est spécifique de chaque rencontre, elle dépend du contexte créé par les dés opposés.

Le résultat moyen d'un dé, la somme des faces divisée par 6, qui aurait pu être ce paramètre unique mesurant la force d'un dé, ne convient pas. En effet, ces résultats moyens sont : 2,66 pour A ; 3 pour B ; 3,33 pour C ; et 3 pour D. Or le dé A, qui a une moins bonne moyenne que le dé B, le bat dans deux tiers des cas ! De même, B, qui a une moins bonne moyenne que C, est meilleur que lui dans une rencontre à deux

(le signe > signifie ici « gagne contre ») :

$A >_{2/3} B >_{2/3} C >_{2/3} D >_{2/3} A$
 2,66 3 3,33 3 2,66
 Ni le résultat moyen d'un dé ni aucun paramètre global ne mesurent ici de manière absolue la force d'un dé.

Profiter du paradoxe

Les dés d'Efron vous serviront peut-être à arrondir vos fins de mois. Proposez le jeu suivant à votre ami qui aime tant parier : « Voici quatre dés A, B, C et D ; nous allons en choisir chacun un ; je te laisse choisir en premier ; ensuite nous lancerons les dés cinq fois de suite simultanément, et celui qui aura gagné le plus souvent recevra 100 euros de l'autre. »

Si votre ami choisit A, vous choisirez D, plus fort que A ; s'il choisit B, vous choisirez A, plus fort que B, etc. La chaîne intransitive vous assure de toujours trouver un dé plus fort que celui de votre victime.

À chaque lancer, vous aurez deux chances sur trois de gagner, ce qui vous fera gagner dans exactement 79,01 % des cas en faisant le bilan des cinq lancers. Si vous trouvez que c'est encore trop risqué, proposez de lancer les dés 25 fois au lieu de 5 fois. Vous gagnerez alors dans 95,84 % des cas. Le calcul se fait, à partir du $2/3$ favorable à votre dé, en additionnant les probabilités de gagner 25 fois sur 25, 24 fois sur 25, 23 fois sur 25, ..., jusqu'à 13 fois sur 25. La loi binomiale indique que dans une telle situa-