

Le monde des teintures naturelles (nouvelle édition)

Dominique Cardon



Réf. 70116143

Invitation à un tour du monde des savoirs sur la teinture par les colorants naturels, à travers l'histoire de l'art, l'artisanat

traditionnel, les recherches scientifiques interdisciplinaires et leurs applications industrielles, cet ouvrage offre une synthèse des connaissances sur les matières colorantes présentes dans plus de quatre cents plantes, lichens et champignons et dans une quarantaine d'animaux du monde entier !

Éditions Belin 2014 - 800 pages - 59 €
ISBN 978-2-7011-6143-3

Ce que disent les étoiles

Danielle Briot et Noël Robichon



Réf. 70116285

Qu'est-ce qu'une étoile et par quel mécanisme brille-t-elle ? Comment naît une étoile, comment meurt-elle ?

Qu'est-ce qu'un pulsar, une naine brune, une supernova ? Ce livre, signé de deux astronomes de l'Observatoire de Paris, propose un vaste panorama de l'astrophysique des étoiles en une trentaine de sujets, abondamment illustrés de photographies époustouflantes.

Éditions Belin 2013 - 160 pages - 25 €
ISBN 978-2-7011-6285-0

La libido déficiente de la licorne

Et autres histoires de science et d'animaux

Sébastien Thorin



Réf. 74650762*

Et si la disparition des licornes était due à leur corne ? Et les rayures du zèbre tout bêtement destinées à camoufler sa tendance à l'obésité ? Faut-il vraiment consommer du steak de kangourou pour sauver la planète ? Une mine d'informations insolites, cocasses – et parfois totalement inventées ! – sur de nombreuses espèces animales... dont la nôtre !

Éditions Le Pommier 2014 - 160 pages - 13,90 € - ISBN 978-2-7465-0762-3

Nouveauté

Du labo à l'école

Elena Pasquinelli



Réf. 74650682*

Mieux savoir ce qui se passe dans la tête des enfants quand ils font de la science permet

de réfléchir à pourquoi enseigner la science aux enfants, et à comment le faire, dès le plus jeune âge. Ce livre tente d'expliquer les difficultés des élèves dans l'apprentissage des sciences et réfléchit à la manière de les dépasser, en favorisant une meilleure compréhension des contenus et de la nature de la science.

Éditions Le Pommier 2014
456 pages - 27 € - ISBN 978-2-7465-0682-4

L'exploration des planètes

Thérèse Encrenaz et James Lequeux



Réf. 70116195

En retraçant la conquête pacifique du système solaire, ce livre met à

la portée d'un large public les démarches et les résultats des générations d'astronomes qui se sont succédé depuis Galilée. Il ouvre sur une nouvelle dimension de la planétologie avec la découverte récente de près d'un milliard d'exoplanètes... où peut-être d'autres formes de vie seront détectées ?

Éditions Belin 2014 - 224 pages - 23 €
ISBN 978-2-7011-6195-2

À LIRE AUSSI



Des catastrophes... « naturelles ? »

Virginie Duvat et Alexandre Magnan

Réf. 74650679*

Éditions Le Pommier 2013
312 pages - 23 € - ISBN 978-2-7465-0679-4



Répondre du vivant

Roland Schaer

Réf. 74650667*

Éditions Le Pommier 2013
240 pages - 21 €
ISBN 978-2-7465-0667-1

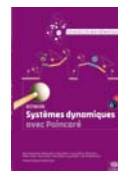


Destination Géométrie et topologie avec Thurston

Aurélien Alvarez (dir.)

Réf. 74650708*

Éditions Le Pommier 2014
160 pages - 19 € - ISBN 978-2-7465-0708-1



Destination Systèmes dynamiques avec Poincaré

Aurélien Alvarez (dir.)

Réf. 74650707*

Éditions Le Pommier 2014
160 pages - 19 € - ISBN 978-2-7465-0707-4

BON DE COMMANDE

À retourner accompagné de votre règlement à :
Groupe Pour la Science • 628 avenue du Grain d'Or • 41350 Vineuil

☐ 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. : _____
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

SCIENCE Belin
ÉDITEUR INDÉPENDANT DEPUIS 1777
Le Pommier

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 ☐.

HISTOIRE DES SCIENCES

Anagrammes savantes

Au XVII^e siècle, Galilée, Huygens et d'autres scientifiques divulguaient leurs résultats sous la forme d'anagrammes pour marquer la priorité de leurs découvertes tout en se donnant du temps pour les contrôler.

Étienne Klein

Les anagrammes surgissent lorsqu'on mélange les lettres d'un mot, d'une expression, en vue de former un nouveau mot, une nouvelle expression : c'est ainsi que *parisien* se trouve être l'anagramme d'*aspirine* et *Obélix* celle de *Il boxe*. Loin de renfermer quelque sens caché du monde, les anagrammes consistent d'abord et avant tout à jouer avec la matrice orthographique des mots. Elles constituent en quelque sorte l'équivalent intellectuel de la cueillette des cerises : on prend les belles et on laisse sur l'arbre les mauvaises.

Mais les meilleures peuvent être si fascinantes qu'elles nous transforment à notre insu en kabbalistes. Par exemple, on peut s'étonner ou s'émerveiller de ce que *la vitesse de la lumière* soit l'anagramme de *limite les rêves au-delà* : tout se passe comme si les implications de la théorie de la relativité d'Einstein se trouvaient là magiquement concentrées. Dans un autre registre, on peut trouver piquant qu'une anagramme de l'*accélérateur de particules* soit *éclipsa l'éclat du Créateur* quand d'aucuns prétendent que le boson de Higgs, découvert justement grâce à un accélérateur de particules, serait la « particule de Dieu »...

Ces coïncidences sympathiques, qui ne fonctionnent d'ailleurs plus quand on les traduit dans une autre langue, ne sont que de simples curiosités. Il y a toutefois eu dans le passé un usage très sérieux des anagrammes. Celles-ci ont même joué un rôle important dans l'histoire de la physique.

En 1610, Galilée publia les résultats de ses observations inédites dans un livre intitulé *Le messager céleste*. Il révéla au public l'inégalité de la surface lunaire, l'existence d'un grand nombre d'étoiles qui n'avaient jamais été vues, et aussi celle des phases de Vénus et des satellites de Jupiter.

Mais pour communiquer ses découvertes les plus nouvelles et les moins sûres, comment Galilée procédait-il ? Il se servait d'anagrammes, qu'il envoyait à d'autres astronomes, lesquels étaient

envoya à l'astronome allemand Johannes Kepler, qui était alors à Prague, une suite de lettres mélangées dans une séquence en apparence incompréhensible :

Smaismrmilmepoetalevmibubenu
nugtavitras

Kepler trouva une anagramme latine de ce salmigondis : *Salve umbistineum geminatum Martia proles*. Ce qui signifie : *Salut, double protection du bouclier, engeance de Mars !* Kepler crut comprendre que Galilée avait découvert deux satellites (« double protection ») de Mars (dont le bouclier est l'emblème).

L'anagramme de Galilée fut également transmise à l'Anglais Thomas Harriot, qui passa des semaines à en trouver plusieurs transpositions différentes. Un peu plus tard, Galilée considéra qu'il était temps pour lui de dévoiler la « bonne » solution :

Altissimum planetam
tergeminum observavi.

Ce qui signifie : *J'ai observé que la planète la plus haute est tri-jumelle*. La planète la plus haute étant Saturne, celle-ci serait donc constituée de trois corps différents.

Fin 1610, le même scénario se répéta. Lorsque Galilée découvrit les phases de Vénus, il publia l'anagramme suivante :

Haec immatura a me iam
frustra leguntur : o, y

Qu'on peut traduire par cette phrase sibylline : *Ces lettres prématurées ont jusqu'à maintenant été lues en vain par moi : o, y*. La bonne solution de cette anagramme était :

CE PROCÉDÉ AUGMENTAIT L'IMPACT des découvertes de Galilée en les entourant d'un halo de mystère et en créant un certain « suspense ».

aussi ses concurrents. Ce procédé lui permettait de s'assurer de la priorité de ses observations tout en lui donnant le temps de les vérifier et de les affiner. En outre, il augmentait l'impact de ses découvertes en les entourant d'un halo de mystère et en créant un certain « suspense ».

Par exemple, un jour (ou plutôt une nuit), Galilée remarqua grâce à sa lunette la forme singulière de Saturne. Son instrument n'était toutefois pas assez puissant pour qu'il pût voir que cela était dû à la présence d'un anneau. Il crut plutôt que Saturne était constitué de trois planètes agglutinées, l'une grosse et deux autres petites. Pour se poser en père de cette découverte au regard de la postérité, il

*Cynthia figuras aemulatur
mater amorum.*

Ce qui se traduit par : *La mère des amours imite les figures de Cynthie*. La mère des amours désignant Vénus et Cynthie la déesse associée à la Lune, Galilée voulait faire savoir que Vénus a, comme la Lune, des phases.

Le 1^{er} janvier 1611, Kepler, rentrant de son réveillon, crut avoir décodé le message en trouvant l'anagramme suivante : *Nam Jovem gyrari macula hem rufa testatur*. Ce qui veut dire : *Car Jupiter, las ! témoigne-ton, tourne maculé d'une tache rousse*. Il ne s'agissait donc pas de la bonne combinaison, c'est-à-dire de celle que Galilée avait à l'esprit, mais chose étonnante, cette fausse solution correspondait elle aussi une vérité astronomique ! La tache rousse de Jupiter, bien

qu'invisible avec les moyens de l'époque, existe bel et bien. Elle fut observée un demi-siècle plus tard, dans les années 1660, par l'astronome italien Jean-Dominique Cassini et le savant anglais Robert Hooke. Son étude scientifique, qui ne débutera qu'en 1867, permit de conclure qu'elle correspond à un gigantesque ouragan, couvrant trois fois la superficie de la Terre... On voit par cet exemple que même lorsqu'elles sont mal traduites, les anagrammes peuvent faire surgir par pur hasard des vérités cachées, enfouies à la fois dans le coffre des mots et dans le ciel des astronomes.

Le recours à l'anagramme pour à la fois révéler et voiler les découvertes s'est répandu au XVII^e siècle. En 1669, le physicien et astronome néerlandais Christiaan Huygens

proposa même à la Société royale de Londres, l'équivalent britannique de l'Académie royale des sciences en France, d'en officialiser l'utilisation pour préserver les droits de propriété intellectuelle sur une découverte : « Je demande à ces messieurs de la *Royal Society* s'ils trouveraient bon que je leur envoyasse en anagrammes ce que je pourrais avoir de propositions et d'inventions nouvelles, pour les leur expliquer ensuite, et que ceux d'entre eux qui en ont fissent de même. »

Par retour de courrier, le secrétaire de la *Royal Society* accepta cette proposition. En septembre de la même année, Huygens adressa à l'académie de Londres 14 anagrammes portant sur des découvertes qu'il avait faites en optique et à propos du mouvement des pendules (voir l'encadré page 72).

1. GALILÉE DICTANT ses observations à son secrétaire, sur une peinture de Vincenzo Cesare Cantagalli (1870).



© Alfredo Dagli Orti / The Art Archive / Corbis

Mais bien sûr, ces pratiques trop torueuses ont vite été abandonnées. Lorsque, le 4 juillet 2012, les physiciens du CERN ont annoncé qu'ils venaient de découvrir le boson de Higgs, aussi nommé *le boson scalaire*, ils ne l'ont pas fait en clamant qu'ils venaient de mettre au point une *bière sans alcool*... Et si une sorte de Galilée des temps modernes venait à découvrir qu'avant toute chose, il y avait le vide quantique, qui n'est pas un néant où rien ne se passe mais un océan rempli de particules en sommeil, capables, dans certaines circonstances, d'accéder à l'existence, il pourrait toujours tenter de le faire savoir en publiant cette étrange question : *Qu'est-ce que la Terre devant ces vallées supérieures de pétilllement d'étoiles ?* Mais quel pseudo-Kepler comprendrait que l'anagramme de cette phrase à retenir serait : *Le vide quantique est et reste la source réelle de l'espace-temps et de l'Univers ?*

Si les anagrammes ne sont pas en effet la façon la plus simple de divulguer une découverte tout en la protégeant (d'autres méthodes ont eu plus de succès, telles que les plis cachetés de l'Académie des sciences,

ou les brevets), elles constituent néanmoins, tant par leur nature que par les résultats qu'elles produisent, une source intarissable de réflexions pour le physicien.

Anagrammes et spécificité quantique

Descartes, déjà, voyait dans la recherche de la meilleure anagramme un exemple du chemin que la pensée doit parcourir « pour compléter la science ». Il écrivait ainsi, dans le commentaire de la règle VII de ses *Règles pour la direction de l'esprit* (1628) : « Dans les moindres choses, tout le secret de la méthode consiste souvent dans l'heureux choix de [l']ordre. Ainsi, voulez-vous faire une anagramme parfaite en transposant les lettres d'un mot ? [...] Il suffira seulement de se tracer, dans l'examen des transpositions que les lettres peuvent subir, un ordre tel qu'on ne revienne jamais sur la même. [...] Ces préparatifs une fois faits, le travail ne sera plus long. »

Aujourd'hui, l'ordre dans les anagrammes évoque certaines propriétés fondamentales de

la physique moderne. Il existe une différence irréductible entre le formalisme de la physique quantique et celui de la physique classique, différence que le physicien britannique Paul Dirac fut le premier à déceler, en 1925. Elle tient dans le fait que la physique quantique se caractérise par la « non-commutativité » des grandeurs mesurables – les « observables ». Qu'est-ce à dire ? Considérons une particule classique, donc dotée d'une vitesse et d'une position parfaitement déterminées. On peut mesurer d'abord sa position, puis sa vitesse, ou d'abord sa vitesse, ensuite sa position. Dans les deux cas, on mesure des grandeurs qui existent par elles-mêmes, indépendamment de la connaissance que nous en avons ou pourrions en avoir. On ne fait alors qu'enregistrer des propriétés qui existent objectivement, c'est-à-dire qui sont les mêmes qu'elles soient mesurées ou non, de sorte que l'ordre chronologique selon lequel on effectue les mesures ne change rien.

Prenons maintenant une particule quantique. Là, les choses changent, d'abord parce qu'un tel objet n'est pas un corpuscule : il n'a pas une vitesse et une position déterminées.

Les anagrammes de Huygens

En 1610, Galilée annonçait dans une anagramme que Saturne avait deux lunes. Par la suite, d'autres astronomes ont observé cet étrange astre qui présentait deux anses dont la forme variait selon les descriptions (*ci-contre sur une peinture du XVII^e siècle*). C'est une autre anagramme qui donna la solution.

En 1656, muni d'une meilleure lunette, le physicien et mathématicien hollandais Christiaan Huygens comprit que les anses de Saturne étaient en fait la trace d'un anneau entourant la planète. Pour se laisser le temps d'approfondir sa découverte, il l'annonça dans un court traité, *Nouvelle observation d'une lune de Saturne*, sous la forme de l'anagramme suivante :

aaaaaaaccccccdeeeehiiiiiii
mmnnnnnnnnnoooopp
qrrstttttuuuuu.

Celle-ci signifiait : *Annulo cingitur, tenui, plano, nusquam cohaerente, ad eclipticam inclinato* (elle est entourée d'un anneau, mince, plat, nulle part attaché, incliné sur l'écliptique).

Le 6 février 1669, Huygens proposa à la *Royal Society* d'instaurer les anagrammes comme moyen de communication rapide des résultats, car souvent, à l'annonce de nouvelles découvertes, « on perd [...] le fruit de son travail, faute d'avoir le moyen de faire voir qu'on avait aussi trouvé la

même chose ». Il joignit à cette lettre une anagramme « d'une invention assez considérable [...] trouvée depuis quelques jours » :

a b c d e h i l m n o p r s t u y
5 2 2 1 4 1 2 3 3 1 3 2 2 3 2 4 1

où le chiffre placé sous chaque lettre indique combien de fois elle apparaît dans la phrase, soit : *Lens e duabus composita hyperbolicam aemulatur* (Une lentille double imite une lentille hyperbolique).

Huygens présentait ici l'aboutissement de ses recherches théoriques pour limiter l'aberration sphérique des lunettes astronomiques (les rayons qui traversaient la lunette se focalisaient non pas en un point, comme le prévoyait la théorie, mais en une tache) : composer l'objectif de deux lentilles accolées, l'une



convexe, l'autre concave, diminuerait considérablement l'aberration. Huygens abandonna cette idée par la suite, car la fabrication de telles lentilles serait trop difficile, mais celle-ci s'imposa de nouveau plus tard, quand leur construction devint possible.

Cela n'empêche pas qu'on puisse mesurer une vitesse ou une position qui lui soit attribuable, mais dans ce cas, c'est le fait d'effectuer une mesure qui « actualise » son résultat. Et alors – c'est précisément ce que Dirac fut le premier à démontrer –, l'ordre chronologique des opérations n'est plus indifférent : mesurer la vitesse (action A) puis la position (action B) n'est pas équivalent à mesurer d'abord la position (action B), puis la vitesse (action A) :

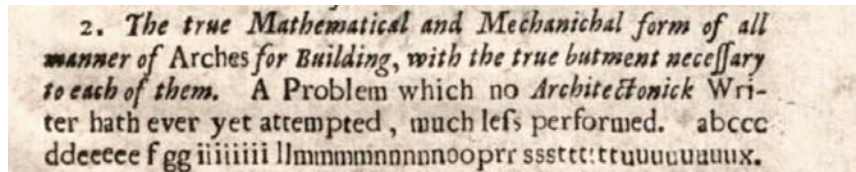
$$AB \neq BA$$

C'est cette inégalité entre AB et BA que l'on nomme la « non-commutativité des observables ». Opérant en physique quantique mais pas en physique classique, elle fait toute la différence entre leurs formalismes respectifs.

Cette situation ne rappelle-t-elle pas les anagrammes ? Prenons les lettres d'une expression donnée et plaçons-les dans l'ordre alphabétique. Si une lettre est présente plusieurs fois, élevons-là à une puissance égale au nombre de fois où elle apparaît. Par exemple, s'il y a deux fois la lettre *a*, nous écrirons a^2 , et s'il y a trois fois la lettre *e*, nous écrirons e^3 . Nous convertissons ainsi une suite de lettres en un produit de lettres. Nous faisons, en somme, comme si les lettres désignaient des variables algébriques qui se multiplient les unes les autres, et nous obtenons ainsi une expression mathématique qui est un produit de facteurs élevés à certaines puissances. Ce produit est commutatif, c'est-à-dire qu'on peut intervertir deux à deux ses facteurs sans que cela change le résultat. Par exemple, si on place les lettres dans l'ordre alphabétique, *Albert Einstein* devient $abe^3i^2ln^2rst^2$.

Par définition, toutes les anagrammes d'Albert Einstein donneront cette même formule si on effectue sur elles la même opération, puisqu'elles contiennent les mêmes lettres, avec le même nombre d'apparition pour chacune d'elles. Mais bien sûr, la plupart des combinaisons obtenues n'ont aucun sens : ce sont des anagrammes au sens de la combinatoire, mais elles n'ont pas de signification et ne méritent donc pas le nom d'anagramme.

Trouver une anagramme, c'est trouver une réorganisation des lettres qui ait du sens, ce qui se produit si rarement que lorsque cela arrive, cela ressemble à un petit miracle, par exemple lorsqu'on découvre que *Albert Einstein* est l'anagramme de *Rien n'est établi*...



2. EN 1675, LE SAVANT BRITANNIQUE ROBERT HOOKE publia sous forme d'anagramme sa découverte de la forme optimale d'une arche [ci-dessus, cette même anagramme publiée à nouveau en 1679]. La solution : *Ut pendet continuum flexile, sic stabit contiguum rigidum inversum* (Un ensemble rigide d'objets contigus est stable dans la position inversée d'un fil qui pend). Il est en outre l'auteur d'une théorie des ressorts, elle aussi annoncée par une anagramme.

L'AUTEUR



Étienne KLEIN, physicien, est directeur de recherches au Commissariat à l'énergie atomique (CEA) et docteur en philosophie des sciences.

BIBLIOGRAPHIE

É. Klein et J. Perry-Salkow, *Anagrammes renversantes*, Flammarion, 2012.

F. Hallyn, *Les structures rhétoriques de la science*, Seuil, 2004.

Ch. Huygens, *Œuvres complètes, Tome VI, Correspondances 1666-1669*, Martinus Nijhoff, 1895. Disponible sur dbnl.org

R. Descartes, *Règles pour la direction de l'esprit* (1628), dans *Œuvres de Descartes, tome XI*, F. G. Levrault, 1826. Disponible sur gallica.bnf.fr

Les choses sont donc claires : les anagrammes n'existeraient pas si les positions des lettres dans un mot pouvaient changer sans que cela change le sens du mot. Elles doivent donc leur existence et leur charme à la non-commutativité de la position des lettres à l'intérieur des mots. En définitive, elles sont à la multiplication de nombres, qui est commutative, ce que la physique quantique, qui est non-commutative, est à la physique classique...

Le moteur du temps

Allons plus loin encore en considérant la vaste question du temps. Les physiciens d'aujourd'hui aimeraient pouvoir identifier et caractériser le « moteur du temps », c'est-à-dire le mécanisme caché au sein du monde par lequel le futur devient d'abord présent, puis passé. Quelle est cette force secrète qui fait que dès qu'un instant présent survient, un autre instant présent apparaît, qui prend aussitôt sa place, avant qu'un autre instant présent l'envoie lui-même dans le passé, prenne sa place dans le présent, et ainsi de suite ? Ce moteur du temps est-il physique, objectif, ou intrinsèquement lié aux sujets conscients que nous sommes ?

Dans les formalismes ordinaires de la physique, le concept de temps (d'espace-temps) a le statut d'un être « primitif » : on y postule qu'il existe, qu'il est indépendant des phénomènes, on prend acte qu'il s'écoule sans préciser ce qui fait qu'il s'écoule. Mais certaines théories aujourd'hui à l'ébauche, qui travaillent au dépassement de la relativité générale et de la physique quantique, remettent en cause ce postulat, ce qui les conduit à questionner la nature même du

temps. Le temps pourrait émerger, disent-elles, d'un substrat d'où il est absent. Il pourrait en quelque sorte dériver de concepts plus fondamentaux que lui-même : le moteur du temps serait produit de façon souterraine par une sorte d'inframonde physique.

Quel est cet inframonde ? Alain Connes, professeur au Collège de France, et d'autres mathématiciens ou physiciens, développent des idées originales à ce sujet. Selon eux, le moteur du temps serait enclenché par la non-commutativité inhérente au formalisme de la physique quantique que nous venons d'évoquer. Le temps ne serait plus qu'une réalité secondaire, surnageant sur des structures physiques plus profondes que lui et ne le contenant pas à toute petite échelle.

Dans son roman *Le théâtre quantique* (écrit en collaboration avec Danye Chéreau et Jacques Dixmier), Alain Connes exprime ainsi cette idée : « C'est l'effervescence

quantique qui engendre le passage du temps » ; ou « L'aléa quantique est le tic-tac de l'horloge divine » ; ou encore « Un état sur une algèbre non-commutative engendre son propre temps ». En somme, comme les anagrammes, le moteur du temps aurait un rapport avec la non-commutativité associée à certaines opérations élémentaires.

L'horloge des anges ici-bas

Ce n'est pas tout. Si l'on revient sur la détection de juillet 2012, celle du boson scalaire de Higgs, on découvre autre chose encore, qui tient à ce que, loin de ne concerner que le monde microscopique, l'existence de cette particule a aussi des implications cosmologiques. Elle invite en effet à penser que lorsque l'Univers était très dense et très chaud, les particules élémentaires

n'avaient pas de masse : telles des anges véloce, elles se propageaient dans le vide à la vitesse de la lumière ; puis le champ scalaire de Higgs s'est installé dans tout l'espace, conférant aux particules élémentaires, par interaction avec elles, une masse non nulle qu'elles ont conservée ensuite. Cet événement a eu un autre effet, celui de déclencher le temps propre des particules (car selon la théorie de la relativité d'Einstein, il faut qu'une particule soit massive pour que son temps propre, le temps dans son référentiel, s'écoule).

Une horloge de la matière s'est en somme mise en marche, que l'on pourrait nommer, compte tenu de ce que nous venons de dire, *l'horloge des anges ici-bas*. Or, curieusement, une anagramme de cette expression se trouve être *le boson scalaire de Higgs*...

Il arrive que la cueillette des cerises réserve de bien belles surprises. ■

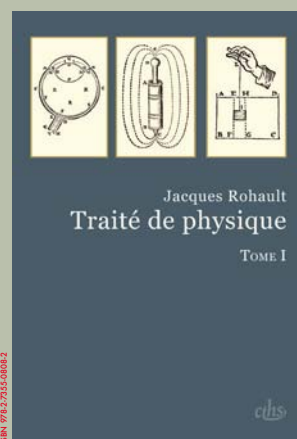
Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques

une collection complète d'instruments de travail pour la recherche en sciences humaines



**Savants et inventeurs
entre la gloire et l'oubli**
Sous la direction de Patrice Bret
et Gérard Pajonk

136 pages
21 x 27 cm
br.
23 €



**Traité de physique
Tome I**
Jacques Rohault (1618-1672)

830 pages
15 x 22 cm
ill. 1 br.
45 €

L'information scientifique de référence maintenant sur tablette et smartphone !



Téléchargez gratuitement
l'application sur App Store et Google Play.
et feuillotez gratuitement le numéro en cours.



Avec l'application « Pour la Science », retrouvez dès leur sortie le mensuel *Pour la Science* à 4,49 € et son trimestriel *Dossier Pour la Science* à 5,49 € en version numérique optimisée pour tablette : lecture intuitive, sommaire interactif, contenus enrichis, feuilletage hors connexion, etc.

Disponible sur
App Store

DISPONIBLE SUR
Google play



Flashez ce QR code
avec votre mobile
ou votre tablette
pour télécharger
immédiatement
l'application.



Découvrez aussi l'application « Cerveau & Psycho » pour retrouver
le magazine *Cerveau & Psycho* et son trimestriel *L'Essentiel Cerveau & Psycho*