

ROBERT L. WOLKE

**Ce qu'
EINSTEIN
disait à son
COIFFEUR**

**Des réponses décoiffantes
aux questions de tous les jours**

**Traduit de l'anglais (États-Unis)
par Julien Ramonet**

DUNOD

L'édition originale de cet ouvrage a été publiée en 2000 aux États-Unis par Bantam Dell Publishing Group, une filiale de Random House, Inc., sous le titre : *What Einstein told his barber: more scientific answers to everyday questions*.

This translation of *What Einstein told his barber: more scientific answers to everyday questions*, originally published in English in 2000 by Dell Publishing, is published by arrangement with The Bantam Dell Publishing Group, a division of Random House, Inc.

Copyright © 2000 by Robert L. Wolke

Maquette intérieure : Raphaël Tardif

Maquette de couverture : Claire Morel-Fatio

Relecture scientifique de la traduction par Jacques Toussaint

© Dunod, 2005, 2013, 2019 pour la nouvelle présentation

11 rue Paul Bert, 92240 Malakoff

www.dunod.com

ISBN : 978-2-10-079704-2

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Je dédie ce livre à feu mon père, Harry L. Wolke, à qui le destin n'a pas permis de suivre son inclination pour la science et le langage, ni même de voir son fils devenir un scientifique et un écrivain.

Celui-là est pour toi, P'pa

Remerciements

Je tiens à exprimer mon immense gratitude envers tous mes amis qui m'ont dit: «Eh, Bob, j'avais une super question pour toi l'autre jour, mais je l'ai oubliée.»

Je remercie sincèrement deux chics types avec qui j'ai pris beaucoup de plaisir à travailler: mon agent, Ethan Ellenberg, et mon éditeur, Mike Shohl. Ethan a mené avec dextérité les négociations avec Mike, et Mike a utilisé son crayon bleu avec compréhension et parcimonie, appréciant mes blagues et leur laissant la vie sauve.

Les superbes dessins de Diana Zourelia ajoutent une touche légère à ce livre qui, sans eux, n'aurait été qu'une suite ininterrompue de pages monotones. Il m'a suffi de lui donner un résumé de chaque situation abordée, et sa créativité débordante a fait le reste.

Je suis redevable à Richard E. Eckels pour son explication sur les vraies raisons qui font que les avions volent.

Les deux femmes de ma vie, ma fille Leslie et ma femme Marlene, n'ont jamais économisé leurs encouragements, et leur considération pour ce projet n'a jamais fléchi, même si elles ont dû me partager avec mon ordinateur. Pour cela, pour leur amour et leur respect, je leur suis reconnaissant chaque jour de ma vie.

Table des matières

<i>Introduction</i>	9
----------------------------	----------

<i>Chapitre 1 – Bouger et s'agiter</i>	13
---	-----------

Newton a découvert trois lois du mouvement ... *mais il ne s'est jamais posé ces questions :*

Pourquoi conduit-on à droite ? Pourquoi les échangeurs des autoroutes sont-ils si compliqués ? L'orbite de la Terre peut-elle changer si un milliard de personnes saute en même temps ? Est-ce que le fait de sauter à la dernière minute dans un ascenseur qui tombe peut vous sauver ? Où va la gomme de vos pneus lorsqu'ils s'usent ? Une balle tirée en l'air peut-elle tuer quelqu'un en retombant ? Pourquoi le Justicier Solitaire utilise-t-il des balles en argent ? Qu'est-ce qui fait vraiment voler les avions ? Les astronautes ont-ils un poids ? Si l'on conduit plus vite que la vitesse du son, peut-on encore entendre la radio ?... Et plus encore.

<i>Chapitre 2 – Regardez par ici</i>	47
---	-----------

Il faut le voir pour le croire ... *mais encore faut-il le comprendre.*

Qu'est-ce qui rend les couleurs fluorescentes si brillantes ? Pourquoi la neige est-elle blanche ? Pourquoi y a-t-il deux jeux de couleurs primaires ? Comment les lampes fluorescentes et halogènes fonctionnent-elles ? Pourquoi les miroirs semblent-ils inverser la gauche et la droite, mais pas le haut et le bas ? Pourquoi les roues des diligences semblent-elles tourner à l'envers ? Pourquoi les objets mouillés ont-ils l'air plus sombres ? Pourquoi le verre est-il transparent ? Pourquoi les bonbons WintOGreen Life Savers font-ils des étincelles ?... Et plus encore.



Chapitre 3 – C'est chaud

97

Si vous ne supportez pas la chaleur, sortez de cet univers ... car la chaleur est la forme ultime d'énergie.

Est-ce qu'il fait deux fois plus chaud à 100 degrés qu'à 50 degrés? Qu'est-ce que la température, finalement? Jusqu'où la température peut-elle descendre? Pourquoi le sol de la salle de bains paraît-il si froid quand on marche pieds nus? Jusqu'où la température peut-elle monter? Comment une flamme sait-elle où est le haut? Pourquoi la flamme d'une bougie est-elle effilée en haut? Pourrait-on contrer le réchauffement climatique en allumant tous nos climatiseurs? Qu'est-ce qui est si dangereux dans les hautes tensions? Pourquoi ne pleut-il pas des moineaux morts?... Et plus encore.

Chapitre 4 – La Terre sous nos pieds

125

*« O, Terre joyeuse, sur laquelle tes pieds innocents marchent sans cesse! »,
de Spenser
... et que ton esprit innocent essaie sans relâche de comprendre.*

Pourquoi la Terre attire-t-elle tout vers l'endroit exact où se trouve son centre? Comment l'air chaud défie-t-il la gravité en montant? Si l'air chaud monte, pourquoi fait-il plus froid en montagne? Se peut-il qu'il fasse trop froid pour neiger? Puisque la Terre tourne si vite, pourquoi ne sommes-nous pas éjectés dans l'espace? Les astronautes peuvent-ils voir la Terre tourner en dessous d'eux? Un ours polaire serait-il plus léger à l'Équateur? Les toilettes se vident-elles dans un sens dans l'hémisphère Nord, et dans l'autre dans l'hémisphère Sud? Pouvez-vous poser un œuf en équilibre à l'équinoxe du printemps? Pourquoi l'énergie nucléaire est-elle si particulière sur la Terre? Comment fonctionne la datation radioactive?... Et plus encore.

Chapitre 5 – Le ciel et les étoiles

167

« Ces terrestres parrains des lumières célestes
Qui appellent par leur nom chaque étoile fixe
Ne tirent pas plus de profits de leurs nuits scintillantes
Que ceux qui errent en ignorant leurs noms. »

Peines d'amour perdues, de Shakespeare.

(Trad. de Jean Gilibert, Verso/Phébus, coll. dirigée par Jane Scrick.)

*Désolé de te contredire, Will, mais il est bien plus amusant de savoir ce que c'est.
L'air, le ciel, la Lune et les étoiles sont tous là-haut pour qu'on les comprenne.*

Comment les odeurs trouvent-elles votre nez ? Peut-on passer l'aspirateur dans le vide ? Pourquoi le fouet du dresseur de fauves claque-t-il si fort ? De quoi est fait le mur du son ? Pourquoi le tonnerre fait-il ce bruit ? Pourquoi la Lune paraît-elle plus grosse quand elle est basse sur l'horizon ? Pourquoi les étoiles scintillent-elles ? Comment la Lune fait-elle pour nous montrer toujours la même face ? Comment fonctionnent les marées des océans ? Arrive-t-il que la Lune soit bleue ? Pourquoi fait-il froid dans l'espace – mais y fait-il vraiment froid ?... Et plus encore.

Chapitre 6 – Tout mouillé

205

« On peut mener un cheval à l'abreuvoir, mais pas le faire penser. »

de Robert Wolke.

*Mais nous, les humains, pouvons méditer sur les propriétés remarquables
de la substance chimique la plus abondante de la Terre.*

De quelle couleur est l'eau ? Pourquoi la mer est-elle bleue ? Et salée ? Où se trouve précisément le niveau de la mer ? Pourquoi le café renversé forme-t-il un anneau en séchant ? Pourquoi votre rideau de douche se colle-t-il à vous ? Comment les chaussettes disparaissent-elles à la laverie ? Quel est l'ingrédient le plus cher dans les lessives ? (La pub). Le verre est-il un liquide ? Qu'est-ce qui rend les glaçons troubles ? Si le taux d'humidité atteint 100 %, vais-je me noyer ? Comment désembuer son pare-brise ? Un fermier peut-il sentir la pluie ?... Et plus encore.



Chapitre 7 – Des trucs et des gadgets

245

« Celui qui meurt dans l'opulence a tout gagné. » Philosophie de golden boy.
Nous sommes entourés de centaines d'objets que nous utilisons sans vraiment les comprendre.

Les avions sont-ils sûrs ? Comment une gomme gomme-t-elle ? Pourquoi le caoutchouc est-il élastique ? Pourquoi les voitures sont-elles bruyantes ? Pourquoi les vêtements se froissent-ils ? Comment fonctionne un skateboard ? Que se passe-t-il si vous secouez une bouteille de boisson gazeuse ? Peut-on tirer de l'électricité d'un citron ? Les détecteurs de fumée sont-ils radioactifs ? De l'engrais peut-il exploser ? Comment les marins se lavent-ils ? Si vous arrêtiez de faire la poussière, au bout de combien de temps seriez-vous recouvert ? Peut-on réparer une allumette ?... Et plus encore.

Un peu de jargon scientifique

285

Index

289

Introduction

Je sais ce que vous pensez. Vous vous demandez : « Einstein avait-il seulement un coiffeur ? »

Vous avez vu les photos, non ? Il paraît évident que le grand homme attachait plus d'importance à ce qu'il y avait à l'intérieur de sa tête qu'à ce qu'il y avait dessus.

Mais ce n'est pas un livre sur les coiffeurs, et il ne parle même pas beaucoup d'Einstein (son nom n'apparaîtra que quatre fois). C'est un livre de vulgarisation scientifique, le genre de choses dont Einstein *aurait* pu parler avec son coiffeur – des choses simples qui auraient pu paraître évidentes au grand scientifique, mais à propos desquelles le reste d'entre nous peut avoir des questions.

Il existe de nombreux ouvrages pour apprendre la science en s'amusanant, écrits pour les jeunes lecteurs. Mais il n'y a pas que les enfants qui se demandent « Pourquoi ? » ou « Comment ? ». La curiosité ne disparaît pas après la puberté, pas plus que le plaisir de comprendre comment les choses se passent. Et pourtant, une fois « débarrassés » de la science à l'école, on trouve peu de livres pour les gens de tous les âges simplement curieux de ce qui les entoure, et qui aiment bien savoir comment les choses fonctionnent. Ce livre est un de ceux-là.

Vous êtes peut-être convaincu que la science « ça n'est pas pour vous », que c'est compliqué par nature et que, si vous posiez une question, vous ne comprendriez pas la réponse, tant elle serait technique et compliquée. Alors vous ne posez pas de questions. Vous êtes peut-être parvenu à cette conclusion à cause de mauvais souvenirs de vos cours de science, ou tout simplement à cause des reportages scientifiques dans les journaux et les magazines, et à la télévision. Ces sujets sont par définition techniques et compliqués, car ils décrivent les dernières découvertes des scientifiques



de premier plan. Sinon on n'en parlerait pas. Vous ne verrez pas une émission spéciale expliquant pourquoi le carrelage de votre salle de bains est froid quand vous marchez pieds nus. Mais l'explication de ce phénomène (*voir p. 105*) est scientifique, tout autant qu'une discussion sur les quarks ou les étoiles à neutrons.

La science est dans tout ce que vous voyez, entendez et sentez, et vous n'avez pas besoin d'être Einstein pour vous demander *pourquoi* vous voyez, entendez et sentez ces choses, car dans la plupart des cas les explications sont incroyablement simples, et même amusantes.

Ce livre ne parle pas de faits. Vous n'y trouverez pas les réponses à des questions telles que « Qui a découvert...? », « Quel est le plus grand...? », « Combien y a-t-il de...? » ou « Qu'est-ce qu'un...? » Les gens normaux ne se posent pas ce genre de questions. Une suite de réponses à des questions si peu naturelles pourrait vous permettre de gagner un jeu-concours, mais ça ne serait pas enrichissant, et ça ne vous apporterait pas la joie de la compréhension. La joie et le plaisir ne viennent pas de simples citations de faits, mais des explications – des explications en langage de tous les jours, qui vous feront dire: « Ouah! Alors c'est *tout*? »

Il y a plus d'une centaine de questions traitées dans ce livre, mais bien plus de choses encore peuvent être expliquées. Le monde physique est un réseau complexe d'événements, et rien n'arrive pour une seule et simple raison. En science, chaque réponse soulève de nouvelles questions, et aucune explication ne peut être complète.

Néanmoins, j'ai écrit ces modules de questions-réponses de façon à ce qu'ils soient indépendants, et que vous puissiez lire et comprendre chacun d'entre eux séparément. Ceci entraîne inévitablement des redites – un raisonnement logique ne peut être omis simplement parce qu'il est traité en détail ailleurs. Mais, comme tous les professeurs le savent, un peu de répétition n'a jamais nui à l'apprentissage.

À chaque fois qu'une question-réponse contient des informations similaires à une autre, vous serez renvoyé à la page correspondante. Ainsi, vous n'avez pas besoin de lire ce livre dans l'ordre. Lisez un module s'il attire votre attention. Mais ne soyez pas étonné d'être entraîné dans une suite de modules apparentés par des renvois de pages. Suivez le guide. De

Introduction

cette façon, vous suivrez des raisonnements à la suite les uns des autres, comme s'ils avaient été exposés dans un (que Dieu me pardonne) manuel scolaire, ce que ni vous ni moi ne voulons. Vous êtes allés à l'école, et j'ai enseigné. À chaque fois qu'une explication complète demande plus de détails que vous ne pourriez en vouloir, le complément est condensé dans un « coin des scientifiques ». Arrivé là, vous pouvez soit continuer votre lecture, soit passer à une autre question. À vous de voir.

J'ai scrupuleusement évité les termes scientifiques. Je suis convaincu que l'on peut expliquer n'importe quel concept par des mots simples; c'est pour cela que le langage a été inventé. Mais, pour plus de commodité, les scientifiques utilisent une terminologie que je qualifie de « jargon scientifique ». Quand un tel terme ne peut être évité, ou lorsque c'est un mot que vous avez déjà sans doute rencontré et que l'éviter serait maladroit, je le définis immédiatement en langage simple. Vous trouverez la définition de certains mots du jargon scientifique à la fin de cet ouvrage.

Je ne présuppose aucune connaissance scientifique de votre part. Il y a néanmoins trois termes omniprésents que j'utiliserai sans prendre la peine de les définir à chaque fois: atome, molécule et électron. Si vous n'êtes pas très à l'aise avec ces termes, vérifiez leur définition dans la section jargon scientifique avant de commencer.

Au fil du livre, vous trouverez quelques rubriques « Voyez par vous-même » – des choses amusantes que vous pouvez faire chez vous pour illustrer les principes expliqués. Vous trouverez également quelques « brèves de comptoir », qui vous rapporteront peut-être une tournée, mais qui déclencheront à coup sûr une discussion animée.

Quand Albert Einstein travaillait à l'institut des études avancées à l'université de Princeton, un jeune journaliste passionné s'approcha de lui un jour, son carnet à la main. « Eh bien, Professeur Einstein », lui demanda-t-il, « quoi de neuf du côté de la science ? »

Einstein le regarda de son regard doux mais pénétrant, et lui répondit : « Ah ? Vous avez déjà tout écrit sur la science *ancienne* ? »

Ce qu'il voulait dire, c'est que la science ne se limite pas aux dernières découvertes médiatisées. L'observation scientifique se poursuit depuis des siècles et, pendant tout ce temps, nous avons appris une somme



Ce qu'Einstein disait à son coiffeur

incroyable de choses sur le monde qui nous entoure. Nous avons hérité de la vaste connaissance qui explique les événements simples et familiers.

C'est la « science ancienne ». La science de tous les jours. La science dont traite ce livre.

Chapitre 1

Bouger

et s'agiter

Tout bouge.

Vous êtes peut-être tranquillement assis dans votre fauteuil, mais vous êtes loin d'être au repos. Je ne veux pas seulement dire que votre cœur bat, que le sang circule dans vos veines, et que vous trépignez d'impatience à l'idée d'apprendre une foule de choses fascinantes de ce livre. En bref, je ne veux pas simplement dire que vous êtes physiquement et mentalement en vie.

Je veux dire que, alors que vous êtes si paisiblement assis, la Terre sous vos pieds vous fait tourner à une vitesse d'à peu près 1 600 kilomètres par heure (la vitesse exacte dépend de l'endroit où vous habitez; voir p. 104). Notre Mère la Terre vous emporte simultanément autour du Soleil à environ 107 000 kilomètres par heure. Sans compter que le Système Solaire, toutes les étoiles et toutes les galaxies s'éloignent frénétiquement les unes des autres dans toutes les directions, à des vitesses incroyables.

D'accord, vous saviez tout cela. À part peut-être les vitesses exactes. Mais ce n'est pas tout.



Vous êtes fait de molécules (oui, même vous). Et toutes vos molécules vibrent et oscillent en cadence, pourvu que la température de votre corps se situe quelque part au-dessus du zéro absolu (*voir p. 103*). Les atomes constituant vos molécules sont aussi en mouvement, ainsi que les électrons dont vos atomes sont faits, et que les électrons, les atomes et les molécules du reste de l'Univers. Tout ce petit monde fut mis en mouvement il y a 13,5 milliards d'années (*voir p. 201*), et s'est agité depuis.

Alors qu'est-ce que le mouvement? Dans ce chapitre, nous allons voir comment tout, des chevaux aux voitures, en passant par les ondes sonores, les balles, les avions et les satellites en orbite se déplacent d'un point à un autre.



Choisir sa voie

Pourquoi conduit-on à gauche dans certains pays et à droite dans d'autres ?

Cela nous ramène au fait que la plupart des gens sont droitiers.

Bien avant l'avènement des armes modernes comme les fusils ou les voitures, les gens combattaient avec des épées et des chevaux. Si vous étiez droitier, vous accrochiez votre épée sur votre gauche, pour pouvoir la dégainer rapidement de la main droite. Mais, avec un long fourreau encombrant votre côté gauche, la seule façon d'enfourcher un cheval était de lancer votre jambe droite libre par dessus son dos. Et, à moins d'être dans un film de Mel Brooks, et de vouloir finir à l'envers sur votre destrier, cela signifiait que la tête du cheval se trouvait à votre gauche. Aujourd'hui encore, les chevaux sont dressés pour être sellés et montés par la gauche.

Une fois en selle, vous voudriez rester sur le côté gauche pendant votre trajet, car celui que vous croisseriez serait à votre droite, et si ce quelqu'un s'avérait être un ennemi, vous pourriez brusquement dégainer de la main droite, et passer cette canaille par le fil de votre épée. C'est pourquoi les cavaliers prudents sont toujours restés du côté gauche de la route.

Cette convention a également été respectée par les attelages, afin d'éviter de fâcheuses collisions avec les cavaliers. Quand les chevaux