

MARCUS CHOWN

LA
SEULE CHOSE
À SAVOIR

21 THÉORIES
SCIENTIFIQUES
EXPLIQUÉES
SIMPLEMENT

SUR LE BIG BANG, LE QUANTIQUE,
LES TROUS NOIRS...

● Éditions
EYROLLES

Éditions Eyrolles
61, bd Saint-Germain
75005 Paris
info@eyrolles.com
www.editions-eyrolles.com

Traduction française: Monique Laoudi
Relecture/correction: Gaëlle Fontaine et Nadia Bellon
Illustrations: Peter Liddiard
Création graphique: Claire Cater
Mise en pages: Soft Office

Titre original: *The One Thing You Need to Know*
Publié pour la première fois en 2023 par Michael O'Mara Books
Limited
9 Lion Yard, Tremadoc Road, London SW4 7NQ, Grande-Bretagne
Copyright © Marcus Chown 2023

Depuis 1925, les Éditions Eyrolles s'engagent en proposant des livres pour comprendre le monde, transmettre les savoirs et cultiver ses passions ! Pour continuer à accompagner toutes les générations à venir, nous travaillons de manière responsable, dans le respect de l'environnement. Nos imprimeurs sont ainsi choisis avec la plus grande attention, afin que nos ouvrages soient imprimés sur du papier issu de forêts gérées durablement. Nous veillons également à limiter le transport en privilégiant des imprimeurs locaux. Ainsi, 89 % de nos impressions se font en Europe, dont plus de la moitié en France.

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement le présent ouvrage, sur quelque support que ce soit, sans l'autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie, 18, rue du 4-Septembre, 75002 Paris.

© Éditions Eyrolles, 2025
ISBN: 978-2-416-01996-8

MARCUS CHOWN

LA SEULE CHOSE À SAVOIR SUR
LE **BIG BANG**,
LE **QUANTIQUE**,
LES **TROUS NOIRS...**

21 THÉORIES SCIENTIFIQUES
EXPLIQUÉES SIMPLEMENT

● Éditions
EYROLLES

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	9
1 LA GRAVITÉ	11
Toute parcelle de matière exerce sur les autres une force d'attraction.	
2 L'ÉLECTRICITÉ	25
En exploitant une force 10 000 milliards de milliards de milliards de milliards de fois plus puissante que la gravité, nous alimentons le monde en énergie.	
3 LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE	37
Des molécules comme le dioxyde de carbone absorbent la chaleur émise par la surface de la Terre et la piègent dans l'atmosphère.	
4 POURQUOI LE SOLEIL EST-IL BRÛLANT ?	47
Il renferme une masse énorme.	
5 LE DEUXIÈME PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE	57
Le désordre pouvant prendre beaucoup plus de formes que l'ordre, à probabilités égales, l'ordre se transformera peu à peu en désordre.	

- 6 LA TECTONIQUE DES PLAQUES** **67**
La croûte terrestre est fracturée en plaques qui s'entrechoquent sous la montée du magma.
- 7 LA THÉORIE QUANTIQUE** **77**
Les particules peuvent se comporter comme des ondes et les ondes comme des particules.
- 8 LES ATOMES** **91**
Ils constituent l'alphabet de la nature et peuvent former, selon leur agencement, une rose, une galaxie ou un nouveau-né.
- 9 L'ÉVOLUTION** **101**
Les caractéristiques qui favorisent la lutte des organismes pour les ressources alimentaires – donc leur survie et leur reproduction – deviennent plus fréquentes à chaque nouvelle génération.
- 10 LA RELATIVITÉ RESTREINTE** **113**
Il est impossible de rattraper la lumière.
- 11 LE CERVEAU** **121**
L'activité principale du cerveau consiste à se modifier lui-même.
- 12 LA RELATIVITÉ GÉNÉRALE** **131**
La gravité est une accélération.
- 13 L'ÉVOLUTION HUMAINE** **139**
Trois mots caractérisent l'humanité et ses ancêtres : migration, migration, migration.

SOMMAIRE

- 14 LES TROUS NOIRS** **149**
Une masse suffisamment concentrée crée dans l'espace-temps un puits sans fond d'où rien ne peut s'échapper, pas même la lumière.
- 15 LE MODÈLE STANDARD** **159**
La complexité du monde naît des permutations de trois briques élémentaires seulement, assemblées par trois forces fondamentales.
- 16 L'ORDINATEUR QUANTIQUE** **169**
Il exploite des copies de lui-même dans des univers parallèles... ou fait comme si.
- 17 LES ONDES GRAVITATIONNELLES** **179**
Ce sont des vibrations de la peau de tambour de l'espace-temps, la voix de l'espace.
- 18 LE CHAMP DE HIGGS** **189**
Les briques élémentaires de la matière n'ont pas de masse propre: elles l'acquièrent par leur interaction avec le champ de Higgs.
- 19 L'ANTIMATIÈRE** **199**
Un photon étant électriquement neutre, la charge qu'il acquiert en se transformant en électron doit être annulée par une particule de charge opposée: une antiparticule.
- 20 LES NEUTRINOS** **209**
Ces fantômes fugaces qui hantent si peu le monde physique sont pourtant la deuxième particule la plus répandue de l'Univers.

21	LE BIG BANG	219
	L'Univers a débuté par une phase brûlante, dense, et n'a cessé de s'étendre et de se refroidir depuis.	
	REMERCIEMENTS	229
	GLOSSAIRE	231
	NOTES	247

AVANT-PROPOS

« Je suis l'homme le plus sage de mon temps car la seule chose que je sais, c'est que je ne sais rien. »

SOCRATE

« À la naissance, je ne savais rien et je n'ai eu que peu de temps pour y remédier par-ci, par-là. »

RICHARD FEYNMAN

Récemment, un cabinet d'avocats m'a sollicité pour donner une conférence sur l'ordinateur quantique. Prévenu que l'auditoire n'aurait aucun bagage scientifique, je me suis interrogé : « Quelle est la seule chose à savoir pour comprendre l'ordinateur quantique, celle dont découle tout le reste ? » Tout en préparant ma présentation, j'ai réalisé que je pouvais en faire autant pour une kyrielle d'autres concepts scientifiques. Dans un monde où la plupart des gens courent après le temps, ce serait une façon originale et amusante de transmettre beaucoup de notions complexes sous une forme compacte et digeste : leur dire la seule chose à savoir pour comprendre un sujet et montrer l'enchaînement logique de tout le reste.

La théorie de la relativité restreinte d'Einstein découle d'un constat : un faisceau de lumière est impossible à rattraper. De même, une grande partie de la théorie quantique repose sur une propriété extraordinaire des briques ultimes de la matière (les atomes et leurs constituants) : la faculté de se comporter à la fois comme des particules localisées et comme des ondes en propagation. Couronnement de quatre siècles de physique, le Modèle standard de la physique des particules résulte d'un mystérieux entêtement de la nature à faire respecter la symétrie de jauge locale (dit comme cela, effectivement, c'est un peu ésotérique!). Bien sûr, d'autres sujets complexes comme l'évolution humaine ou le cerveau ne sont pas aussi rigoureux et tout ne découle pas d'une cause unique. Mais à cette réserve près, j'espère avoir mis à la portée de tous vingt et un sujets, du réchauffement climatique à la sélection naturelle en passant par le boson de Higgs, l'électricité, le Big Bang ou encore les trous noirs. Bonne découverte!

Marcus Chown