

CARLO
ROVELLI
*Sept brèves
leçons
de physique*

**Le best-seller
mondial
de la décennie**

nouvelle traduction

Flammarion



Sept brèves leçons de physique

DU MÊME AUTEUR

Trous blancs, Flammarion, 2023.

Relativité générale. L'essentiel : idées, cadre conceptuel, trous noirs, ondes gravitationnelles, cosmologie et éléments de gravité quantique, Dunod, 2022.

Helgoland, Flammarion, 2021 ; Champs, 2023.

Écrits vagabonds, Flammarion, 2019 ; Champs, 2021.

L'Ordre du temps, Flammarion, 2018 ; Champs, 2019, 2022.

Sept brèves leçons de physique, Odile Jacob, 2015.

Par-delà le visible. La réalité du monde physique et la gravité quantique, Odile Jacob, 2015.

Et si le temps n'existait pas ?, Dunod, 2012 ; 2014.

Anaximandre de Milet ou la naissance de la pensée scientifique, Dunod, 2009 ; 2015 ; 2020 ; 2023.

Carlo Rovelli

Sept brèves leçons de physique

*Traduit de l'italien
par Matteo Smerlak*

Flammarion

L'édition originale de ce livre est parue aux éditions

Adelphi sous le titre :

Sette brevi lezioni di fisica

© 2014, Adelphi Edizioni S.P.A. Milano

© Éditions Flammarion, Paris, 2025,

pour la présente édition

ISBN : 978-2-0804-7845-0

PROLOGUE

Ces leçons sont destinées à ceux qui connaissent peu (ou pas du tout) la science moderne. Ensemble, elles brossent un panorama de la grande révolution survenue en physique au cours du XX^e siècle, de ses aspects les plus fascinants et les plus importants, mais surtout des questions qu'elle a laissées ouvertes, des mystères qu'elle a révélés et qui nous restent à percer. Parce que si la science nous enseigne comment mieux comprendre le monde, elle nous montre aussi combien vaste est l'étendue de notre ignorance.

La première leçon est consacrée à la théorie de la relativité générale d'Albert Einstein, la « plus belle des théories ». La deuxième porte sur la mécanique quantique, qui contient les aspects les plus

Sept brèves leçons de physique

déconcertants de la physique moderne. La troisième leçon est consacrée au cosmos : l'architecture de l'univers que nous habitons. La quatrième aux particules élémentaires. La cinquième à la gravité quantique : l'effort de construction, aujourd'hui en cours, d'une synthèse des grandes découvertes du XX^e siècle. La sixième aux probabilités et à la chaleur des trous noirs. La septième leçon, la dernière, revient à nous-mêmes et se demande comment nous pouvons nous penser dans ce monde étrange décrit par la physique.

Première leçon

LA PLUS BELLE DES THÉORIES

Dans sa jeunesse, Albert Einstein a passé un an à flâner sans but. Qui ne perd pas de temps n'arrive nulle part, comme les parents d'adolescents oisifs ont tendance à l'oublier. C'était à Pavie, en Lombardie. Il avait rejoint sa famille après avoir abandonné ses études en Allemagne, où il ne supportait pas la rigueur du lycée. C'était le début du siècle, et, en Italie, le début de la révolution industrielle. Son père, ingénieur, installait les premières centrales électriques dans la plaine du Pô. Albert lisait Kant et suivait des cours à l'université de Pavie, à ses heures perdues, sans inscription et sans passer les examens. C'est ainsi qu'on devient un vrai scientifique.

Puis il s'était inscrit à l'université de Zurich et s'y était plongé dans la physique. Quelques années

Sept brèves leçons de physique

plus tard, en 1905, il envoie trois articles à la revue scientifique la plus importante de l'époque, les *Annalen der Physik*. Chacun des trois vaut un prix Nobel. Le premier démontre l'existence des atomes. Le deuxième ouvre la porte à la mécanique quantique, dont nous parlerons dans la prochaine leçon. Le troisième présente sa première « Théorie de la relativité » (que nous appelons aujourd'hui « relativité restreinte »), qui montre que le temps ne s'écoule pas à la même vitesse pour tous les observateurs : des jumeaux n'ont pas le même âge si l'un d'eux a voyagé à grande vitesse.

Einstein devient du jour au lendemain un scientifique renommé. Il reçoit des offres de postes dans plusieurs universités. Mais quelque chose le chiffonne : cette théorie de la relativité qui l'a rendu célèbre, elle ne cadre pas avec la gravité, c'est-à-dire avec la façon dont tombent les corps. Einstein s'en aperçoit en rédigeant un article de revue. Il se demande si la vénérable théorie de la « gravitation universelle » du grand Newton ne devrait pas être mise à jour, afin de la rendre compatible avec la nouvelle relativité. Il se plonge dans le problème. Il lui faudra dix ans pour le résoudre. Dix ans de