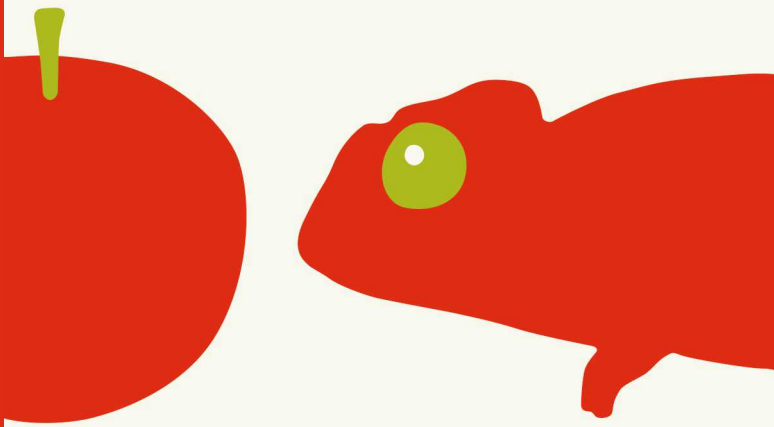
ALAIN ASPECT

EINSTEIN
ET LES RÉVOLUTIONS QUANTIQUES



LES GRANDES VOIX DE LA RECHERCHE

CNRS EDITIONS

DE VIVE VOIX

Présentation de l'éditeur



La première révolution quantique qui naît notamment sous l'impulsion d'Einstein au début du xx^{e} siècle, bouleverse notre vision du monde, fait émerger des concepts surprenants comme la dualité onde-particule, et conduit à des inventions majeures : le transistor, le laser, les circuits intégrés des ordinateurs.

Moins connu est le développement d'une deuxième révolution quantique initiée en 1935 par le débat entre Albert Einstein et Niels Bohr, et rendue possible à partir de la fin des années 1960 par l'expérimentation sur des particules individuelles. Cette révolution, qui se déroule encore sous nos yeux, repose sur la notion étrange de particules intriquées qui se comportent de manière extraordinairement similaire même lorsqu'elles sont éloignées.

Cette notion a été vérifiée en particulier dans les expériences d'Alain Aspect au début des années 1980 et connaît déjà des applications concrètes, notamment en matière de cryptographie. Elle pourrait déboucher à terme sur des technologies nouvelles comme l'informatique quantique. Tourné vers une physique d'avenir, cet ouvrage raconte une magnifique histoire de science, dans laquelle l'expérimentation a permis de trancher des débats philosophiques.

Médaillé d'or du CNRS, Alain Aspect est physicien, lauréat du prix Wolf en 2010.

Alain Aspect

Einstein et les révolutions quantiques

CNRS ÉDITIONS DE VIVE VOIX

La version audio du présent ouvrage
est disponible à l'achat sur le site www.devivevoix.com

Couverture Paul Cox

© CNRS Éditions / De Vive Voix
coll. « Les Grandes Voix de la Recherche »
Paris, 2019.
ISBN : 978-2-271-12782-2
ISSN : 2680-2708

www.cnrseditions.fr
www.devivevoix.com

Les Grandes Voix de la Recherche

Une collection CNRS Éditions / De Vive Voix

Donner la parole aux lauréats et lauréates de la médaille d'or du CNRS, la plus prestigieuse récompense scientifique française : telle est l'ambition de la collection *Les Grandes Voix de la Recherche*.

En des textes courts et vivants, les médailles d'or retracent leur parcours, nous transmettent leur passion, nous présentent leurs travaux. Grâce à des contenus accessibles et à jour des dernières avancées scientifiques, ils nous introduisent au meilleur de la recherche française.

En passeurs et médiateurs, ces grandes voix de la recherche explorent tous les domaines de la connaissance et présentent de manière claire les grands défis de la science.

À écouter ou à lire, ces grandes voix de la recherche sont disponibles sous forme de livre audio et de livre papier.



Alain Aspect, au laboratoire Charles Fabry
de l'Institut d'optique (LCFIO).
© Jérôme Chatin/CNRS Photothèque.

Deux révolutions quantiques

Il est coutume de dire que deux grandes révolutions physiques ont marqué le XX^e^ siècle : la relativité et la physique quantique. Les deux ont remis en cause radicalement l'image que l'on avait du monde et les notions que l'on croyait solidement établies. Mais la physique quantique a, de plus, bouleversé d'une façon radicale notre vie, et l'on peut bien parler de « révolution quantique », au même titre que l'on a pu parler de « révolution industrielle » au XIX^e^ siècle, avec l'invention de la machine à vapeur.

Car la physique quantique a non seulement bouleversé les concepts, mais également la société dans laquelle nous vivons. Sans une

compréhension profonde du monde quantique, les ordinateurs, ainsi que les lasers qui permettent la transmission rapide de l'information à travers les fibres optiques, n'auraient pas été inventés. Et c'est la société de l'information et de la communication telle que nous la connaissons qui n'existerait pas. Aucun bricoleur dans son garage, en Californie ou ailleurs, n'aurait pu inventer le laser et les circuits intégrés qui sont à la base des ordinateurs.

En fait, quand on regarde un peu plus en détail l'histoire de la physique quantique au cours du XX^{e} siècle, on s'aperçoit qu'il n'y a pas une, mais deux révolutions quantiques. La première débute avec le siècle avec Max Planck, puis Albert Einstein. Elle est fondée sur la célèbre dualité onde-particule, qui a bouleversé toute la physique et est à la base de nombreuses applications.

On aurait pu penser, autour des années 1960, que le sujet commençait à s'épuiser. Or, curieusement, à ce moment-là, on a réalisé l'importance d'un concept jusque-là sans doute sous-estimé, bien qu'identifié dès les années