

Des concepts aux applications : les deux révolutions quantiques

Alain Aspect

Institut d'Optique – Université Paris-Saclay

La première révolution quantique est basée sur le concept de dualité onde-particule, découvert par Albert Einstein et Louis de Broglie. Elle a permis d'élucider la structure de la matière dans ses aspects les plus subtils, et permis l'invention du transistor, du laser, et des circuits d'ordinateur, à la base de la société de l'information et de la communication.

La seconde révolution quantique est d'abord basée sur le concept d'intrication, mis en lumière par le débat quasi-philosophique entre Einstein et Niels Bohr, débuté en 1935. Le caractère extraordinaire de ce concept a été confirmé par les tests expérimentaux des inégalités de Bell, mis en lumière par le prix Nobel de Physique 2022 attribué à Alain Aspect, John Clauser, et Anton Zeilinger. L'intrication et le développement de méthodes de contrôle d'objets quantiques uniques sont utilisées dans les diverses technologies quantiques en cours de développement, de l'information quantique à la métrologie quantique en passant par les ordinateurs quantiques.