

Des doutes d'Einstein aux inégalités de Bell et aux technologies quantiques : la seconde révolution quantique

ALAIN ASPECT

Institut d'Optique-Université Paris-Saclay

La première révolution quantique a permis, grâce au concept mystérieux de dualité onde corpuscule, de décrire la structure de la matière, ses propriétés électriques, mécaniques et optiques, et son interaction avec la lumière. Elle a ensuite fourni les technologies – transistor, laser, circuits intégrés– qui ont conduit à la société de l'information et de la communication.

La seconde révolution quantique, basée sur la notion d'intrication, est encore plus surprenante sur le plan conceptuel puisqu'elle nous force à rejeter la vision réaliste locale du monde chère à Einstein, comme l'a montré la violation des inégalités de Bell. Elle ouvre aussi des perspectives fascinantes d'applications, avec des technologies en émergence qui vont des capteurs quantiques aux communications et aux ordinateurs quantiques. Ces technologies provoqueront-elles un nouveau bouleversement de la société ? On pourrait alors vraiment parler de seconde révolution quantique.