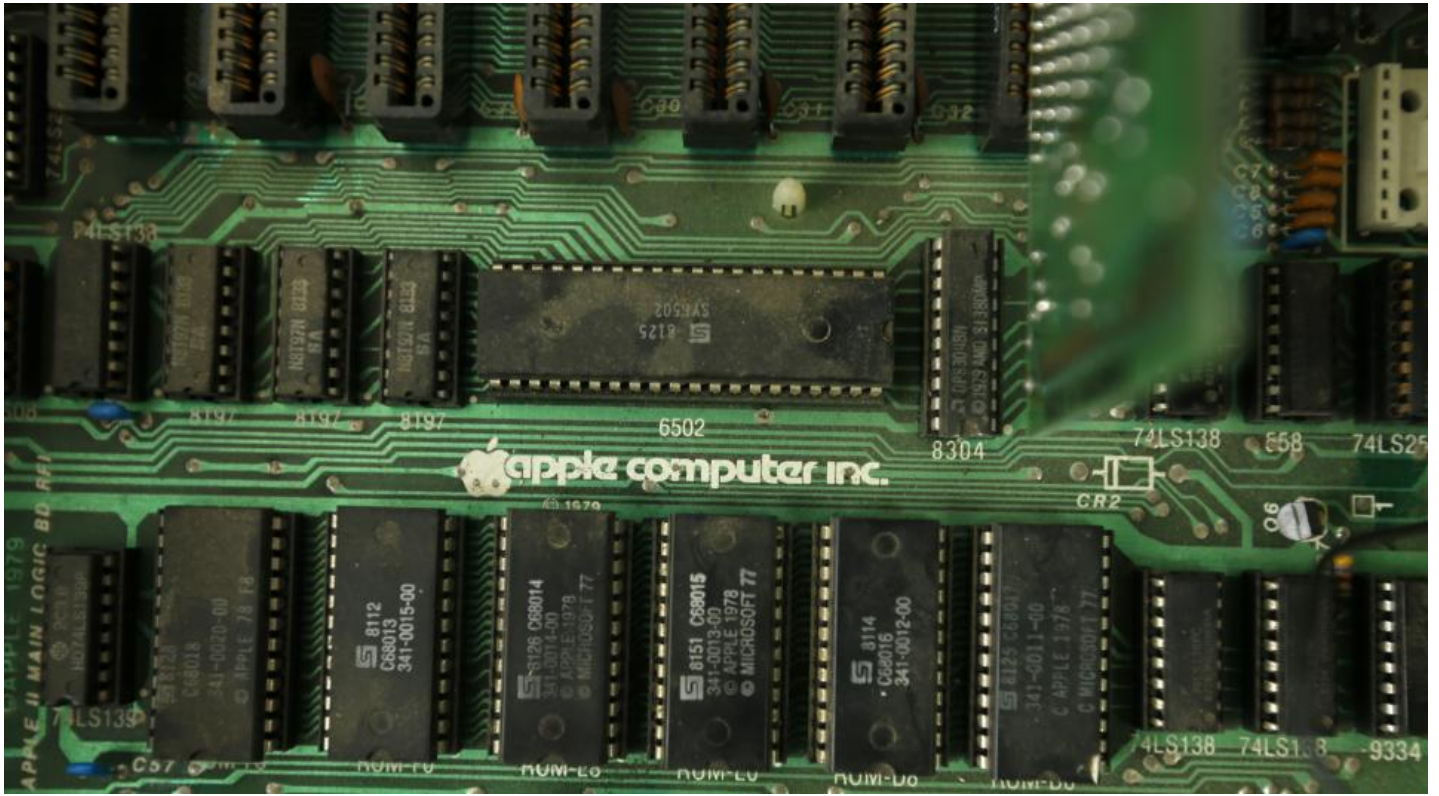


## Des particules téléportées dans l'espace : les scientifiques chinois viennent-ils de réaliser un grand bond en avant ?



Des scientifiques chinois ont réussi à "téléporter" une particule, plus exactement un photon, de la surface terrestre jusqu'à un satellite situé en orbite à 1.400 kilomètres d'altitude.

Avec Jocelin Morisson

### Atlantico : Comment cette téléportation fonctionne-t-elle ?

**Jocelin Morisson** : En fait il ne s'agit pas à proprement parler de la téléportation d'une particule mais du transfert des propriétés quantiques d'un photon à un autre photon avec lequel il est intriqué. Le record précédent était d'une centaine de kilomètres, donc on gagne ici un facteur 10. L'intrication est un phénomène quantique par lequel deux particules conservent un lien même quand elles s'éloignent l'une de l'autre, et ce à la vitesse de la lumière dans le cas des photons qui sont les « grains » de lumière. Par conséquent, aucun signal ne peut être transféré entre les deux car cela voudrait dire que le signal se déplace à une vitesse supérieure à celle de la lumière, ce qui est interdit par la relativité restreinte d'Einstein. Les physiciens considèrent donc les deux particules comme formant un seul et même système et toute action, notamment de mesure, sur l'une d'elles a une répercussion, immédiate, sur l'autre. Il ne s'écoule pas de temps et tout se passe comme si il n'y avait pas non plus de distance entre les deux. C'est pourquoi on parle de réalité « non-locale ». L'expérience des chercheurs chinois a consisté à maintenir une intrication entre des photons qui se trouvaient au laboratoire et d'autres qui ont été envoyés avec le satellite Micius, lancé en août 2016. On crée des paires de photons intriqués en les faisant naître à partir d'une même source de lumière. Mais le lien d'intrication est fragile et, comme tout état quantique, il peut être annulé par l'interaction de la particule avec son environnement. Les scientifiques chinois sont parvenus à maintenir l'intrication pour un millier de photons environ, alors que des millions avaient été envoyés dans l'espace.

### Quelle est la différence entre la téléportation dite "classique", celle à laquelle tout le monde pense (fiction etc...) et la téléportation quantique ?

La téléportation classique, telle que popularisée par la science-fiction et notamment la série Star Trek, consiste en une dématérialisation et une rematérialisation d'un objet en un autre endroit. Cela suppose de pouvoir transférer l'intégralité de l'information concernant un objet et d'utiliser cette information pour recréer l'objet à l'identique ailleurs. La science n'exclut pas en théorie qu'une telle opération soit possible, mais la technologie ne le permet pas à l'heure actuelle. On parle de « téléportation quantique » dans le cas de cette expérience car ce qui est téléporté est « l'état quantique » du photon 1 vers le photon 2, mais en réalité il n'y a pas de téléportation, c'est-à-dire aucun transfert d'information, seulement le maintien d'un état intriqué qui fait le lien entre les deux. Ce lien est en fait une corrélation entre les propriétés physiques des deux particules, c'est-à-dire que la mesure sur le photon 1, par exemple en termes de « spin », engendre un état complémentaire du photon 2, et non le même état.

---

## **Quelles perspectives offre cette nouvelle avancée scientifique ? Un des chercheurs fait allusion à "l'internet quantique à l'échelle mondiale", de quoi s'agit-il ?**

Les enjeux de telles expériences se trouvent essentiellement du côté de la cryptographie, du chiffrement des transmissions et messages pour éviter les piratages. Grâce à l'intrication de deux particules, on peut savoir à distance si une intervention a eu lieu sur l'une d'elles, parce que l'autre réagira instantanément. Ce type de chiffrement n'est cependant pas inviolable, selon plusieurs experts. Pour ce qui concerne les ordinateurs et le réseau internet, l'intrication permet d'augmenter la puissance et la rapidité de calcul des machines, parce qu'un même « qbit » peut adopter la valeur 1 ou la valeur 2, et pas seulement l'une ou l'autre comme les « bits » classiques. A partir d'un réseau mondial de satellites, on peut en effet envisager un internet mondial quantique beaucoup plus puissant et rapide qu'aujourd'hui, puisque les communications reposant sur l'intrication seraient instantanées.