



UNIVERSITÉ  
DE GENÈVE

# COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Genève | 3 novembre 2014

**ATTENTION: sous embargo jusqu'au 5 novembre, 11h, heure locale**

## LA CONJECTURE DE PERES EST FAUSSE ET C'EST PROUVÉ!

Une équipe de chercheurs  
résout enfin l'un des  
problèmes les plus connus  
en physique de l'information  
quantique

Depuis 1999, la conjecture d'Asher Peres, inventeur de la téléportation quantique, a suscité l'intérêt de nombreux scientifiques du domaine. Selon son hypothèse, la forme la plus faible de l'intrication quantique ne donnera jamais lieu à la manifestation la plus forte du phénomène. Aujourd'hui, une équipe de chercheurs de l'Université de Genève (UNIGE) et de l'Académie hongroise des sciences prouve que cette conjecture est fautive, résolvant ainsi l'un des problèmes les plus connus en physique de l'information quantique; une nouvelle publiée dans la revue *Nature Communications*.

Le physicien Asher Peres s'est beaucoup intéressé au phénomène de l'intrication quantique et à ses différentes manifestations. Lorsque deux objets (des photons par exemple) sont intriqués, ils demeurent corrélés en dépit de la distance qui les sépare physiquement: qu'ils soit éloignés d'un millimètre ou de plusieurs kilomètres, une action sur l'un engendre un effet immédiat sur l'autre. Pour vérifier qu'un système est intriqué, les scientifiques ont recours au test de l'inégalité de Bell. Si les mesures expérimentales violent l'inégalité de Bell, cela signifie que les deux objets sont intriqués et qu'ils correspondent à deux manifestations en deux lieux distincts d'un seul et même objet. C'est ce que l'on appelle la non-localité.

### Une conjecture qui donne du fil à retordre

En 1999, Asher Peres conjecture que la forme la plus faible de l'intrication ne donnera jamais lieu à la manifestation la plus forte du phénomène. Explications.

La violation de l'inégalité de Bell représente la forme la plus forte de l'intrication. Il faut effectivement que deux objets soit fortement intriqués pour que les mesures expérimentales du système violent l'inégalité de Bell. Par opposition, il existe des états d'intrication très faible. Asher Peres s'est alors demandé s'il était possible de distiller plusieurs états de faible intrication pour en faire une intrication forte, comme l'on distillerait de l'alcool. La théorie a montré que cela était possible mais pas dans tous les cas. Certains états sont en effet trop faiblement intriqués pour être distillés; c'est le cas de l'intrication liée que l'on considère comme la manifestation la plus faible du phénomène. Peres a alors conclu que la forme la plus faible de l'intrication ne pourrait jamais donner lieu à la manifestation la plus forte du phénomène.

Par la suite, nombre de scientifiques ont tenté de démontrer la conjecture et quelques-uns y sont parvenus dans certains cas particuliers. Mais aucun n'a réussi à établir l'hypothèse en toute généralité. La conjecture de Peres a donc été considérée comme l'un des problèmes

ouverts les plus connus dans le domaine de la physique de l'information quantique... jusqu'aujourd'hui. En effet, Nicolas Brunner, professeur de physique à la Faculté des sciences de l'UNIGE et Tamas Vertesi, chercheur à l'Académie hongroise des sciences, ont réussi à prouver que la conjecture de Peres est fautive. «Pour cela, il nous suffisait de trouver un contre-exemple, explique le professeur Brunner. Grâce à des techniques numériques et des algorithmes, nous avons montré qu'une intrication liée peut violer l'inégalité de Bell et ce sans avoir recours à la distillation.»

## contact

**Nicolas Brunner**

022 379 43 68

[nicolas.brunner@unige.ch](mailto:nicolas.brunner@unige.ch)

**UNIVERSITÉ DE GENÈVE**

**Service de communication**

24 rue du Général-Dufour

CH-1211 Genève 4

Tél. 022 379 77 17

[media@unige.ch](mailto:media@unige.ch)

[www.unige.ch](http://www.unige.ch)