



UNIVERSITÉ
DE GENÈVE

COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Genève | 1 novembre 2012

sous embargo jusqu'au jeudi 1er novembre 2012, 19h, heure suisse

LE MONDE QUANTIQUE EST BIZARRE ET C'EST PROUVÉ

Un chercheur de l'UNIGE a pu démontrer grâce à une nouvelle expérience inédite qu'un photon peut bien exister simultanément sous les formes d'onde et de particule.

La physique quantique, celle de l'infiniment petit, est connue depuis plus d'un siècle pour se comporter de façon très étrange. Aux yeux du monde macroscopique, elle réalise de véritables tours de magie. Ainsi, un photon, autrement dit une particule de lumière, peut aussi bien apparaître sous forme de particule que sous forme d'onde. De nombreuses expériences ont montré cette dualité. Reste que les physiciens voudraient bien prouver une fois pour toutes que le photon se comporte bien simultanément comme une onde et une particule. C'est dans ce but qu'un chercheur de la Faculté des sciences de l'Université de Genève (UNIGE) a conçu, avec ses collègues de Bristol, un piège à photon d'une rare efficacité. Sa moisson fait l'objet d'une publication dans la revue *Science*.

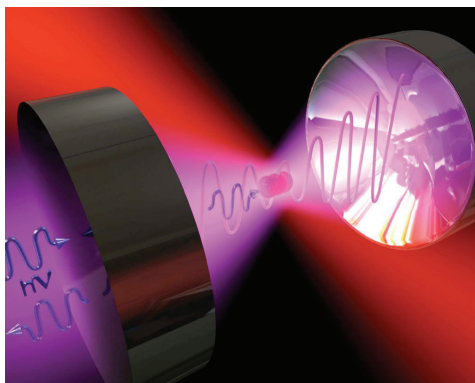
La superposition simultanée de deux états opposés, voilà bien le genre de terminologie qui caractérise le monde quantique. Des comportements tellement peu intuitifs pour nous, créatures macroscopiques, que ceux qui les étudient sont souvent obligés de recourir à des métaphores ou d'étranges histoires pour tenter de les expliquer.

C'est ce que fit Erwin Schrödinger quand, en son temps, et pour expliquer la dualité onde-corpuscule, il choisit de parler d'un chat enfermé dans une caisse équipée d'un mécanisme létal basé sur un système quantique. Tant que personne ne jetait un coup d'œil à l'intérieur de la caisse, il affirmait que l'on pouvait considérer que le chat était à la fois mort et vivant, simultanéité héritée du système quantique. Mais aussitôt que l'on soulevait le couvercle, cette dualité, la coexistence simultanée de ces deux états habituellement mutuellement exclusifs, cessait et l'observateur prenait alors le risque de tuer...le chat.

«Nous continuons aujourd'hui à nous intéresser à cette dualité, explique Nicolas Brunner du Département de physique théorique (DPT) qui a réalisé son expérience avec des collègues de l'Université de Bristol. Et pour ce fait, il nous faut mettre au point des dispositifs expérimentaux toujours plus inquisiteurs.»

Dans ce dossier, le chercheur du DPT voulait tester avec une précision jusqu'ici inégalée une théorie liée à la dualité onde-corpuscule. «Un photon choisit-il d'apparaître sous sa forme ondulatoire ou sous sa forme corpusculaire? s'interroge Nicolas Brunner. Une théorie dit que le photon se «décide» avant l'expérience, comme s'il avait une présence de ce qui allait se passer.»

Pour tester cette hypothèse, des chercheurs pendant les années 1970 ont imaginé un dispositif expérimental qui permettait au photon d'être introduit dans la machine avant que soit exécutée l'action qui pouvait le contraindre à apparaître sous une forme ou sous une autre



Les photons, ainsi que nombre d'autres particules du monde quantique, se comportent à la fois comme ondes et comme particules. Image: DR

(expérience dite du choix différé). «L'ennui c'est que, comme le photon va très vite, il faut que le dispositif expérimental soit très étendu si l'on veut se livrer à de tels tests.»

Nicolas Brunner et de ses collègues ont conçu un autre système. Plutôt que ce soit un homme ou une machine qui décide quand et comment observer le photon, on donne ce rôle à un acteur...quantique. Un acteur quantique? «Pour tenter de faire simple, il s'agit d'un séparateur de faisceau de nature quantique, précise l'auteur de l'article. Il est donc aussi «dual» que le photon. Il est caractérisé par deux états simultanés: il agit et il n'agit pas. C'est un élément aléatoire absolu qui nous permet donc de tester cette éventuelle préscience de la particule.»

Les résultats obtenus confortent l'idée que le photon est simultanément une onde et une particule et que la question du choix n'est qu'une illusion. «C'est vraiment de la recherche fondamentale» ajoute le principal intéressé, «puisque'il s'agit de mieux comprendre certains traits de l'étrangeté quantique et de les tester toujours plus loin.»

Mais pourquoi cette insistance? Car une question taraude les chercheurs: comment notre monde macroscopique et ses lois physiques déterministes – on sait prédire où va atterrir un caillou lancé avec tel angle et avec telle force – peut reposer sur un monde quantique aux lois fondamentalement probabilistes, où l'on ne peut guère dire autre chose d'une particule qu'elle possède tant de pourcents de chances de se trouver ici ou là. «La réponse a cette question vaudra certainement un prix Nobel à son auteur» conclut, pensif, Nicolas Brunner.

contact

Nicolas Brunner

022 379 38 19

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
www.unige.ch