

Informatique quantique : les qubits australiens sont 10 fois plus stables

Une équipe australienne de chercheurs explique avoir mis au point des qubits, l'équivalent quantique des bits de nos ordinateurs actuels, bien plus stables que tous ceux développés jusqu'à présent. La technologie, développée par l'Université de Nouvelle Galles du Sud (UNSW) et baptisée bit quantique 'habillé' ('dressed qubit'), pourrait améliorer les performances des calculs quantiques.

En effet, la technique imaginée par l'équipe du professeur Andrea Morello, basée sur la combinaison d'un atome de phosphore et d'un champ électromagnétique, permettrait de prolonger les états de superposition des qubits par un facteur 10. Contrairement aux bits classiques, qui stockent l'information sous forme de 0 ou de 1, leurs homologues quantiques sont, en effet, à même de prendre les deux états à la fois. Plus étrange encore, deux qubits placés dans cet état dit de superposition peuvent être liés par un phénomène d'intrication quantique, ce qui signifie qu'une action menée sur le premier a des répercussions immédiates sur le second. Ce sont ces caractéristiques qui doivent décupler les capacités de calcul d'un ordinateur. Les spécialistes estiment qu'un ordinateur quantique universel de quelques milliers de qubits pourrait résoudre des problèmes inatteignables même pour un ordinateur classique... de la taille de notre univers !

Qubits gravés dans le silicium

Or, les développements de l'informatique quantique butent précisément sur l'instabilité des qubits et leur propension à sortir de leur état de superposition. « *Nous avons créé un nouveau bit quantique où le spin d'un seul électron est fusionné avec un champ électromagnétique puissant, explique le chercheur Arne Laucht, qui a dirigé cette recherche. Ce bit quantique est plus versatile et plus durable que l'électron seul et va nous permettre de bâtir des ordinateurs quantiques plus fiables.* » Selon les chercheurs, les oscillations du champ magnétique qu'ils emploient rendrait les qubits plus imperméables aux perturbations externes, qui ont tendance à détruire les états de superposition.

Les qubits de l'UNSW sont stables durant... 2,4 millisecondes, selon les résultats publiés par les chercheurs dans *Nature Nanotechnology*. « *L'obstacle principal à l'utilisation des objets quantiques en informatique réside dans la préservation de l'état de superposition pendant une durée suffisante pour réaliser des calculs utiles* », résume Andrea Morello. Selon ce dernier, en plus de leur stabilité, les qubits mis au point par l'UNSW seraient aussi plus facilement manipulables, par exemple par variation de la fréquence du champ magnétique.

Surtout, selon les chercheurs, leur technologie serait applicable au silicium, ce qui permettrait de conserver les technologies de fabrication actuelles en micro-électronique. Là où d'autres équipes de recherche privilégient des métaux supraconducteurs, le diamant ou encore des nanotubes de carbone.

De la boutade à la réalité

L'histoire de l'informatique quantique, qui est en passe de donner ses premiers résultats concrets, a démarré par ce qui ressemble à une boutade. En 1981, lors d'une conférence au célèbre MIT (le Massachusetts Institute of Technology de Boston), Richard Feynman, le prix Nobel de physique 1965 et probablement le physicien le plus respecté de son époque, pointe les limites de l'informatique d'alors pour simuler la physique quantique, qui régit le comportement des éléments à l'échelle atomique et subatomique.

Et de lancer à l'audience cette proposition : si nous ne pouvons pas simuler la physique quantique sur un ordinateur classique, peut-être pourrions-nous construire un ordinateur quantique capable de dépasser les capacités de l'informatique traditionnelle ? Appuyée par l'aura de Feynman, l'idée d'encoder de l'information dans les états quantiques de la matière est née.

Mais concrétiser le rêve du prix Nobel est tout sauf une sinécure. Longtemps, les scientifiques butent sur l'instabilité des qubits et sur la difficulté à les associer entre eux pour créer un système fonctionnel.

Poussés par les limites physiques que rencontre l'informatique classique – la miniaturisation croissante de ses circuits la fait basculer précisément vers les lois de la physique quantique –, les Google, IBM, Intel et autre Microsoft sont en passe de donner corps à l'hypothèse formulée par Feynman au début des années 80. Dès 2017, Google promet de démontrer qu'un système quantique se révèle plus puissant qu'un supercalculateur classique pour simuler le comportement de circuits quantiques. Précisément le défi lancé en 1981 par le prix Nobel de physique.

A lire aussi :

[D-Wave décuple la puissance de son ordinateur quantique](#)

[L'informatique quantique, une épée de Damoclès pour le chiffrement](#)

[Un ordinateur quantique chez Google dès 2017 ?](#)