

Un transistor optique mis au point en laboratoire

Utiliser la lumière plutôt que l'électricité dans des puces afin d'effectuer des calculs, tel pourrait être le domaine d'application du commutateur optique mis au point par des chercheurs.

Un fonctionnement analogue à celui d'un transistor

Les puces actuelles ont recours à un nombre croissant de transistors. Ainsi, leur consommation électrique augmente inexorablement ainsi que les calories dissipées par effet Joule. Un tel dispositif permettrait de s'affranchir de ces deux problèmes.

Les résultats de leurs recherches ont été publiés dans le dernier numéro de la revue Science. Les scientifiques sont issus du laboratoire de recherche d'électronique du MIT, de l'université d'Harvard et de l'université de technologie de Vienne.

Le commutateur optique mis au point est contrôlé par un seul photon qui vient commander la transmission ou non de la lumière. Le dispositif est ainsi analogue dans son fonctionnement à un transistor utilisé en électronique numérique (deux états : « ouvert » ou bien « fermé »).

Le cœur du dispositif consiste en un résonateur optique réalisé avec deux miroirs. Lorsque le commutateur est activé, un signal optique – un faisceau de lumière – peut passer. En revanche, lorsque l'interrupteur est « ouvert », seulement 20% de la lumière incidente peut passer.

Une brique élémentaire pour un ordinateur quantique

L'utilisation d'une particule quantique – un photon – jette les bases d'un ordinateur quantique.

Le principe de superposition inhérent à la physique des particules est particulièrement intéressant pour les calculs parallèles. Alors que dans un ordinateur classique, un bit est soit à « 0 », soit à « 1 », des bits réalisés à partir de particules quantiques peuvent être dans ces deux états simultanément. Cela permet d'évaluer plusieurs solutions en parallèle plutôt que de les considérer de façon séquentielle. De ce fait, la puissance d'un tel ordinateur pourrait augmenter exponentiellement par rapport aux ordinateurs classiques.

D-Wave prétend avoir mis au point un tel ordinateur dont des exemplaires ont été vendus à Google ainsi qu'à la NASA. La société est toutefois restée laconique sur le fonctionnement de sa machine jetant ainsi la suspicion quant à un fonctionnement « quantique ».

Par ailleurs, d'autres chercheurs du MIT ont mis au point des [guides d'ondes plasmoniques](#) grâce à un empilement de graphène. Intégrés dans de futures puces, ils permettront d'interfacer des ondes avec des composants électroniques ou bien directement avec des composants tels que

l'interrupteur décrit ci-dessus.

Pour l'heure, il s'agit de travaux préliminaires réalisés en laboratoire qui mettent en œuvre des lasers. De surcroît, le dispositif n'est pas miniaturisé et de nombreuses années de recherche seront nécessaires pour le rendre intégrable dans une puce.

L'électronique et les processeurs basés sur des transistors ont encore de beaux jours devant eux.