

UN NOUVEAU REGARD SUR L'ELECTRONIQUE NANOMETRIQUE

Genève, le 27 janvier 2012

Des chercheurs du département de physique théorique de l'Université de Genève (UNIGE) et du QUEST (Centre for Quantum Engineering and Space-Time Research) de l'Université Leibniz à Hanovre ont réussi à observer avec une précision inégalée le transport d'un simple électron à travers une nanostructure semi-conductrice, un transistor quantique appelé aussi boîte quantique. Ces travaux, qui ont fait l'objet d'une publication dans la revue *Nature Communications*, contribuent non seulement à préciser certains comportements étranges observés dans le monde de l'infiniment petit, comme l'effet tunnel, mais également à ouvrir de nouvelles voies vers la mise au point d'un ordinateur quantique.

Le transistor joue le rôle d'interrupteur pour des circuits logiques, constituant ainsi l'élément de base de l'électronique. Un simple ordinateur en contient aujourd'hui plus d'un milliard et tout autour de la planète, ce ne sont pas moins de dix milliards de transistors qui sont produits à chaque seconde.

Les chercheurs de l'UNIGE et de l'Université de Leibniz à Hanovre ont découvert de nouveaux aspects liés au comportement quantique d'un transistor qui fonctionne avec un seul électron, ce que les spécialistes appellent une boîte quantique ou *quantum dot*.

Les boîtes quantiques sont des nanostructures qui peuvent être réalisées expérimentalement grâce à des technologies de pointe. Elles contiennent tout au plus quelques électrons et se comportent à de nombreux égards comme un atome et, comme tel, elles sont régulièrement sujettes à l'effet tunnel. Cette bizarrerie du monde quantique permet à une particule de traverser une barrière énergétique qui se dresse devant elle, un peu à la façon d'un fantôme qui le ferait avec un mur. Ainsi, un électron peut quitter ou entrer dans une boîte quantique. «Ces allers-retours créent deux valeurs possibles pour l'ensemble du système, ce qui lui permet de se comporter comme un transistor classique», explique Christian Flindt, chercheur à l'UNIGE.

Dans cette expérience, les chercheurs ont mesuré le courant électrique qui traverse une boîte quantique. Ils ont enregistré les passages de chaque électron afin de déterminer de façon précise, presque image par image, toutes les étapes de ces passages. Les scientifiques ont, par exemple, réussi à mesurer de minuscules fluctuations dans le courant électrique dans ces transistors à un seul électron ainsi que les corrélations qui existent entre les différents électrons qui subissent l'effet tunnel.

Les chercheurs d'Hanovre et de Genève ont été capables de réaliser ces mesures avec une précision inédite et ainsi de collecter des informations précieuses sur ces phénomènes quantiques. Ces découvertes ne sont pas seulement importantes pour les sciences fondamentales, elles pourraient également mener à des applications pratiques, notamment dans les domaines du cryptage de données et de la réalisation d'un ordinateur quantique utilisant des transistors à un seul électron, promesse d'une grande vitesse de calcul.

CONTACT

UNIGE

Christian Flindt : 022 379 63 95

ou en lui écrivant à : christian.flindt@unige.ch

Presse Information Publications

24 rue du Général-Dufour - CH-1211 Genève 4 - Tél. 022 379 77 17
media@unige.ch | www.unige.ch/communication