

19.10.2015 – 09:00 Uhr

Un nouveau composant électronique pour remplacer les mémoires flash

Bern (ots) -

Des chercheurs soutenus par le Fonds national suisse ont fabriqué un nouveau composant électronique susceptible de succéder aux mémoires flash. Ce memristor pourrait également un jour servir dans de nouveaux types d'ordinateurs.

Les deux géants de l'informatique Intel et HP se sont lancés dans une course pour commercialiser des memristors, un nouveau composant électronique qui pourrait remplacer les mémoires flash (DRAM) trouvées dans les sticks USB, les cartes SD et les disques durs SSD. "En principe, les memristors nécessitent moins d'énergie car ils fonctionnent avec des voltages plus faibles, explique Jennifer Rupp, professeure boursière du Fonds national suisse au Département des matériaux à ETH Zurich. Ils peuvent être fabriqués avec une taille plus petite que celles des mémoires actuelles et offrir ainsi des densités plus grandes, c'est-à-dire enregistrer davantage de megabytes par millimètre carré." Mais les memristors n'existent pour l'instant qu'à l'état de prototype.

Une informatique moins rigide

Avec son collègue chimiste Markus Kubicek, Jennifer Rupp vient de fabriquer un memristor basé sur une couche de perovskite de 5 nanomètres d'épaisseur. (*) Elle a surtout montré que ce composé possède trois états résistifs stables. Ainsi, il peut enregistrer non pas seulement les 0 et les 1 des bits standards, mais également des informations triples: les 0, 1, et 2 composant un "trit". "Notre dispositif pourrait donc être également utile pour un nouveau type d'informatique qui n'est pas basée sur une logique binaire, mais sur une logique incluant des informations situées 'entre' le 1 et le 0, poursuit Jennifer Rupp. C'est une possibilité intéressante pour ce qu'on appelle la logique floue, qui veut incorporer une forme d'incertitude dans le traitement de l'information numérique. On pourrait la décrire comme une informatique moins rigide.»

Autre application potentielle: l'informatique neuromorphique, qui cherche à reproduire à l'aide de dispositifs électroniques la manière dont les neurones du cerveau traitent l'information. "Les propriétés d'un memristor à un moment donné dépendent de ce qui est passé avant, explique Jennifer Rupp. Cela mime les neurones qui ne transmettent l'information qu'une fois un certain seuil d'activation atteint."

Les chercheurs d'ETH Zurich ont avant tout caractérisé de manière très détaillée les modes de fonctionnement du dispositif grâce à des études électrochimiques. "Nous avons pu identifier les éléments qui transportent l'électricité et comprendre leur rapport avec les trois états stables, note la chercheuse. Il s'agit de connaissances précieuses en sciences des matériaux qui seront utiles pour affiner les modes d'opération de la mémoire et augmenter son efficacité."

Le quatrième composant

Le principe du memristor avait été décrit pour la première fois en 1971, comme le quatrième composant élémentaire des circuits électroniques (aux côtés de la résistance, du condensateur et de l'inductance). Dès les années 2000, des chercheurs ont proposé que certains types de mémoires résistives pourraient fonctionner comme des memristors.

(*) M. Kubicek, R. Schmitt, F. Messerschmitt and J.L.M. Rupp (2015), Uncovering Two Competing Switching Mechanisms for Epitaxial and Ultra-Thin Strontium Titanate-Based Resistive Switching Bits, ACS Nano, doi/10.1021/acsnano.5b02752. (Disponible pour les journalistes sous forme de fichier PDF auprès du FNS: com@snf.ch)

Contact:

Prof. Dr. Jennifer L.M. Rupp
Electrochemical Materials
ETH Zurich
Hönggerberggring 64 (HPP P 21)
8093 Zurich
Tel: +41 44 633 04 51
Courriel: jennifer.rupp@mat.ethz.ch