

# Vers des composants électroniques construits à partir de molécules

Par *mogirard*

Créé le 09/12/2019 - 14:10

## Vers des composants électroniques construits à partir de molécules

Lundi, 09/12/2019 - 13:10 [0 commentaire](#)

- [Diminuer la police](#)
- [Augmenter la police](#)
- [Imprimer](#)
- [Version PDF](#)

•

- [Tweeter](#)

•

•

0 avis :

[zoom](#)

Des chercheurs de l'Empa et des partenaires Suisses, des Pays-Bas, d'Israël et du Royaume-Uni ont réussi à résoudre un élément crucial dans la réalisation des circuits du futur : Un pont moléculaire pour électrons stable mécaniquement et électroniquement à température ambiante.

L'électronique moléculaire, des circuits électriques composés de molécules, pourrait permettre à l'avenir de construire des appareils électroniques à l'échelle nanométrique et se basant sur des fonctions nouvelles. Néanmoins, les composants devraient être construits et assemblés avec une précision atomique.

Des chercheurs du laboratoire "Transport at Nanoscale Interfaces" de l'Empa, dirigés par le professeur Michel Calame, et collaborant avec des partenaires des universités de Bâle et de Berne, de l'Institut Suisse des nanosciences, de l'Université technique de Delft aux Pays-Bas, de l'Université de Lancaster et de l'Université de Warwick au Royaume-Uni, ainsi que de l'Université hébraïque à Jérusalem, ont réussi à former des jonctions moléculaires intégrées entre des électrodes en graphène avec une stabilité

inédite.

Les chercheurs ont choisi une approche simple et non conventionnelle : la construction d'un pont moléculaire pour contrôler le courant. Le pont doit être mécaniquement et électroniquement stable pour éviter toutes fluctuations, inhérentes aux dispositifs nanométriques, et ce, à température ambiante. De plus, pour pouvoir être utilisé dans une application, particulière chaque caractéristique du dispositif doit pouvoir être reproduite à l'identique sur plusieurs échantillons.

De plus, le problème de la stabilité mécanique et électronique impose des exigences très différentes aux propriétés du pont. « **Un faible couplage entre les orbitales fournit une connexion électronique intéressante entre les deux électrodes en graphène et rend les propriétés de jonction moins sensibles aux fluctuations électroniques locales des électrodes. Cependant, cette stratégie conduit à des connexions mécaniquement instables** » explique Maria El Abbassi, la première auteure de l'article.

En revanche, si l'on utilise des molécules qui forment une liaison covalente avec les électrodes de graphène, le système peut être mécaniquement plus stable ? mais les propriétés de transport du pont sont mal définies en raison du manque de contrôle de la géométrie et des bords des électrodes conduisant à une forte variation des propriétés électroniques.

Les chercheurs ont réussi à construire un pont moléculaire reproductible combinant les deux propriétés de stabilité mécanique et électronique. Chaque molécule formant le pont se compose de trois composantes : un groupe silane, un groupe fonctionnel et une chaîne alcane de séparation. La tâche du groupe silane est d'ancrer mécaniquement les molécules au substrat d'oxyde de silicium. Il se lie par une liaison forte et covalente avec le substrat. Le procédé de silanisation offre également un autre avantage souhaité : une couche protectrice est formée sur l'oxyde de silicium.

La deuxième partie clé de la molécule est le groupe fonctionnel. Sa tâche est de construire un pont pour les électrons entre les deux électrodes de graphène par un processus purement quantique : les orbitales pi des molécules adjacentes sont délocalisées et forment un nuage ou pont électronique avec celles des deux électrodes de graphène. Enfin, la chaîne alcane isole électroniquement l'ancrage mécanique de la fonction électronique. Les molécules ainsi formées sont empilées entre les deux électrodes de graphène et forment un élément conducteur contrôlé.

Pour le groupe fonctionnel, les chercheurs ont étudié trois groupes différents. Le premier groupe de tête (CH<sub>3</sub>) a servi de test. Les jonctions ainsi formées ont une connexion électronique limitée. Un deuxième groupe, le N-carbazole, ne s'est pas avéré idéal, car un pont électronique a été construit, mais n'a pas fourni une stabilité suffisante pour former une voie électronique bien définie.

L'augmentation du chevauchement des orbitales a été réussie grâce au troisième candidat ? le biphenyle N-carbazole ? qui a prouvé que la stratégie pourrait en effet conduire à des jonctions stables. Les chercheurs ont également pu montrer que les propriétés électroniques de la construction du pont sont stables à des températures allant de 20 degrés au-dessus du zéro absolu à la température ambiante. ? **Cela nous a permis de démontrer une stratégie simple mais efficace pour incorporer des fonctions moléculaires dans les systèmes nanoélectroniques de l'avenir** ?, explique Michel Calame.

Article rédigé par Georges Simmonds pour RT Flash

[Enerzine](#)

**Noter cet article :**

**Recommander cet article :**

- 
- [Tweeter](#)
- 
  
- **Nombre de consultations :** 0
- **Publié dans :** [Electronique](#)
- **Partager :**
  - [Facebook](#)
  - [Viadeo](#)
  - [Twitter](#)
  - [Wikio](#)

[Electronique atome composants électronique graphène molécules puce](#)

---

**URL source:** <https://www.rtflash.fr/vers-composants-electroniques-construits-partir-molecules/article>