
Le graphène, une découverte fondamentale

Description

Baptisé le matériau miracle du XXI^e siècle, le graphène, fine couche d'atomes de carbone, devrait révolutionner l'électronique et la micro-informatique. Il pourrait à l'avenir remplacer le silicium dans les puces électroniques.

Lors de la conférence-exposition FET11, organisée à Budapest en mai 2011, six projets ont été sélectionnés par un panel d'experts dans le cadre du programme FET (Technologies futures et émergentes). Ils bénéficieront chacun de 1,5 million d'euros afin de poursuivre leurs travaux de recherche pendant un an, période à l'issue de laquelle deux d'entre eux seront retenus et seront dotés d'un budget de 100 millions d'euros par an pendant dix ans.

Le projet « Science et technologies du graphène pour les TIC et au-delà » fait partie des finalistes. Il regroupe neuf partenaires européens. Les universités de Manchester, de Lancaster et de Cambridge au Royaume-Uni, l'Institut catalan de nanotechnologie en Espagne, la Gesellschaft für Angewandte Mikro- und Optoelektronik mbH (AMO GmbH) en Allemagne, la Fondation européenne de la science, le Conseil national italien de la recherche, la corporation Nokia, et l'université Chalmers de technologie en Suède, coordinatrice du projet, sont impliqués dans la recherche sur le graphène et les activités de mise en réseau afin de couvrir l'importance de ce matériau pour les technologies de l'information et de la communication (TIC).

En 2010, les professeurs Konstantin Novoselov et Andreï Geim de l'université de Manchester au Royaume-Uni ont reçu le prix Nobel de physique pour leurs travaux sur le graphène découvert en 2004. En partant du graphite, simple matière carbonée qui constitue les mines de crayon à papier, ils sont parvenus à extraire ce nanomatériau aux propriétés exceptionnelles. Le graphène étant le seul cristal bidimensionnel, contrairement au silicium tridimensionnel, son épaisseur est celle d'un unique atome de carbone, soit 0,17 nanomètre (ou milliardième de mètre). Le graphène est à la fois extrêmement résistant (beaucoup plus que l'acier) avec sa structure hexagonale en nid d'abeille, et excellent conducteur de chaleur, d'électricité, cette même structure évitant les collisions d'électrons. Les caractéristiques du graphène permettraient notamment de résoudre le problème de refroidissement des composants électroniques que la miniaturisation des puces de silicium rend de plus en plus consommateur d'énergie.

L'écriture sur une puce en graphène est 1 000 fois plus rapide que sur les mémoires flash qui équipent notamment les téléphones portables, les baladeurs, les appareils photos et autres clés USB. En outre, la rigidité du graphène fait que les puces électroniques supportent un très grand nombre (20 000) de

reinscriptions de données.

Le graphène permet donc de réduire la consommation des composants électroniques tout en améliorant leurs performances, comme l'ont déjà montré en 2010 des chercheurs d'IBM en mettant au point un transistor de graphène capable de fonctionner à une fréquence de 100 GHz.

Grâce à son épaisseur quasi nulle et sa résistance, le graphène devrait être utilisé pour fabriquer des écrans à la fois transparents, souples et extrêmement solides. Ce qui nous laisse imaginer ce que seront les avatars de nos équipements actuels. Dans les laboratoires du core Samsung, c'est déjà demain : le géant de l'électronique est parvenu à fabriquer un écran tactile souple de 30 pouces (76,2 centimètres). Mais il faut beaucoup de temps pour passer de la recherche à la production en série. 20 ans, 30 ans?

Sources :

- « Nobel de physique : un duo primé pour le graphène », AFP, lesechos.fr, 5 octobre 2010.
- « Distingué par le comité Nobel, le graphène va révolutionner l'industrie électronique », Stéphane Foucart, *Le Monde*, 7 octobre 2010.
- « Stratégie numérique : la Commission présente six projets de technologies futures et émergentes (FET) en vue du financement d'activités de recherche », IP/11/530, Communiqué de presse, Bruxelles, europa.eu, 4 mai 2011.
- « Un nouveau programme de 10 ans pour le graphène », Cordis, Commission européenne, cordis.europa.eu, 5 mai 2011.

Categorie

1. Techniques

date création

20 mars 2011

Auteur

françoise