

Domaines d'utilisation du graphène

Vidéo : [utilisations.mp4]

<https://www.bronkhorst.com/fr-fr/articles-de-blog/comment-produire-du-graphene-a-grande-echelle/>

Au vu des propriétés uniques du graphène, des études sont actuellement menées dans de nombreux domaines d'application différents, en particulier pour les graphènes mono- et bicouche. À l'heure actuelle, il semblerait que le graphène monocouche offre les meilleurs résultats. La recherche se penche également sur le potentiel de flocons, de petites particules de graphène pouvant être mélangées à d'autres matériaux tels que des polymères, en vue d'en améliorer les propriétés. Les qualités particulières du graphène monocouche ouvrent dans tous les cas la voie à de nombreuses applications possibles, dans divers secteurs industriels, dont voici quelques exemples :

- Épuration d'eau : les scientifiques étudient actuellement la confection d'un système de filtration avancé à base d'oxyde de graphène qui permettrait de purifier l'eau souillée pour la rendre potable.
- Secteur médical : étant donné que le graphène n'est pas toxique pour le corps, on analyse les possibilités de l'utiliser pour le transport de substances médicamenteuses dans le corps humain, en fixant le médicament au graphène. Le graphène présente en outre la propriété de prévenir la formation de bactéries, ce qui permettrait de l'utiliser comme matériau de revêtement d'implants.
- Secteur énergétique : grâce à une superficie étendue et à son excellente conduction électrique, le graphène pourrait être utilisé à des fins de stockage d'énergie. L'objectif est de créer des batteries en graphène beaucoup plus compactes, à la capacité accrue et entièrement chargées en l'espace de quelques secondes.
- Industrie textile : le graphène pourrait être utilisé pour intégrer des éléments électroniques dans les textiles, tels que des capteurs efficaces, performants et extrêmement précis. Du reste, le graphène pourrait permettre la confection de revêtements de protection anticorrosion et d'encre conductrices.
- Industrie des semiconducteurs : grâce à la bonne conduction électrique et thermique du graphène, ce matériau offre de nouvelles possibilités pour accroître la vitesse de fonctionnement et la capacité des puces (d'ordinateurs et de smartphones).

<https://fr.businessam.be/5-applications-du-graphene-le-super-matériau-du-futur-exp-206003//>

25/06/2014 | Arnaud Lefebvre

En avril dernier, le journaliste Nick Bilton expliquait que le plastique n'était plus le matériau de l'avenir mais qu'il s'agissait maintenant du graphène. Non seulement il est le matériau le plus résistant et le plus mince au monde, mais il est aussi le meilleur conducteur de l'électricité et de la chaleur, compte tenu qu'il s'agit d'une forme de carbone. En outre, il n'est épais que d'un atome, et il est à la fois le matériau le plus dur du monde, et le plus malléable. [...] Sa commercialisation n'est pas encore pour demain mais les applications probables de cette forme inhabituelle de carbone sont incroyables. Voici une liste de 5 d'entre-elles.

1. Batteries. Le temps de charge limité des batteries constitue certainement le plus gros problème des dispositifs mobiles car elles ont constamment besoin d'être rechargées. En 2011, des ingénieurs de l'Université Northwestern ont découvert que les anodes en graphène conservaient beaucoup mieux l'énergie que les anodes de graphite avec un temps de chargement jusqu'à dix fois plus rapide. En mai dernier, des chercheurs de l'Université Rice ont constaté que le graphène mélangé à de l'oxyde de vanadium (une solution relativement bon marché) peut servir à la création de cathodes de batteries qui se rechargent en 20 secondes et conservent 90% de leur capacité, même après mille cycles d'utilisation.

2. Circuits informatiques. L'année dernière, les ingénieurs du MIT et d'Harvard ont réussi à utiliser des modèles d'ADN pour calquer des structures de graphène à l'échelle nano qui pourraient être par la suite reproduites dans des circuits électroniques. Les chercheurs doivent encore améliorer la précision globale du processus avant de pouvoir remplacer le silicium par le graphène dans les puces informatiques. Les méthodes employées en sont encore au stade expérimental et restent coûteuses mais le potentiel de l'électronique à base de graphène est tout simplement trop beau pour être ignoré.

3. Smartphones. Il est probable que le graphène devienne également le matériau principal pour la fabrication future des smartphones. Il pourrait ainsi être utilisé pour la création de dispositifs mobiles incassables. Les

utilisateurs pourront ainsi tordre et plier leur téléphone à volonté. Le graphène permettra de créer des boîtiers rigides pour le smartphone mais pourra également permettre sa flexibilité ainsi que celle de l'écran tactile.

4. Cellules d'énergie. Le graphène pourra nous aider à exploiter l'énergie comme jamais. L'énergie solaire et l'énergie électrique pourraient ainsi bénéficier énormément de cette matière. En 2013, des chercheurs de la Michigan Technological University ont constaté que le graphène pourrait alimenter les cellules solaires et remplacer le platine, un élément clé de celles-ci mais qui est très cher. Grâce à sa structure moléculaire, le graphène possède la conductivité et l'activité catalytique nécessaire pour exploiter et transformer l'énergie solaire sans pour autant perdre son rendement.

5. Tissus vivants

Un numéro de mars 2012 du magazine Nature a prédit que le Graphène pourrait être utilisé pour créer des implants bioniques, mais plus récemment, Aravind Vijaraghavan de l'Université de Manchester a dit que le graphène pourrait interagir avec le système biologique d'un individu – ou parler avec ses cellules – selon ses propres termes, ce qui pourrait permettre à terme de porter l'internet des objets vers de nouvelles ambitions. Le graphène n'est pas le matériau qui communique en tant que tel ; une couche de graphène est simplement placée entre les couches de phospholipides synthétiques qui font tout le travail, mais cela montre la versatilité de ce super-matériau et sa capacité à se fondre avec notre propre système biologique.

Outre ses nombreuses propriétés pour l'électronique grand public, les applications du graphène sont pratiquement infinies, explique en guise de conclusion Business Insider. Il n'a été jusqu'ici exploité que combiné à d'autres éléments comme le gaz, les métaux ou d'autres sources de carbone. Mais depuis, les chercheurs testent le graphène afin de créer des antennes, des filtres d'eau de mer, des fenêtres, de la peinture, des ailes d'avion, des raquettes de tennis, des systèmes de séquençage d'ADN, des pneus, de l'encre et bien d'autres choses encore.

<https://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/livre-blanc/materiaux-innovant-industrie-livre-blanc-64715/> Mars 2019

Les propriétés incroyables du graphène ne cessent d'inonder l'actualité scientifique depuis plusieurs années. Cette fine couche de carbone épaisse d'un atome est ultra résistante, légère, fine, possède une excellente conductivité, flexibilité... Pour l'instant surtout promis à l'aérospatial, le graphène pourrait rapidement faire son apparition sur nos smartphones sous forme d'écran flexible.

La téléphonie s'intéresse de près à la recherche sur le graphène. Pour plusieurs raisons. D'abord pour les connections : possédant une conductivité électrique et thermique deux fois plus importante que le cuivre, l'usage du graphène permettrait d'obtenir des connexions wifi 100 fois plus performantes. C'est aussi au niveau des transistors que le graphène pourrait se révéler indispensable... en remplaçant le silicium. En effet on estime que ce dernier aura atteint ses limites en termes de miniaturisation dans une dizaine d'années, et le graphène est le candidat parfait pour le remplacer. D'ailleurs le transistor le plus petit du monde est en graphène : il fait un atome d'épaisseur pour 10 de largeur !

Une vitesse de transmission très au-dessus de la moyenne.

C'est en particulier la vitesse de transmission électronique 30 fois plus importante que celle du silicium qui fait du graphène une solution à fort potentiel dans un secteur industriel névralgique. Les technologies de batterie et de stockage de l'énergie pourraient également voir leur efficacité grimper en flèche via l'usage du graphène.

Si on devait miser sur un secteur industriel dont le graphène va révolutionner les codes, la santé serait un candidat tout à fait crédible. En effet, si les implants bioniques à base de graphène sont encore du domaine de la science-fiction, la recherche a fait une découverte surprenante : le graphène est très bien accepté par nos tissus biologiques et montre une capacité exceptionnelle à interagir avec eux.

Un potentiel encore mal connu.

Il n'a été jusqu'ici exploité que combiné à d'autres éléments comme le gaz, les métaux ou d'autres sources de carbone. Mais depuis, les chercheurs testent le graphène afin de créer des antennes, des filtres d'eau de mer, des fenêtres, de la peinture, des ailes d'avion, des raquettes de tennis, des systèmes de séquençage d'ADN, des pneus, de l'encre et bien d'autres choses encore.

Si les propriétés du graphène sont de mieux en mieux comprises par les chercheurs, les applications industrielles potentielles semblent difficiles à cerner tellement elles sont larges : filtration de l'eau de mer, peinture, pneus, internet des objets, structures d'avions...