



ACS
Chemistry for Life®



Célébrons la Chimie

Semaine Nationale de Chimie

Société Américaine de Chimie

*Nanotechnologie:
la moindre GRANDE idée de la Science*



Nanotechnologie: la moindre GRANDE idée de la Science

Par Robert de Groot

Pensez petit. Pensez très, très petit – encore plus petite que ce que vous avez vu à travers une loupe ou un microscope à l'école. Pensez plutôt aux atomes et aux molécules, et vous y êtes enfin arrivé. Vous vous trouvez à l'échelle nanométrique. En travaillant à l'échelle nanométrique, les ingénieurs et les scientifiques créent de nouveaux produits, d'outils et des nouvelles technologies.

La Nanotechnologie nous aidera à résoudre des défis les plus grands du monde. Il est possible que vous deveniez un jour, un des scientifiques ou ingénieurs qui emploieront la nanotechnologie dans la création des méthodes conçues pour nettoyer les substances dangereuses de l'environnement. Vous pourriez peut-être développer de l'éclairage qui utilise une fraction de l'énergie, ou même créer des matériaux plus forts, plus légers et plus durables pour des bicyclettes. Ou vous pourriez travailler avec d'autres ingénieurs qui, en s'appuyant sur la nanotechnologie, développent des filtres à eau moins coûteux. Il est possible encore que vous deveniez médecin qui cherche à trouver des dispositifs nanométriques afin de détecter et traiter les maladies avec plus d'efficacité et moins d'effets secondaires.

Quelle est la taille d'un nanomètre? Il y a un milliard de nanomètres (nm en abrégé) dans un seul mètre. Le Dr. Shaquille O'Neal, intellectuel et athlète célèbre, mesure 2.160.000.000 nm! La petitesse des objets à l'échelle nanométrique est difficile à concevoir. Voici quelques pistes de réflexion pour comprendre la petitesse d'un nanomètre:

- Une feuille de papier mesure environ 100.000 nm d'épaisseur
- Si vous êtes blond(e) vos cheveux mesurent environ 15.000 à 50.000 nm de diamètre.
- Si vous avez les cheveux noirs, le diamètre se trouve entre 50.000 et 180.000 nm.
- Une grosse goutte de pluie fait 2.500.000 nm de diamètre.

Les nanoscientifiques essaient de découvrir de nouvelles informations sur les matières de 1 à 100 nm. C'est donc grâce à la nanotechnologie que ces découvertes sont mises en pratique.

Quelle est l'importance de l'échelle nanométrique?

Quant à l'échelle nanométrique, les substances peuvent avoir des propriétés bien différentes. Certaines matières sont mieux adaptées pour conduire de l'électricité ou de la chaleur, alors que d'autres matières s'avèrent plus fortes. Les nanotubes de carbone (1 /100.000 du diamètre d'un brin de cheveux), par exemple, sont extrêmement forts. Ces nanotubes de carbone sont déjà employés dans la fabrication des bicyclettes, des battes de baseball, et dans certaines pièces automobiles. On les emploie aussi pour protéger des avions contre la foudre, et pour refroidir des composants électroniques. Les nanomatériaux sont tout autour de nous, dans la fumée d'un feu, les cendres volcaniques, et même dans les brumes marines! On utilisait l'or nanométrique dans la céramique et le vitrail dès l'année 1100. Il a fallu près de 900 ans avant que l'invention de certaines machines nous rendait la possibilité de voir et de contrôler des substances nanométriques.

Aujourd'hui, les scientifiques et les ingénieurs les plus prestigieux des États-Unis recherchent de nouvelles méthodes pour employer la nanotechnologie afin d'améliorer l'environnement et ainsi pour faire de nouvelles sources d'énergie. Ils créent de nouveaux matériaux, améliorent les soins de santé et fournissent de l'eau potable aux gens partout dans le monde. Il y a plus de 7 milliard de gens sur terre qui puissent bénéficier de telles inventions. C'est donc un travail énorme!

Pendant une réunion à l'Institut de technologie de Californie en 1959, le célèbre scientifique Richard Feynman, a prononcé un discours intitulé: *There's Plenty of Room at the Bottom*. Ce que M. Feynman voulait dire, c'est qu'il y a de nombreuses occasions pour réaliser une découverte par l'expérimentation de la matière à l'unité la plus petite (la plus basse) de l'échelle atomique ou nanométrique. Les scientifiques et les ingénieurs savaient même il y a cinquante ans que toutes les découvertes dans le domaine de la nanotechnologie n'avaient que commencer. Plus importante encore, Feynman a compris que ce dernier exigerait les compétences des étudiants les plus créatifs et diligents.

Feynman a lancé deux défis à la fin de la réunion. L'un des défis était de faire un moteur qui pourrait s'insérer dans une cube à seulement 1/64 de pouce (.379 mm) de chaque côté. L'autre, était d'écrire tout le contenu de l'encyclopédie britannique sur la tête d'une épingle. Croyez-le ou non, les deux défis ont été déjà atteints! Imaginez ceci: vous avez aussi la possibilité de créer une très GRANDE idée dans la science du très petit.

Essayez-le!

Les nanomatériaux ont des surfaces beaucoup plus grandes que le volume de matériaux qui sont similaires, mais à une échelle plus grande. C'est-à-dire que plus de surface est disponible pour faciliter les interactions avec d'autres matériaux qui les entourent.

Pour montrer l'importance de la superficie, mâchez un peu du chewing gum (gomme à mâcher) et puis le diviser en deux parties. Mettez une des deux parties sur du papier cuisson. Prenez l'autre partie et l'étirer jusqu'à ce qu'elle soit aussi fine que possible. Remarquez que la superficie (ou la partie visible) de cette moitié du chewing gum (gomme à mâcher) est beaucoup plus étirée que celle de l'autre. La moitié du chewing gum (gomme à mâcher) « étiré » risque de se dessécher et devenir fragile plus vite que l'autre puisque sa superficie a plus de contact avec l'air qui l'entourent.

HOW SMALL IS NANO?



Basketball player Shaquille O'Neal (height: 7 feet, 1 inch) is about 2 billion nanometers tall



A hand is 100 million nanometers long



An ant is 5 million nanometers long



A strand of hair is about 100,000 nanometers wide



Bacteria are about 1,000 nanometers long each



A typical protein such as hemoglobin, which carries oxygen through the bloodstream, is 5 nanometers in diameter



A water molecule is much less than 1 nanometer - about half a nanometer

Cet article et l'activité est une adaptation du matériel trouvé dans la publication *Nanotechnology: Big Things from a Tiny World* (www.nano.gov), financé par l'Office Nationale de coordination des Nanotechnologies. (un consortium multidisciplinaire qui inclut le NSF, NIH, DOE et FDA).

Conseils de sécurité de Milli! La sécurité avant tout!



TOUJOURS:

- Travailler sous la supervision d'un adulte.
- Lire et suivre tous les renseignements qui correspondent avec l'activité.
- Lire tout avertissement [mis] sur les matériaux utilisés.
- Utiliser tous les matériaux de manière prudente en suivant de près les renseignements donnés.
- Suivre les avertissements et précautions tels que le port des gants obligatoires ou la nécessité d'attacher les cheveux longs en arrière.

- Assurez-vous de nettoyer et de se débarrasser des matériaux correctement lorsque vous avez terminé une activité.
- Lavez-vous bien les mains après chaque activité.

JAMAIS manger ou boire pendant que vous faites des expériences, et garder tous matériaux de la bouche, du nez et des yeux.

NE JAMAIS réaliser une expérience tout seul!