

Expo Nanomondes

Ateliers

NANOZOOM

Plus petits que des confettis

Niveau : CM1 – Collège

Thème : Fabriquer un objet nanométrique.

Durée : 10 minutes

Objectifs pédagogiques :

- Se rendre compte de la difficulté à fabriquer des objets nanométriques.
- Expérimenter les limites de nos outils macroscopiques dans les manipulations des nanomondes.

Descriptif de l'activité :

Il est impossible de fabriquer des objets micrométriques et nanométriques en partant d'objets macrométriques. De plus, il faut des instruments spécifiques pour les manipuler.

A l'heure actuelle, les instruments utilisés sont plus gros que les objets manipulés.

Pour comprendre cette impossibilité, prenons conscience que quand on manipule de tous petits objets, nos doigts ont vite une taille colossale ! C'est un peu comme coudre avec des gants de boxe !

Un exemple concret pour comprendre la difficulté à obtenir et à manipuler de si petits objets est de prendre une feuille de papier de 1 cm de large et de la couper en deux autant de fois qu'il le faut pour obtenir une bande de 1 nm de large. Les élèves vont tenter de réaliser ce défi.

Point par point

Niveau : CM1 – 6^{ème}

Thème : La technique du bas en haut.

Durée : 10 minutes

Objectif pédagogique :

- Savoir que la matière est constituée d'éléments extrêmement petits, les molécules, elles-mêmes étant des assemblages d'éléments encore plus petits, les atomes.

Descriptif de l'activité :

Cette activité est une approche simple pour illustrer la constitution de la matière.

La matière dont nous parlons, papier, cheveux etc... est constituée d'éléments extrêmement petits : les molécules, elles-mêmes étant des assemblages d'éléments encore plus petits les atomes.

Pour fabriquer un objet, par exemple une pierre taillée à partir d'un silex brut, ou une allumette à partir d'un arbre on utilise la technique du haut en bas. Pour les nanotechnologies, les hommes tentent de fabriquer des objets à partir de briques élémentaires (technique du bas en haut): atome par atome, ce qui pour le moment prend énormément de temps.

Pour illustrer cette technique, les élèves vont devoir colorier un carré en faisant uniquement des points.

Expo Nanomondes

Petites billes, grandes surfaces

Niveau : 5^{ème} – 3^{ème}

Thème : L'effet de taille.

Durée : 10 minutes

Objectif pédagogique :

- Découvrir que les propriétés des matériaux peuvent varier en fonction de la taille des particules.

Descriptif de l'activité :

Aux très petites échelles, de nouveaux phénomènes apparaissent comme par exemple l'effet de taille. En effet, pour des billes, plus la taille diminue, plus le rapport surface / volume augmente, conférant ainsi aux matériaux des capacités d'échange et de réactivité exceptionnelles. C'est ainsi que le sucre glace se dissout plus rapidement que le sucre semoule.

Cette activité a pour but d'illustrer qu'à masse égale, des billes de diamètres différents vont occuper d'autant plus de surface qu'elles sont plus petites.

Nous disposons de billes de 3 et 10 mm de diamètre. Un poids égal de chaque type de billes est préparé. On va comparer la surface occupée par les deux types de billes. Les billes de petit diamètre occupent une surface plus importante que les billes de plus grand diamètre.

Cette propriété est utilisée dans les nanopoudres.

NANOLAB

Niveau : à partir du CM1

Thème : Les propriétés visibles d'objets ou de surfaces nanométriques.

Durée : 20 minutes

Objectifs pédagogiques :

- Découvrir que les avancées technologiques s'inspirent parfois des propriétés observées dans la nature.
- Manipuler des matériaux nanotraités.
- Observer les propriétés des nanoparticules.

Descriptif de l'activité :

Cette activité a pour but de montrer des exemples d'applications des nanotechnologies dans des objets de la vie quotidienne.

Les scientifiques développent des revêtements nanomodifiés inspirés du monde végétal. Ils ont en effet observé que les feuilles de lotus ne se mouillaient pas et restaient propres même dans un environnement boueux.

Cette activité permet d'illustrer cette nouvelle propriété.

Des tests sur différents matériaux et des jeux sont au programme.

Le nanolab permet aussi de découvrir les propriétés des ferrofluides et des nanoparticules d'or.

Expo Nanomondes

NANOTUBE

Niveau : à partir de la 5^{ème}

Thème : Construire un nanotube de carbone ou une molécule de fullerène.

Durée : 20 ou 40 minutes

Objectif pédagogique :

- Découvrir un nano-objet et ses propriétés particulières.

Descriptif de l'activité :

Le nanotube de carbone et le fullerène sont des structures artificielles mises en évidence dans les années 1991 et 1985 respectivement. Ce sont des structures très simples à réaliser sous forme de modèles moléculaires. Le nanotube de carbone a des propriétés surprenantes car il est 100 fois plus résistant et 6 fois plus léger que l'acier. Il peut être utilisé dans de nombreux matériaux (exemple : raquette de tennis).

Le diamètre d'un nanotube de carbone est de l'ordre du milliardième de millimètre. Cette valeur est réellement difficile à appréhender pour l'esprit humain, mais pour la comprendre, il suffit de se dire qu'un nanotube de carbone d'une longueur équivalent à la distance Terre-Lune, enroulé sur lui-même, occuperait le volume qu'un pépin d'orange.

L'activité consiste à construire par binôme un nanotube de carbone par assemblage de pièces représentant le carbone et la liaison entre les carbones.

MAXIDEBAT

Niveau : à partir de la 5^{ème}

Thème : Débat autour des nanotechnologies.

Durée : 40 minutes ou 1h20

Objectifs pédagogiques :

- Participer à un débat de manière constructive : écouter et prendre en compte ce qui a été dit, exprimer et justifier un accord ou un désaccord, respecter les règles habituelles de la communication.
- Découvrir des points de vue variés.
- Rechercher un terrain d'entente.
- Apprécier la diversité des opinions.

Descriptif de l'activité :

Comme toute technologie révolutionnaire telle la vapeur ou l'électricité en leur temps, les propriétés particulières des nanotechnologies font débat. Développement, limitation, réglementation, information et consultation...

Grâce à différents personnages, les élèves vont explorer des points de vue, soulever des questions, clarifier des réflexions personnelles.

Les techniques du jeu de rôle et du débat sont utilisées pour faire réagir les élèves.