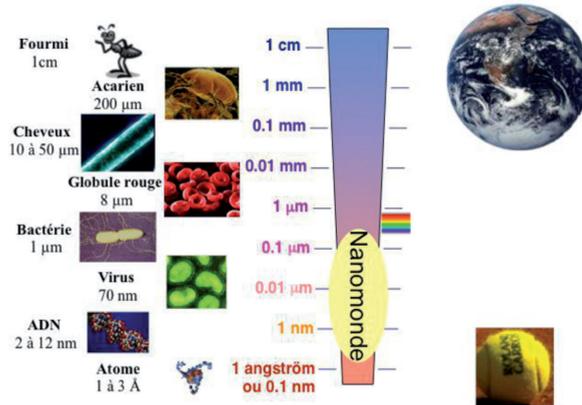


Nano, quésako?

«Nanos» signifie «nain» en grec. Les scientifiques utilisent le préfixe «nano» pour désigner le milliardième (1/1 000 000 000). Un nanomètre (abrégié nm) représente donc un milliardième de mètre. C'est à peu près la taille d'une molécule. Lorsque les scientifiques parlent «d'échelle nanométrique», il s'agit d'objets dont la taille peut aller du nanomètre à quelques centaines de nanomètres.



Explorons le nanomonde !

Nous pourrions imaginer un nanomonde semblable au monde dans lequel nous vivons : tout serait seulement beaucoup plus petit ! En réalité, lorsque nous nous approchons du nanomètre, de nouveaux phénomènes apparaissent :

- De nouvelles propriétés chimiques : Lorsque nous réduisons la taille d'un objet, sa surface diminue moins vite, en proportion, que son volume. C'est un effet géométrique bien connu, vrai quelle que soit l'échelle. A l'échelle nanométrique, cela veut dire que la quantité d'atomes à la surface est grande par rapport à ceux qui se trouvent à l'intérieur. Or les atomes de la surface ne sont pas entourés totalement d'autres atomes, contrairement à ceux de l'intérieur. Ils se comportent alors différemment et sont généralement plus «réactifs». Ainsi, les objets nanométriques ont souvent des propriétés chimiques différentes de celles des objets de même nature mais de taille macroscopique.

- De nouvelles propriétés optiques :

La lumière (Soleil, lampe, etc.) est définie en physique comme étant une «onde», c'est-à-dire un phénomène de propagation d'une «perturbation» sans transport de matière mais avec transport d'énergie. Cette onde se propage de manière périodique, et est ainsi caractérisée par sa longueur d'onde. Pour la lumière visible, la longueur d'onde se situe entre 400 et 800 nm (selon les couleurs). Un objet

Le saviez-vous ?

Si les nanosciences semblent être un domaine relativement récent (développé notamment depuis l'avènement des microscopes à sonde locale), les alchimistes durant l'antiquité fabriquaient déjà souvent des nano-matériaux, et notamment des nanoparticules métalliques. Celles-ci correspondent à des tous petits morceaux de métaux, mais de taille allant de quelques nanomètres à une centaine de nanomètres. Les plus anciens objets contenant des nanoparticules datent des Romains (IV^e siècle de notre ère). Le plus connu est la coupe de Lycurgus, objet en verre qui a la particularité d'apparaître rouge lorsqu'il est éclairé de l'intérieur, et vert lorsqu'il est éclairé de l'extérieur. Ce dichroïsme est dû aux propriétés optiques surprenantes de nanoparticules d'or incorporées dans le verre !

illuminé ne va alors pas « percevoir » l'onde lumineuse de la même manière selon qu'il soit grand ou petit devant la longueur d'onde. Les nano-objets étant de taille inférieure à la longueur d'onde de la lumière visible, contrairement à tous les objets macroscopiques qui nous entourent, ils vont acquérir des propriétés optiques particulières.

- Une nouvelle approche de la physique. Tous les phénomènes se produisant dans notre quotidien à l'échelle macroscopique peuvent être décrits par des lois de physique dite «classique» : la gravitation des planètes autour du Soleil, la chute d'un objet à terre, etc. Ainsi, les atomes sont souvent représentés par de petites sphères, les noyaux, autour desquels tournent des sphères beaucoup plus petites, les électrons. Cette vision des atomes dérivée de la mécanique classique «macroscopique» est



Coupe de Lycurgus

insuffisante pour décrire les propriétés des atomes : il faut passer à la mécanique dite «quantique». Celle-ci constitue entre autre le fondement de la nanoélectronique.

Observer à l'échelle nanométrique

Les microscopes optiques ne peuvent guère distinguer des objets de taille inférieure au micromètre. De nouveaux microscopes, utilisant des techniques différentes, sont apparus il y a une trentaine d'années. Ces microscopes, dits à «sonde locale», permettent de voir et manipuler la matière à l'échelle nanométrique. Les deux principaux types de microscopes utilisés pour explorer le nanomonde sont les microscopes à forces atomiques (AFM) et les microscopes à effet tunnel (STM). Le principe est basé sur l'utilisation comme sonde d'une pointe ultrafine, terminée uniquement par quelques atomes : cette pointe est alors approchée très près de la surface (moins d'un nanomètre), si près que la pointe devient sensible à la surface et interagit avec ses atomes ou molécules. Selon les microscopes, on exploite alors les différentes forces d'interaction qui se manifestent entre les atomes de la pointe et ceux de la surface (AFM) ou les variations du courant d'électrons qui franchit l'espace séparant cette pointe de la surface (STM).



Fête le savoir propose une 12^e journée scientifique et ludique avec des chercheurs qui nous emmèneront à la découverte des nouvelles propriétés de la matière inanimée ou vivante à l'échelle du nanomètre (milliardième de mètre)

Nanosciences, un nouveau monde à explorer...»

Samedi 9 novembre 2013, 13h45-18h30

à l'espace Daniel Sorano (300m RER Vincennes) 16 rue Charles Pathé Vincennes

Jeunes de 8-15 ans ATELIERS EXPÉRIMENTAUX ET LUDIQUES**

avec des doctorants des Universités Paris Diderot et P. et M. Curie :

- * *De l'or de toutes les couleurs : fabriquer des nanoparticules d'or...* par Hélène Prunier et Jonathan Fouineau (doctorants); 10-14 ans. Ateliers N1 (14h15), N2 (15h15), N3 (17h15)
- * *Un microscope pour voir les atomes* par Vincent Repain (chercheur); 10-15 ans. Ateliers M1 (14h20), M2 (15h15), M3 (17h15)
- * *Des ailes de papillon... aux opales : Des couleurs sous l'angle de notre regard* par Clotilde Lethiec (doctorante); 8-12 ans. Ateliers P1 (14h15), P2 (15h15), P3 (17h15)

Adultes et petits passionnés CONFÉRENCES

- **Vincent Repain** (Université Paris -Diderot)) 14h20
« De la notion d'atome aux nanosciences »
- **Olivier Pluchery** (Université P. et M. Curie) 15h20
« Voyagez dans le nano-monde et découvrez quelques propriétés singulières des nanoparticules d'or »
- **Alexandrou Antigoni** (CNRS, école polytechnique) 17h20
« Le vivant à l'échelle du nanomètre »

Animations

autour d'une grande exposition sur les propriétés et utilisation des Nanoparticules
«Les Nanoparticules d'or et autres métaux : des vases romains au pot catalytique»
par Catherine Louis (UPMC) et Delphine Schaming (UPD)16h15
Quiz (8-12 et 13-15 ans) sur l'exposition avec lots pour les gagnants ;
dépôt réponses avant 16h25; résultats / lots : 17h.

Jeunes de 5-8 ans

ATELIER DESSIN (en continu) «Au pays des nains : Nano, Pico et Femto»
CONTES par Fête le Savoir 15h45
ATELIER EXPRESSION CORPORELLE** (2 ateliers de 25 mn à 14h30 et 15h15)
animés par Isaura Corlay, danseuse, chercheuse, créatrice de la pratique LUDODANSE

Et en plus...

ANIMATION MUSICALE de la journée avec l'association Violon &Co (Laurence Labesse) 16h -17h. Un goûter sera donné aux jeunes, un espace café (Foyer Sorano) ouvert aux adultes. Fin de la journée: 18h30

Adultes - participation avec un café offert : 2 €.

**Ateliers sur réservation à contact@fetelesavoir.com. / Prix d'entrée: 4 €/enfant (3^e enfant demi-tarif) ; tél. de 11h à 20h30: 06 10 64 20 69; répondeur
Envoyer chèque (ordre: fête le savoir) à Francine Tixier, 44 rue des trois territoires 94300 Vincennes
Les réservations ne seront pas prises sans paiement préalable. <http://www.fetelesavoir.com>
Les enfants restent sous la responsabilité des parents

PROGRAMME



N°8 novembre 2013

Journal gratuit de l'Association Fête le savoir

NANOSCIENCES un nouveau monde à explorer



Conférences

Vincent Repain,
(Université Paris Diderot)
« De la notion d'atome aux nanosciences »

Olivier Pluchery,
(Université P. et M. Curie)
« Voyagez dans le nano-monde et découvrez quelques propriétés singulières des nanoparticules d'or »

Alexandrou Antigoni,
(CNRS, école polytechnique)
« Le vivant à l'échelle du nanomètre »

Animations

Atelier dessin

Exposition

Quizz

Contes

le 9 novembre 2013

de 14 h à 18 h 30

à l'Espace Daniel Sorano

16 rue Charles Pathé 94300 Vincennes

de 5 à 107 ans