

Marie Curie, découvreur des premiers éléments invisibles

Ses découvertes

La radioactivité a été découverte en 1896 par Henri Becquerel, lors de ses travaux sur la phosphorescence. Il entreprend dans son laboratoire, des expériences pour rechercher si des substances phosphorescentes sont capables d'émettre des rayons X. Le 1er mars de la même année, il découvre que le sel d'uranium émet spontanément un rayonnement invisible et pénétrant, à première vue semblable au rayonnement X de Röntgen, et capable de traverser le papier noir très épais protégeant une plaque photographique.

Des études ultérieures menées par Becquerel lui-même, ainsi que par Marie Curie et Pierre Curie, ou encore par Ernest Rutherford montrèrent que la radioactivité est nettement plus complexe que le rayonnement X.

Marie Curie va alors continuer l'étude du rayonnement de Becquerel, et va alors découvrir avec son mari deux substances nouvelles radioactives et mesurer leur poids atomique.

La découverte du Polonium et du Radium

Marie Curie commence ses recherches sur les rayons uraniques pour sa thèse de doctorat et son mari Pierre laisse de côté ses travaux pour la rejoindre sur son étude de la radioactivité.

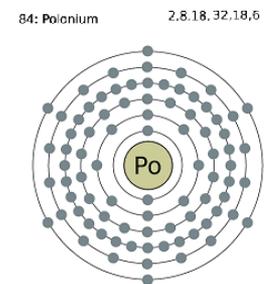
C'est dans un hangar de l'école de Physique et Chimie qu'elle analyse les rayonnements d'un minerai riche en uranium, la pechblende.

A partir d'une pechblende deux fois et demie plus active que l'uranium, ils obtiennent finalement une substance dont l'activité est 400 fois plus grande; elle est pourtant loin d'être pure, mais il leur est clair qu'il s'agit d'un nouveau métal dont les propriétés analytiques sont voisines de celles du bismuth. Le couple annonce sa découverte en juillet 1898 et appelle « polonium » le nouvel élément, du nom du pays d'origine de Marie.

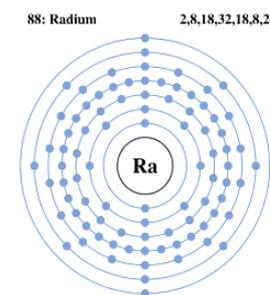
Quelques mois après la découverte du polonium, Pierre et Marie Curie ont pu révéler l'existence d'un élément d'un comportement chimique voisin de celui du baryum et pour lequel ils proposèrent le nom de radium, en raison de sa propriété d'émettre des radiations. Cet élément 900 fois plus actif que l'uranium a enfin été obtenu par une succession de cristallisations fractionnées conduisant à des chlorures de plus en plus actifs. La physicienne réussit plus tard à obtenir du chlorure de radium pur et le protocole suivant lui permit de faire une détermination du poids atomique qui fixa définitivement la place du radium dans la classification périodique ($Z = 88$) comme homologue du baryum.

Dispositif pour mesurer la radioactivité

Afin de « mesurer » la radioactivité, Marie utilise un dispositif fondé sur la méthode mise au point par les frères Curie, qui inclut un condensateur à plateaux parallèles (appelé chambre d'ionisation), un électromètre à quadrants et un quartz piézo-électrique.



Structure électronique du polonium et du radium



<http://eurserveur.insa-lyon.fr/approphys/1historique/CURIE/decouvertes.html>

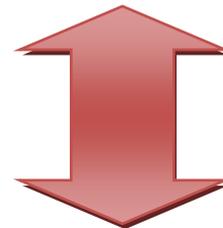
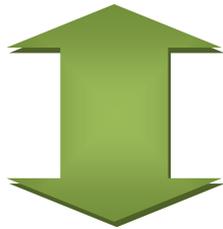
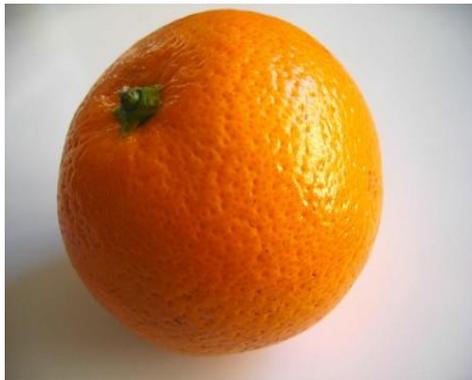
La taille des Nanoparticules

La taille d'une Nanoparticule est de l'ordre du nanomètre (nm)

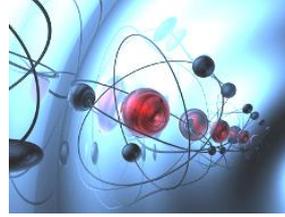
soit 0.000 000 001 m ou 0.000 000 000 000 1 km

Le mot nano vient du grec *νανος* et signifie nain.

En taille, c'est l'équivalent d'une Orange par rapport à la Terre ou 1 000 kilomètres et une fourmi ...**Minuscule !!!**

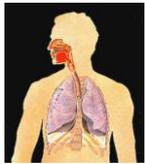


Les utilisations industrielles, cosmétiques, alimentaires des nanoparticules.



<http://www.biofamily.fr/>

Aujourd'hui, plus de 1300 produits contenant des nanoparticules sont commercialisés et donc utilisés consciemment ou inconsciemment par les consommateurs. Aucun étiquetage n'est, pour le moment, imposé par les pouvoirs publics.



Leur taille microscopique leur permet en effet de pénétrer dans notre organisme par voie respiratoire, par ingestion, par la peau, et, qui sait ? De modifier leur fonctionnement.

Cosmétiques

: Dans les crèmes solaires, elles peuvent altérer la barrière hémato-encéphalique qui protège le cerveau des éléments toxiques. Ce sont les conclusions d'une étude conduite in vitro par le CEA (Commissariat à l'Energie Atomique).



Garantes d'une plus grande onctuosité et d'une performance inégalable pour les anti-transpirants, les nanoparticules sont aujourd'hui suspectées d'être nocives pour la santé. Précaution donc...

Alimentaires

: Les nanotechnologies dans le domaine alimentaire, permettent de modifier la couleur, l'odeur, le goût, la fluidité, la texture, la pénétration des aliments. Les nano procédés ou nanomatériaux peuvent aussi être incorporés aux emballages pour agir sur la conservation, la traçabilité, le recyclage des aliments.



Les nanotechnologies peuvent aussi permettre une protection d'ingrédients fragiles comme les vitamines. Certains nano-systèmes permettent aussi une distribution mieux ciblée des ingrédients fonctionnels.

Industrielles

: Certaines nanoparticules possèdent des qualités spécifiques pour l'industrie. Elles sont efficaces pour l'adhérence des pneus, la rigidité des châssis et empêchent la buée sur les vitres. On peut aussi les utiliser dans les prothèses médicales, pour les rendre plus souples et plus rigides mais il faut tenir compte de leur biocompatibilité.



Les atouts médicaux



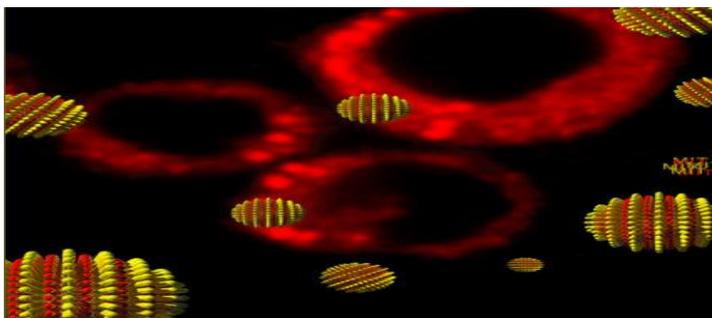
La vectorisation est un phénomène qui consiste à administrer des médicaments directement à la cellule malade afin d'éviter de faire subir l'action de ce médicament à toutes les cellules du corps humain.

DE NOMBREUSES EXPERIMENTATIONS FONT APPEL AUX NANOPARTICULES D'OR POUR CIBLER ET LOCALISER DES CELLULES AVEC PLUS DE PRECISION, AFIN DE LES VISUALISER OU DE LES CHAUFFER POUR LES DETRUIRE.

Les nanoparticules sont capables de reconnaître les cellules cancéreuses et de les détruire ensuite de façon sélective.



Cellule



La nanoparticule d'or est composée de silice (constitué de dioxyde de silicium, un composé chimique qui entre dans la composition de nombreux minéraux) et d'une enveloppe d'or.

Les Risques Potentiels des Nanoparticules

Les Nanoparticules, ces substances nanométriques, commencent à s'immiscer dans des centaines de produits de consommation à travers le monde. Plus de 1300 produits contenant des nanoparticules sont déjà commercialisés, sans connaître leurs risques pour la santé.

Et pourtant, il n'y a toujours aucune obligation pour les fabricants de mener des tests de toxicité !

Risques d'explosion



Les nanoparticules possèdent la faculté de s'agréger. Elles forment alors de grosses poussières facilement inflammables donc susceptibles de provoquer une explosion.

Les maladies et cancer



Des chercheurs de l'Académie des sciences médicales de Pékin ont mis en évidence les dommages que peuvent causer les nanoparticules sur les poumons, parmi lesquels certains cancers. Les nanoparticules de type dendrimères polyamidoaminés (PAMAM) sont mises en cause dans cette recherche car elles pourraient être la cause de dommages pulmonaires en déclenchant une dégradation des cellules.

L'alimentation

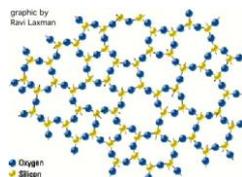


Les nanoparticules sont dans l'air du temps... au sens littéral du terme. On les respire, on les porte et maintenant, on les mange ! Eh oui, elles sont partout. L'industrie agroalimentaire se régale de ces produits pour nous offrir des aliments à la texture "idéale". Y a-t-il des raisons pour nous, consommateurs, de s'inquiéter ? Que savons-nous de ces particules ? Aliments à la texture "idéale". Qui aurait pensé que derrière l'onctuosité d'un chocolat chaud ou d'une crème glacée se cachent de petites particules, actuellement au cœur d'une polémique internationale ? Et pourtant, les nanoparticules, nouveaux "chouchous" des scientifiques, suscitent l'inquiétude des gouvernements.

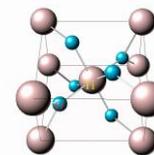
En effet, les nanoparticules seraient capables de traverser les barrières biologiques, comme la paroi cellulaire. Autrement dit, grâce à leur nano taille, elles pourraient se nicher à l'intérieur d'une cellule et provoquer d'éventuelles inflammations et dommages génétiques.

Les nanoparticules, de la taille d'un milliardième de mètre, soit mille fois plus petites que l'épaisseur d'un cheveu, sont utilisées dans une variété d'aliments. Les textures de la poudre de chocolat ou du ketchup sont ainsi améliorées par ajout de dioxyde de silicium (SiO_2). La couleur des confiseries est stabilisée et les vinaigrettes sont blanchies par du dioxyde de titane (TiO_2). Tantôt épaississants, tantôt conservateurs ou colorants, le SiO_2 et le TiO_2 sont davantage connus sous le nom d'additifs alimentaires E551 et E171.

SiO_2



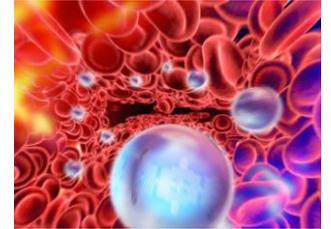
Les additifs alimentaires (E551 et E171)



TiO_2

Les investissements mondiaux

Aux Etats-Unis, on définit un programme appelé National Nanotechnology Initiative (NNI) similaire au cadre de l'Union Européenne. Ce programme fédéral de Recherche et Développement est spécifiquement dédié aux nanotechnologies. Suite à cela, en 2008 le budget qui leur est consacré était de 1.5 milliard de dollars soit trois fois plus qu'en 2001.

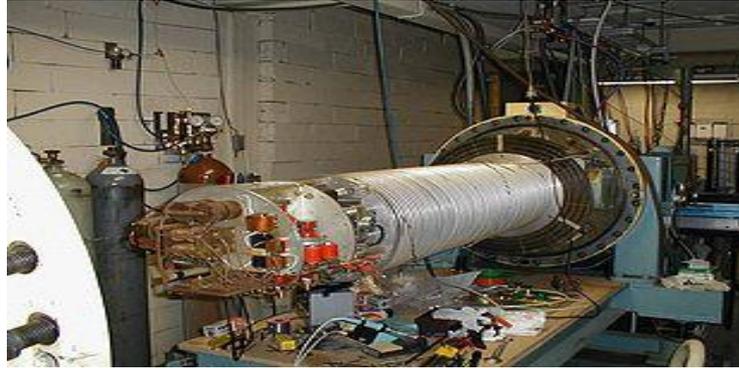


Le ministre chargé de l'industrie envisage de doubler cette somme tous les trois ans. L'avenir est donc « prometteur ».



Voici un exemple dans un laboratoire de recherche du Mans : pour pouvoir obtenir un microscope électronique, les chercheurs sont dans l'obligation de monter un dossier pour prouver qu'ils ont besoin de cet équipement, leur coûtant 1.2 million d'euros plus la maintenance, de 6000 à 7000 euros par an !

Les instruments des chercheurs



Ceci est un accélérateur de particules. Il a été créé fin des années 1940 début des années 1950 par PAUL LAURIN au Canada. Il utilise des champs électromagnétiques (électriques ou magnétiques). On distingue deux grands types d'accélérateurs : accélérateurs linéaires et accélérateurs circulaires.

Cet instrument (microscope électronique à balayage) permet de réaliser des images en haute résolution de la surface d'un échantillon. Cet instrument utilise la technique des interactions électrons-matière ou rayonnement-matière. Ces rayonnements (rayons X, lumière) permettent d'analyser la matière à l'échelle de l'atome qui n'est pas visible à l'œil nu.



Un chercheur, c'est quoi ?

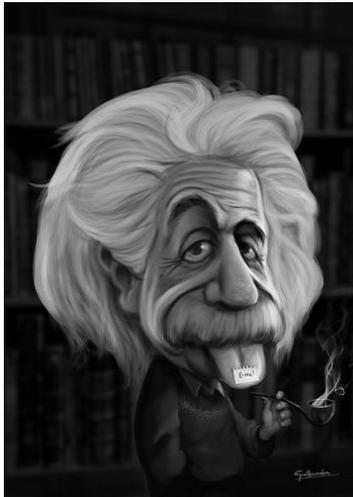


<http://www.enigmax.fr>

Définition : c'est un homme ou une femme qui s'intéresse à des questions non résolues en utilisant une démarche scientifique.

Chercheur : homme ou femme ayant fait 30 ans d'études à qui l'on ne donne les moyens de travailler que si les sujets de recherche qui les intéressent sont à la mode, compréhensibles par tous, et générateurs de profits. Drôle de métier !

Quelques citations de chercheurs :

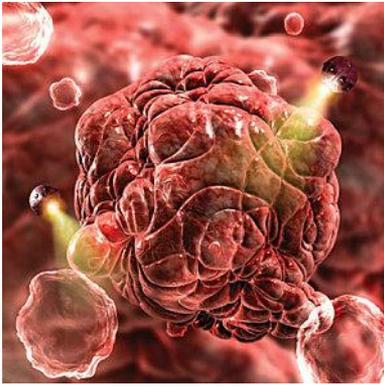


« C'est un scientifique qui développe de nouvelles technologies pour améliorer le quotidien de la vie des gens. » Mr Sangnier Professeur de maths/sciences au Lycée Pierre et Marie Curie (Château-Gontier).

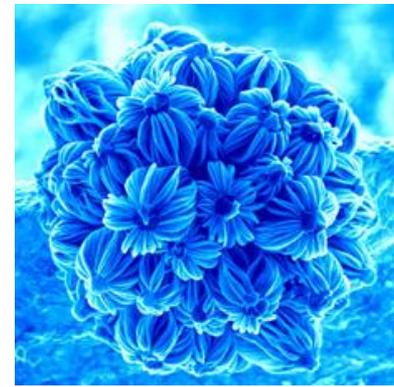
« Pour moi, c'est quelqu'un qui recherche de nouvelles idées et des nouvelles fonctions pour répondre à une problématique ». Mme Soulsain Céline (Thalès Industrie, Laval)

« Un chercheur à mon avis, c'est quelqu'un qui est capable de partir de rien et d'aboutir à l'utile. Ce n'est pas donné à tout le monde, il faut avoir beaucoup d'imagination et être très à l'écoute, être capable de travailler en équipe et voilà ma vision du métier de chercheur. » Mme Soultani Samia (Enseignante Université Laval).

« Pour moi un chercheur, c'est un vecteur d'avenir qui travaille au sein d'une entreprise, ce qui est mon cas. C'est quelqu'un qui doit être inventif, force de propositions, qui doit être à l'écoute des gens mais également de tout ce qui se passe dans le monde. » Mme Simon Farida (Entreprise textiles, Laval)



<http://www.nanosciences.biz/>

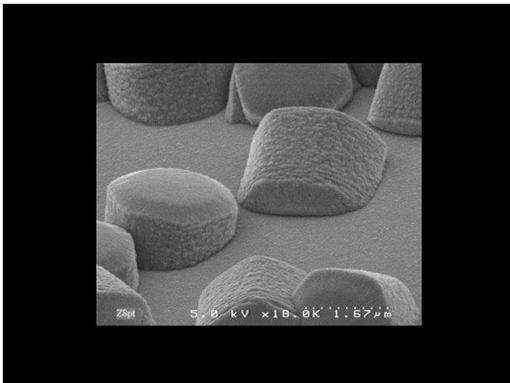


Nanomédecine :

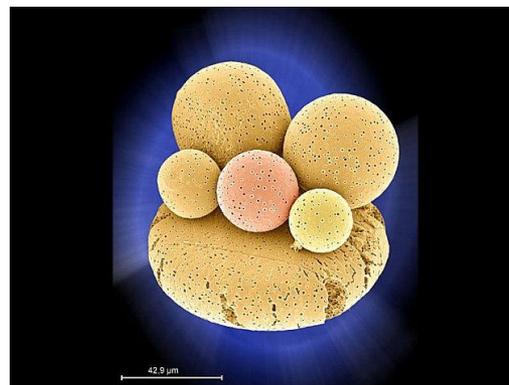
la révolution dans les sciences médicales

Nanofleurs

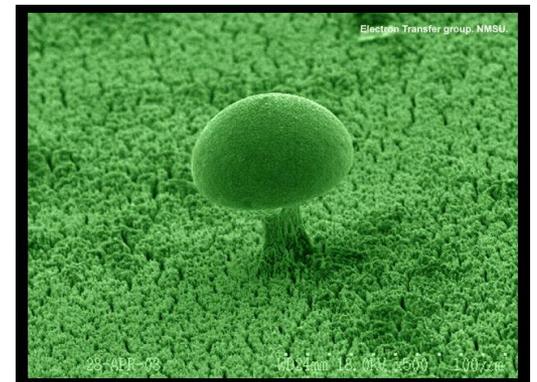
La science, c'est beau !



Zinc



Polymère



Nanomushrooms ou nanochampignon