

## Le Nanomonde

Le Nanomonde est en nous : comme tout objet physique, nous sommes constitués d'atomes, unités de base de la matière.

Comme une poupée russe, notre matière est composée de briques qui s'assemblent. Les atomes s'assemblent en molécules. Ces molécules s'organisent pour créer les cellules, à partir desquelles les organes dont nous sommes constitués sont construits. Entre l'atome et nous, il y a plusieurs niveaux d'organisation.

*L'ADN : Muraille de Chine nanométrique  
L'ADN d'un virus*

Si un brin d'ADN ne mesure que 2.5 nm de largeur, sa longueur est proche du micron (un milliardième de mètre). Si on le «déplie», il est encore plus long.



A l'échelle de l'atome, l'ADN de nombreux organismes paraît aussi long que la Muraille de Chine à l'échelle de l'homme.

*Le Virus : plus petit organisme «vivant».  
Pas si petit dans le nanomonde...*

Grand de 400 nm, ce virus peut sembler extrêmement petit, mais il est déjà 400 fois plus gros qu'un atome. En imaginant qu'un nanomètre égale un centimètre, le virus mesurerait alors 40 cm !



Capsule de Mimivirus, le plus gros virus connu.

*L'atome, brique élémentaire et unité de base du nanomonde*

L'atome d'hydrogène mesure environ 0.1 nm.

L'électron ou le proton qui le constituent sont encore plus petits.

La taille d'un proton est d'un Fermi = un milliardième de nm =  $10^{-15}$  m.

*Une galaxie dans une goutte d'eau*

Une goutte d'eau est composée de 1 000 milliards de milliards ( $10^{21}$ ) d'atomes. Il y a 6 milliards d'habitants sur Terre. En imaginant qu'un être humain est un atome, une goutte d'eau pourrait abriter près de 167 milliards de planètes Terre !



*A un cheveu près...*

A vue d'œil, nos cheveux paraissent très fins, d'où l'expression «à un cheveu près» ! Mais à l'échelle du nanomonde, un cheveu est gigantesque : pour un virus, un cheveu est aussi large que les Champs Élysées !



## Le Nanomonde, un univers avec ses propres lois

En entrant dans le Nanomonde, on ne change pas seulement d'échelle : ce sont d'autres lois qui le gouvernent. Au pays des atomes, les forces qui dominent notre vie comme la gravité sont pratiquement sans importance. Les lois de la physique classique laissent la place à celles de la physique quantique.

## Le mouvement brownien ou le sens du hasard

Dans un fluide, les particules se déplacent au hasard. Elles s'agitent et s'entrechoquent, induisant sur de plus grosses particules un mouvement irrégulier. Au 19<sup>ème</sup> siècle, les scientifiques pensent que les microparticules sont vivantes, du fait des mouvements, a priori autonomes, qui les agitent. Ce n'est qu'en 1827 que Robert Brown réussit à décrire le phénomène, qu'on appellera ensuite le mouvement brownien.

## Le flou quantique

Au début du 20<sup>ème</sup> siècle, l'étude de l'infiniment petit a complètement bouleversé la physique classique, obligeant les chercheurs à abandonner la majeure partie des principes élaborés par Newton et ses disciples. Par exemple, il est impossible de connaître simultanément la vitesse et la position d'un électron, car ces mesures ne peuvent se faire que séparément. Les points constitutifs du globe ci-dessous symbolisent les endroits où peut se trouver un électron gravitant autour d'un atome d'hydrogène.



Les scientifiques ne connaissent pas la position exacte de l'électron, mais seulement son emplacement probable. C'est le principe d'incertitude. Le nanomonde est flou : il ressemble à la vision d'un myope sans lunettes !