L'infiniment petit, aussi, est immensément grand et vide de matière

Nous avons vu, dans notre billet No 36, combien l'Univers était "plein de vide" alors que pourtant il contient des milliards de milliards d'étoiles et de galaxies.

Si nous regardons maintenant vers l'infiniment petit, c'est un peu la même chose : des échelles vertigineuses et beaucoup de vide, du moins apparemment. Par exemple, un atome est constitué d'un noyau et d'électrons qui gravitent autour. Si ce noyau était de la grosseur d'une tête d'épingle (2 mm) située au milieu d'un stade, les électrons se trouveraient dans les tribunes, à 100 mètres… Au milieu, il n'y aurait rien.

Ces espaces vides de matière à l'intérieur-même des atomes, sont considérables, mais ce vide est rempli de forces électriques et magnétiques qui assurent la solidité de la matière. Le vide n'est pas vide…

Le parallèle es complet : **dans le vide sidéral règne la force de gravitation et dans le vide quantique, ce sont les forces électriques et magnétiques.**

Les échelles de l'infiniment grand et de l'infiniment petit sont-elles comparables ? Si l'on se réfère à l'Homme ou à la Terre, oui :

- L'objet le plus lointain connu se situe à 3.10^{26} mètres
- Un quark (parmi les plus petites particules élémentaires) a une taille théorique estimée à 10^{-20} mètre
- La taille de l'Univers est estimé, selon la métrique d'expansion à $3\ 10^{27}$ mètres
- La plus petite longueur ayant un sens physique (*"longueur de Planck"*) est de 10^{-35} mètre

Entre ces deux frontières, il n'y a qu'un seul Univers. Il est immense et, pour l'essentiel, vide de matière…



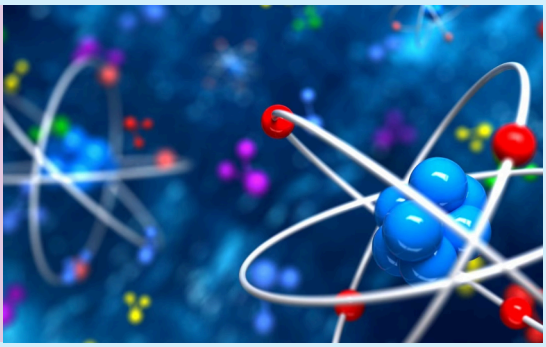
© TanyaJoy

Par rapport à une tête d'épingle (2 mm)

- **Un virus (100 µ) : 20 000 fois plus petit**
- **Une protéine comme l'hémoglobine (6 nm) : 300 000 fois**
- **Un brin d'ADN (2 nm) : 1 million de fois plus petit**
- **Une molécule de glucose (0,8 nm) : 2,5 millions de fois**
- **Une molécule d'eau (0,3 nm) : 7 millions de fois plus petit**
- **Si la tête d'épingle mesurait la taille de la Terre, la molécule d'eau aurait la taille d'un être humain (un peu moins de 2 m)**

Si la molécule d'eau était de la taille de la Terre

- **L'atome d'hydrogène (0,1 nm) mesurerait 4 200 km**
- **La taille du noyau d'hydrogène (1,7 fm) serait de 70 mètres**
- **Protons et neutrons mesureraient également 70 mètres**
- **En théorie, la taille d'un électron (1 am) serait de 4 centimètres**
- **Un quark (<100 zm) ne dépasserait pas 4 millimètres**
- **La plus petite longueur ayant un sens physique ("longueur de Planck"), 10^{-35}m, serait encore 10 millions de milliards de fois plus petite qu'un quark…**



© Leigh Prather, Shutterstock