



Chapitre 4 : Méthodes permettant de mesurer des petites longueurs

Introduction :

Nous avons vu avec l'expérience de Franklin que la mesure de petite longueur pouvait être assez simple, en utilisant que peu de matériel.

Mais en général, la mesure des petites longueurs nécessite souvent du **matériel de pointe** et mets en jeu des **phénomènes physiques complexes**.

Où'est-ce que les petites longueurs ?

Ce sont les longueurs allant du millimètre jusqu'à la taille du noyau d'un atome (10^{-15} m).

Un atome ? (voir chimie)

- C'est le **constituant le plus petit de la matière**. Il est constitué d'un noyau chargé positivement et d'électrons chargés négativement qui tournent autour du noyau.
- Un atome est **électriquement neutre**.

Il y a autant de charges + que de charges – dans un atome.

- Les électrons sont ils proches du noyau ?

Non, ils sont éloignés du noyau. Il y a beaucoup de vide entre eux. Si l'atome a la taille du stade de France, le noyau est une tête d'épingle placé au centre du terrain.

On dit que la structure de l'atome est **lacunaire**, comme la structure de l'univers.

Des techniques de laboratoire :

Question élèves : quelles techniques pourrait-on mettre à place afin de mesurer le diamètre d'un cheveu ?

- On attend comme réponse des élèves le microscope, on peut en faire la démonstration à l'aide d'une caméra : *Manipulation prof : activité livre p 213*
- Il existe également une méthode utilisant une des propriétés de la lumière :
Le phénomène de diffraction est la lumière est l'étalement de celle-ci lorsqu'elle traverse un objet de petite dimension. *Manipulation prof : activité livre p 212*

Remarque : ces deux techniques sont facile à mettre en oeuvre dans un laboratoire.

Des techniques plus pointues :

- Nous avons vu dans le paragraphe précédent le **microscope optique** inventé en 1690. Il permet de mesurer des objets dont les dimensions sont de l'ordre de 10^{-5} m.



- En 1930, le **microscope électronique** est inventé. Au lieu d'utiliser un faisceau de lumière pour sonder la matière, il utilise un faisceau d'électrons. On peut alors voir la forme d'objets de dimension de l'ordre de 10^{-6} à 10^{-8} m.
- Dernièrement, l'essor de la physique quantique a permis de mettre au point le **microscope à effet tunnel**. Celui-ci permet la vision en trois dimensions d'objets ayant pour taille 10^{-9} m = 1 nm. On parle alors de nanosciences.
On est capable d'observer des atomes avec ce type de microscope.

Exercice n°7, 10 et 11 p 218