

L'atome

Les atomes de Démocrite et les atomes de Dalton

Les philosophes du V^{ème} siècle considéraient que la nature des choses s'expliquait par le mélange de 4 éléments : le feu, l'eau, la terre et l'air.

Au 4^{ème} siècle avant notre ère, le philosophe Démocrite pense que la matière est formée de grains invisible : les atomes (du grec *atomos* : qu'on ne peut diviser).

Démocrite pense que les atomes sont pleins mais tous différents : certains crochus, ronds etc⁸²³⁰ ; pour les emboîter ensemble (avoir des atomes crochus avec quelqu'un : bien s'entendre avec cette personne)

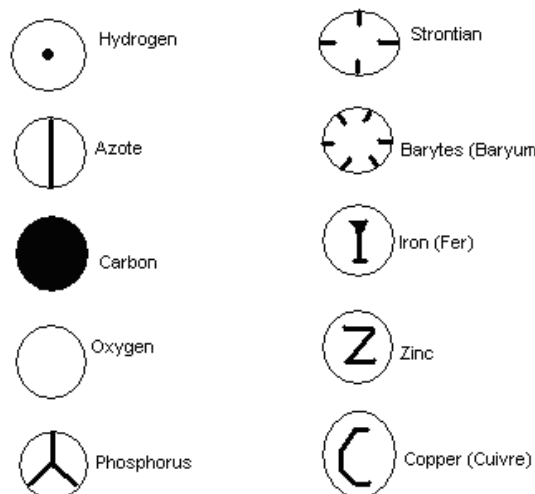
Mais Démocrite n'a aucune preuve expérimentale et sa démarche n'est que philosophique.

Le philosophe grec Aristote rejette cette théorie et reprend l'idée des 4 éléments, c'est sur cette fausse idée que vont reposer les travaux des alchimistes pendant plus de 20 siècles.

La théorie de Démocrite sera reprise comme hypothèse par le britannique John Dalton.

En 1805, il suppose l'existence des atomes et déclare qu'ils en existent plusieurs types, mais tout comme Démocrite, il n'a pas de preuve expérimentale.

En 1808, il propose la première liste de symbole représentant les différents atomes.

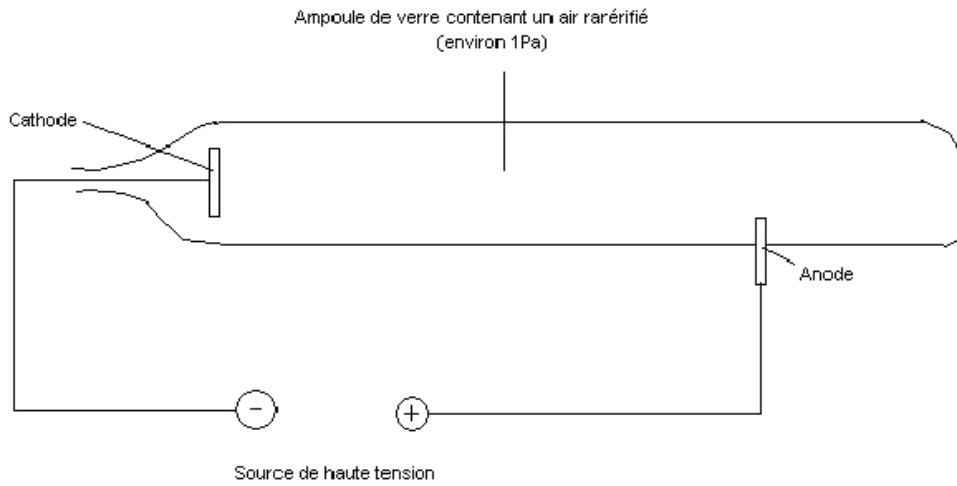


L'expérience de William Crookes

En 1895, le Britannique William Crookes réalise une expérience importante sur les atomes.

Il utilise un tube en verre (aujourd'hui ce tube en verre est appelé tube de Crookes) dans lequel l'air est raréfié (la pression est faible, environ 1Pa).

Il place dans ce tube 2 électrodes, entre lesquelles il applique une tension d'environ 10 000 volts.



Il observe alors que pour une pression faible, un rayonnement issu de la cathode et provoquant une luminescence sur les parois du tube.

Il donne à ces rayonnements le nom de "rayonnements cathodiques".

Il montre que ces rayons sont électriquement chargés car ils sont déviés par le champ magnétiques d'un aimant.

En 1897, le Britannique Joseph John Thomson (1856-1940) prouve que ces "rayons cathodiques" sont des courants de particules portant une charge négative.

Dans le tube de Crookes, ces particules sont arrachés a la cathode.

Le modèle de l'atome de Rutherford

En 1909, la structure de l'atome reste dans le domaine des hypothèses.

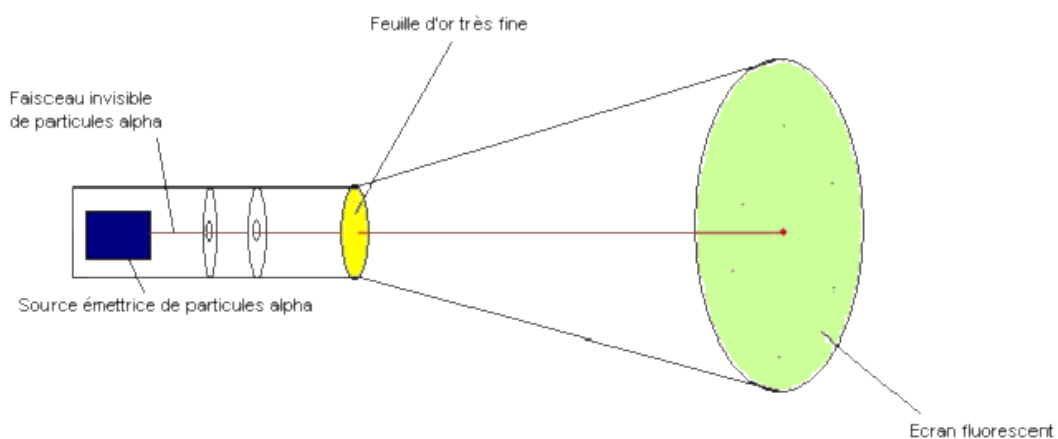
Le physicien Britannique Ernest Rutherford (1871-1937) réalise une expérience décisive.

Il bombarde une feuille d'or très fine de particules alpha émises par un corps radioactif.

Les particules alpha sont des atomes d'hélium ayant perdu 2 électrons.

Elles sont beaucoup plus petites que les atomes d'or.

Rutherford considère que la feuille d'or est constituée d'environ 1 000 couches parallèles d'atomes.



Il observe que seule une infime minorité de particules alpha semble rebondir sur la feuille d'or : 1 sur 100 000.

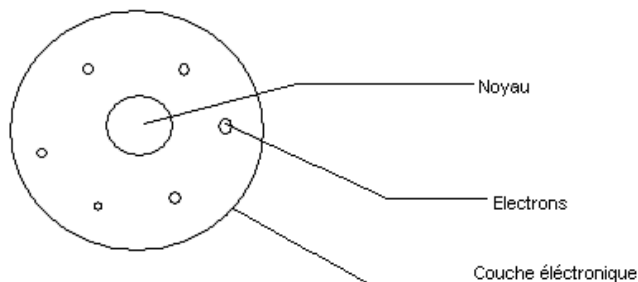
La grande majorité de ces particules alpha ne sont pas déviés par la traversée de la feuille.

En 1910, il compare l'atome avec le système solaire ; l'atome est constitué d'un noyau autour duquel gravitent les électrons.

Le noyau est 10^4 à 10^5 fois plus petit que l'atome.

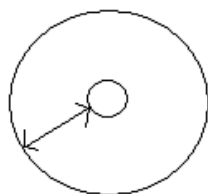
L'atome est constitué de beaucoup de vide et est électriquement neutre.

Il propose un modèle de l'atome (appelé "aspect lacunaire de l'atome")



Points essentiels sur l'atome

Dimension :



Rayon atomique = 10^{-10} m

Rayon noyau = 10^{-15} m

Comparaison : $R_a / R_n = 10^{-10} / 10^{-15} = 10^5$

Les constituants de l'atome :

• noyau (les nucléons) :

- neutrons à électriquement neutre ; masse neutron = $1,675 \cdot 10^{-27}$ kg

- protons à chargés positivement ;

charge électrique : $q_e = e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C (coulomb)

masse proton = $1,673 \cdot 10^{-27}$ kg

(Donner la masse approché d'un atome veut dire que l'on ne prend pas en compte la masse des électrons qui est négligeable et qu'au lieu de prendre la masse des protons plus celle des neutrons, on prend la masse des nucléons (= $1,67 \cdot 10^{-27}$ kg)).

Ex : un atome qui a 56 nucléons : $56 \times 1,67 \cdot 10^{-27} = 9,352 \cdot 10^{-26}$

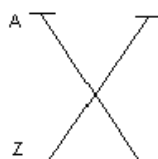
Masse approché de l'atome = $9,352 \cdot 10^{-26}$ kg

• électrons : masse électron = $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg

$q_e = -e = -1,6 \cdot 10^{-19}$

Composition de l'atome :

Représentation symbolique :



A = nombre de nucléons (aussi appelé nombre de masse)

Z = numéro atomique (nombre de charges, nombre de protons dans le noyau)

Nombre de neutrons = A - Z

Exemple :



18 nucléons, 8 protons, 10 neutrons et 8 électrons parce que l'atome est électriquement neutre donc il y a autant de protons (charge positive) que de d'électrons (charge négatives).