

# L'atome, constituant de la matière



## Socle commun de connaissances et de compétences

| Compétence 3   | Acquis | En cours | Non acquis |
|--|--------|----------|------------|
| Pratiquer une démarche scientifique et technologique               |        |          |            |
| Résoudre des problèmes   |        |          |            |
| Savoir utiliser des connaissances et les compétences mathématiques |        |          |            |

### Objectifs

- Connaître les constituants d'un atome
- Savoir que la matière a une structure lacunaire
- Savoir que les atomes et les molécules sont électriquement neutres
- Savoir que les ions et les électrons sont chargés électriquement

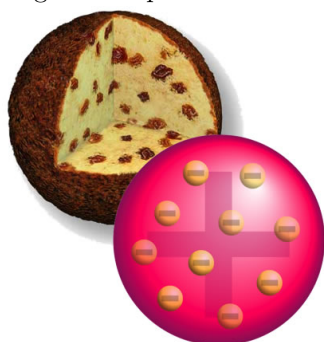
## 1 Documents

Dès 420 avant J.-C., Démocrite (philosophe grec) a l'intuition de l'existence des atomes et invente leur nom (« atomos » en grec qui signifie insécable). Aristote (philosophe grec) conteste cette existence et son prestige est tel qu'il faut attendre le début du XIX<sup>ème</sup> siècle pour que l'idée reprenne vie.

- En 1805, John Dalton annonce au monde l'existence des atomes.

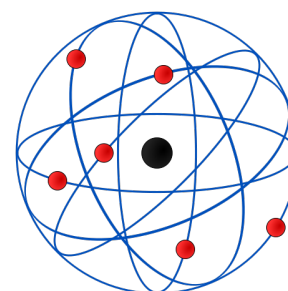
- En 1881, J. J. Thomson découvre l'un des composants de l'atome. Il s'agit de particules élémentaires négatives appelées électrons.

- Au début du XX<sup>ème</sup> siècle, l'ambition des physiciens est de proposer un modèle de l'atome en précisant la répartition de la charge électrique à l'intérieur de celui-ci.

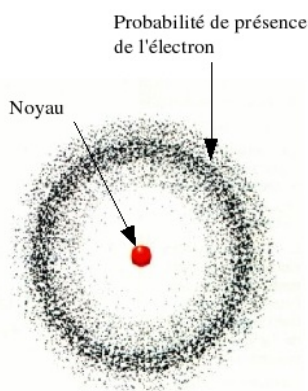


- En 1904, Thomson partant de l'idée que l'atome est électriquement neutre, pense qu'il doit contenir des charges positives qui doivent compenser les charges négatives des électrons. Il suppose que la charge positive est répartie dans un petit volume (qui peut avoir la forme d'une sphère) et que les électrons sont parsemés dans cette sphère (pudding de Thomson).

- En 1910, Rutherford bombarde différents échantillons de matière (cuivre, or, argent) avec des particules et il déduit de son expérience que la charge positive doit occuper un tout petit volume qu'il appelle « noyau ». Après « un petit calcul » il trouve que la majorité de la masse de l'atome est concentrée dans un noyau minuscule par rapport au reste de l'atome. Les dimensions du noyau sont de l'ordre de  $10^{-15}$  m (100 000 fois moins que les dimensions de l'atome) et sa charge totale compense celle des électrons.



Rutherford pense alors au modèle planétaire pour décrire un atome. En effet, la masse du système solaire est essentiellement concentrée dans le Soleil tout comme celle de l'atome est concentrée dans le noyau. Il propose donc comme modèle un tout petit noyau chargé positivement et comportant l'essentiel de la masse de l'atome, autour duquel les électrons décrivent des orbites. Depuis, d'autres modèles plus complexes ont permis d'expliquer de nombreux autres phénomènes. Le modèle actuel de l'atome est l'aboutissement d'une longue histoire au cours de laquelle les représentations qu'on s'en fait ont profondément évolué.



Nous retiendrons pour la classe de troisième un modèle simple constitué d'un noyau autour duquel gravitent, sans trajectoires particulières, des électrons qui forment un nuage électronique. Il est nécessaire d'élaborer un modèle pour pouvoir expliquer différents phénomènes et en prévoir les conséquences. Celles-ci, soumises à l'expérience, permettent de valider le modèle, de l'améliorer ou de le rejeter. Cependant, il n'est pas toujours nécessaire d'utiliser le modèle le plus complexe pour expliquer de façon simple un certain nombre d'observations. Il suffit de bien en connaître les conditions d'utilisations.

## 2 Questions

1. Qui est le premier à avoir énoncé le mot "atome" ? A quelle époque était-ce ?  
 .....  
 .....
2. Que signifie "atome" en grec ?  
 .....  
 .....
3. Parmi les différents savants qui ont participé à l'élaboration du modèle atomique, relever ceux qui sont cités dans le texte depuis le début du XIXème siècle.  
 .....  
 .....
4. Quel est le constituant de l'atome découvert par J. J. Thomson ?  
 .....  
 .....
5. Cette particule porte-t-elle une charge électrique ? Si oui, de quel signe ?  
 .....  
 .....
6. Que déduit Rutherford de son expérience ?  
 .....  
 .....
7. Après un petit calcul, que trouve-t-il à propos :  
 - de la masse de l'atome comparée à celle du noyau ?  
 .....  
 .....  
 .....  
 - des dimensions de l'atome comparées à celle du noyau ?  
 .....  
 .....

8. A partir de vos réflexions et des réponses précédentes, justifier pourquoi on peut dire que la matière est constituée essentiellement de vide.

.....

.....

.....

.....

.....

9. Le modèle de l'atome a évolué au fil des siècles, selon vous qu'est-ce qui justifie cette évolution ?

.....

.....

.....

.....

.....

10. Pourquoi les scientifiques utilisent-ils des modèles ?

.....

.....

.....

.....

.....

11. Que doit-on préciser quand on utilise un modèle ?

.....

.....

.....

.....

.....