



# Un modèle de l'atome - partie I (synthèse de la classe inversée)

## CAPACITÉS EXIGIBLES :

Citer l'ordre de grandeur de la valeur de la taille d'un atome

Comparer la taille et la masse d'un atome et de son noyau

Établir l'écriture conventionnelle d'un noyau à partir de sa composition et inversement

## Un modèle de l'atome

### 1. Constitution

En 1911, Rutherford montre que l'atome est essentiellement constitué de vide : on dit que **sa structure est lacunaire**.

Rutherford propose alors un modèle planétaire de l'atome : **un atome est une entité électriquement neutre**, constitué d'un noyau chargé positivement et d'électrons chargés négativement gravitant autour du noyau.

### 2. Ordre de grandeur des dimensions

Dans le modèle de Rutherford, le noyau est assimilé à une sphère dont le rayon est de l'ordre de  $10^{-15}$  m (c'est-à-dire un femtomètre); les électrons s'inscrivent dans une sphère dont le rayon est  $10^{-10}$  m. Un atome a donc un rayon  $10^5$  fois plus importante que le noyau (si le noyau était assimilé à une balle de tennis de rayon environ 3 cm, le rayon atomique serait environ égal à 3 km).

## Les particules constituant l'atome

### 1. Le noyau

**Un noyau est constitué de** particules, appelées **nucléons**, divisées en deux catégories : les **protons** et les **neutrons**.

- Les **protons** sont des **particules chargés positivement** (leur charge, exprimée en **Coulomb**, est appelée **charge élémentaire notée +e** et a pour valeur  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C).

Ils possèdent aussi une masse égale à  $1,673 \cdot 10^{-27}$  kg que l'on note  $m_p$ .

- Les **neutrons** sont des **particules neutres** de masse (notée  $m_n$ ) égale à  $1,675 \cdot 10^{-27}$  kg.

Les atomes se distinguent par leurs nombres de protons et neutrons composant leur noyau : par exemple, un atome de cuivre ne possède pas le même noyau qu'un atome de fer.

**Définition(s)**

- On appelle **numéro atomique** le nombre de protons contenus dans le noyau.  
**On le note Z** et il est aussi appelé nombre de charge.
- On appelle **nombre de masse** le nombre de nucléons contenus dans le noyau.  
**On le note A.**
- Des atomes ayant le même numéro atomique mais des nombres de masse différents sont dits **isotopes**.
- **Le noyau d'un atome** de symbole Z comportant A nucléons et Z protons est noté  ${}^A_Z\text{X}$ .

Remarques :

- La charge Q du noyau est celle de l'ensemble de ses protons :  $Q_{\text{noyau}} = Z.(+e)$
- **Le nombre de neutrons est donné par A - Z.**

## 2. Les électrons

Les **électrons** sont des **particules chargées négativement** ; leur charge est l'**opposée de la charge électrique élémentaire** (notée -e).

Leur masse, notée  $m_e$ , est égale à  $9,109.10^{-31}$  kg ( $m_{\text{nucléon}} = 1833 m_e$ ).

**L'atome étant électriquement neutre, la charge de l'ensemble des électrons est l'opposée de la charge du noyau.** On a donc  $Q_{\text{électrons}} = - Q_{\text{noyau}} = - Z(+e)$  et puisque la charge d'un électron est l'opposée de la charge d'un proton, **le nombre d'électrons est donné par le nombre Z.**

Exemple : Un atome de fer dont le noyau est symbolisé par  ${}^{56}_{26}\text{Fe}$  comporte 26 protons, 30 neutrons et 26 électrons.

**EXERCICES** : 31 et 34 pages 72 et 73