

Un modèle de l'atome

1. Un modèle de l'atome :

1. Constitution de l'atome

- Le _____ est constitué de particules élémentaires, appelées _____.
- Les nucléons sont soit des _____, soit des _____.

2. Caractéristiques des constituants de l'atome

→ proton : - **particule** _____ ,
- sa charge électrique est appelée _____ , notée _____ .

La valeur de la charge élémentaire est : $e = +1,6 \cdot 10^{-19}$ C (unité Coulomb, de symbole C).

→ neutron : - **particule** _____ (ils ne sont pas chargés).

→ Electron : - **particule** _____ ,
- Sa charge électrique est _____ , soit _____ .

◆ Les protons et neutrons ont sensiblement la _____ :
 $M_N = M_P = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg.

◆ La _____ est environ _____ que _____ . On la
très souvent.

3. Notation symbolique du noyau :

- Le **noyau atomique** est **représenté symboliquement** par la notation :

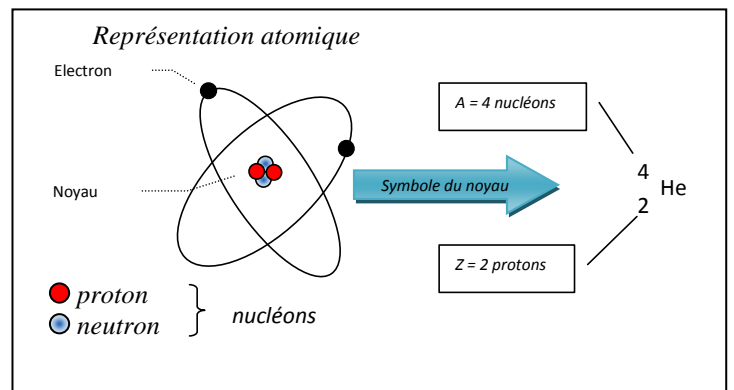


X : symbole de l'atome considéré,
A : **nombre de** _____ , c'est-à-dire la somme du *nombre de protons et du nombre de neutrons*,
Z : _____ , c'est-à-dire le _____ .

Exemples : Représentations symboliques du noyau atomique du carbone et de celui du cuivre.

- Le **nombre de neutrons N** d'un atome est donné par la relation : $N = \square$.

Application : donner le nombre et la nature des particules élémentaires du noyau de l'atome de cuivre, dont le symbole du noyau est ${}_{29}^{63}\text{Cu}$



2. Les caractéristiques de l'atome

1. Modélisation de l'atome

- **Noyau** : sphère, constituée des nucléons, dont le rayon est de l'ordre de $1 \text{ fm} = 10^{-15} \text{ m}$.
- **Atome** : sphère, délimitée par les orbites des électrons en mouvement, dont le rayon est de l'ordre de $0,1 \text{ nm} = 10^{-10} \text{ m}$.
-

2. Structure lacunaire de l'atome

- Le rapport du rayon de l'atome au rayon de son noyau est : $r_{\text{atome}}/r_{\text{noyau}} = 10^{-10}/10^{-15} =$
-

Question :

Si on souhaite réaliser une maquette d'un atome, et que l'on choisit de prendre une tête d'épingle pour modéliser le noyau, quelle sera alors la dimension de l'atome tout entier ?

3. Électroneutralité de l'atome

- Dans un atome, seuls les **électrons** et les **protons** sont des **particules chargées électriquement**.
- **La charge des électrons compense exactement la charge des protons.**
-

Application : donner le nombre d'électrons de l'atome de cuivre dont le symbole du noyau est : ${}_{29}^{63}\text{Cu}$

4. Masse de l'atome

- ❖ La masse d'un électron est environ deux mille fois plus petite que celle d'un nucléon.
- ❖
- ❖ Comme le noyau comporte A nucléons de masse m_n chacun, alors :

$$m = A \times m_n$$

avec

$$\left\{ \begin{array}{l} m : \text{masse de l'atome, en kg.} \\ A : \text{nombre de nucléons.} \\ m_n : \text{masse d'un nucléon, en kg.} \\ m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg.} \end{array} \right.$$

Application : Caractéristiques de l'atome de silicium (constituant essentiel du sable)
Les caractéristiques d'un noyau de silicium sont $A = 28$ et $Z = 14$.

- a. Déterminer la composition de l'atome de silicium.
- b. Calculer la masse de son noyau.

3. Répartition des électrons en couches

1. Les couches électroniques

- Les électrons d'un atome se répartissent dans des
- Chaque couche électronique est repérée par une
- Pour tous les atomes, dont le nombre de protons Z est tel que : $1 \leq Z \leq 18$, les couches électroniques sont nommées

2. Remplissage des couches électroniques

Les **électrons se répartissent** sur les différentes couches électroniques **selon** des **règles de remplissage précises** :



- La couche $n=1$ contient jusqu'à 2 électrons.
- La couche $n=2$ contient jusqu'à 8 électrons.
- La couche $n=3$ contient jusqu'à 18 électrons.



⋮



⋮

3. Structure électronique de l'atome

- ◆ La répartition des électrons se nomme la
- ◆ La **configuration électronique** de la structure électronique contenant des électrons est appelée la
- ◆ Les **couches occupées** par des électrons sont nommées

Écriture d'une structure électronique : cas de l'atome de sodium Na

- Atome de sodium Na : ($Z = 11$), il possède 11 protons, il est neutre, donc 11 électrons à répartir.
- Sa structure électronique est : $(K)^2(L)^8(M)^1$.

Applications :

Donner les structures électroniques des atomes suivants

- a. **Hydrogène**
- b. **Carbone**
- c. **Magnésium**
- d. **Chlore**

Représentation des trois premières couches électroniques :

