

Les atomes et les ions

I. Constitution de l'atome : généralités

Toute matière dans l'univers est constituée d'atomes. Alors quelle est la constitution de l'atome ?

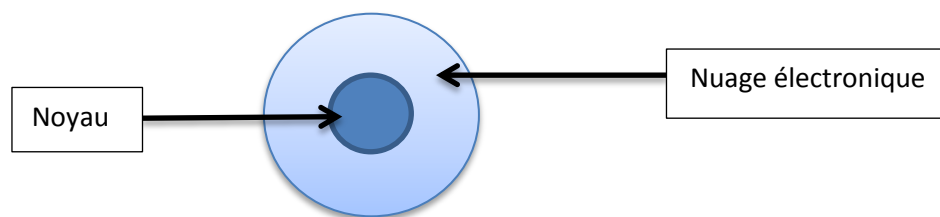
Hypothèses :

Les atomes sont des **particules électriquement neutres extrêmement petites** : le **diamètre d'un atome** vaut **environ 0,1 nm**.

On rappelle que 1 nanomètre vaut 10^{-9} mètre ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m} = 0,000000001 \text{ m}$)

Un atome est constitué d'un **noyau central chargé positivement** et d'un **nuage électronique**, constitué d'**électrons** (symbole : e^{-}), **chargé négativement**.

Atome (électriquement neutre) $\left\{ \begin{array}{l} \text{noyau (chargé positivement)} \\ \text{nuage électronique (chargé négativement)} \end{array} \right.$



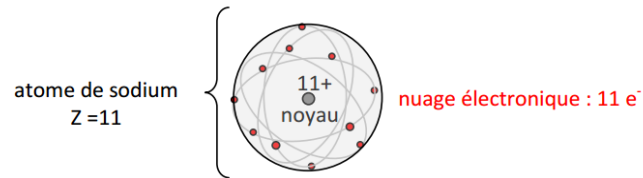
- Le **noyau** contient un nombre caractéristique de charges positives : ce nombre **s'appelle le numéro atomique et se note Z**.
- Le numéro atomique Z est le nombre d'électrons dans l'atome, mais aussi le nombre de charges positives dans son noyau.
- **Les électrons** : Chaque électron est porteur d'une charge négative. Ils sont identiques entre eux. Ils se notent : e^{-}

Non de l'atome	Hydrogène	Oxygène	Carbone	Aluminium	Fluor
Symbole	H	O	C	Al	F
Numéro atomique	1	8	6	13	9

La masse de l'atome = la masse de son noyau, car la masse des électrons est négligeable devant la masse de noyau.

Exemple: atome de sodium Na ($Z = 11$)

Cet atome possède un nuage électronique constitué de $Z = 11$ **électrons**... puisqu'il est **électriquement neutre** on sait que **son noyau contient 11 charges positives**. On peut donc représenter schématiquement l'atome de sodium de la façon suivante :



II. Les ions

Les ions sont des atomes (ions monoatomiques) ou des assemblages d'atomes (ions polyatomiques) ayant perdus ou gagnés un ou plusieurs électrons. Ce sont donc des particules chargées.

- Si l'atome perd un ou plusieurs électrons, il devient un ion positif s'appelle **cation**.

Exemple:

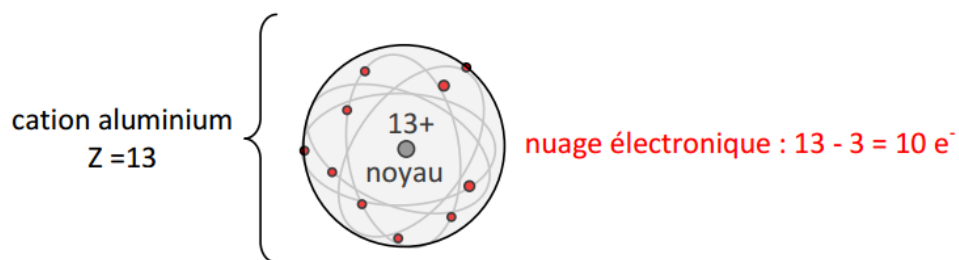
Cu: l'atome de cuivre en perdant $2 e^-$ devient le cation cuivre de formule Cu^{2+}

- Si l'atome gagne un ou plusieurs électrons, il devient un ion négatif nommé **anion**.

Exemple:

Cl: l'atome de chlore en gagnant un électron devient l'anion chlorure de formule Cl^-

Exemple 2 : considérons le **cation** aluminium Al^{3+} (la charge $3+$ signifie que, par rapport à l'atome d'aluminium, électriquement neutre, l'ion aluminium a perdu trois électrons), on peut le représenter de la façon suivante :



Conclusion

ions { **anions** : charges négatives (exemple : ion fluorure F^- , ion nitrate NO_3^- , ion sulfate SO_4^{2-} , ...)
cations : charges positives (exemple : ion sodium Na^+ , ion calcium Ca^{2+} , ion ammonium NH_4^+ , ...)