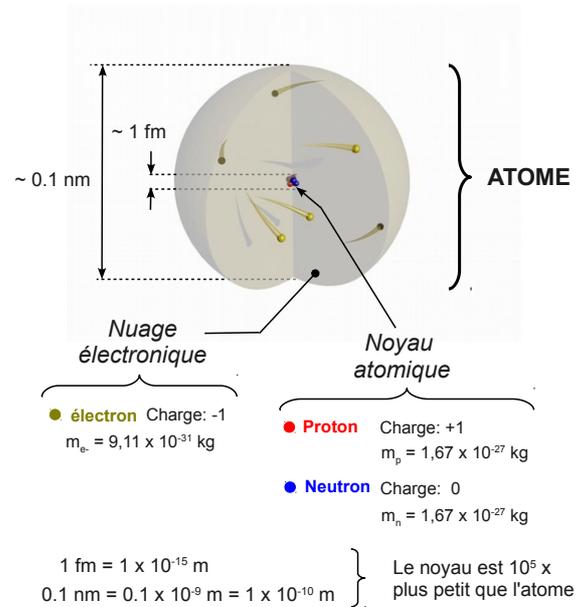


## A- Constitution de l'atome et de son noyau

- Un atome est composé d'un noyau et d'un nuage d'électrons.
- Le noyau se compose de neutrons et de protons.
- Le neutron est électriquement neutre.
- Le proton est positif.
- L'électron est négatif.

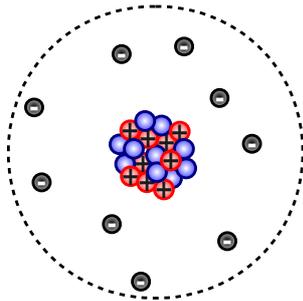
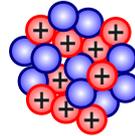


## B- Neutralité électrique de l'atome

Un atome est globalement neutre électriquement : il y a le même nombre de protons que d'électrons.

Exemples:

Le noyau de fluor possède 9 protons et 10 neutrons.  
Il y a 9 charges positives dans ce noyau.



Pour avoir un atome (neutre) il faut compenser les 9 charges positives avec 9 charges négatives.

L'atome de fluor a donc 9 électrons.

## C- Utilisation de la notation ${}^A_Z X$ pour les éléments

En chimie, un atome ou l'ion formé à partir de cet atome est appelé élément.

- Un élément se caractérise par son **nombre de protons Z : le numéro atomique**.
- L'**élément** est symbolisé par une lettre majuscule (et éventuellement une minuscule) : **X**
- Le nombre total de protons et de neutrons est A, le nombre de masse.



Exemples à connaître:

Élément	Hydrogène	Carbone	Azote	Oxygène	Fluor	Sodium	Magnésium	Phosphore	Soufre	chlore
Symbole	H	C	N	O	F	Na	Mg	P	S	Cl
Nombre de masse	1	12	14	16	19	23	24	31	32	35
Numéro atomique	1	6	7	8	9	11	12	15	16	17
Notation symbolique	${}^1_1 H$	${}^{12}_6 C$	${}^{14}_7 N$	${}^{16}_8 O$	${}^{19}_9 F$	${}^{23}_{11} Na$	${}^{24}_{12} Mg$	${}^{31}_{15} P$	${}^{32}_{16} S$	${}^{35}_{17} Cl$

### D- Exercices

**Exercice a :** redessiner le schéma de l'atome (partie A) en recopiant les légendes (schéma à savoir refaire par cœur, les valeurs numériques NE sont PAS à apprendre).

**Exercice b :** Pour chaque élément du tableau de la partie C, dessiner le noyau de l'élément, de la même manière que pour le fluor dans la partie B.

**Exercices du livre:**

- QCM p 63       Exercice 6 p 65       Exercice 7 p 65       Exercice 8 p 65       Exercice 9 p 65  
 Exercice 10 p 65       Exercice 13 p 66       Exercice 14 p 66       Exercice 16 p 66

### E- Correction

**Exercice a** Demander au professeur ou à votre voisin/voisine de vérifier vos dessins.

**Exercice b** Demander au professeur ou à votre voisin/voisine de vérifier vos dessins.

**QCM p 63** Voir la correction p338 et appeler le professeur si vous avez des questions.

#### Exercice 6 p 65

1 Le nombre de protons est donné par Z donc on a 9 protons

2 Le nombre de neutrons se déduit du nombre de nucléons A (le nombre total de neutrons et de protons) auquel on ôte le nombre de protons Z. Donc le nombre de neutron est A-Z et ici  $19 - 9 = 10$ .

#### Exercice 7 p 65

1 Z est le nombre de protons donc  $Z = 27$ . A est le nombre total de protons et de neutrons donc  $A = 27 + 32 = 59$ .

2 On a un atome qui donc est neutre électriquement c'est à dire que toutes les charges électriques positives dans l'atome sont compensées par le même nombre de charges négatives dans l'atome. On a donc un nombre d'électrons identique au nombre de protons et il y a alors 27 électrons.

#### Exercice 8 p 65

1  $Z=79$  et  $A=79+121=200$ .

2 Comme on a un atome, pour qu'il soit neutre il faut autant d'électrons que de protons donc il faut 79 électrons.

3 Masse du nuage = nombre d'électrons x masse d'un seul électron donc  $M_{\text{électrons}}=Z \times m_e=79 \times 9,11 \times 10^{-31}=7,20 \times 10^{-29} \text{kg}$

4.a Les nucléons sont les protons et les neutrons qui ont quasiment la même masse. La masse des nucléons est la masse d'un nucléon multipliée par le nombre de nucléons. Le nombre de nucléons est donné par A. Donc  $M_{\text{nucléons}}=A \times m_{\text{nucléon}}=200 \times 1,67 \times 10^{-27}=3,34 \times 10^{-25} \text{kg}$ .

Si on compare la masse des nucléons par rapport à la masse des électrons on a  $M_{\text{nucléons}} / M_{\text{électrons}} = 3,34 \times 10^{-25} / 7,20 \times 10^{-29} = 4640$ . La masse des nucléons est 4640 fois plus grande que celle des électrons, on peut donc négliger la masse des électrons.

4.b La masse de l'atome est quasiment égale à celle du noyau, donc uniquement la masse des nucléons et ici l'atome d'or a une masse de  $3,34 \times 10^{-25} \text{kg}$ .

#### Exercice 9 p 65

1 La masse de l'atome est égale au produit du nombre de nucléons par la masse d'un seul nucléon.

2 On a l'équation  $m=A \times m_{\text{nucléon}}$  et on veut isoler l'inconnue A. On va donc diviser de chaque coté de l'égalité par  $m_{\text{nucléon}}$  ce qui donne  $\frac{m}{m_{\text{nucléon}}} = \frac{A \times m_{\text{nucléon}}}{m_{\text{nucléon}}}$  puis on simplifie à droite  $\frac{m}{m_{\text{nucléon}}} = \frac{A \times \cancel{m_{\text{nucléon}}}}{\cancel{m_{\text{nucléon}}}}$  et on a finalement  $A = \frac{m}{m_{\text{nucléon}}}$ .

## L' Univers - Chapitre 5 - L'atome, brique de l'Univers

**3.a** On a la valeur  $m = 2,00 \times 10^{-26} \text{ kg}$  et donc on va utiliser la formule de la question 2 pour calculer la valeur de  $A$

$$A = \frac{m}{m_{\text{nucléon}}} \text{ et donc dans notre cas } A = \frac{2,00 \times 10^{-26}}{1,67 \times 10^{-27}} = 12,0$$

**3.b** Connaissant  $A=12$  et  $Z=6$  on en déduit le nombre de neutrons  $A-Z = 6$ .

### Exercice 10 p 65

**1** La charge est  $Q$  est proportionnelle à  $Z$  avec le coefficient  $e$  s'écrira  $Q = Z \times e$

**2** Pour l'atome de carbone  $Z=6$  et on a  $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$  donc en remplaçant dans la formule de la question 1 on a  $Q = 6 \times 1,60 \times 10^{-19} = 9,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .

**3** Le nuage électronique doit avoir une charge opposée à la charge électrique du noyau atomique afin que l'atome soit neutre donc  $Q_{\text{nuage électronique}} = 6 \times 1,60 \times 10^{-19} = -9,6 \times 10^{-19} \text{ C}$  (attention au signe « moins »).

### Exercice 13 p 66

**1** L'atome ayant perdu deux électrons, les charges positives ne sont plus toutes compensées, il reste deux charges positives donc l'ion a pour formule  $\text{Mg}^{2+}$ .

**2** Le nombre de proton est  $Z=12$  et le nombre de neutron est  $A-Z = 12$

**3** Pour l'atome Mg on a normalement autant d'électrons que de protons donc 12 électrons. Mais pour l'ion, on a perdu deux électrons donc nous n'avons que 10 électrons dans le nuage. La charge électrique du nuage est négative et sera égale à la charge élémentaire d'un électron multipliée par le nombre d'électrons

$$Q_{\text{nuage}} = -e \times n_{\text{électron}} = -1,60 \times 10^{-19} \times 10 = -1,60 \times 10^{-18} \text{ C} \text{ (attention au signe « moins »)}.$$

### Exercice 14 p 66

**1** On a un ion négatif, il s'agit donc d'un anion

**2** Cet ion a trois charges négatives en supplément, ce sont trois électrons supplémentaires dans le nuage (on ne peut pas changer la charge électrique du noyau, on ne peut seulement que ôter ou ajouter des électrons). Donc l'atome de départ avait trois électrons de moins (pour être neutre) c'est à dire 7 électrons dont la charge compensait celle des protons du noyau. On en déduit donc qu'il y a 7 protons et donc  $Z=7$ .

### Exercice 16 p 66

On ajoute deux lignes au tableau :

- le nombre total de nucléons  $A$  est la somme du nombre de protons et du nombre de neutrons.

- la charge électrique totale est le bilan entre les charges électriques positives du noyau (nombre de proton  $Z$ ) et les charges électriques négatives du nuage électronique (nombre d'électrons).

Nombre de protons	6	7	17	20
Nombre de neutrons	7	8	19	21
Nombre d'électrons	6	7	18	18
Symbole de l'élément	C	N	Cl	Ca
<b>Nombre de nucléons A</b>	<b>6 + 7 = 13</b>	<b>7 + 8 = 15</b>	<b>17 + 19 = 36</b>	<b>20 + 21 = 41</b>
<b>Charge électrique totale</b>	<b>6 - 6 = 0</b>	<b>7 - 7 = 0</b>	<b>17 - 18 = -1</b>	<b>20 - 18 = +2</b>
<b>Notation symbolique</b>	${}^13_6\text{C}$	${}^{15}_7\text{N}$	${}^{36}_{17}\text{Cl}^-$	${}^{41}_{20}\text{Ca}^{+2}$

