

# 1

## DE QUOI EST CONSTITUÉ LE NOYAU D'UN ATOME ?



### Rappels

Le noyau d'un atome est constitué de neutrons et de protons.

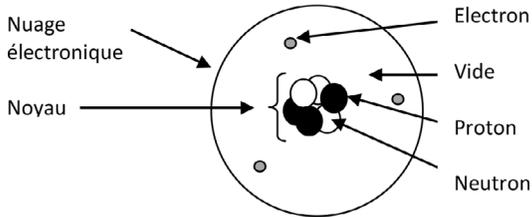
Le nombre de protons correspond au numéro atomique  $Z$  de l'élément chimique.

Le nombre de neutrons  $N$  se calcule grâce au nombre de masse  $A$ , c'est-à-dire le nombre de nucléons (neutrons + protons), en effet on a :

$$N = A - Z$$

Le numéro atomique  $Z$  est caractéristique d'un élément chimique.

Le symbole du noyau d'un atome se note :  ${}^A_ZX$



*Représentation du noyau d'un atome*

### Exemple

Le symbole du noyau de carbone 12 est :  ${}^{12}_6C$

Il comporte  $Z = 12$  protons et  $N = A - Z = 12 - 6 = 6$  neutrons.



# TOP CHRONO

*C'est l'interro !*

**Exercice 1.1** (3 points)



5 min

Donner la composition du noyau des éléments suivants :

1.  ${}^1_1\text{H}$
2.  ${}^4_2\text{He}$
3.  ${}^{14}_7\text{N}$

**Exercice 1.2** (1 point)



5 min

De quoi est composé le noyau d'un atome ? Donner sa représentation symbolique et l'expliquer.

**Exercice 1.3** (1 point)



5 min

Le noyau d'un atome de plomb Pb est composé de 126 neutrons et 82 protons. Écrire sa représentation symbolique.

**Rappel**

Deux noyaux isotopes d'un même élément chimique ont le même numéro atomique  $Z$  (le même nombre de protons), mais un nombre de neutrons  $N$  différent. Comme  $A = Z + N$ , alors le nombre de masse  $A$ , représentant le nombre de nucléons, diffère également.

**Exemples**

On trouve plusieurs isotopes de l'élément hydrogène :

- L'hydrogène  ${}^1_1\text{H}$  :  
Il possède  $Z = 1$  proton et  $N = 1 - 1 = 0$  neutron.
- Le deutérium  ${}^2_1\text{H}$  :  
Il possède  $Z = 1$  proton et  $N = 2 - 1 = 1$  neutron.
- Le tritium  ${}^3_1\text{H}$  :  
Il possède  $Z = 1$  proton et  $N = 3 - 1 = 2$  neutrons.

Le carbone possède aussi des isotopes connus :

- Le carbone 12 :  ${}^{12}_6\text{C}$
- Le carbone 13 :  ${}^{13}_6\text{C}$
- Le carbone 14 qui sert à la datation :  ${}^{14}_6\text{C}$



# TOP CHRONO

*C'est l'interro !*

**Exercice 2.1** (3 points)



5 min

Donner pour chaque isotope du carbone, la composition du noyau :

1.  ${}^1_6\text{C}$
2.  ${}^{13}_6\text{C}$
3.  ${}^{14}_6\text{C}$

**Exercice 2.2** (1 point)



5 min

Rappeler la définition de deux noyaux isotopes.

**Exercice 2.3** (1 point)



5 min

On étudie les couples (A ; Z) suivants :

(14 ; 6) ; (2 ; 1) ; (28 ; 14) ; (4 ; 2) ; (13 ; 6) ; (1 ; 1) ; (235 ; 92) ; (238 ; 92) ; (92 ; 41).

Quels couples correspondent à des isotopes d'un même élément chimique ?

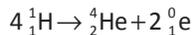


### À savoir

Les noyaux des atomes de la centaine d'éléments chimiques stables résultent de réactions nucléaires qui se produisent au sein des étoiles à partir de l'hydrogène initial.

### ► Cas des petites étoiles

Les petites étoiles comme le Soleil produisent de l'hélium à partir de l'hydrogène. C'est ce que l'on appelle la chaîne proton-proton : à partir de 4 noyaux d'hydrogène  ${}^1_1\text{H}$  on forme un noyau d'hélium  ${}^4_2\text{He}$  :



### Remarque

Cette transformation est qualifiée de nucléaire. En effet, contrairement aux transformations chimiques, il n'y a pas conservation des éléments de part et d'autre de la flèche.

### ► Cas des étoiles massives

Les étoiles massives, appelées géantes rouges, produisent de nombreux éléments comme le carbone, l'azote, l'oxygène, le silicium, le magnésium et le fer à partir de l'hélium.

À la fin de leur vie les étoiles se désagrègent et renvoient leur matière dans l'espace. Les étoiles petites comme le Soleil dispersent les éléments produits grâce aux vents stellaires.



# TOP CHRONO

## *C'est l'interro !*

**Exercice 3.1** (1,5 point)



5 min

Indiquer dans chaque cas où se forme l'élément chimique :

1. Hélium
2. Carbone
3. Fer

**Exercice 3.2** (2 points)



5 min

Quel élément chimique est à la base de la formation de tous les autres éléments au sein des étoiles ? Quel type de transformation est mis en jeu ici ?

**Exercice 3.3** (1,5 point)



5 min

Vrai ou faux ?

1. Les géantes rouges permettent de former de l'hydrogène.
2. Les étoiles du type Soleil permettent de former de l'hélium.
3. Les étoiles du type Soleil sont plus massives que les géantes rouges.

## LES ÉTOILES, LA TERRE ET LE CORPS HUMAIN SONT-ILS CONSTITUÉS DES MÊMES ÉLÉMENTS CHIMIQUES ?



### À savoir :

La matière connue de l'Univers est majoritairement constituée d'hydrogène H et d'hélium He.

La Terre est surtout constituée d'oxygène O, d'hydrogène H, de fer Fe, de silicium Si et de magnésium Mg.

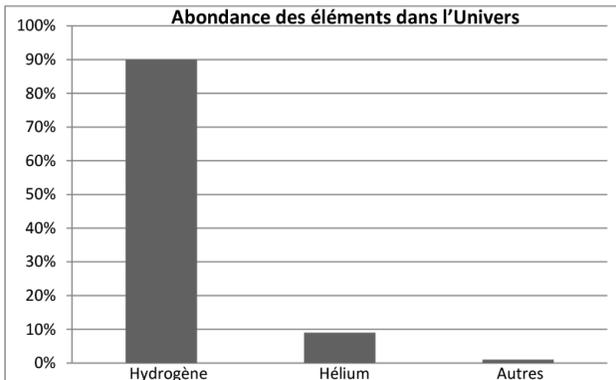
Les êtres vivants sont surtout constitués de carbone C, d'hydrogène H, d'oxygène O et d'azote N.

Il existe plusieurs types de représentations de l'abondance des éléments. On peut en effet utiliser :

- **Un diagramme circulaire** : c'est un disque partagé en secteurs circulaires. L'angle de chaque secteur est proportionnel au pourcentage qu'il représente.
- **Un tableau** à deux entrées donnant l'abondance de l'élément (pourcentage) :

Élément	Abondance
Hydrogène H	90 %
Hélium He	9 %
Autres	1 %

- **Un histogramme à bâtons** :





# TOP CHRONO

*C'est l'interro !*

## Exercice 4.1 (1 point)



5 min

De quels éléments est majoritairement constitué :

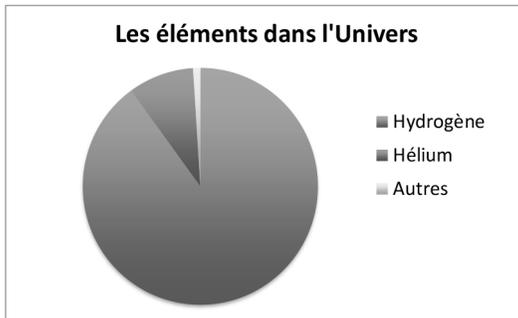
1. L'Univers
2. La Terre
3. Les êtres humains

## Exercice 4.2 (2 points)



10 min

On considère le diagramme circulaire suivant :



Sachant qu'il y a 90 % d'hydrogène, 9 % d'hélium et 1 % d'autres éléments, déterminer l'angle représentant chaque secteur du diagramme.

## Exercice 4.3 (2 points)



10 min

Représenter l'abondance des éléments chimiques présents dans l'Univers sous forme d'histogramme bâtons.

Données : l'Univers est constitué de 90 % d'hydrogène, 9 % d'hélium et 1 % d'autres éléments.