|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1ère****Enseignement scientifique** | **Chapitre 1 :****Les éléments chimiques.** | **Thème 1 :** **Une longue histoire de la matière.** |

1. **La formation des éléments chimiques lors de la formation de l’Univers**

L’âge de l’Univers est aujourd’hui estimé à 13,8 milliards d’année. La centaine d’éléments chimiques connue de nos jours doit son existence à divers processus intervenus au cours de l’évolution de l’Univers :

* Quelques instants après le Big-Bang l’Univers n’est qu’une « soupe de particules élémentaires » qui produit les premiers noyaux d’hydrogène, puis des noyaux d’Hélium par fusion de l’hydrogène.
* Par interaction gravitationnelle, les premières étoiles se forment. Les étoiles sont le siège de réactions de fusion qui engendre de l’énergie et de nouveaux éléments.
* Les étoiles suffisamment massives finissent leur vie en explosant (les supernovas). Lors de ces explosions, d’autres éléments peuvent être créés via des processus comme la fission.

**Rappels** :

* Les réactions de fission et de fusion sont des transformations nucléaires c’est-à-dire des transformations au cours desquelles il y a modification de la structure du noyau atomique.
* Lors d’une transformation nucléaire :
	+ il n’y a pas conservation de l’élément chimique (contrairement à ce qu’il se passe lors d’une réaction chimique).
	+ Par contre, il y a conservation du numéro atomique Z et du nombre de masse A

|  |
| --- |
| **Fission :** un noyau lourd éclate sous l’impact d’un neutron. Il y a alors création de noyaux plus légers.**Exemple :** fission de l’238U sous l’action d’un neutron $$.$$+⟶++3×$$ |
| **Fusion :** deux noyaux s’unissent pour former un noyau plus lourd.**Exemple :** fusion de deux noyaux d’hydrogène pour former de l’hélium$$+⟶+$$ |

1. **Abondance des éléments chimiques**
* L’Univers est principalement constitué 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 principalement constitués de carbone C, hydrogène H, oxygène O et azote N.
1. **Radioactivité**
2. **Définition**

La plupart des noyaux est stable (cohésion assurée par l’interaction forte). Mais, un excès de proton ou de neutron peut rendre certains noyaux instables. Ils vont alors se transformer en un noyau plus stable : on parle de désintégration. Une désintégration s’accompagne le plus souvent de l’émission d’une particule et d’un rayonnement électromagnétique.

**Les différents types de désintégrations radioactives.**

|  |
| --- |
| **Désintégration α :** la particule émise est un noyau d’hélium $$.$$ ⟶ + $$Exemple : $ ⟶ + $ |
| **Désintégration β-:** la particule émise est un électron $$.$$ ⟶ + $$Exemple : $ ⟶ + $ |
| **Désintégration β+:** la particule émise est un positron (ou positon) $$.$$ ⟶ + $$Exemple : $ ⟶ + $ |

1. **Loi de décroissance radioactive.**

Une désintégration radioactive est un phénomène spontané et aléatoire. Un échantillon radioactif voit alors sa population baisser avec le temps selon une courbe ayant la forme suivante :

N0

N0/2

N0/4

N0/8

0

t1/2

2×t1/2

3×t1/2

N : nombre de noyaux de l’échantillon

temps

* On définit alors la demi-vie (ou période) notée t1/2 ou T : c’est la durée au bout de laquelle la population d’un échantillon radioactif est divisée par 2.
* Au bout de n demi-vies, la population d’un échantillon radioactif est donc égale à :

$$\frac{N\_{0}}{2^{n}}$$

* Le temps de demi-vie d’un noyau radioactif est une propriété qui lui est propre. Par exemple, pour 14C, t1/2 = 5370 ans.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1ère****Ens. Sci.** | **Chapitre 1 :****Les éléments chimiques.** | **Thème 1 :** **Une longue histoire de la matière.** |

1. **La formation des éléments chimiques lors de la formation de l’Univers**

L’âge de l’Univers est aujourd’hui estimé à d’année. La centaine d’éléments chimiques connue de nos jours doit son existence à divers processus intervenus au cours de l’évolution de l’Univers :

* Quelques instants après le Big-Bang l’Univers n’est qu’une « soupe de particules élémentaires » qui produit les premiers noyaux d’hydrogène, puis des noyaux d’Hélium par fusion de l’hydrogène.
* Par interaction gravitationnelle, les premières étoiles se forment. Les étoiles sont le siège de réactions de fusion qui engendre de l’énergie et de nouveaux éléments.
* Les étoiles suffisamment massives finissent leur vie en explosant (les supernovas). Lors de ces explosions, d’autres éléments peuvent être créés via des processus comme la fission.

**Rappels** :

* Les réactions de fission et de fusion sont des transformations nucléaires c’est-à-dire des transformations au cours desquelles il y a
* Lors d’une transformation nucléaire :
	+ il conservation de l’élément chimique (contrairement à ce qu’il se passe lors d’une réaction chimique).
	+ Par contre, il conservation du numéro atomique Z et du nombre de masse A

|  |
| --- |
| **Fission :** **Exemple :** fission de l’ 238U sous l’action d’un neutron $$.$$+⟶++ $$ |
| **Fusion :****Exemple :** fusion de deux noyaux d’hydrogène pour former de l’hélium$$+⟶+$$ |

1. **Abondance des éléments chimiques**
* L’Univers est principalement constitué
* La Terre est surtout constituée
* Les êtres vivants sont principalement constitués de
1. **Radioactivité**
2. **Définition**

La plupart des noyaux est stable (cohésion assurée par l’interaction forte). Mais, un excès de proton ou de neutron peut rendre certains noyaux instables. Ils vont alors se transformer en un noyau plus stable : on parle de désintégration. Une désintégration s’accompagne le plus souvent de l’émission d’une particule et d’un rayonnement électromagnétique.

**Les différents types de désintégrations radioactives.**

|  |
| --- |
| **Désintégration α :** la particule émise est un.$$ ⟶ $$Exemple : $ ⟶ $ |
| **Désintégration β-:** la particule émise est un $$ ⟶ $$Exemple : $ ⟶ $ |
| **Désintégration β+:** la particule émise est un$$ ⟶ $$Exemple : $ ⟶ $ |

1. **Loi de décroissance radioactive.**

Une désintégration radioactive est un phénomène spontané et aléatoire. Un échantillon radioactif voit alors sa population baisser avec le temps selon une courbe ayant la forme suivante :

N0

N0/2

N0/4

N0/8

0

t1/2

2×t1/2

3×t1/2

N : nombre de noyaux de l’échantillon

temps

* On définit alors la demi-vie (ou période) notée t1/2 ou T : c’est la durée au bout de laquelle
* Au bout de n demi-vies, la population d’un échantillon radioactif est donc égale à :
* Le temps de demi-vie d’un noyau radioactif est une propriété qui lui est propre.

Par exemple, pour 14C, t1/2 = 5370 ans.