

Origine de la matière

Corrigé des exercices - niveau 3e

Voici le corrigé détaillé des exercices sur l'origine de la matière. Vérifie tes réponses étape par étape : pour les compositions d'atomes, la méthode est toujours la même (Z , puis $A - Z$, puis électrons).

Ce corrigé est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

La correction détaillée : corrigé origine matière

Correction de l'exercice 1 : Questions de cours

1. Un atome contient un **noyau** (au centre) et des **électrons** qui l'entourent ; le noyau contient des protons et des neutrons.
2. Les **nucléons** sont les particules du noyau : protons et neutrons.
3. Z est le **nombre de protons** (numéro atomique), A le **nombre de nucléons**.
4. L'**hydrogène** et l'**hélium**.

Correction de l'exercice 2 : Vrai ou faux ?

- a. **Vrai** : l'atome est électriquement neutre.
- b. **Faux** : elle est concentrée dans le noyau.
- c. **Vrai** : Z définit l'élément.
- d. **Vrai** : $Z = 6$ pour tous les atomes de carbone.
- e. **Vrai** : c'est la fusion nucléaire.
- f. **Faux** : l'or est formé dans des événements violents (supernova, collision d'étoiles).

Correction de l'exercice 3 : Compter les particules

Carbone : **6 protons, 6 neutrons ($12 - 6$), 6 électrons.**

Oxygène : **8 protons, 8 neutrons, 8 électrons.**

Sodium : **11 protons, 12 neutrons, 11 électrons.**

Fer : **26 protons, 30 neutrons ($56 - 26$), 26 électrons.**

Correction de l'exercice 4 : Retrouver l'élément

1. $Z = 11$: **sodium** ; $A = 11 + 12 = 23$.

2. Atome neutre : $Z = 17$ électrons = 17 protons : **chlore** ; $A = 17 + 18 = 35$.
3. $Z = A - \text{neutrons} = 40 - 20 = 20$: **calcium**.

Correction de l'exercice 5 : Charges électriques

1. Noyau : 8 protons, $q = 8 \times 1,6 \times 10^{-19} = 1,28 \times 10^{-18} \text{ C}$.
2. Électrons : 8 électrons, $q = -8 \times 1,6 \times 10^{-19} = -1,28 \times 10^{-18} \text{ C}$.
3. Charge totale : $1,28 \times 10^{-18} - 1,28 \times 10^{-18} = 0 \text{ C}$: l'atome est électriquement neutre.

Correction de l'exercice 6 : Masse d'un atome

1. $m_{\text{noyau}} = 12 \times 1,67 \times 10^{-27} \approx 2,00 \times 10^{-26} \text{ kg}$.
2. $m_{\text{électrons}} = 6 \times 9,1 \times 10^{-31} \approx 5,5 \times 10^{-30} \text{ kg}$.
3. $5,5 \times 10^{-30} \div 2,00 \times 10^{-26} \approx 2,7 \times 10^{-4}$, soit **0,027 %**. La masse des électrons est négligeable : la masse de l'atome est celle de son noyau.

Correction de l'exercice 7 : Ordres de grandeur

1. $10^{-10} \div 10^{-15} = 10^5$: **100 000 fois** plus grand.
2. $1 \text{ cm} \times 10^5 = 10^5 \text{ cm} = 1\,000 \text{ m} = 1 \text{ km}$.
3. $100 \text{ m} \div 10^5 = 10^{-3} \text{ m} = 1 \text{ mm}$.
4. À l'intérieur d'un atome, il y a surtout du **vide** : la matière est lacunaire.

Correction de l'exercice 8 : Nucléons et numéro atomique

1. $Z = 6$: $A = 12$; $Z = 10$: $A = 20$.
2. Hélium : $4 - 2 = 2$; bore : $11 - 5 = 6$; néon : $20 - 10 = 10$ neutrons.
3. Les nombres de neutrons et de protons sont **proches** (égaux pour l'hélium, le carbone, l'oxygène et le néon).
4. **Non** : pour $Z = 1$, $A = 1$ et non 2 : l'hydrogène n'a pas de neutron.

Correction de l'exercice 9 : La composition de l'Univers

1. **Hydrogène (74 %)** et **hélium (24 %)**.
2. $100 - 74 - 24 = 2 \%$.
3. Le **Big Bang** : les premiers noyaux formés étaient surtout de l'hydrogène et de l'hélium.
4. Dans le **cœur des étoiles** (fusions successives) et lors des **explosions d'étoiles** pour les éléments les plus lourds.

Correction de l'exercice 10 : La croûte terrestre

1. L'**oxygène**, avec **46 %**.

2. $46 + 28 + 8 + 5 + 4 + 9 = \mathbf{100 \%}$.

3. $46 + 28 = \mathbf{74 \%}$.

4. **Non** : le Big Bang n'a produit presque que de l'hydrogène et de l'hélium. L'oxygène, le silicium, l'aluminium, le fer et le calcium ont été fabriqués dans des étoiles.

Correction de l'exercice 11 : Frise du temps

1. **13,8 milliards d'années.**

2. $13,8 - 4,6 = \mathbf{9,2 \text{ milliards d'années.}}$

3. $4,6 \div 13,8 \approx \mathbf{1/3}$ (0,33).

4. Pendant ces 9,2 milliards d'années, des étoiles ont vécu et fabriqué du carbone, de l'oxygène, du fer, puis les ont dispersés en explosant. Le nuage qui a formé le Soleil en contenait déjà.

Correction de l'exercice 12 : La fusion de l'hydrogène

1. Le noyau d'hélium contient **4 nucléons** (2 protons et 2 neutrons), comme les 4 noyaux d'hydrogène au départ : le nombre de nucléons se conserve.

2. De l'**énergie rayonnée** (lumière et chaleur).

3. $4,6 \div 10 = \mathbf{46 \%}$ de sa vie.

4. $10 - 4,6 = \mathbf{5,4 \text{ milliards d'années}}$ environ.

Correction de l'exercice 13 : Corriger les erreurs

a. Les **protons et les neutrons** sont des nucléons.

b. Le nombre de neutrons est égal à **$A - Z$** .

c. Un atome neutre possède **autant** d'électrons que de protons.

d. Les éléments lourds ont été formés dans des **explosions d'étoiles** ; le Big Bang a donné H et He.

e. Le noyau est environ **100 000 fois** plus petit que l'atome.

Correction de l'exercice 14 : Isotopes du carbone

1. $^{12}_6\text{C}$: **6 p, 6 n, 6 é** ; $^{13}_6\text{C}$: **6 p, 7 n, 6 é** ; $^{14}_6\text{C}$: **6 p, 8 n, 6 é**.

2. Ils ont le **même nombre de protons** ($Z = 6$) ; ils diffèrent par le **nombre de neutrons**, donc par A.

3. Parce que l'élément est défini par Z : $Z = 6$ donne toujours du carbone.

Correction de l'exercice 15 : Combien d'atomes ?

1. $1,0 \text{ g} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ kg}$; $N = 1,0 \times 10^{-3} \div 2,0 \times 10^{-26} = \mathbf{5,0 \times 10^{22} \text{ atomes.}}$

2. $N = 1,0 \times 10^{-3} \div 1,67 \times 10^{-27} \approx \mathbf{6,0 \times 10^{23} \text{ atomes.}}$

3. Chaque atome d'hydrogène est environ 12 fois plus léger qu'un atome de carbone :

pour une même masse, il en faut beaucoup plus ($6,0 \times 10^{23} \div 5,0 \times 10^{22} \approx 12$).

Correction de l'exercice 16 : Poussières d'étoiles

1. Du **carbone, de l'oxygène et du fer** (et d'autres éléments jusqu'au fer).
2. L'**explosion de l'étoile** (supernova).
3. Il s'est formé à partir d'un nuage contenant déjà des atomes issus d'étoiles disparues : il contient des éléments lourds absents après le Big Bang.
4. Les atomes du corps humain (carbone, oxygène, azote, fer...) ont été fabriqués dans des étoiles, puis dispersés dans l'espace avant la formation du système solaire.

Correction de l'exercice 17 : Où est née chaque matière ?

Big Bang : hydrogène, hélium.

Cœur des étoiles : carbone, silicium, oxygène, fer.

Explosions d'étoiles : or, uranium.

Correction de l'exercice 18 : Un noyau à identifier

1. **3 protons et 4 neutrons**.
2. $Z = 3$: **lithium** ; $A = 3 + 4 = 7$; noyau ${}^7_3\text{Li}$.
3. L'atome neutre possède **3 électrons**.
4. Charge : $+3 e = 3 \times 1,6 \times 10^{-19} = 4,8 \times 10^{-19} \text{ C}$.

Correction de l'exercice 19 : Poids des électrons dans le sodium

1. $1,67 \times 10^{-27} \div 9,1 \times 10^{-31} \approx 1,8 \times 10^3$: un nucléon est environ 1 800 fois plus massif.
2. $m \approx 23 \times 1,67 \times 10^{-27} \approx 3,84 \times 10^{-26} \text{ kg}$.
3. $m_e = 11 \times 9,1 \times 10^{-31} \approx 1,0 \times 10^{-29} \text{ kg}$; part : $1,0 \times 10^{-29} \div 3,84 \times 10^{-26} \approx 2,6 \times 10^{-4}$, soit **0,026 %**.
4. Cette part est inférieure à un millième : elle ne change pas la valeur de la masse aux chiffres significatifs utilisés. On la **néglige** donc.

Correction de l'exercice 20 : Histoire d'un atome de fer

Composition : **26 protons, 30 neutrons, 26 électrons**.

Exemple de rédaction. Après le Big Bang, il y a 13,8 milliards d'années, il n'existait que de l'hydrogène et de l'hélium. Plus tard, les premières étoiles ont fusionné ces noyaux en éléments plus lourds : carbone, oxygène, puis, dans les étoiles massives, du fer. Quand l'une d'elles a explosé en supernova, elle a dispersé ses atomes dans l'espace. Il y a 4,6 milliards d'années, un nuage enrichi de ces atomes s'est effondré et a formé le Soleil et la Terre. Notre atome de fer, avec son noyau de 56 nucléons, a fini

dans la croûte terrestre, puis dans l'acier de ton stylo.

Comment progresser après ce corrigé

Retiens la méthode : Z donne les protons et les électrons, $A - Z$ donne les neutrons. Pour les ordres de grandeur, passe toujours par les puissances de dix et vérifie que ton résultat est plausible. Refais sans regarder les exercices 3, 6 et 11, puis explique l'origine de la matière à voix haute en quatre phrases.

[Retour aux énoncés des exercices](#)