

Les éléments chimiques

D'où viennent les atomes qui te composent ? De l'hydrogène des premières minutes de l'Univers aux étoiles, de la radioactivité à la datation et à la médecine : à la fin, tu sais **lire et construire un diagramme d'abondance**, **reconnaître une réaction nucléaire** et **utiliser une décroissance radioactive**.



1 Quatre parties, une vraie progression

Cours clair, repères à retenir, méthodes pas à pas, QCM de tête, exercices corrigés. On part de la lecture d'un diagramme d'abondance, on termine sur la datation, les usages médicaux et deux sujets complets.

2 « Les erreurs qui coûtent des points »

Dans chaque partie, les confusions à éviter dans le chapitre, avec le réflexe qui les évite. Et le barème d'une question type, décrypté sur un exemple.

3 Rien que le programme officiel

Les sept savoir-faire exigibles du chapitre, et pas un de plus.
Tu sais toujours à quelle capacité répond l'exercice que tu travailles.

4 L'essentiel pour réviser

Le formulaire du chapitre, où chaque repère dit s'il est à savoir par cœur, à retrouver ou fourni par l'énoncé, et la page « ce que la question demande, ce que tu écris ».

4

parties
progressives

13

exercices corrigés
pas à pas

13

repères
à retenir

9

méthodes
pas à pas

Conforme au programme d'enseignement scientifique de première générale - B.O. n° 25 du 22 juin 2023, thème 1 « Une longue histoire de la matière », partie **1.1 « Un niveau d'organisation : les éléments chimiques »**. Un test de positionnement en page 4 t'indique par quelle partie commencer.

*« Le carbone et l'oxygène de ton corps ont été fabriqués dans des étoiles.
L'hydrogène, lui, date des premières minutes de l'Univers. »*

Génies des Sciences

Méthodes & entraînement · Lycée
www.geniesdessciences.com



3 Par quelle partie commencer ?

CORRIGÉ FERMÉ

Seize questions sur les quatre parties. Réponds **sur une feuille**, sans regarder les réponses. Ce test ne te note pas : il te dit seulement **par où commencer**.

01 Les deux éléments les plus abondants de l'Univers sont :

- a** le fer et l'oxygène **b** l'hydrogène et l'hélium
c le carbone et l'azote

02 En masse, les éléments les plus abondants du corps humain sont surtout :

- a** C, H, O et N **b** Fe, Si et Mg **c** H et He

03 Le carbone et l'oxygène se sont formés dans des étoiles, à partir de noyaux plus légers.

VRAI **FAUX**

04 Une proportion passe de 10 % à 30 % : elle a augmenté de 20 %.

VRAI **FAUX**

05 Dans une réaction nucléaire, des noyaux légers qui s'assemblent en un noyau plus lourd, c'est :

- a** une fission **b** une fusion **c** une combustion

06 Dans la notation ${}^A_ZX$, le nombre A désigne :

- a** le nombre de protons **b** le nombre de nucléons
c le nombre d'électrons

07 Une réaction nucléaire conserve le nombre total de nucléons et le nombre total de charges.

VRAI **FAUX**

08 La fission est utilisée dans les centrales nucléaires actuelles.

VRAI **FAUX**

09 Un noyau radioactif est un noyau :

- a** stable **b** instable, qui se désintègre **c** toujours artificiel

10 On peut prévoir l'instant exact où un noyau radioactif donné va se désintégrer.

VRAI **FAUX**

11 Au bout d'une demi-vie, la moitié des noyaux présents au départ dans un grand échantillon se sont désintégrés.

VRAI **FAUX**

12 Après 3 demi-vies, il reste, par rapport au départ :

- a** 1/3 **b** 1/8 **c** 0

13 La demi-vie dépend de l'espèce de noyau considérée.

VRAI **FAUX**

14 Dater un objet au carbone 14, c'est mesurer :

- a** sa masse **b** la proportion de carbone 14 qu'il lui reste
c sa température

15 Pour une image médicale, on choisit plutôt un noyau radioactif dont la demi-vie vaut :

- a** quelques heures **b** des milliers d'années **c** peu importe

16 Pour dater une roche de plusieurs milliards d'années, on choisit un noyau dont la demi-vie vaut :

- a** quelques jours **b** quelques milliers d'années
c quelques milliards d'années

QUESTIONS PARTIE SI TU EN RATES UNE...

1 à 4	1	l'abondance des éléments, sa lecture et sa comparaison
5 à 8	2	fusion, fission et équations nucléaires
9 à 13	3	la radioactivité, la demi-vie et le calcul du reste
14 à 16	4	la datation et les usages médicaux

✓ Où sont les réponses

Elles ne sont pas sur cette page, pour que tu répondes sans les voir : tu les trouveras **en tête des corrigés**, page 27.

★ Comment lire ton résultat

14 à 16 : enchaîne les quatre parties dans l'ordre.

9 à 13 : commence par les parties où tu as raté une question, puis reprends les autres.

8 ou moins : fais les quatre parties dans l'ordre. Le pack est construit pour ce parcours complet.

? D'où viennent ces questions

Chaque question correspond à une **capacité exigible** du programme, ou à un savoir dont elle a besoin.



1 Lire une proportion sur un diagramme

- Je repère le milieu et la base**
(Univers, Terre ou vivant ; en masse ou en nombre d'atomes).
- Je lis la hauteur de la barre**
de l'élément demandé, sur la graduation en %.
- Je conclus avec l'unité et le milieu**
car une abondance se donne en % d'un milieu précis.

L'EXEMPLE RÉDIGÉ

Dans l'Univers, on lit sur le diagramme : $H \approx 74 \%$ et $He \approx 24 \%$. L'élément le plus abondant en masse dans l'Univers est donc l'**hydrogène**.

2 Comparer deux proportions : écart et rapport

- Pour un écart je soustrais**
les deux proportions et je garde l'unité « points de pourcentage ».
- Pour un rapport je divise**
les deux proportions : les % se simplifient, le résultat n'a pas d'unité.
- Je choisis selon la question**
car « de combien » appelle l'écart et « combien de fois » appelle le rapport.

L'EXEMPLE RÉDIGÉ

Dans le corps humain, en masse, $O \approx 65 \%$ et $C \approx 18 \%$.

Écart : $65 \% - 18 \% = 47$ points.

Rapport : $\frac{65 \%}{18 \%} \approx 3,6$, soit environ **3,6 fois plus** d'oxygène que de carbone, en masse.

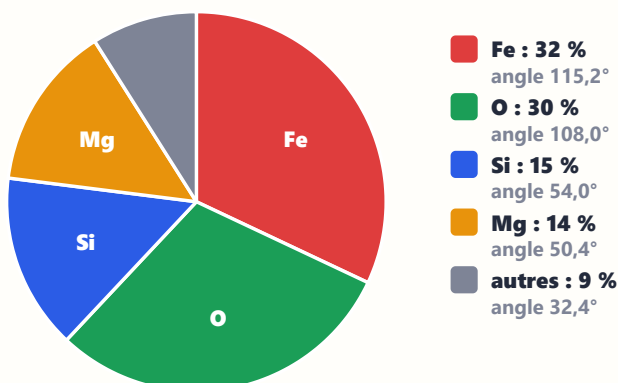
3 Construire un diagramme circulaire

- Je vérifie que les parts totalisent 100 %**
et j'ajoute une part « autres » s'il en manque une.
- Je calcule l'angle de chaque secteur**
avec $\text{angle} = \text{proportion} \times 360^\circ$, la proportion écrite sous forme décimale.
- Je trace les secteurs au rapporteur**
l'un après l'autre, puis je vérifie que les angles totalisent 360° et j'ajoute un titre et une légende.

L'EXEMPLE RÉDIGÉ

Globe terrestre, en masse. Fe : $32 \% = 0,32$, donc $0,32 \times 360^\circ = 115,2^\circ$. O : $30 \% = 0,30$, donc $0,30 \times 360^\circ = 108,0^\circ$. De même, Si : 15% , Mg : 14% , autres : 9% .
Vérification : $115,2^\circ + 108,0^\circ + 54,0^\circ + 50,4^\circ + 32,4^\circ = 360,0^\circ$.

Terre (globe entier), en masse

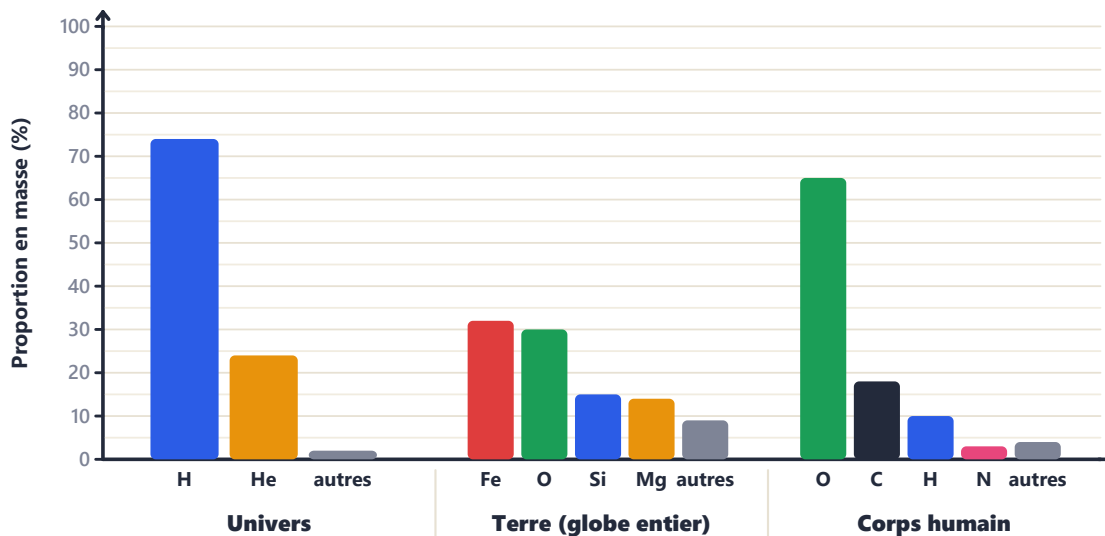


Le diagramme circulaire obtenu, avec l'angle de chaque secteur

Exercice 1 Lire un diagramme d'abondance



Le diagramme ci-dessous donne la composition en masse de trois milieux. Les valeurs n'y sont pas écrites : lis-les sur la graduation, à 1 point près.



1. Citer l'élément le plus abondant en masse dans le globe terrestre, puis dans le corps humain.
2. Lire les proportions en masse du fer, du silicium et du magnésium dans le globe terrestre.
3. Lire la proportion en masse de l'oxygène dans le globe terrestre, puis dans le corps humain. Calculer l'**écart** en points, puis le **rapport**, et rédiger une phrase pour chaque résultat.
4. Vérifier que, pour le globe terrestre, la somme des parts vaut bien 100 %.

Le conseil du prof

Une proportion n'a de sens qu'avec son milieu et sa base : écris « 65 % de la masse du corps humain », jamais « 65 % » tout court. Le classement des éléments peut changer d'une base à l'autre : c'est ce que te fait constater l'exercice 2.



✓ **Les réponses du test de positionnement**

1. b - 2. a - 3. Vrai - 4. Faux (elle a augmenté de 20 points, et elle a triplé) - 5. b - 6. b - 7. Vrai - 8. Vrai - 9. b - 10. Faux (c'est aléatoire) - 11. Vrai - 12. b - 13. Vrai - 14. b - 15. a - 16. c

La rédaction modèle est à gauche, les remarques du correcteur à droite. Lis-les seulement après avoir cherché : c'est l'effort de recherche qui fixe la méthode.



Le conseil du prof

Chaque réponse est écrite comme sur une copie : le repère utilisé, la valeur lue ou calculée avec son unité à chaque ligne, puis une phrase qui répond à la question. Quand ta réponse diffère de la mienne, cherche d'abord **où** les deux chemins se séparent : c'est ce point qu'il faut reprendre, pas l'exercice entier. La page 34 donne, pour chaque type de question, le plan attendu.

Exercice 1 ★ **Lire un diagramme d'abondance**

- L'élément le plus abondant en masse est le **fer** dans le globe terrestre (environ 32 %, juste devant l'oxygène), et l'**oxygène** dans le corps humain (environ 65 %).
- Dans le globe terrestre, on lit, en masse : fer $\approx$ 32 %, silicium $\approx$ 15 % et magnésium $\approx$ 14 %.
- On lit l'oxygène à 30 % dans le globe et à 65 % dans le corps humain.
Écart : $65\% - 30\% = 35$ points : la proportion d'oxygène est plus élevée de **35 points** dans le corps humain.
Rapport : $\frac{65\%}{30\%} \approx 2,2$: en proportion de la masse, il y a **environ 2,2 fois plus** d'oxygène dans le corps humain que dans le globe terrestre.
- $32\% + 30\% + 15\% + 14\% + 9\% = 100\%$: la somme des parts vaut bien **100 %**.

Toujours « dans quoi »

Une abondance n'a de sens que dans un milieu précisé. Écris « le plus abondant dans le corps humain », pas « le plus abondant » tout court.

Exercice 2 ★★ **Compter les atomes plutôt que les grammes**

- En masse : $10\% + 65\% + 18\% + 3\% + 4\% = 100\%$. En nombre d'atomes : $63\% + 26\% + 9\% + 1\% + 1\% = 100\%$. Les deux lignes totalisent bien 100 %.
- On utilise $\text{angle} = \text{proportion} \times 360^\circ$.
H : $0,63 \times 360^\circ = 226,8^\circ$; O : $0,26 \times 360^\circ = 93,6^\circ$; C : $0,09 \times 360^\circ = 32,4^\circ$; N : $0,01 \times 360^\circ = 3,6^\circ$; autres : $3,6^\circ$.
Vérification : $226,8^\circ + 93,6^\circ + 32,4^\circ + 3,6^\circ + 3,6^\circ = 360,0^\circ$.

Masse ou nombre

La question 4 attend la donnée de l'énoncé (16 fois plus léger) dans ta phrase : c'est elle qui explique pourquoi le classement change d'une base à l'autre.

