



NIVEAU 2 SUR 3

Standard

Le niveau d'un contrôle de classe : exploiter des documents, poser des calculs, relier une abondance à son origine.

Questions guidées, sans banque de mots · 60 minutes · sur 20

Les éléments chimiques

Corrigé du contrôle **niveau 2 · Standard**, avec le barème au point près.

RAPPEL

La règle du cours que l'exercice met à l'épreuve, en tête de chaque exercice.

✓ RÉPONSE

Dans le cadre bordé : ce qui rapporte les points.

→ POURQUOI

Sous chaque réponse : la raison, pour comprendre et non recopier.

1

Un élément à trois isotopes ☆ EXERCICE-PHARE

⌚ Calculer et vérifier · Exploiter un document

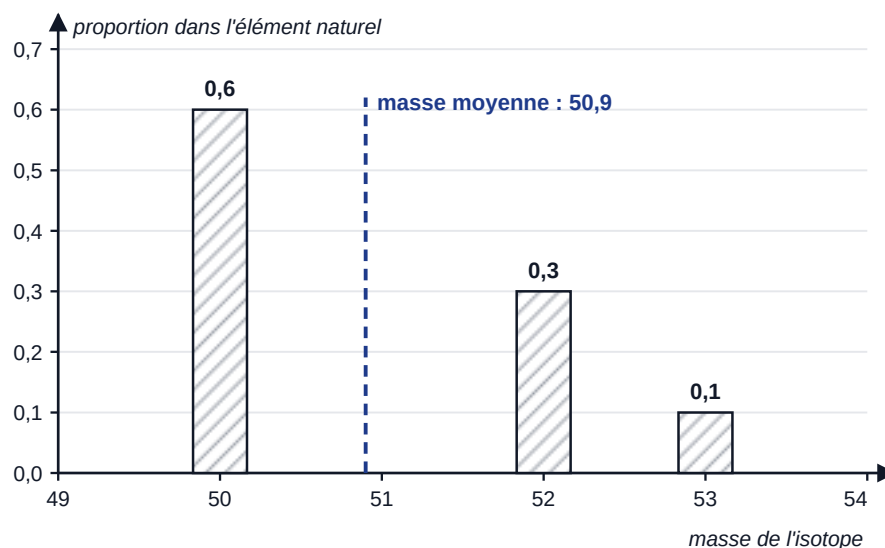
⌚ 16 min

6 pts

RAPPEL DE COURS



Les isotopes d'un même élément ont le même nombre de protons et des nombres de neutrons différents. La masse du tableau périodique est la moyenne de leurs masses, pondérée par la part de chacun : on multiplie chaque masse par sa proportion, puis on additionne.



Document 1 annoté.

- a Relève la proportion de chaque isotope de Z, puis vérifie que le document est complet.

1 pt

✓ **Isotope 50 : 0,6 ; isotope 52 : 0,3 ; isotope 53 : 0,1. Contrôle : $0,6 + 0,3 + 0,1 = 1$.**

→ **Pourquoi.** Les proportions de tous les isotopes d'un élément se complètent : leur somme vaut 1, sinon un isotope manquerait.

- b Qu'est-ce qui, dans leur noyau, est commun à ces trois isotopes de Z, et qu'est-ce qui les distingue ?

1 pt

✓ **Commun : le nombre de protons, qui fixe le nom Z. Distinct : le nombre de neutrons.**

→ **Pourquoi.** Le nom est fixé par les protons, la masse varie avec les neutrons : c'est la définition des isotopes.

c Détermine l'apport de chacun des trois isotopes, puis la masse moyenne de Z.

2 pts

✓ $50 \times 0,6 = 30$; $52 \times 0,3 = 15,6$; $53 \times 0,1 = 5,3$; puis $30 + 15,6 + 5,3 = 50,9$.

→ **Pourquoi.** Chaque masse est multipliée par sa proportion, puis les trois contributions sont additionnées ; 0,5 point par contribution, 0,5 pour la somme.

d Un élève écrit : « $(50 + 52 + 53) \div 3$, soit environ 51,7. » Explique son erreur et dis si son résultat est trop grand ou trop petit.

1 pt

✓ **Il donne le même poids aux trois isotopes alors que l'isotope 50 est six fois plus fréquent que l'isotope 53. Son résultat est trop grand.**

→ **Pourquoi.** La moyenne simple surestime ici les isotopes rares et lourds (52 et 53) : 51,7 dépasse la vraie valeur, 50,9.

e Sans refaire de calcul, explique pourquoi 50,9 est bien plus proche de 50 que de 53. Un atome de Z peut-il avoir cette masse ?

1 pt

✓ **L'isotope 50 représente plus de la moitié de l'élément : il tire la moyenne vers lui. Aucun atome n'a la masse 50,9 : chacun a 50, 52 ou 53.**

→ **Pourquoi.** Dans une moyenne pondérée, la valeur la plus fréquente pèse le plus ; et c'est un atome, non l'élément, qui a une masse.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Une moyenne simple des trois masses : 0 sur 2 pour le calcul.

Barème : 6 points — 1 + 1 + 2 + 1 + 1.

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Faire la moyenne simple des trois masses, sans tenir compte des proportions.
- Lire 0,6 comme 6 : une proportion de 0,6 correspond à 60 %.
- Annoncer une masse moyenne hors de l'intervalle 50 – 53 sans s'en inquiéter.

2 Trois fiches d'analyse

🕒 Exploiter un document · Relier abondance et origine

🕒 12 min

4 pts

RAPPEL DE COURS



L'Univers est très majoritairement fait d'hydrogène et d'hélium, formés dans les premiers instants. Les éléments plus lourds que l'hélium ont été fabriqués dans des étoiles. On relie l'abondance observée au processus qui a produit l'élément, et l'on conclut sur le milieu étudié, sans généraliser.

a Rends à chaque fiche son milieu : Univers, croûte terrestre ou matière vivante.

1 pt

✓ **Fiche 1 : Univers ; fiche 2 : matière vivante ; fiche 3 : croûte terrestre.**

→ **Pourquoi.** H et He : l'Univers ; C, H, O, N : le vivant ; O et Si, sans éléments légers et volatils : la croûte.

b Parmi les éléments de la fiche 2, lesquels ont été fabriqués dans des étoiles ? Lequel ne l'a pas été, et d'où vient-il ?

1 pt

✓ **C, O et N viennent des étoiles ; H date des premiers instants.**

→ **Pourquoi.** Plus lourd que l'hélium, un élément vient d'une étoile ; l'hydrogène est antérieur aux étoiles.

c D'après la fiche 1, de quelle époque date l'essentiel de la matière de ce milieu ?

1 pt

✓ **Des tout premiers instants de l'Univers, avant toute étoile : ce milieu est surtout fait d'éléments primordiaux.**

→ **Pourquoi.** L'abondance garde la trace du processus qui a produit les éléments : ici, l'origine primordiale.

- d Un élève lit la fiche 2 et conclut : « La matière est faite surtout de carbone. » Cette conclusion est-elle valable ? (1 pt)
Appuie-toi sur la ligne 5.

✓ **Non : la fiche 2 ne décrit qu'un milieu, le vivant, et la ligne 5 précise qu'on ignore même si les parts sont comptées en masse ou en nombre.**

→ **Pourquoi.** On conclut sur le milieu étudié, sans généraliser ; et sans unité, aucun classement n'est sûr.

⚠ **CE QUI COÛTE DES POINTS**

L'hydrogène attribué aux étoiles : 0,5 sur 1 à la question b.
Barème : 4 points — 1 par question.

🔍 **ERREURS FRÉQUENTES**

- Attribuer la fiche 3 à l'Univers à cause de l'oxygène.
- Croire que l'hydrogène du vivant vient des étoiles.

3

Compter ou peser

⌚ Calculer et vérifier · Relier abondance et origine

🕒 12 min

4 pts

RAPPEL DE COURS



Une abondance peut être donnée en nombre d'atomes ou en masse. La première compte les atomes, la seconde pèse leur matière : un atome lourd pèse plus qu'un atome léger, si bien que les deux classements peuvent s'inverser.

- a Quelle part des atomes de l'échantillon les atomes légers représentent-ils ? Donne-la en pourcentage. (1 pt)

✓ **$9 \div 10 = 0,9$, soit 90 % des atomes.**

→ **Pourquoi.** L'échantillon compte $9 + 1 = 10$ atomes, dont 9 légers.

- b Calcule la masse totale des atomes légers, celle de l'atome lourd, puis celle de l'échantillon. (1 pt)

✓ **Légers : $9 \times 1 = 9$; lourd : $1 \times 20 = 20$; échantillon : $9 + 20 = 29$.**

→ **Pourquoi.** Masse totale = nombre d'atomes $\times$ masse de chacun.

- c Quelle part de la masse de l'échantillon les atomes légers représentent-ils ? Arrondis au pour cent. (1 pt)

✓ **$9 \div 29 \approx 0,31$, soit environ 31 % de la masse.**

→ **Pourquoi.** Masse des légers rapportée à la masse totale ; le lourd porte les 69 % restants.

- d Quelle sorte d'atomes est la plus abondante dans cet échantillon ? Réponds de deux façons et tire la leçon pour la lecture d'un tableau d'abondance. (1 pt)

✓ **En nombre, les légers (90 %) ; en masse, le lourd (environ 69 %). Sans l'unité de comptage, on ne peut pas dire quel élément « domine ».**

→ **Pourquoi.** Première étape de la méthode : vérifier si l'abondance est donnée en masse ou en nombre d'atomes.

⚠ **CE QUI COÛTE DES POINTS**

Une proportion en masse calculée avec le nombre d'atomes.
Barème : 4 points — 1 par question.

🔍 **ERREURS FRÉQUENTES**

- Lire une proportion en masse sur le nombre d'atomes.
- Oublier de multiplier le nombre d'atomes par leur masse.

RAPPEL DE COURS



Le carbone, plus lourd que l'hélium, a été fabriqué par fusion au cœur d'une étoile. Il a été dispersé quand cette étoile a fini sa vie, puis incorporé au nuage dont le système solaire s'est formé : la matière dont nous sommes faits a une histoire et une origine datable.

CRITÈRE	CE QUI EST ATTENDU	POINTS
Je cite le lieu et le mécanisme de fabrication du carbone, avec la ligne du document 3.	Une étoile, par fusion (lignes 3 et 4). → Le cours le confirme : les éléments plus lourds que l'hélium sortent des étoiles.	1 pt
J'explique comment ce carbone a quitté son étoile.	Elle l'a rejeté en achevant sa vie (ligne 5). → Sa matière est dispersée dans le milieu interstellaire ; sinon, le carbone ne rejoindrait aucun nuage.	1 pt
J'établis l'ordre des événements et j'en tire l'antériorité du carbone.	Fabrication, dispersion, puis formation du système solaire (ligne 6) : le carbone existait avant le Soleil et la Terre. → C'est le cœur de l'argument : ce qui entre dans la formation d'un objet existe avant lui.	1,5 pt
J'écarte l'hypothèse d'un carbone primordial, en citant le document.	Le début de l'Univers n'a donné que les éléments les plus légers (lignes 1 et 2). → Le carbone est donc postérieur aux premiers instants et antérieur au système solaire.	1 pt
J'emploie au moins un connecteur de chronologie ou de conséquence.	Par exemple : d'abord, ensuite, puis, donc, c'est pourquoi. → Le connecteur rend visible l'ordre des événements, cœur de la démonstration.	0,5 pt
Mon paragraphe commence par répondre et se termine par une conclusion.	Ouverture : « Le carbone de nos os est plus ancien que le système solaire parce que... » ; conclusion qui la reprend. → Un paragraphe argumenté annonce, démontre, puis confirme sa réponse.	1 pt

UN EXEMPLE DE PARAGRAPHE

Le carbone de nos os est plus ancien que le système solaire parce qu'il a été fabriqué avant lui, dans une autre étoile. Il ne peut pas dater des tout premiers instants de l'Univers, qui n'ont produit que de l'hydrogène, de l'hélium et des traces de lithium (lignes 1 et 2). D'après le document 3, il est apparu plus tard, au cœur d'une étoile, où la fusion assemble des noyaux légers en noyaux plus lourds (lignes 3 et 4). Quand cette étoile a fini sa vie, sa matière a été dispersée dans le milieu interstellaire (ligne 5), puis elle a rejoint le nuage à partir duquel le système solaire s'est formé (ligne 6). Le carbone existait donc déjà quand le Soleil et la Terre sont apparus : la matière dont nous sommes faits a une histoire qui commence bien avant eux.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Un résumé du document qui ne démontre pas l'antériorité du carbone : 3 sur 6 au plus.

Barème : 6 points — selon les six critères.

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Raconter le document dans l'ordre sans répondre à la question « pourquoi plus ancien ».
- Situer la fabrication du carbone dans les premiers instants de l'Univers.
- Recopier le texte sans citer de ligne ni l'expliquer.



Barème de notation

Ce que le correcteur regarde, exercice par exercice.

20 pts

CE QUI EST ATTENDU	EXERCICE	POINTS	CE QUI FAIT PERDRE LE POINT
Le diagramme exploité et la masse moyenne calculée	1	6 points — 1 + 1 + 2 + 1 + 1	Une moyenne simple des trois masses : 0 sur 2 pour le calcul.
Les fiches attribuées et reliées à l'origine des éléments	2	4 points — 1 par question	L'hydrogène attribué aux étoiles : 0,5 sur 1 à la question b.
Les deux façons de compter une abondance	3	4 points — 1 par question	Une proportion en masse calculée avec le nombre d'atomes.
Le paragraphe argumenté	4	6 points — selon les six critères	Un résumé du document qui ne démontre pas l'antériorité du carbone : 3 sur 6 au plus.
Total		20 points	



Que faire de ta note ?

Le contrôle ne s'arrête pas au chiffre : voici la suite selon ton score.



Niveau 1 · Essentiel



Niveau 2 · Standard — tu es ici



Niveau 3 · Approfondi



16 à 20

NIVEAU SUPÉRIEUR

C'est le niveau attendu en classe, et tu l'as. Passe au niveau 3 — Approfondi : une copie à corriger, un calcul à rebours, une situation inconnue et un développement construit.



10 à 15

REFAIRE CE NIVEAU

Repère l'exercice où tu as perdu le plus de points et relis son rappel de cours. Refais les calculs des exercices 1 et 3 sans regarder le corrigé, puis le niveau 2 dans quelques jours ; vise 16 avant le niveau 3.



moins de 10

NIVEAU INFÉRIEUR

Fais d'abord le niveau 1 — Essentiel : il vérifie le vocabulaire et les repères dont ce contrôle a besoin. Reviens ensuite au niveau 2.

✓ COMPARE AVEC TA PRÉVISION

- Reprends la grille « Avant de rendre ta copie » : là où tu avais coché « acquis » et perdu des points, relis le rappel de cours de l'exercice.
- Refaire un contrôle quelques jours plus tard, sans regarder le corrigé, mesure ce que tu as retenu, et non ce dont tu te souviens.
- La fiche de cours du chapitre reprend chaque notion : ProgresSchool · Enseignement scientifique Première · Un niveau d'organisation : les éléments chimiques.