

Brevet SVT/Physique Chimie - Métropole 2025

Sciences de la Vie et de la Terre

Question 1

D'après le document 1, le graphique de droite montre que la masse moyenne des tubercules par plant est plus faible en présence de doryphores, tandis que le nombre de tubercules reste identique. L'action des doryphores entraîne donc une diminution de la masse. La proposition exacte est :

Proposition 3 - diminution de la masse moyenne des tubercules.

Question 2

2a- L'expérience qui permet de tester cette hypothèse est l'expérience C. Pour vérifier l'influence de la seule surface des feuilles, il est impératif que ce paramètre soit l'unique variable entre les lots testés. Dans l'expérience C, la température (22 °C), l'arrosage, l'apport en lumière et la durée de l'expérience (4 mois) sont rigoureusement identiques pour les lots 5 et 6. Seule la surface totale des feuilles diffère (100 % pour le lot 5 et 75 % pour le lot 6), ce qui permet de conclure valablement.

2b- L'utilisation de plusieurs plants par lot (ici 10 plants) permet de calculer une moyenne fiable. Cela limite l'impact de la variabilité biologique individuelle d'un spécimen à l'autre, et rend l'expérience représentative et généralisable.

Question 3

D'après le document 1, les doryphores se nourrissent des feuilles des plants de pommes de terre, ce qui a pour conséquence directe de réduire la surface totale des feuilles de la plante.

Le document 2 précise que la feuille est l'organe responsable de la fabrication de la matière organique grâce à la photosynthèse, et que les tubercules sont les organes de stockage de ces réserves nutritives.

Or, l'hypothèse du document 3 montre que plus la surface totale des feuilles est petite, plus la masse moyenne des tubercules est faible. En effet, avec une surface foliaire réduite par l'appétit des doryphores, la plante réalise moins de photosynthèse. Elle produit alors une plus faible quantité de matière organique. Les réserves nutritives stockées dans les tubercules sont donc moins importantes, ce qui explique la diminution de la masse moyenne des tubercules récoltés.

Physique-Chimie

Question 1

D'après le texte d'introduction, les matériaux innovants (Renewable Foam et Edible Foam) présentent plusieurs avantages notables par rapport aux mousses traditionnelles. Ils sont :

réutilisables ;

biodégradables ;

comestibles.

(Deux avantages suffisent parmi cette liste).

Question 2

2a- Le dioxygène est une molécule. On peut le déduire de son préfixe "di-" qui indique la présence de deux atomes d'oxygène liés ensemble. Cette nature moléculaire est par ailleurs confirmée par sa formule chimique O_2 présente dans l'équation de la question 2b.

2b- La proposition correcte est la proposition P2.

Lors d'une transformation chimique, il y a conservation de la masse selon le principe de Lavoisier. La masse totale des réactifs consommés doit être strictement égale à la masse totale des produits formés. Dans la proposition P2, on constate que la masse d'eau consommée (2 kg) est égale à la somme des masses des produits formés ($0,22 + 1,78 = 2$ kg). C'est la seule proposition respectant cette loi de conservation.

Question 3

3a- L'ordre chronologique et logique des étapes de la démarche expérimentale est :

B. Mesurer la masse m du cylindre d'aluminium à l'aide d'une balance.

E. Remplir l'éprouvette graduée avec un volume d'eau $V_1 = 50$ mL.

A. Plonger délicatement le cylindre d'aluminium dans les 50 mL d'eau contenus dans l'éprouvette graduée.

C. Mesurer le volume V_2 de l'ensemble cylindre et eau.

D. Calculer le volume du solide en soustrayant V_1 à V_2 .

3b- Calculons d'abord le volume V du cylindre par déplacement d'eau :

$$V = V_2 - V_1 = 65 - 50 = 15 \text{ mL}$$

D'après les relevés expérimentaux sur le schéma, la masse m du cylindre est de 40,5 g. On en déduit sa masse volumique ρ :

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{40,5}{15} = 2,7 \text{ g/mL}$$

Le résultat obtenu par le calcul (2,7 g/mL) correspond exactement à la masse volumique de l'aluminium indiquée dans le tableau.

3c- D'après le tableau de données, l'aluminium présente une masse volumique de 2,7 g/mL, ce qui est nettement inférieur aux masses volumiques de l'acier (7,9 g/mL) et du titane (4,5 g/mL). L'aluminium est le matériau le plus léger à volume équivalent. Ce choix technologique permet de réduire considérablement la masse de l'ISS, diminuant ainsi l'énergie et le coût nécessaires à son acheminement dans l'espace.

Question 4

4a- Les deux adjectifs caractérisant le mouvement sont Circulaire et Uniforme. On peut donc formuler : Le mouvement de l'ISS autour de la Terre est circulaire et uniforme.

Justification : Le mouvement est qualifié de circulaire car la trajectoire de l'ISS correspond à un "tour complet de la Terre" sous la forme d'un cercle. Il est qualifié d'uniforme car le texte indique expressément que la vitesse possède une "valeur constante".

4b- Pour expliquer ce titre, déterminons d'abord le temps de révolution t nécessaire à l'ISS pour accomplir une orbite. La distance est $d = 42\,700 \text{ km}$ et la vitesse constante est $v = 28\,000 \text{ km/h}$.

$$t = \frac{d}{v} = \frac{42\,700}{28\,000} \approx 1,525 \text{ h}$$

Calculons à présent le nombre de révolutions accomplies par la station au cours d'une journée terrestre complète de 24 heures :

$$\text{Nombre de tours} = \frac{24}{1,525} \approx 15,74$$

En 24 heures, l'ISS effectue donc quasiment 16 tours de la Terre. Puisqu'à chaque orbite, l'équipage transite de la zone de pénombre à la zone éclairée par le Soleil, les astronautes comme Thomas

Pesquet assistant bien à 16 levers de Soleil au cours d'une journée de 24 heures, justifiant le titre de son documentaire.