Corrigé – Brevet 2025 – sciences – Métropole

Les doryphores et les cultures de pommes de terre, Thomas Pesquet et la station spatiale internationale

Corrigé détaillé rédigé par Benjamin, professeur particulier – benprofparticulier.fr

Sciences de la vie et de la Terre – Les doryphores et les cultures de pommes de terre *(25 pts)*

Question 1. La proposition exacte est la **proposition 3** : l'action des doryphores entraîne une diminution de la masse moyenne des tubercules.

Justification (document 1) : le nombre de tubercules par plant est le même avec ou sans doryphores (environ 30 tubercules dans les deux cas), ce qui élimine les propositions 1 et 2. En revanche, la masse moyenne des tubercules par plant passe d'environ 100 g sans doryphore à environ 25 g avec doryphores : elle est divisée par 4 environ, ce qui élimine la proposition 4.

> ⚠ **Piège.** Les deux graphiques se ressemblent mais n'ont pas la même grandeur en ordonnée. Lis toujours le titre de l'axe : à gauche le NOMBRE de tubercules (inchangé), à droite la MASSE moyenne (qui chute).

Question 2.

2a. L'expérience qui permet de tester l'hypothèse est l'**expérience C**.

Pour tester l'effet d'un facteur, il faut comparer deux lots qui ne diffèrent que par ce seul facteur, tous les autres paramètres étant identiques. Dans l'expérience C, le lot 5 possède 100 % des feuilles et le lot 6 75 % des feuilles : seule la surface totale des feuilles varie. La température (22 °C pour les deux lots), l'arrosage et la lumière (identiques et favorables à la croissance) et la durée (4 mois) sont les mêmes. De plus, le lot 6 conserve plus de 50 % de ses feuilles, donc il pourra bien produire des tubercules. Le lot 5 sert de témoin.

Les autres expériences ne conviennent pas :

- **Expérience A** : les lots 1 et 2 ont tous les deux 100 % des feuilles ; la surface des feuilles ne varie pas, on ne peut donc rien tester.
- **Expérience B** : deux paramètres varient en même temps, la surface des feuilles (100 % pour le lot 3, 75 % pour le lot 4) et la température (3 °C pour le lot 3, 22 °C pour le lot 4). Si la masse des tubercules est différente, on ne pourrait pas savoir si c'est à cause des feuilles ou à cause de la température.

Si, à la fin de l'expérience C, la masse moyenne des tubercules du lot 6 est plus faible que celle du lot 5, l'hypothèse sera validée.

> 💡 **Astuce.** Pour choisir une expérience, repère ce qui change entre les deux lots, colonne par colonne : une bonne expérience ne fait varier qu'**un seul** paramètre, celui de l'hypothèse. Dis-le avec la formule « toutes choses égales par ailleurs ».

2b. Utiliser 10 plants par lot plutôt qu'un seul permet d'obtenir des résultats plus fiables. Chaque plant est un individu unique : deux plants placés dans les mêmes conditions ne produisent pas exactement la même masse de tubercules (variabilité entre individus). Un plant peut aussi être malade, abîmé ou mourir pendant les 4 mois. En calculant une moyenne sur 10 plants, on limite l'influence de ces cas particuliers : les résultats sont plus représentatifs et on peut en tirer une conclusion valable.

Question 3.

Je vois (document 1) que les larves et les adultes doryphores se nourrissent des feuilles des plants de pommes de terre, et qu'en leur présence la masse moyenne des tubercules par plant chute d'environ 100 g à environ 25 g, alors que le nombre de tubercules ne change pas (environ 30).

Je vois (document 2) que la feuille fabrique la matière organique grâce à l'eau, au dioxyde de carbone et à la lumière : c'est la photosynthèse. Cette matière organique est transportée par la sève élaborée, dans la tige, de la feuille vers tous les organes de la plante, dont les tubercules qui stockent des réserves de matière organique.

Je vois (document 3) que des élèves ont testé l'hypothèse « plus la surface totale des feuilles est petite, plus la masse moyenne des tubercules est faible » en arrachant des feuilles, pour simuler l'action des doryphores (expérience C).

J'en conclus que lorsque de nombreux doryphores mangent les feuilles, la surface totale des feuilles du plant diminue. Il y a donc moins de photosynthèse et la plante fabrique moins de matière organique. La sève élaborée apporte alors moins de matière organique aux tubercules, qui stockent moins de réserves : ils restent plus petits et plus légers. C'est pourquoi les agriculteurs récoltent autant de tubercules, mais des tubercules de masse moyenne beaucoup plus faible, ce qui diminue leur récolte.

Physique-chimie – Thomas Pesquet et la station spatiale internationale *(25 pts)*

Question 1. Deux avantages des matériaux innovants présentés (on pouvait en citer deux parmi les suivants) :

- ils sont **réutilisables** : une fois à bord, ils peuvent servir à nouveau au lieu de devenir des déchets inutiles ;
- ils sont **biodégradables** : ils se dégradent naturellement et polluent moins ;
- ils sont **comestibles** (Edible Foam) : ils peuvent servir d'aliment aux astronautes ;
- ils ne sont **pas pétrosourcés** : ils ne sont pas issus de la chimie du pétrole, une ressource non renouvelable.

Question 2.

2a. Le dioxygène est une **molécule**. En effet, sa formule chimique est O_2 : il est constitué de deux atomes d'oxygène liés entre eux (le préfixe « di » signifie « deux »). Un atome, lui, est représenté par un seul symbole sans indice, comme O.

2b. La proposition correcte est la **proposition $\mathbf{P_2}$**.

Justification : lors d'une transformation chimique, la masse totale se conserve : la masse des réactifs consommés est égale à la masse des produits formés. D'après l'équation $2\,H_2O \rightarrow 2\,H_2 + O_2$, le réactif est l'eau et les produits sont le dihydrogène et le dioxygène.

- $\mathbf{P_1}$ est fausse : 2 kg d'eau formeraient $2 + 1 = 3$ kg de produits, la masse ne serait pas conservée.
- $\mathbf{P_2}$ est correcte : 2 kg d'eau forment $0{,}22 + 1{,}78 = 2$ kg de produits, la masse est conservée.
- $\mathbf{P_3}$ est fausse : elle décrit la réaction dans le mauvais sens (le dihydrogène et le dioxygène sont les produits de l'électrolyse, pas ses réactifs) et, de plus, 3 kg de réactifs donneraient seulement 2 kg de produit : la masse ne serait pas conservée.

> 💡 **Astuce.** Quand on te propose des masses de réactifs et de produits, commence par additionner : si la somme des masses des produits n'est pas égale à la somme des masses des réactifs, la proposition est fausse. Vérifie aussi que les réactifs et les produits sont du bon côté de la flèche.

Question 3.

3a. Ordre des étapes : **B – E – A – C – D**.

1. B. Mesurer la masse m du cylindre d'aluminium à l'aide d'une balance (le cylindre doit être sec, donc on le pèse avant de le plonger dans l'eau).
2. E. Remplir l'éprouvette graduée avec un volume d'eau $\mathrm{V_1} = 50$ mL.
3. A. Plonger délicatement le cylindre d'aluminium dans les 50 mL d'eau contenus dans l'éprouvette graduée.
4. C. Mesurer le volume $\mathrm{V_2}$ de l'ensemble cylindre et eau.
5. D. Calculer le volume du solide en soustrayant $\mathrm{V_1}$ à $\mathrm{V_2}$.

(L'ordre E – B – A – C – D est aussi valable : l'essentiel est de peser le cylindre avant de le plonger dans l'eau.)

3b. Mesures lues sur le schéma : $m = 40{,}5$ g, $V_1 = 50$ mL et $V_2 = 65$ mL.

Volume du cylindre : $V = V_2 - V_1 = 65 - 50 = 15$ mL.

Masse volumique du cylindre :

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

On trouve ρ = 2,7 g/mL, qui est exactement la valeur de la masse volumique de l'aluminium donnée dans le tableau. Le cylindre est donc bien en aluminium.

3c. D'après le tableau, l'aluminium a la plus petite masse volumique des trois matériaux : 2,7 g/mL, contre 4,5 g/mL pour le titane et 7,9 g/mL pour l'acier. Pour un même volume de paroi, une paroi en aluminium est donc la plus légère : elle est environ 2,9 fois plus légère qu'une paroi en acier ($7{,}9 \div 2{,}7 \approx 2{,}9$) et environ 1,7 fois plus légère qu'une paroi en titane ($4{,}5 \div 2{,}7 \approx 1{,}7$). Or, plus la masse à envoyer dans l'espace est faible, moins il faut d'énergie (de carburant) pour la faire décoller et la mettre en orbite. C'est pourquoi on choisit l'aluminium pour fabriquer les parois des modules de l'ISS.

Question 4.

4a. Par rapport à la Terre, le mouvement de l'ISS est **circulaire** et **uniforme**.

- **Circulaire** : d'après le schéma, la trajectoire de l'ISS autour de la Terre est un cercle (tracé en pointillés) centré sur la Terre.
- **Uniforme** : d'après le texte, l'ISS se déplace à une vitesse dont la valeur est constante, égale à 28 000 km/h ; elle n'accélère pas et ne ralentit pas.

4b. Calculons la durée d'un tour complet de la Terre par l'ISS. La relation entre la vitesse, la distance et la durée est $v = \frac{d}{t}$, donc :

$$t = \frac{d}{v} = \frac{42\,700}{28\,000} \approx 1{,}53 \text{ h}$$

soit environ $1{,}525 \times 60 \approx 92$ minutes (environ 1 h 31 min) pour faire le tour de la Terre.

Nombre de tours effectués en 24 heures :

$$N = \frac{24}{1{,}525} \approx 15{,}7 \approx 16 \text{ tours}$$

(Autre méthode : en 24 h, l'ISS parcourt $28\,000 \times 24 = 672\,000$ km, et $672\,000 \div 42\,700 \approx 15{,}7$ tours.)

Interprétation : à chaque tour, l'ISS passe une fois du côté de la Terre plongé dans la nuit (à l'opposé du Soleil) au côté éclairé par le Soleil. À chaque passage de la nuit au jour, les astronautes voient donc un lever de Soleil. Comme l'ISS fait environ 16 tours de la Terre en 24 heures, Thomas Pesquet peut voir environ **16 levers de Soleil par jour**, alors qu'une personne immobile sur Terre n'en voit qu'un seul. C'est la signification du titre du documentaire.

> ⚠ **Piège.** Garde la durée en heures pour la comparer aux 24 heures d'une journée : ne divise pas 24 par 92 (minutes) ! Et ne t'arrête pas au calcul : la question demande d'expliquer le titre, donc il faut conclure avec une phrase qui relie « 1 tour = 1 lever de Soleil » au nombre de tours par jour.

Conseils pour le jour J

Tu as 30 minutes par discipline : garde un œil sur la montre et ne laisse pas la SVT déborder sur la physique-chimie. En SVT, les points sont concentrés sur les questions 2 (12 points) et 3 (9 points) : elles demandent de rédiger. Pour la question 3, qui mobilise les trois documents, prends une minute pour construire le lien logique au brouillon (doryphores → moins de feuilles → moins de photosynthèse → moins de matière organique → tubercules plus légers) avant d'écrire : c'est exactement ce que le correcteur attend.

En physique-chimie, écris toujours la formule littérale avant l'application numérique ($\rho = \frac{m}{V}$, $t = \frac{d}{v}$), puis le résultat **avec son unité** et une phrase de conclusion. Dans la question 3b, n'oublie pas de calculer d'abord le volume du cylindre ($V_2 - V_1$) : utiliser 65 mL au lieu de 15 mL est l'erreur la plus fréquente.

Les questions à choix (proposition 3, expérience C, P_2, adjectifs) ne rapportent tous leurs points que si tu justifies : dis pourquoi ta réponse est juste **et** pourquoi les autres sont fausses. La question 4b précise que toute démarche, même partielle, sera prise en compte : même si tu bloques, écris la durée d'un tour, c'est déjà des points.

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).