Retourner à : Révisions DNB 3eme

PHYSIQUE-CHIMIE - Durée 30 minutes - 25 points

Les démarches engagées et les essais, même non-aboutis, seront pris en compte.

Mission Artémis II

Le programme Artémis est un programme de l'agence spatiale américaine dont l'objectif est d'amener un équipage sur le sol lunaire d'ici 2027. La mission Artémis II a pour but principal de tester le fonctionnement d'un vaisseau spatial dans lequel prendront place quatre astronautes. Le premier vol habité est prévu en avril 2026.

Partie 1 : Le vaisseau spatial (14 points)

Les principaux matériaux utilisés pour la construction du vaisseau spatial sont des matériaux à base d'aluminium. L'aluminium est un métal, léger, peu coûteux et résistant.

Document 1 : Extrait de la classification périodique

Nombre de nucléons → A ; Numéro atomique → Z ; X ← Symbole de l'élément

Hydrogène $^{1}_{1}H$							Hélium $^{4}_{2}He$
Lithium $^{7}_{3}Li$	Béryllium $^{9}_{4}Be$	Bore $^{11}_{5}B$	Carbone $^{12}_{6}C$	Azote $^{14}_{7}N$	Oxygène $^{16}_{8}O$	Fluor $^{19}_{9}F$	Néon $^{20}_{10}Ne$
Sodium $^{23}_{11}Na$	Magnésium $^{24}_{12}Mg$	Aluminium $^{27}_{13}Al$	Silicium $^{28}_{14}Si$	Phosphore $^{31}_{15}P$	Soufre $^{32}_{16}S$	Chlore $^{35}_{17}Cl$	Argon $^{40}_{18}Ar$

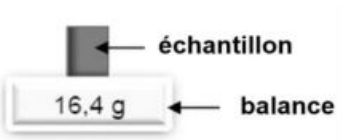
1. Indiquer, en exploitant le **document 1**, le nombre de protons présents dans le noyau de l'atome d'aluminium.

2. En déduire, en justifiant, le nombre de neutrons contenus dans le noyau de l'atome d'aluminium.

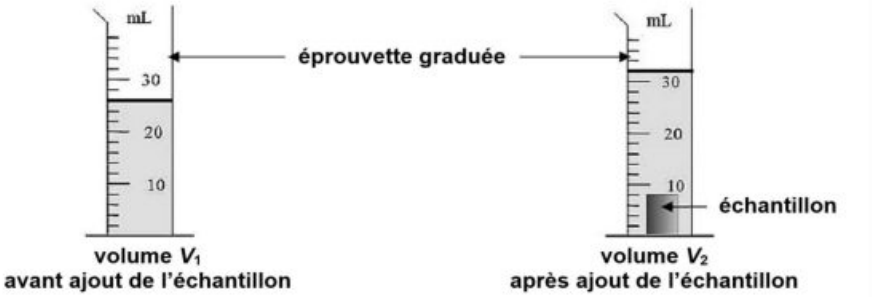
Document 2 : Détermination expérimentale de la masse volumique de l'aluminium

Afin de déterminer la valeur de la masse volumique ρ de l'aluminium, on réalise l'expérience ci-après sur un échantillon.

- Mesure de la masse *m* de l'échantillon :



- Mesure du volume V de l'échantillon :



3. Déterminer la valeur, en g/mL, de la masse volumique ρ de l'aluminium à partir des mesures réalisées dans le **document 2**. Le résultat sera arrondi au dixième.
Rappel : la masse volumique est donnée par la relation $\rho = \frac{m}{V}$.

Document 3 : Masse volumique de quelques métaux

Métal	Argent	Zinc	Fer	Aluminium
Masse volumique (g/mL)	10,5	7,1	7,9	ρ

4. Préciser, en exploitant le tableau du **document 3**, l'intérêt d'utiliser l'aluminium plutôt qu'un autre métal pour la construction d'un vaisseau spatial.

Partie 2 : Le décollage de la fusée (11 points)

La mission Artémis II sera lancée depuis le centre spatial Kennedy aux États-Unis.
La propulsion de la fusée sera assurée par des moteurs dont le combustible utilisé est le dihydrogène. La réaction de combustion du dihydrogène en présence de dioxygène forme uniquement de l'eau.

L'équation de réaction de combustion du dihydrogène en présence de dioxygène est la suivante :

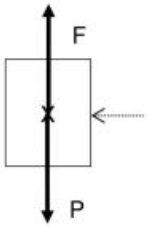
$$2\ H_2 + O_2 \longrightarrow 2\ H_2O$$

5. Vérifier que, dans cette équation, les atomes d'hydrogène et d'oxygène sont correctement redistribués entre les réactifs et les produits.

Lors du décollage, la fusée, de masse m = 2 500 tonnes, subit une force de poussée de valeur $F = 4 \times 10^7$ N soit 40 millions de newton.
La fusée décolle si la valeur de la force de poussée F est supérieure à la valeur du poids P de la fusée.

6. Choisir, parmi les propositions A, B et C ci-après, celle qui modélise correctement les actions mécaniques (F et P) agissant sur la fusée au décollage, en recopiant la lettre correspondante sur la copie. *Les modélisations ont été réalisées sans souci d'échelle.*

Proposition **A** :



Proposition **B** :

Proposition **C** :

7. Vérifier, en calculant la valeur *P* de son poids, que la fusée peut décoller.
Pour cette question, on prendra $g = 10$ N/kg.
Rappel de conversion : 1 tonne = 1 000 kg

Correction

Question 1
Dans la classification périodique, l'aluminium a pour numéro atomique Z = 13.
Le nombre de protons est donc 13.

Question 2
L'aluminium possède A = 27 et Z = 13.
Nombre de neutrons = A − Z = 27 − 13 = 14.
L'atome d'aluminium contient donc 14 neutrons.

Question 3
La masse de l'échantillon est m = 16,4 g.
Le volume mesuré est V = 6 mL.
La masse volumique vaut : $\rho = m/V = 16,4/6 \approx 2,7$ g/mL.
La masse volumique de l'aluminium est donc d'environ 2,7 g/mL.

Question 4
L'aluminium est plus léger que les autres métaux du tableau.
Il est donc intéressant pour construire un vaisseau spatial car cela réduit la masse de la fusée.

Question 5
Équation : $2\ H_2 + O_2 \rightarrow 2\ H_2O$
Réactifs : 4 atomes d'hydrogène et 2 atomes d'oxygène.
Produits : 4 atomes d'hydrogène et 2 atomes d'oxygène.
L'équation est équilibrée.

Question 6
La bonne réponse est la proposition B.
La poussée agit vers le haut et le poids vers le bas.

Question 7
m = 2 500 tonnes = 2 500 000 kg
$P = m \times g = 2\,500\,000 \times 10 = 25\,000\,000$ N $= 2,5 \times 10^7$ N.
La poussée vaut 4×10^7 N.
Comme F > P, la fusée peut décoller.

Leçon précédente
Sujet Nouvelle Calédonie Lait 2025
Leçon suivante
Correction DNB blanc collège 2026