

CLASSE : 3^{ème}

SERIE: Générale

DURÉE DE L'EXERCICE : 30 min

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui « type collège »

Mission Artémis II (25 points)

Partie 1 : Le vaisseau spatial (14 points)

1.

| | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Hydrogène ${}^1_1\text{H}$ | Nombre de nucléons → A X ← Symbole de l'élément Numéro atomique → Z | | | | | | Hélium ${}^4_2\text{He}$ |
| Lithium ${}^7_3\text{Li}$ | Béryllium ${}^9_4\text{Be}$ | Bore ${}^{11}_5\text{B}$ | Carbone ${}^{12}_6\text{C}$ | Azote ${}^{14}_7\text{N}$ | Oxygène ${}^{16}_8\text{O}$ | Fluor ${}^{19}_9\text{F}$ | Néon ${}^{20}_{10}\text{Ne}$ |
| Sodium ${}^{23}_{11}\text{Na}$ | Magnésium ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ | Aluminium ${}^{27}_{13}\text{Al}$ | Silicium ${}^{28}_{14}\text{Si}$ | Phosphore ${}^{31}_{15}\text{P}$ | Soufre ${}^{32}_{16}\text{S}$ | Chlore ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ | Argon ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ |

Le noyau de l'aluminium de symbole ${}^{27}_{13}\text{Al}$ contient 13 protons.

2.

${}^{27}_{13}\text{Al}$:

- Numéro atomique ($Z = 13$) → nombre de protons = 13
- Nombre de masse ($A = 27$) → ($A = Z + N$), avec (N) = neutrons

$$N = A - Z = 27 - 13 = 14$$

L'atome d'aluminium contient 14 neutrons.

3.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Avec :

$$m = 16,4 \text{ g}$$

$$V = V_2 - V_1$$

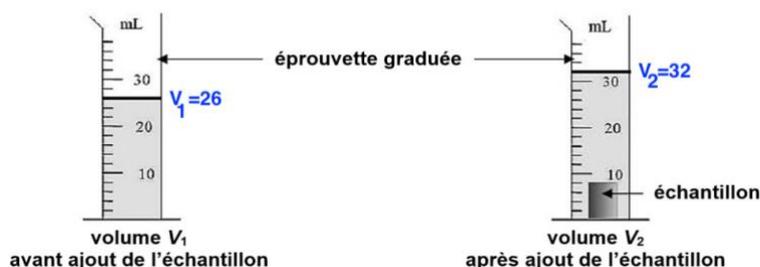
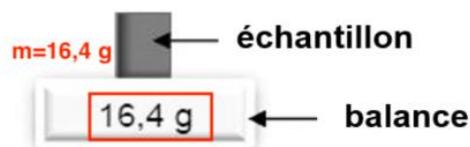
$$V = 32 - 26$$

$$V = 6 \text{ mL}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho = \frac{16,4}{6}$$

$$\rho = 2,7 \text{ g/mL}$$



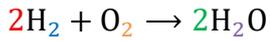
4.

L'aluminium a une masse volumique inférieure à celle de l'argent (10,5 g/mL), du zinc (7,1 g/mL) et du fer (7,9 g/mL).

L'aluminium est beaucoup plus léger, ce qui permet de réduire la masse totale du vaisseau spatial et donc la consommation de carburant au lancement.

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

5.



- Dans les réactifs :
Hydrogène : $2 \times 2 = 4$ atomes H
Oxygène : 2 atomes O
- Dans les produits :
Hydrogène : $2 \times 2 = 4$ atomes H
Oxygène : $2 \times 1 = 2$ atomes O

Les nombres d'atomes d'hydrogène et d'oxygène sont identiques dans les réactifs et dans les produits : l'équation est correctement équilibrée.

6.

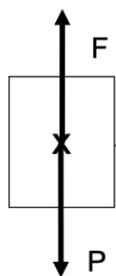
Au décollage :

- La fusée subit son poids P vers le bas.
- Elle subit la poussée F des moteurs vers le haut.
- Pour décoller, il faut que la poussée F des moteurs soit supérieure à son poids P ($F > P$).

La flèche (F) vers le haut doit être plus grande que la flèche (P) vers le bas.

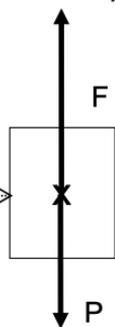
Ainsi, la modélisation correcte est la proposition B :

Proposition A :



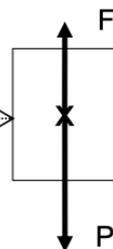
fusée

Proposition B :



fusée

Proposition C :



7.

Calculons le poids de la fusée :

$$P = m \times g$$

$$P = 2500 \times 1000 \times 10$$

$$P = 2,5 \times 10^7 \text{ N}$$

D'après le sujet « La fusée décolle si la valeur de la force de poussée F est supérieure à la valeur du poids P de la fusée. »

Comme la poussée est supérieure au poids $F = 4 \times 10^7 \text{ N} > P = 2,5 \times 10^7 \text{ N}$, la fusée peut décoller.