

CLASSE : 3^{ème}

SERIE : Générale

DURÉE DE L'EXERCICE : 30 min

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui « type collègue »

Les sous-marins de loisir (25 points)

Partie A - Mise à l'eau du sous-marin (11 points)

1.
Le sous-marin est descendu **verticalement** à **vitesse constante** : le mouvement du sous-marin lors de sa descente est **rectiligne uniforme**.

2.
Action mécanique exercée par le câble : action de contact.
Action mécanique exercée par la terre (son poids) : action à distance.

3.
Action mécanique exercée par le câble :

- Direction : Verticale (direction du câble)
- Sens : Vers le haut (le câble empêche le sous-marin de tomber)

Action mécanique exercée par la terre (son poids) : action à distance.

- Direction : Verticale
- Sens : Vers le bas

4.
Calculons la masse volumique du sous-marin lorsque les ballasts sont remplis d'eau :

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

$$\rho_s = \frac{8350}{7,5}$$

$$\rho_s = 1\,113 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

D'après les données : $\rho_{\text{eau}} = 1\,025 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$

La masse volumique du sous-marin lorsque les ballasts sont remplis d'eau ρ_s est supérieure à celle de l'eau de mer ρ_e : le sous-marin peut effectivement descendre.

Partie B - Système de recyclage de l'air (9 points)

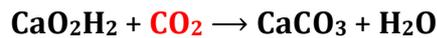
5.
L'eau est le nom du produit de la réaction dont la formule chimique est H_2O .

6.
Dans la formule chimique CaO_2H_2 , il y a :

- 1 atome de calcium
- 2 atomes d'oxygène
- 2 atomes d'hydrogène

7.

La transformation chimique est décrite par l'équation de réaction :



Dans cette équation, le dioxyde de carbone CO_2 est un réactif : il est consommé. Ainsi, le système de recyclage permet bien d'éliminer le dioxyde de carbone.

8.

Lors d'une réaction chimique, la masse se conserve. La masse des réactifs est égale à celle des produits :

$$m_{\text{CaO}_2\text{H}_2} + m_{\text{CO}_2} = m_{\text{CaCO}_3} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$5,0 + m_{\text{CO}_2} = 6,8 + 1,2$$

$$5,0 + m_{\text{CO}_2} = 8,0$$

$$m_{\text{CO}_2} = 8,0 - 5,0$$

$$m_{\text{CO}_2} = 3,0 \text{ g}$$

La masse de CO_2 éliminée lors de cette réaction chimique est de 3,0 g.

Partie C - Choix des batteries (5 points)

9.

Pour un bon fonctionnement du sous-marin, il est impératif que la masse des batteries ne dépasse pas 200 kg.

Les 3 batteries ne dépassent pas 200 kg.

Calculons l'énergie nécessaire pour réaliser l'exploration d'une épave avec un sous-marin équipé d'un moteur électrique dont la puissance est $P = 8 \text{ kW}$:

$$E = P \times t$$

$$E = 8 \times 3$$

$$E = 24 \text{ kWh}$$

Il faut donc au minimum une énergie électrique stockée dans la batterie de 24 kWh.

La seule batterie correspondant aux conditions imposées est la batterie C.

Caractéristiques de différentes batteries			
Modèle de la batterie	A	B	C
Energie électrique stockée dans la batterie	15 kWh	20 kWh	25 kWh
Masse de la batterie	90 kg	120 kg	150 kg