

PHYSIQUE-CHIMIE - Durée 30 minutes - L'homme volant

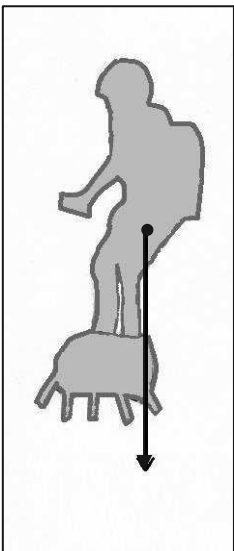


La cérémonie du 14 juillet 2019 sur les Champs Élysées fut marquée par la démonstration d'un "homme volant" debout sur son *Flyboard Air*® à quelques dizaines de mètres au-dessus du sol : Franky Zapata.

Le 4 août 2019, il réussit à traverser la Manche sur son *Flyboard Air*®, de France en Angleterre, avec une escale de ravitaillement.

Partie 1 : L'ascension (10 points)

Le *Flyboard Air*® est une planche propulsée par 5 réacteurs placés sous les pieds du pilote. Dans les toutes premières secondes de l'ascension, le pilote s'élève verticalement et sa vitesse augmente.



1.1 Décrire le mouvement du pilote en utilisant des termes choisis parmi les suivants : *rectiligne, circulaire, uniforme, accéléré*.

1.2 Préciser la direction et le sens de la force représentée par le segment fléché sur le schéma ci-contre.

1.3 Déterminer la valeur de la force représentée. Echelle : 1 cm ↔ 400 N

1.4 Coche la bonne réponse. La force représentée sur le schéma modélise :

- la poussée des réacteurs pour décoller.
- le poids du pilote et de son équipement.

1.5. Coche la bonne réponse. Le poids du pilote est :

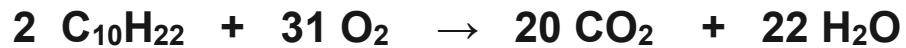
- une action de contact.
- une action à distance.

1.6 Indiquer si l'énergie cinétique augmente ou diminue pendant l'ascension du pilote. Vous penserez à justifier votre réponse.

Partie 2 : Les réacteurs (8 points)

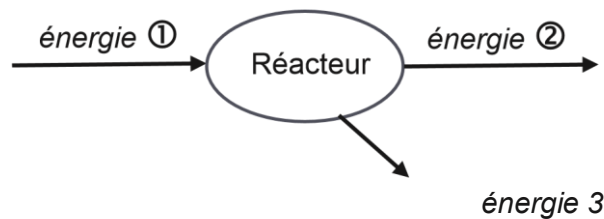
Dans les réacteurs du *Flyboard Air*® a lieu la combustion du carburant qui éjecte les gaz nécessaires à la propulsion.

Cette combustion est modélisée par la réaction d'équation :



- 2.1. Indiquer le nombre d'atomes de carbone présents dans la molécule $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$.
- 2.2. Indiquer le nombre d'atomes total présents dans la molécule $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$.
- 2.3. Recopier les formules chimiques des deux produits de la réaction et les nommer.
- 2.4. À partir de l'équation de la réaction, donner la formule chimique du carburant.
- 2.5. Indiquer le nombre de molécules d' H_2O formées si 2 000 molécules de $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ réagissent avec 31 000 molécules de O_2 .
- 2.6. Le diagramme de conversion d'énergie ci-dessous concerne l'un des réacteurs du *Flyboard Air*®.

Sans recopier le diagramme, attribuer aux numéros ① et ② les différentes formes d'énergie en choisissant parmi les suivantes : *nucléaire, cinétique, lumineuse, chimique, électrique, thermique*.



Partie 3 : La traversée de la Manche (7 points)

Cette traversée nécessitant un certain volume de carburant, une escale de ravitaillement est prévue à mi-chemin sur une plateforme située en mer.



Quelques données :

- Durée totale de la traversée : $t = 22 \text{ min}$
- Distance totale parcourue : $D = 35 \text{ km}$
- Distance parcourue pour atteindre le ravitaillement : $d = 18 \text{ km}$
- Consommation en carburant : 2 kg/km .
(Les réacteurs consomment 2 kg de carburant pour 1 km parcouru.)
- Masse volumique du carburant : $\rho = 0,74 \text{ kg/L}$

3.1 Montrer que la vitesse moyenne de l'homme volant est de l'ordre de 95 km/h durant la traversée.

3.2 La réserve de carburant est contenue dans le sac à dos du pilote. Franky Zapata a à sa disposition trois modèles de sac à dos de volumes respectifs 10 L , 30 L et 50 L .

Déterminer quel sac convient à la traversée. Justifier à l'aide de calculs et expliquer la démarche suivie. **Toute démarche entreprise même non aboutie sera valorisée.**