PHYSIQUE-CHIMIE - Durée 30 minutes

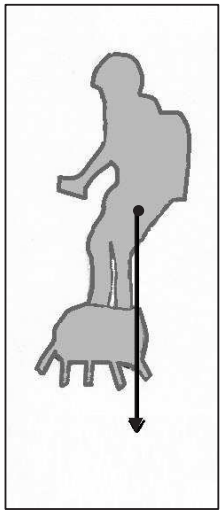


L'homme volant

La cérémonie du 14 juillet 2019 sur les Champs Elysées 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.

1ère Partie : l'ascension (9 points)



Le *Flyboard Air* ® est une planche propulsée par 5 réacteurs placés sous les pieds du pilote.

1.1 Dans les toutes premières secondes de l'ascension, le pilote s'élève verticalement et sa vitesse augmente.
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 Préciser si la force représentée sur le schéma modélise la poussée des réacteurs pour décoller ou le poids du pilote et de son équipement.

1.5 Indiquer si l'énergie potentielle de position augmente ou diminue pendant l'ascension du pilote. Justifier.

2ème Partie : 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 :

$$2\ C_{10}H_{22} + 31\ O_2 \rightarrow 20\ CO_2 + 22\ H_2O$$

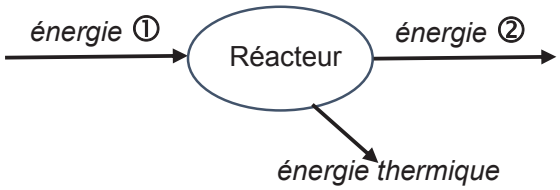
2.1 Justifier que l'équation de la réaction est bien ajustée au niveau du carbone C.

2.2 Recopier les formules chimiques des deux produits de la réaction et les nommer.

2.3 À partir de l'équation de la réaction, donner la formule chimique du carburant.

2.4 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*.



3ème Partie : la traversée de la Manche (8 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 min

Distance totale parcourue : D = 35 km

Distance parcourue pour atteindre le ravitaillement : d = 18 km

Consommation en carburant : 2 kg/km.
(Les réacteurs consomment 2 kg de carburant pour 1 km parcouru.)

Masse volumique du carburant : ρ = 0,74 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.