DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2020

SCIENCES

Série générale

Durée de l'épreuve : 1 h 00 — 50 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet

Ce sujet comporte 5 pages numérotées de la 1/5 à la page 5/5

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé
L'usage de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé

CODE SUJET : 20GENSCPO1	Diplôme National du Brevet	Page 1/5
SESSION 2020	Epreuve : Sciences	

PHYSIQUE-CHIMIE - Durée 30 minutes

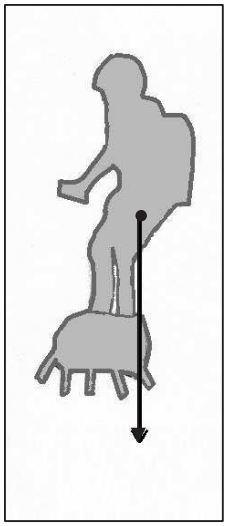


L'homme volant

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 :

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

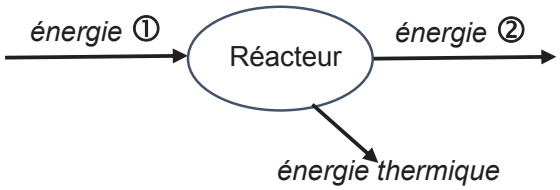
2.1 Justifier que l'équation de la réaction est bien ajustée au niveau du carbone C.

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.

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE - Durée 30 minutes

Les conséquences d'une espèce invasive sur la biodiversité

Document 1 – Qu'est-ce qu'une espèce invasive ?
Une espèce invasive (aussi appelée espèce envahissante) est une espèce soit végétale soit animale introduite, dans un nouveau milieu, volontairement ou non par l'humain et qui devient nuisible pour les espèces locales. Elle est originaire d'un pays étranger et menace la biodiversité locale et l'environnement là où elle s'est implantée.



Tortue de Floride



Cistude d'Europe

Document 2 : La tortue de Floride.

Originaires des Etats-Unis, les tortues de Floride étaient une espèce vendue dans les jardineries principalement dans les années 1970. Une fois relâchées dans la nature, les tortues se dirigeaient vers les étangs et les cours d'eau. L'absence de prédateur naturel leur permettait de se reproduire et de proliférer en Europe.
La tortue de Floride est agressive. Elle menace la tortue européenne, la cistude, qui voit son territoire et le nombre de ses proies réduire progressivement.

D'après le site futura-sciences.com

Question 1 (3 points)

À partir du document 2, donner le nom de l'espèce invasive et le nom de l'espèce menacée présentées.

Question 2 (4 points)

À partir des documents 1 et 2, citer les éléments qui ont permis de classer une de ces espèces dans la liste des espèces invasives en France.

Document 3 : Quelques caractéristiques de la cistude et de la tortue de Floride

	Cistude	Tortue de Floride
Milieu de vie	Zones humides : eaux stagnantes (marais, étangs)	Zones humides : eaux stagnantes (marais, étangs)
Alimentation	Poissons morts, vers, têtards, crustacés	Poissons morts, vers, têtards, crustacés
Maturité sexuelle*	10 à 15 ans selon le sexe	5 ans environ
Nombre d'œufs par ponte	3 à 9	2 à 20

** La maturité sexuelle est l'âge à partir duquel la tortue va commencer à se reproduire.*

D'après le site cen-corse.org

Question 3 (8 points)

À partir du document 3, comparer les caractéristiques de la cistude et de la tortue de Floride.

Document 4 – Le principe de Gause

En écologie, on estime que deux espèces ne peuvent occuper un même milieu de vie durablement. En effet, il en résulte une compétition et les lois de la sélection naturelle tendent à favoriser celle qui est la mieux adaptée (c'est-à-dire celle qui dans ces conditions peut se reproduire le plus efficacement).

D'après le site wikipedia.org

Question 4 (10 points)

À partir des documents 3 et 4, expliquer en quoi l'introduction de la tortue de Floride représente une menace pour les cistudes en Europe.