

Épreuve de physique-chimie (30 min – 25 points)

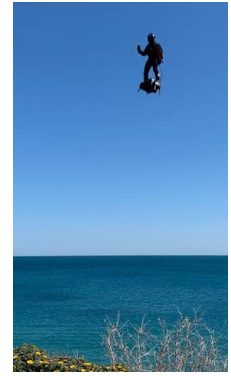
Propreté et orthographe / 2.5

1 point s'il y a très peu de choses écrites,

1.5 points si il y a beaucoup de ratures

2 point si des fautes ou peu de ratures ou peu de texte

Le 4 août 2019, « l'homme volant » Franky Zapata réussit à traverser la manche sur son Flyboard Air, de France en Angleterre, avec une escale de ravitaillement.



1ere partie : l'ascension (/ 5points).

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 **2 adjectifs**.

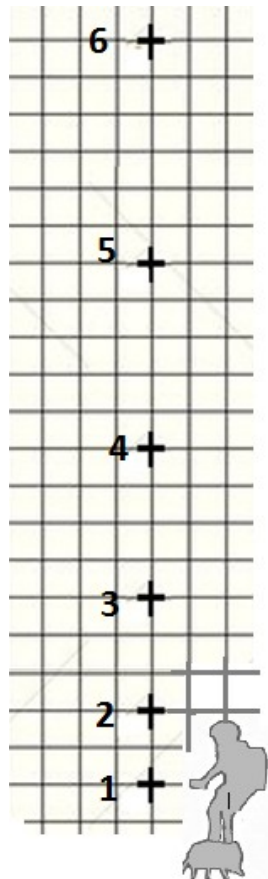
1 point pour rectiligne

1 point pour accéléré.

/ 2 points

(Attention si pas de phrases : - 0.5 à la présentation.)

On réalise une chronophotographie de l'homme volant pendant son ascension.



1.2 Sur cette chronophotographie, on a simplifié la représentation de l'homme volant par des croix.

Calculer la vitesse instantanée **en m/s** de l'homme volant à la **position 5**.

$$V = d / t \text{ (1 point)}$$

$$D = 11 \text{ carreaux} = 22 \text{ m (0.5 point pour trouver la distance d)}$$

$$T = 2 \text{ s}$$

$$V = 22 / 2 = 11 \text{ m/s (1 point pour le résultat du calcul, - 0.5 point si pas d'unité)}$$

(si dans la phrase finale -0.25))

/ 3 points

2eme partie : l'eau de la manche. (/8.5)

Doc 1. Résultats d'analyses sur l'eau de la manche

pH = 8,2

Composition ionique :

ions	Formules	Pourcentages
Ion Chlorures	Cl^-	55.2%
Ion sodium	Na^+	30,7%
Ion Sulfate	SO_4^{2-}	7.7 %
Ion Magnesium	Mg^{2+}	3.7 %
Ion calcium	Ca^{2+}	1.2%
Ion potassium	K^+	1.1%

Doc 2. Les tests des ions.

Ion à caractériser		Réactif à ajouter	Couleur du précipité obtenu
Nom	Formule		
Chlorure	Cl^-	Nitrate d'argent	Blanc
Zinc	Zn^{2+}	Hydroxyde de sodium	Blanc
Fer (II)	Fe^{2+}	Hydroxyde de sodium	Vert
Fer (III)	Fe^{3+}	Hydroxyde de sodium	Rouille
Cuivre (II)	Cu^{2+}	Hydroxyde de sodium	Bleu

2.1 Que peut-on faire pour **prouver la présence** d'ions chlorures dans l'eau de la manche ?
Écrire une phrase explicative et les résultats attendus.

Pour prouver la présence d'ions chlorures dans l'eau de la manche, il faut faire le test au nitrate d'argent : On met quelques gouttes de nitrate d'argent dans un tube contenant l'eau de la manche et on observera un précipité blanc.

1 point pour le test nitrate d'argent,

1 point pour l'explication/ formulation (pas dans la mer!)

1 point pour le résultat (-1pt si il n'y a pas le mot précipité) Si pas prélèvement (-0.5)

/ 3

Doc 2 : tableau périodique simplifié des éléments

<div> <div> <div>1</div> <div>H</div> <div>1</div> <div>Hydrogène</div> </div> <div> <div>4</div> <div>He</div> <div>2</div> <div>Hélium</div> </div> </div> <div> <div> <div>Nombre de masse</div> <div>→ 12</div> </div> <div> <div>Numéro atomique</div> <div>→ 6</div> </div> <div> <div>12</div> <div>C</div> <div>6</div> <div>Carbone</div> </div> <div> <div>Symbole chimique</div> <div>← C</div> </div> </div>							
7 Li 3 Lithium	9 Be 4 Béryllium	11 B 5 Bore	12 C 6 Carbone	14 N 7 Azote	16 O 8 Oxygène	19 F 9 Fluor	20 Ne 10 Néon
23 Na 11 Sodium	24 Mg 12 Magnésium	27 Al 13 Aluminium	28 Si 14 Silicium	31 P 15 Phosphore	32 S 16 Soufre	35 Cl 17 Chlore	40 Ar 18 Argon
39 K 19 Potassium	40 Ca 20 Calcium	...					

Étude de l'ion chlorure.

2.2 Quel est le numéro atomique (Z) du chlore ?

☐ 35

☒ 17

☐ 20

/ 1 point

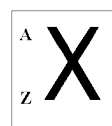
2.3 Indiquer la composition de l'atome de chlore :

☐ - 35 protons
- 18 électrons
- 17 neutrons

☒ - 17 protons
- 18 neutrons
- 17 ÉLECTRON

☐ -17 protons / 2 points
- 35 neutrons
- 18 électrons

2.4 Ecris la formule de l'ion Chlorure sous la forme en précisant ce que signifient les lettres X, A et Z.



A est le nombre de nucléons (ou nombre de protons + nombre de neutrons) / 0.5 point

Z est le numéro atomique (ou nombre de protons) / 0.5 point

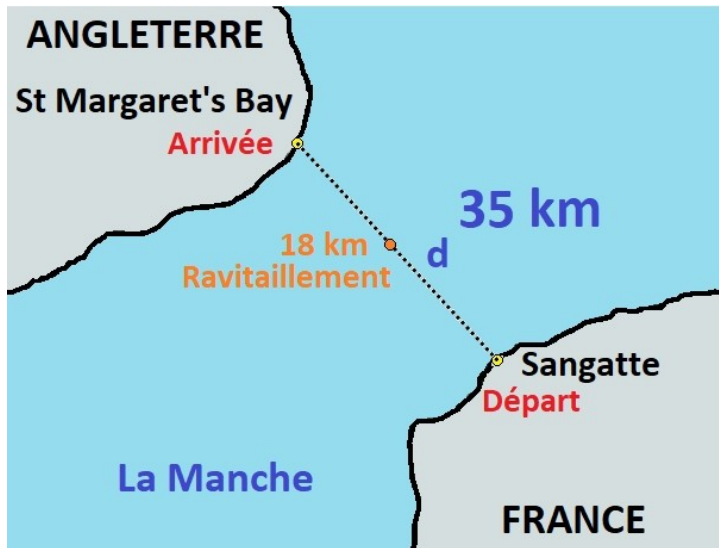
X est le symbole de l'atome. / 0.5 point

Bonne représentation : / 1 point

(-0.5 si Cl au lieu de Cl⁻ et -0.5 si A = nucléons et pas nombre de ...et -0.5 si un nombre est faux.)

3ème Partie : la traversée de la Manche (/9 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 : $\rho = 0,74 \text{ kg/L}$

Masse volumique : $\rho = \frac{m}{V}$

3.1 Montrer que la vitesse moyenne de l'homme volant est de l'ordre de **95 km/h** durant la traversée (attention à la rédaction).

$$V = d/t \quad / 1 \text{ point}$$

$$\text{Avec } d = 35 \text{ km} \quad / 0.5 \text{ point}$$

$$T = 22 \text{ min}$$

$$22/60 = 0.37 \text{ h} \quad / 1 \text{ point}$$

$$V = 35/0.37 = 94,6 \text{ km/h} \quad / 1 \text{ point}$$

On trouve bien une vitesse d'environ 95 km/h / 0.5 point

Si la démarche est juste même si un peu différente de celle-ci les points peuvent être mis.
(attention on peut quand même enlever des points si la démarche est mal expliquée (manque d'unité par exemple))

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.

Pour savoir quel sac convient, il faut calculer le volume de carburant nécessaire à la traversée.

Recherche de la quantité de carburant nécessaire pour parcourir 18 km.

Calcul de la masse de carburant nécessaire : $18 \times 2 = 36 \text{ kg}$. / 1 point

Calcul du volume de carburant nécessaire :

$V = m / \rho = 36 / 0,74 = 48,7 \text{ L}$ / 2 points

Si le raisonnement est cohérent même sans les formules citées ci-dessous l'élève peut avoir des points.

Il faut utiliser le sac de 50 L de carburant pour atteindre l'escale de ravitaillement / 1 point

Démarche expliquée : / 1point

(Si bonne réponse sans calculs : 0.5/ 5)

T B S F I