Retourner à : Révisions DNB 3eme

PHYSIQUE-CHIMIE

Durée 30 minutes - 25 points

Les démarches engagées et les essais, même non aboutis, seront pris en compte.

Le 23 avril 2021 le spationaute français Thomas Pesquet a décollé pour sa deuxième mission à bord de l'ISS, la station spatiale internationale.

Lors de cette mission, nommée mission Alpha, il était chargé de mener de nombreuses expériences.



D'après cnes.fr

Toute expérience qui s'envole pour l'ISS est empaquetée à l'aide de mousses protectrices. Les expériences *Renewable Foam* et *Edible Foam* proposent l'utilisation expérimentale de matériaux de protection réutilisables, biodégradables ou comestibles, pour remplacer les traditionnelles mousses pétrosourcées* inutiles une fois à bord de la station.



D'après agences-spatiales.fr

* *pétrosourcé : issu de la chimie du pétrole*

Question 1 (2 points)

Citer deux avantages des matériaux innovants présentés.

Le recyclage de l'eau dans l'ISS

À bord de l'ISS, un système récupère les eaux usées (transpiration, respiration et urines des astronautes) et les purifie. Une partie de l'eau purifiée est électrolysée : le passage d'un courant électrique dans l'eau aboutit à la formation de dihydrogène gazeux et de dioxygène gazeux. Le dioxygène est alors injecté dans la station pour en renouveler l'air.

Question 2 (6 points)

2a- Indiquer, en donnant un argument, si le dioxygène est un atome ou une molécule.

2b- L'équation de la réaction chimique qui modélise l'électrolyse de l'eau est $2\ H_2O \rightarrow 2\ H_2 + O_2$. Choisir parmi les propositions ci-dessous celle qui est correcte. Justifier ce choix.

- P_1 : 2 kg d'eau forment 2 kg de dihydrogène et 1 kg de dioxygène.
- P_2 : 2 kg d'eau forment 0,22 kg de dihydrogène et 1,78 kg de dioxygène.
- P_3 : 2 kg de dihydrogène et 1 kg de dioxygène forment 2 kg d'eau.

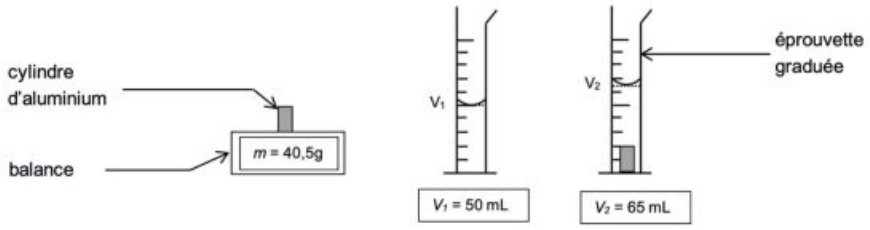
Les matériaux dans l'ISS

L'aluminium est un matériau utilisé dans la fabrication des parois des différents modules de l'ISS du fait de ses propriétés intéressantes, comme par exemple sa masse volumique.

Masse volumique de différents matériaux :

Matériau	Acier	Aluminium	Titane
Masse volumique (en g/mL)	7,9	2,7	4,5

Pour vérifier la valeur de la masse volumique de l'aluminium, on réalise l'expérience schématisée ci-dessous en utilisant un cylindre d'aluminium.



Question 3 (9 points)

3a- Classer dans l'ordre les cinq étapes de la démarche expérimentale à suivre pour vérifier la valeur de la masse volumique du cylindre d'aluminium.

- **A.** Plonger délicatement le cylindre d'aluminium dans les 50 mL d'eau contenus dans l'éprouvette graduée.
- **B.** Mesurer la masse m du cylindre d'aluminium à l'aide d'une balance.
- **C.** Mesurer le volume V_2 de l'ensemble cylindre et eau.
- **D.** Calculer le volume du solide en soustrayant V_1 à V_2.
- **E.** Remplir l'éprouvette graduée avec un volume d'eau V_1 = 50 mL.

3b- En utilisant les mesures de l'expérience précédente, vérifier que la masse volumique ρ du cylindre est bien celle de l'aluminium. Détailler les calculs effectués.

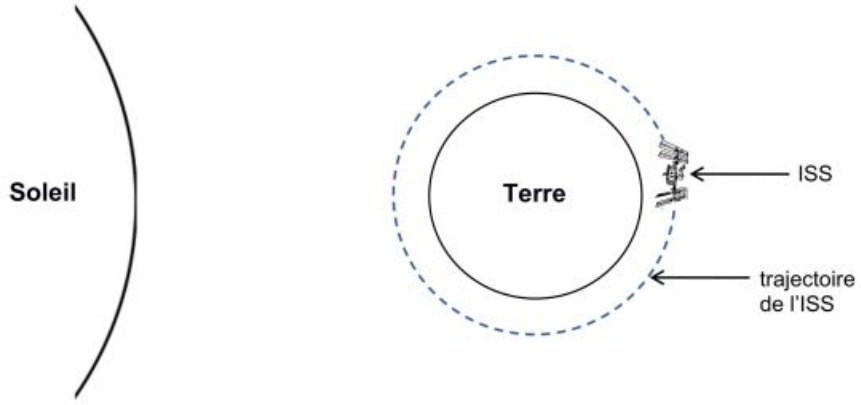
3c- En comparant les données du tableau intitulé **masse volumique de différents matériaux**, expliquer le choix de l'aluminium pour la fabrication des parois des différents modules de l'ISS.

« 16 levers de Soleil »

Sur Terre, une personne immobile ne peut pas voir plus d'un seul lever de Soleil par jour (soit 24 heures). Lors de sa première mission à bord de l'ISS, la mission Proxima, Thomas Pesquet a participé à la réalisation d'un documentaire intitulé :

« 16 levers de Soleil ».

L'ISS parcourt environ 42 700 km pour effectuer le tour complet de la Terre à une vitesse dont la valeur est constante et égale à 28 000 km/h.



Ce schéma n'est pas à l'échelle.

Question 4 (8 points)

4a- Dans la liste ci-dessous, choisir deux adjectifs et rédiger une phrase pour caractériser le mouvement de l'ISS autour de la Terre. Justifier l'emploi de ces deux adjectifs.

Rectiligne - Circulaire - Accéléré - Uniforme - Ralenti.

4b- Expliquer, grâce à un raisonnement et des calculs, la signification du titre du documentaire avec Thomas Pesquet : « 16 levers de Soleil ». Détailler les calculs réalisés. Toute démarche, même partielle, sera prise en compte.

Correction

Q1 (2 pts) : Materiaux reutilisables + biodegradables/comestibles.

Q2a (6 pts) : Le dioxygene O2 est une molecule, constituee de 2 atomes d'oxygene.

Q2b : Proposition P2 correcte : 2 kg eau -> 0,22 kg H2 + 1,78 kg O2.
Justification : conservation de la masse : 0,22 + 1,78 = 2,00 kg.

Q3a (9 pts) : Ordre des etapes : B, E, A, C, D.
B – Mesurer la masse m du cylindre.
E – Remplir l'eprouvette avec V1 = 50 mL.
A – Plonger le cylindre dans l'eau.
C – Mesurer le volume V2.
D – Calculer le volume du solide V = V2 – V1.

Q3b : V = 65 – 50 = 15 mL. rho = m/V = 40,5/15 = 2,7 g/mL = aluminium.

Q3c : L'aluminium a la masse volumique la plus faible (2,7 vs 4,5 titane vs 7,9 acier). A volume egal, il est plus leger ->
avantage pour limiter la masse totale de l'ISS.

Q4a (8 pts) : Mouvement circulaire (trajectoire = cercle autour de la Terre) et uniforme (vitesse constante = 28 000
km/h).

Q4b : Duree d'un tour : t = d/v = 42700/28000 = 1,525 h (environ 1h31min).
Nombre de tours en 24h : 24/1,525 = 15,7 soit environ 16 tours.
A chaque tour, l'ISS voit un lever de Soleil -> 16 levers de Soleil par jour.

Leçon précédente
Sujet Polynesie sous marin 2024
Leçon suivante

Sujet Amerique du Nord Balle tennis de table 2025