

Physique-chimie & SVT — DNB Polynésie Sept 2024

Corrigé

PHYSIQUE-CHIMIE

Partie A — Mise à l'eau du sous-marin (11 points)

1. À l'aide d'une phrase, décrire le mouvement du sous-marin lors de sa descente en s'appuyant sur deux des propositions suivantes : rectiligne / circulaire / mouvement dont la vitesse varie / uniforme.

Le mouvement du sous-marin est rectiligne uniforme.

2. Indiquer, pour chacune des deux actions mécaniques, s'il s'agit d'une action à distance ou de contact.

L'action du câble est une action mécanique de contact.

Le poids est une action mécanique à distance.

3. Préciser la direction et le sens de chacune des deux forces modélisant ces deux actions mécaniques.

Poids : verticale vers le bas.

Action du câble : verticale, vers le haut.

4. Montrer que lorsque les ballasts sont remplis d'eau, le sous-marin peut effectivement descendre.

Masse volumique de l'eau de mer $\rho_e = 1\,025 \text{ kg/m}^3$.

Volume du sous-marin : $V = 7,5 \text{ m}^3$.

Masse totale du sous-marin lorsque les ballasts sont remplis d'eau : $m = 8\,350 \text{ kg}$.

Poids du sous-marin : $P = m g = 8\,350 \times 10 = 83\,500 \text{ N}$.

Poussée d'Archimède : $F_A = V \rho_e g = 7,5 \times 1\,025 \times 10 = 76\,875 \text{ N}$.

Le poids étant supérieur à la poussée d'Archimède, le sous-marin va descendre.

Partie B — Système de recyclage de l'air (9 points)

Dans le sous-marin, le dioxyde de carbone rejeté par les occupants est éliminé par un système de recyclage de l'air reposant sur une transformation chimique.

Équation de réaction : $\text{CaO}_2\text{H}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.

5. Donner le nom du produit de la réaction dont la formule chimique est H_2O .

Eau.

6. Préciser le nom et le nombre de chacun des atomes présents dans la formule chimique CaO_2H_2 .

Un atome de calcium ; 2 atomes d'oxygène et 2 atomes d'hydrogène.

7. Montrer, en s'appuyant sur l'équation de la réaction chimique, que le système de recyclage permet bien d'éliminer le dioxyde de carbone.

Le dioxyde de carbone est l'un des réactifs : il est consommé au cours de la réaction, donc éliminé.

8. Déterminer, en justifiant, la masse de CO₂ éliminée lors de cette réaction chimique.

La masse des réactifs est égale à la masse des produits.

Masse des produits : $6,8 + 1,2 = 8,0$ g.

Masse de CO₂ éliminé : $8,0 - 5,0 = 3,0$ g.

Partie C — Choix des batteries (5 points)

On souhaite réaliser l'exploration d'une épave avec un sous-marin équipé d'un moteur électrique dont la puissance est $P = 8$ kW.

La durée de l'exploration est de 3 h minimum. Pour un bon fonctionnement du sous-marin, il est impératif que la masse des batteries ne dépasse pas 200 kg.

9. Parmi les batteries suivantes, choisir celle(s) correspondant aux conditions imposées.

Énergie minimum stockée par les batteries : $8 \times 3 = 24$ kWh.

Seule la batterie de type C convient.

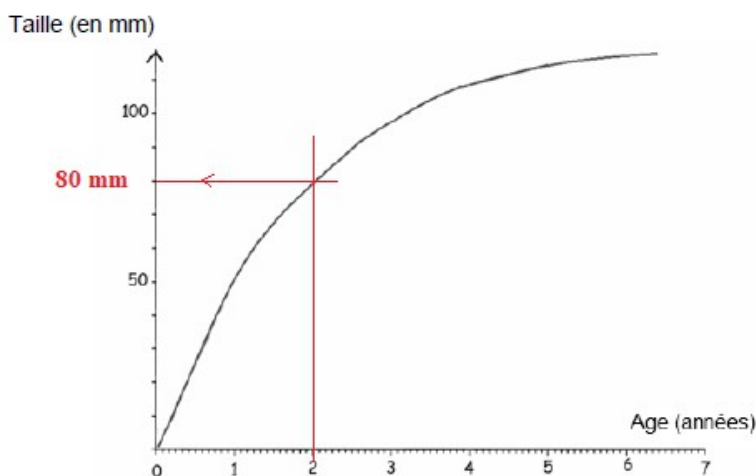
SVT — La coquille Saint-Jacques

Question 1 (4 points).

De juin à septembre, période pendant laquelle sont émis successivement les gamètes mâles et femelles dans l'eau.

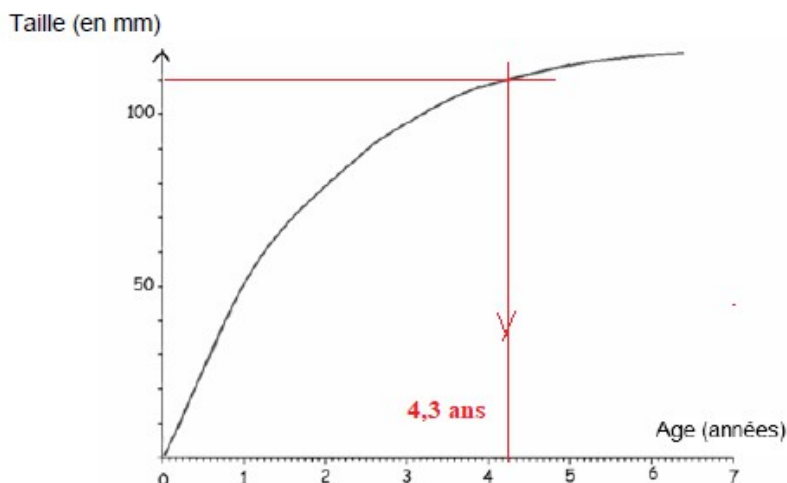
Question 2 (4 points).

Déterminer la taille des coquilles Saint-Jacques à 2 ans (âge du début de leur reproduction).



Question 3 (2 points).

Déterminer l'âge des coquilles Saint-Jacques mesurant 110 mm (taille minimale autorisée pour la pêche).



Question 4 (8 points).

Expliquer en quoi l'interdiction de pêcher des coquilles Saint-Jacques de moins de 110 mm permet d'éviter une baisse du nombre de coquilles Saint-Jacques.

La première reproduction intervient entre 2 ou trois ans. Les individus sont matures à 102 mm et la fécondité maximale individuelle est atteinte à 115 mm.

Question 5 (6 points).

Expliquer pourquoi la pêche à la drague permet de récolter les jeunes et les adultes mais pas les larves.

Les larves ont une vie dans l'eau pendant 4 mois après la fécondation ; puis jusqu'à 2 ans elles ont une vie enfouie.

Les dragues raclent le fond ; les coquilles collectées sont piégées dans des sacs métalliques constitués d'anneaux de diamètre 9,7 cm. C'est un premier tri.

Question 6 (4 points).

Justifier la période d'interdiction de la pêche aux coquilles Saint-Jacques, qui permet de préserver cette ressource alimentaire.

La pêche est interdite pendant la période de reproduction du 15 mai au 30 septembre.