



Ce document a été mis en ligne par l'organisme [FormaV®](#)

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

www.formav.co/explorer

Corrigé du sujet d'examen - Bac STI2D - Ingénierie, innovation et développement durable - Session 2021

Correction du Baccalauréat Technologique

Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable

Ingénierie, Innovation et Développement Durable

Coefficient : 16

Durée : 20 minutes - 1 heure de préparation

Aucun document autorisé - Calculatrice autorisée

Correction exercice par exercice

Partie 1 : Vérification de la masse prévue

Dans cette partie, il s'agit de vérifier la masse prévue du bateau Espérance III, en répondant à un ensemble de questions concernant la poussée d'Archimède et les forces en jeu.

Question 1

Demande : Déterminer graphiquement pour une densité de 1, le volume immergé du bateau.

Démarche : Selon le dossier, nous savons que le volume immergé du bateau est fixé à 51 m^3 . Cette question n'entraîne pas de calcul mais demande la confirmation de cette valeur.

Le volume immergé du bateau est de 51 m^3 .

Question 2

Demande : Calculer la force F en kN due à l'action de l'eau.

Démarche : Utilisons la formule de la poussée d'Archimède : $F = \rho \times V \times g$

- $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ (masse volumique de l'eau)
- $V = 51 \text{ m}^3$ (volume immergé)
- $g = 10 \text{ m/s}^2$ (accélération de la pesanteur)

Calcul :

$$F = 1000 \times 51 \times 10 = 510000 \text{ N} = 510 \text{ kN}$$

La force F due à l'action de l'eau est de 510 kN.

Question 3

Demande : Faire le bilan complet des 2 actions mécaniques qui s'appliquent sur le bateau à l'arrêt.

Démarche : À l'arrêt, nous avons deux forces agissant sur le bateau :

- La poussée d'Archimède (F) = 510 kN
- Le poids (P) = 500 kN

Ainsi :

Force: Poussée d'Archimède (F)
Point d'application: Sous le bateau
Direction: Verticale
Valeur: + 510 kN

Force: Poids (P)
Point d'application: Au centre de gravité du bateau
Direction: Verticale
Valeur: - 500 kN

Question 4

Demande : Calculer la masse du bateau et conclure sur la masse initiale prévue.

Démarche : Utilisons la relation entre le poids et la masse :

- $P = m \times g$, donc $m = P/g$

Calcul :

$$m = 500000 \text{ N} / 10 \text{ m/s}^2 = 50000 \text{ kg} = 50 \text{ T}$$

Conclusion : La masse prévue dans le cahier des charges était de $25 \text{ T} + 20 \text{ T} = 45 \text{ T}$, la masse actuelle est donc de 50 T , ce qui dépasse la prévision initiale.

La masse du bateau est de 50 T , soit 5 T au-dessus des prévisions initiales.

Partie 2 : Dimensionnement des moteurs

Cette partie traite du dimensionnement des moteurs du bateau.

Question 5

Demande : Calculer la puissance nominale totale disponible sur l'Espérance III.

Démarche : En l'absence de données précises sur la puissance nominale des moteurs, il faut consulter la documentation constructeur (DTR2) pour obtenir cette information.

A définir selon les spécifications dans la documentation constructeur DTR2.

Question 6

Demande : Calculer la puissance nécessaire pour faire avancer le bateau à 10 km/h .

Démarche : Convertissons d'abord la vitesse de km/h en m/s :

$$V = 10 \text{ km/h} = 10 \times 1000 \text{ m} / 3600 \text{ s} = 2.78 \text{ m/s}$$

Utilisons la formule donnée :

$$P = 0.5 \times \rho \times S \times C_x \times V^3$$

- $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
- $S = 4.12 \text{ m}^2$
- $C_x = 0.35$
- $V = 2.78 \text{ m/s}$

Calcul :

$$P = 0.5 \times 1000 \times 4.12 \times 0.35 \times (2.78)^3 \approx 0.5 \times 1000 \times 4.12 \times 0.35 \times 21.53 \approx 44.8 \text{ W}$$

La puissance nécessaire pour faire avancer le bateau à 10 km/h est d'environ 44.8 W.

Question 7

Demande : Déterminer graphiquement la puissance des moteurs pour une vitesse de 10 km/h.

Démarche : En se référant à la courbe de $P = f(V)$ (DTR3), nous pourrions obtenir la puissance à 10 km/h. Cette étape nécessite l'utilisation de la courbe.

La puissance à déterminer graphiquement dépend de la courbe $P = f(V)$ donnée dans DTR3.

Partie 3 : Dimensionnement des batteries

Cette partie vise à vérifier le dimensionnement des batteries embarquées.

Question 8

Demande : Calculer l'énergie maximale embarquée nécessaire à son fonctionnement quotidien en kWh.

Démarche : Utilisons la puissance nominale et le temps d'utilisation :

$$E = P \times t$$

- $P = 50 \text{ kW}$
- $t = 6 \text{ h}$

Calcul :

$$E = 50 \text{ kW} \times 6 \text{ h} = 300 \text{ kWh}$$

L'énergie maximale embarquée nécessaire à son fonctionnement quotidien est de 300 kWh.

Question 9

Demande : Calculer l'autonomie du bateau si les moteurs sont utilisés à pleine puissance.

Démarche : Utilisons la relation :

$$\text{Autonomie} = \text{Énergie} / \text{Puissance}$$

- Énergie = 295 kWh
- Puissance = 50 kW

Calcul :

$$\text{Autonomie} = 295 \text{ kWh} / 50 \text{ kW} = 5.9 \text{ heures}$$

Convertissons 0.9 heures en minutes : $0.9 \text{ heures} \times 60 \text{ minutes/heure} = 54 \text{ minutes}$.

L'autonomie est de 5 heures et 54 minutes.

Question 10

Demande : Calculer la capacité des batteries nécessaires pour réaliser un cycle.

Démarche : Analysons les puissances utilisées selon le cycle :

Pouvons estimer la capacité minimale requise pour un cycle basé sur les durées en fonction de l'utilisation à 100% et 50% de la puissance (selon le diagramme en Figure 2).

Calcul :

$$\text{- Pour 4h à 100\% : } 4 \text{ h} \times 50 \text{ kW} = 200 \text{ kWh}$$

- Pour 2h à 50% : $2h \times 25 \text{ kW} = 50 \text{ kWh}$

Capacité totale nécessaire = $200 + 50 = 250 \text{ kWh}$

La capacité des batteries nécessaires pour réaliser un cycle est de 250 kWh.

| Méthodologie et conseils

- Gérez bien votre temps pendant l'épreuve. Répartissez le temps de préparation et d'exposé de manière équilibrée.
- Vérifiez toujours vos calculs, surtout lors des conversions d'unités.
- Lisez attentivement chaque question pour ne pas passer à côté des détails importants.
- Utilisez des schémas ou des dessins pour illustrer vos réponses, surtout en mécanique, cela peut aider à la compréhension.
- Préparez des réponses concises mais complètes, en mettant en avant votre raisonnement.

© FormaV EI. Tous droits réservés.

Propriété exclusive de FormaV. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.