



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 - Physique-chimie et mathématiques - Session 2023

Correction de l'épreuve de Baccalauréat Technologique

Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable

Session : 2023

Durée de l'épreuve : 3 heures

Coefficient : 20 points (Physique-Chimie : 14/20 points, Mathématiques : 6/20 points)

Correction Exercices

EXERCICE 1 (4 points)

Dans cet exercice, nous étudions un viscosimètre à chute de bille et les forces agissant sur une bille dans un fluide.

Q1. Forces sur la bille

On demande de faire un schéma des forces et de calculer le poids de la bille, la poussée d'Archimède et à justifier la chute de la bille.

- **Poids de la bille :**

Le poids s'exprime par la relation :

$$P = m * g$$

Avec $m = 20,1 \text{ g} = 0,0201 \text{ kg}$ et $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, donc :

$$P = 0,0201 \text{ kg} * 9,8 \text{ m/s}^2 = 0,19798 \text{ N} \text{ (approximativement } 0,198 \text{ N).}$$

- **Poussée d'Archimède :**

La poussée d'Archimède est :

$$PA = \rho_{\text{huile}} * V * g$$

Avec $\rho_{\text{huile}} = 8,40 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$ et $V = 5,6 \times 10^{-6} \text{ m}^3$:

$$PA = 8,40 \times 10^2 \text{ kg/m}^3 * 5,6 \times 10^{-6} \text{ m}^3 * 9,8 \text{ m/s}^2 = 0,0472 \text{ N}.$$

- **Justification :**

Lorsque la bille est lâchée, sa poussée d'Archimède (0,0472 N) est inférieure au poids (0,198 N). Par conséquent, la bille tombe avec une vitesse initiale nulle.

Q2. Principe fondamental de la dynamique

On applique la seconde loi de Newton :

$$\Sigma F = m * a$$

En tenant compte des forces :

$$P - PA - f = m * a.$$

Q3. Équation différentielle

Nous devons montrer que :

$$dv/dt = -6\pi\eta Rv/m + g - \rho_{\text{huile}}Vg/m.$$

En utilisant les valeurs numériques, cela nous amène à l'équation différentielle (E).

Q4. Solution de l'équation différentielle

En résolvant avec la condition initiale $v(0) = 0$, nous montrons que :

$$v(t) = -75/68 * e^{(-6,8t)} + 75/68.$$

Q5. Limite de $v(t)$

On cherche :

$$\lim v(t) = 75/68 \text{ m/s.}$$

Q6. Calcul de la viscosité η

On utilise la relation :

$$\eta = (m - \rho_{\text{huile}} V)g / (6\pi Rv_{\text{lim}}).$$

Calculons :

$$\eta = (0,0201 \text{ kg} - 8,4 \times 10^2 \text{ kg/m}^3 * 5,6 \times 10^{-6} \text{ m}^3) * 9,8 / (6 * \pi * 0,011 \text{ m} * 1,1 \text{ m/s}).$$

Cela donne une valeur à comparer avec $\eta = 0,66 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$.

EXERCICE 2 (6 points)

Q1. Propositions sur les ultrasons

Propositions exactes :

- **Affirmation B** : Les ondes ultrasonores sont des ondes mécaniques.
- **Affirmation D** : Les ondes ultrasonores nécessitent la présence d'un milieu matériel pour se propager.

Q2. Détermination de la fréquence

La fréquence f se détermine par :

$$f = 1/T.$$

En regardant le graphique, on peut estimer la période et ainsi calculer f en kHz. Le signal n'est pas audible car sa fréquence est supérieure à 20 kHz.

Q3. Signaux de l'oscilloscope

Le signal reflet (signal 1) a un délai temporel après le signal émis (signal 2) et montre deux variations de tension, indiquant la réflexion sur un obstacle.

Q4. Durée d'impulsion pour 10 cm

On vérifie que la durée d'impulsion permet de détecter correctement un obstacle à 10cm en comparant le

temps d'émission et la réception.

Q5. Détermination de la durée de phase 2

En analysant le document 6, on peut déterminer la durée correspondante à la phase 2 et la comparer à la longueur minimale de stationnement.

Q6. Distance latérale d

Calcul :

$$d = \Delta t * c_{\text{son}} / 2.$$

Les calculs montrent que d est bien compris entre 0,6 et 0,7 m.

EXERCICE 3 (4 points)

Q1. Réponse exacte

La bonne réponse est A.

Q2. Dérivée de la fonction f

La dérivée de f se montre par :

$$f'(x) = e^{2x}(-6x - 1).$$

Q3. Forme exponentielle de $\sqrt{3} + i$

Mettre sous forme exponentielle donne :

$$\sqrt{3} + i = re^{i\theta}, \text{ avec } r = \sqrt{3^2 + 1^2} \text{ et } \theta = \arctan(1/\sqrt{3}).$$

Q4. Équation à résoudre

À résoudre par :

$$2\ln(x) = 4 + 2,88/3\ln(10).$$

EXERCICE 4 (6 points)

Q1. Variation de l'énergie interne ΔU

$\Delta U = m_{\text{eau}} * c_{\text{eau}} * (\theta_i - \theta_f)$. En utilisant les données fournies, vérification du résultat voisin de 54 kJ.

Q2. Flux thermique moyen

Définition et calcul du flux thermique qui est :

$$\Phi_{\text{moyen}} = \Delta U / \Delta t.$$

Q3. Valeur du flux thermique initial

La valeur du flux thermique à l'instant initial doit être choisie en fonction de la différence de température :

$$\Phi_i = \Delta T / R_{th}.$$

Q4. Conductivité thermique

Résistance thermique et relation avec la conductivité pour une paroi.

$$R_{th} = e / (\lambda * S).$$

Q5. Intérêt du vide

Le vide minimise les transferts de chaleur par conduction, ainsi améliorant l'isolation.

Q6. Quantité de matière n de NaDCC

$$n = m / M.$$

$$n = 3,5 \text{ mg} / 219,95 \text{ g/mol}.$$

Q7. Masse d'élément chlore Cl

Calcul :

$$m(Cl) = n * 2 * M(Cl) / 1000.$$

Q8. Potabilité de l'eau purifiée

Comparer la masse de chlore avec les normes pour conclure à la potabilité.

Conseils méthodologiques

- Gérer votre temps : comptez environ 40 minutes par exercice.
- Vérifier vos calculs régulièrement pour éviter des erreurs cumulatives.
- Clarifiez vos schémas et annotations pour que vos raisonnements soient lisibles.
- Consultez les unités régulièrement pour assurer leur cohérence.
- Ne négligez pas les justifications dans les réponses pour marquer des points supplémentaires.

© 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.