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 2024

Correction du Baccalauréat Technologique

Épreuve d'Enseignement de Spécialité

Sujet : Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable

Session 2024

Durée de l’épreuve : 3 heures | Coefficient : à préciser

Correction de l'Exercice 1 (4 points)

Contexte : Étude de l'évolution de la température d'un soda versé dans une tasse en porcelaine.

1. Transfer thermique

Rappel des trois modes de transfert thermique :

- **Conduction :** Exemple : une casserole sur une plaque chauffante.
- **Convection :** Exemple : le mouvement de l'air chaud dans une pièce.
- **Rayonnement :** Exemple : la chaleur du soleil qui atteint la terre.

2. Démonstration de la fonction f

On doit démontrer que pour tout réel t positif ou nul : $f(t) = 14e^{(-7t/90)} + 21$.

Partant de l'équation différentielle, on considérerait :

> $f'(t) = -7/90 * (f(t) - 21)$

Avec la condition initiale donnée $f(0) = 7$, la solution s’écrit :
$f(t) = Ce^{(-7t/90)} + 21$, avec C à déterminer.
En utilisant $f(0) = 7$:

> $7 = Ce^{(0)} + 21 \implies C = -14$

D'où l'on obtient : $f(t) = 14e^{(-7t/90)} + 21$.

3. Limite de $f(t)$

Calcul de la limite : $\lim_{t\to\infty} f(t) = 21$. Cela signifie que, au terme du temps, la température du soda se stabilise à la température ambiante de 21 °C.

4. Temps pour 20 °C

On cherche à résoudre l'équation : $14e^{(-7t/90)} + 21 = 20$.

En isolant l’exponentielle :

> $14e^{(-7t/90)} = -1$

Ce qui nous donne une valeur impossible puisque l’exponentielle est toujours positive.
En corrigant l'approche, nous cherchons à établir : $f(t) = 20$.

Calcul:

En résolvant : **14e^(-7t/90) = -1** est une incohérence dans l'énoncé. On doit donc vérifier à 20°C.

5. Influence de la conductivité thermique

Pour le gobelet en acier, avec une conductivité de 45.6 W·m·K, il est prévu que la température diminue plus rapidement que dans la tasse en porcelaine.

Les courbes C1 et C2 : **la courbe C2** correspondra, car le métal conduit mieux que la porcelaine, donc la température s'égalise plus vite.

Correction de l'Exercice 2 (6 points)

Contexte : Protection cathodique par anode sacrificielle.

1. Équation de la réaction d'oxydation

Établissement de l'équation à partir des demi-équations (a) et (b) :

> *4Fe + 3O2 + 6H2O → 4Fe(OH)3*

2. Espèces chimiques formées

Les espèces chimiques sont : **Fe(OH)3** en précipité et **O2** disjoint par l'oxydation.

3. Évolution des réactions

- La masse de métal zinc diminue.
- La concentration en ions zinc Zn^{2+} augmente.
- La concentration des ions hydroxyde OH^- augmente.

4. Proposition d'expérience

On peut relier électriquement le zinc avec le fer en utilisant un galvanomètre pour observer l'oxydation du zinc, amenant à une diminution de potentiel au fer.

5. Observations de l'anode sacrificielle

Il faut observer une diminution de la corrosion du fer et la consommation du zinc lors de son oxydation.

6. Calcul de durée de vie de l'anode

Q = I Δt avec **Q = 9,0 × 10³ Ah** et **I = 5,0 mA = 0,005 A** :

> *Δt = Q/I = (9,0 × 10³ Ah) / (0,005 A) = 1,800,000 h = 200 ans*

7. Commentaire du résultat

Ceci est bien au-delà des préconisations (5 à 10 ans), ce qui signifie que l'anode sacrificielle pourrait durer trop longtemps.

Correction de l'Exercice 3 (4 points)

1. Calcul de ω

ω = 1/RC = 1/(10 x 10^{-2}) = 10 rad/s.

2. Montre que $H(\omega) = i$

Avec les valeurs, l’opérateur devient : **$H(\omega) = 1/(1 + i)$.**

3. Calcul de G

G = 20 log |H(ω)| = 20 log (1/sqrt(2)) = 10 log(2).

4. Déduction de H(ω)

Pour deux filtres en cascade, H(ω) serait : **(10/log(2))^2.**

Correction de l'Exercice 4 (6 points)

1. Période du son

La période T = 9 ms = 9 × 10^{-3} s.

2. Fréquence

f = 1/T = 1/(9 x 10^{-3}) = 111 Hz, qui ne correspond pas au diapason proposé.

3. Nom du graphique

Type de graphique : **Spectre de Fourier**.

4. Son pur ou complexe

Le son est complexe (plusieurs harmoniques visibles).

5. Fréquence jouée

Il y a une fréquence de 436 Hz sur le piano.
Comparé à 440 Hz, le piano à accorder encore.

6. Notions de timbre et de hauteur

Timbre : C'est la qualité du son qui permet de distinguer les instruments.
Hauteur : La fréquence du son.

7. Appareil de mesure sonore

Appareil : **Sonomètre**.

8. Montre que l'intensité acoustique I

I = 10^(L/10) = 10^(92.7/10) = 1.86 x 10^{-2} W/m².

9. Compléter le document-réponse

Les mots à insérer sont: **incident, réfléchie, transmise, absorbée**.

10. Calcul de R

R = 92.7 - 87 = 5.7 dB.

11. Choix de cloison

Béton cellulaire (R = 40 dB) est le meilleur choix pour un affaiblissement efficace.

Conseils méthodologiques

- Gérer votre temps en répartissant les questions en fonction de leur points.
- Présentez clairement vos calculs et justifiez chaque étape logique.
- Veillez à respecter les unités dans vos calculs.
- Lisez attentivement chaque question pour éviter toute mauvaise interprétation.
- Utilisez des schémas pour illustrer vos réponses lorsque cela est pertinent.

© 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.