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 2022

Correction du Baccalauréat Technologique

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

Session : 2022

Durée de l'épreuve : 3 heures

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

Correction des exercices

EXERCICE 1 : Modèle de la vitesse de refroidissement d'un lait écrémé (4 points)

Objectif : Étudier le refroidissement d'une masse de lait écrémé.

1. Citer les trois modes de transferts thermiques.

Réponse : Les trois modes de transfert thermique sont :

- **Conduction**
- **Convection**
- **Rayonnement**

2. Préciser, en le justifiant, le sens du transfert thermique entre la masse de lait et l'air de la pièce.

Réponse : Le transfert thermique se fait du lait vers l'air. **Justification :** La température du lait (63,4 °C) est supérieure à celle de l'air ambiant (inconnue mais inférieure à la température initiale du lait), ce qui entraîne une perte de chaleur par convection et éventuellement par radiation.

3. Calculer la valeur du transfert thermique Q entre les minutes 1 et 2.

- À t = 1 min, T(1) = 61,7 °C.
- À t = 2 min, T(2) = 60,2 °C.
- La capacité thermique massique du lait est c = 4,0 $kJ.kg^{-1}.K^{-1}$.
- Le transfert thermique est calculé par la formule : **Q = m * c * ΔT** où ΔT = T(1) - T(2) = 61,7 °C - 60,2 °C = 1,5 °C.

Calcul :
m = 150 g = 0,150 kg
ΔT = 1,5 °C = 1,5 K (puisque la variation d'un degré Celsius est équivalente à une variation en Kelvin)
Q = 0,150 kg * 4,0 $kJ.kg^{-1}.K^{-1}$ * 1,5 K
Q = 0,150 * 4 * 1,5 = 0,900 kJ = 900 J.

Conclusion : La valeur de Q est 900 J. Pour le transfert thermique entre t = 6 min et t = 7 min, la valeur sera inférieure en raison de la diminution de la différence de température. Donc, Q entre 1 min et 2 min est plus grande.

4. Calculer $T(0)$ et interpréter ce résultat.

Calcul :

T(0) = 37 * e^{-459} + 26,4. Ici, e^{-459} est une valeur très proche de 0.
T(0) ≈ 26,4 °C.

Interprétation : Cela indique que le modèle prévoit une température initiale de 26,4 °C, qui suggère un refroidissement rapide au début.

5. Déterminer $\lim_{t \to +\infty} T(t)$.

Calcul :

Lorsque t tend vers l'infini, e^{-459} devient négligeable et T(t) converge vers 26,4 °C.
Conclusion : La température de l'air de la pièce est donc de 26,4 °C.

6. Temps pour que la température du lait soit 40°C.

On résout 40 = 37 * e^{-459} + 26,4.
40 - 26,4 = 37 * e^{-459}
13,6 = 37 * e^{-459}
e^{-459} = 13,6 / 37. Résolvons pour t.

> Équation donnée : ln(13,6/37) / -20 = t.
> En calculant, on trouve t ≈ 2,07 minutes (soit 2 minutes et 4 secondes).

EXERCICE 2 : Le son de la guitare électrique (6 points)

Objectif : Étudier l'oxydation des cordes et l'influence du câble.

1. Les cordes de guitare

1.1. Équation de la réaction d'oxydoréduction.

L'équation d'oxydoréduction est obtenue en combinant les demi-équations : **$2Fe(s) + O_2(g) + 4H_2O(l) = 2Fe(OH)_2(s) + 4e^-$.**

1.2. Justification de l'oxydation du fer.

Réponse : Le fer subit une oxydation car il passe de l'état solide à l'ion Fe^{2+}, perdant des électrons.

1.3. Propriété de l'enduit protecteur.

Réponse : L'enduit doit être **imperméable à l'eau** pour éviter l'humidité.

Conséquences de l'oxydation des cordes sur le son

1.4. Fréquence fondamentale de la note jouée.

Réponse : Fréquence fondamentale = 110 Hz (La1).

1.5. Indiquer la note jouée par la guitare.

Réponse : La note jouée est La1.

1.6. Hauteur du son entre cordes neuves et oxydées.

Réponse : La hauteur est identique, seule la qualité change.

1.7. Caractéristique modifiée du son.

Réponse : Le timbre est modifié en raison de l'oxydation des cordes.

2. Le câble reliant la guitare à l'amplificateur

2.1. Affaiblissement positif.

Réponse : Un affaiblissement positif indique une diminution de l'amplitude du signal.

2.2. Détermination de la tension de sortie.

$U_S = U_e / 10^{(R/20)}$
Ici, $U_e = 20,0$ mV et R = 0,09.
$U_S = 20,0 / 10^{(0,09/20)} \approx 14,12$ mV.

2.3. Influence du câble sur la fréquence.

Réponse : Oui, l'affaiblissement des hautes fréquences pourrait modifier le timbre.

2.4. Graphiques sur les fréquences et la pertinence des problèmes évoqués.

Réponse : Oui, la courbe montre une atténuation plus marquée à haute fréquence, confirmant les observations des musiciens.

EXERCICE 3 : Mathématiques (4 points en choisissant 4 questions)

Objectif : Évaluer des compétences variées en mathématiques.

Choix possible de questions, à traiter :

- **Question 1** : Logarithmes et simplifications.
- **Question 2** : Nombres complexes.
- **Question 3** : Équations différentielles.
- **Question 4** : Fonctions et tangentes.
- **Question 5** : Fonctions parabolique et dérivées.
- **Question 6** : Trigonométrie et lois des cosinus et sinus.

EXERCICE 4 A : Produit détachant (6 points)

Objectif : Analyser la composition de la lessive et les réactions impliquées.

1. Composition de la lessive

1.1. Concentration molaire en ions carbonate.

Calcul :
Molarité = m (g) / MM (g/mol) / V (L).
$M(CaCO_3) = 100$ g/mol, donc 30% de 50 g = 15 g.
C = 15 / 100 * 20 = 0,0075 mol/L.

1.2. Réaction de l'ion carbonate avec l'eau.

Équation : $CO_3^{2-} + H_2O <-> HCO_3^- + OH^-$.
Influence sur le pH : Augmente le pH car production d'OH^-, milieu basique.

2. Agents de blanchiment

2.1. Équation du perborate sur l’eau.

Équation : $NaBO_3.4H_2O + H_2O \rightarrow H_2O_2 +$ produits.

2.2. Oxydant ou réducteur ?

Réponse : H_2O_2 est un oxydant dans la demi-équation (1) car il accepte des électrons.

2.3. Coupled en jeu dans la demi-équation (2).

Réponse : H_2O_2/O_2.

2.4. Équation de la dismutation du peroxyde.

Équation : $2\ H_2O_2 \rightarrow 2\ H_2O + O_2$.
Produits : eau et oxygène gazeux.

3. Azurants optiques

3.1. Longueurs d’onde visibles.

Réponse : 400 nm à 700 nm. Le domaine ultraviolet est avant le visible (inférieur à 400 nm).

3.2. Longueur d’onde de l’azurant optique.

Réponse : à calculer selon le spectre donné (non précisé ici).

3.3. Pictogramme de danger des azurants optiques.

Réponse : GHS07 (Danger d'irritation).

EXERCICE 4 B : Dormir en refuge (6 points)

Objectif : Analyser l'efficacité énergétique d'un refuge.

1. Étude des panneaux photovoltaïques

1.1. Expression de la fréquence d’un photon.

Calcul :
E = h * f ; Pour 1,1 eV, f = E/h.

1.2. Puissance électrique maximale d’un panneau.

Calcul :
P = 30,7 V * 8,15 A ≈ 250 W.

1.2.2. Rendement énergétique.

Calcul : Rendement = (250 W / 1000 W) * 100% ; Résultats = 25%.

1.2.3. Énergie récupérée en kWh.

Calcul :
3h + 2h = 5h d’ensoleillement.
Énergie = Puissance * Temps.

2. Étude du poêle à bois

2.1. Quantité de matière nécessaire.

Calcul :
Énergie = 1MWh ; m = 1,5 * 10^3 mol.

2.2. Masse de CO_2 libérée.

Calcul :
CO_2 produit lors de la combustion, basé sur le rapport des réactions.

2.3. Justification des émissions de CO_2.

Réponse : Le bois en cycle fermé n'ajoute pas de CO_2 net, contrairement aux combustibles fossiles.

3. Aspect thermique des panneaux

3.1. Formule semi-développée de la molécule de propylène glycol.

Réponse : $C_3H_8O_2$ avec des groupes hydroxyles.

3.2. Utilisation de l’eau pure vs propylène glycol.

Réponse : Le propylène glycol empêche le gel dans un refuge en montagne.

Conseils méthodologiques

- Lire attentivement les énoncés et vérifier les unités utilisées.
- Prendre le temps de reproduire les résultats intermédiaires pour une meilleure compréhension.
- Utiliser des diagrammes ou des tableaux pour synthétiser les données.
- Surveiller le temps pour chaque partie de l'épreuve pour éviter de passer trop de temps sur une question.
- Pratiquer régulièrement des exercices similaires pour se préparer efficacement.

© 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.