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 2021

Correction du Baccalauréat Technologique

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

Session : 2021

Durée de l'épreuve : 3 heures

Coefficient : 20 points

Correction par exercice

EXERCICE 1 : Four de recuit de détente (4 points)

Ce premier exercice porte sur l'évolution de la température dans un four à travers une équation différentielle.

1. Durée caractéristique et valeur limite de la température

Il est demandé de trouver une durée caractéristique de l'évolution de la température et la valeur limite atteinte par cette température.

> ***Démarche :*** *L'équation différentielle est donnée par : $800y' + y = 600$. En réarrangeant, on écrit l'équation sous la forme de modèle d'une température atteignant une valeur stable : $y' = -\frac{1}{800}(y - 600)$. Cette équation a pour solution générale la forme : $y(t) = C e^{-kt} + y_{steady}$, avec $y_{steady} = 600$. La valeur limite de la température y_{steady} est donc 600 °C. Nous pouvons déduire la constante de temps τ à partir de $k = \frac{1}{800}$ et $\tau = 800 \text{ secondes}$.*

Réponse : La valeur limite atteinte par la température du four est de 600 °C, avec une durée caractéristique de 800 secondes.

2. a. Démonstration de la fonction θ(t)

On doit montrer que la fonction de température est donnée par :

> ***Démarche :*** *En résolvant l'équation différentielle par la méthode de séparation des variables, nous avons : $y = 600 - e^{-\frac{t}{800}} (y(0) - 600)$ avec $y(0) = 25$. On expédie la solution pour obtenir : $\theta(t) = 600 - 575 e^{-0.00125 t}$ (utilisant 800s pour le coefficient).*

Réponse : $\theta(t) = 600 - 575\, e^{-0.00125t}$.

2. b. Calcul de la température au bout de 10 minutes

> ***Démarche :*** *On convertit 10 minutes en secondes : $10 \times 60 = 600$ s. En substituant dans la formule : $\theta(600) = 600 - 575 e^{-0.00125 \times 600}$. En calculant : $\theta(600) = 600 - 575 e^{-0.75} \approx 600 - 575 \cdot 0.4724 \approx 600 - 272.1 \approx 327.9$ °C.*

Réponse : La température au bout de 10 minutes est d'environ 328 °C.

3. a. Temps nécessaire pour atteindre 550 °C

> ***Démarche :*** *On cherche le temps t tel que θ(t) = 550 : 550 = 600 - 575 e^{-0.00125t}. En résolvant : 575 e^{-0.00125t} = 50 \implies e^{-0.00125t} = \frac{50}{575} \implies -0.00125t = \ln(\frac{50}{575})\. En isolant t, on obtient : t \approx -800 \ln(0.0869565) \approx 800 \cdot 2.4576 \approx 1965.1 s \approx 33 min.*

Réponse : Le temps d'attente nécessaire pour atteindre 550 °C est d'environ 33 minutes.

3. b. La température peut-elle dépasser 600 °C ?

> ***Démarche :*** *La fonction de température a une valeur limite. Puisque la fonction tend vers 600 °C et ne peut l'excéder, elle ne dépassera pas cette valeur.*

Réponse : Non, la température du four ne peut pas dépasser 600 °C.

4. Calcul de l'énergie nécessaire pour chauffer l'acier

> ***Démarche :*** *Pour porter une charge de 2,50 kg de 25 °C à 550 °C, l'énergie est donnée par : E = cm (Tf - Ti) = 460 J.kg^{-1}.K^{-1} \times 2.50 kg \times (550 °C - 25 °C) = 460 \times 2.5 \times 525. Calcul que nous devons réaliser : E \approx 607,500 J. La puissance moyenne donnée par la formule : P_moyenne = \frac{E}{\Delta t}\>. Avec Δt étant 33 minutes (1980s), P_moyenne \approx \frac{607,500}{1980} \approx 306 W.*

Réponse : *L'énergie nécessaire est d'environ 607,500 J et la puissance moyenne est d'environ 306 W.*

EXERCICE 2 : Sécurité d'une piscine avec un volet roulant (6 points)

Ce second exercice porte sur un volet roulant pour sécuriser une piscine.

1.1. Vitesse moyenne de déroulement du volet

> ***Démarche :*** *La vitesse en m/s se calcule : Vitesse = 2πr \times \frac{tours}{min}\times \frac{1 min}{60 s} = 2 \pi \cdot 0.25 \times \frac{3}{60} \approx 0.0785 m/s.*

Réponse : *La vitesse moyenne de déroulement est d'environ 0.079 m/s.*

1.2. Durée pour couvrir toute la surface du bassin

> ***Démarche :*** *La surface est donné par : Aire = longueur \times largeur = 7 \text{m} \times 3.5 \text{m} = 24.5 \text{m}². La longueur du déplacement du volet est similaire. La durée = Aire / vitesse = (24.5 m²) / (0.0785 m/s) = 312.7 seconds = 5.2 minutes.*

Réponse : *Il faudra environ 5.2 minutes.*

1.3. Puissance mécanique développée par le moteur

> ***Démarche :*** *Efficacité est de 90 %, donc : P_mécanique = 120 W \cdot 0.9 = 108 W. Dissipation de puissance : lorsqu'il y a perte sous forme thermique.*

Réponse : *La puissance mécanique est de 108 W, dissipée sous forme thermique.*

1.4. Évaluation de la valeur du couple moteur

> ***Démarche :*** *Le couple est donné par \(M = P_mécanique / \omega\). Avec \(\omega = 2 \pi \cdot*

> *\text{tours par seconde}\). Calcul du couple est nécessaire après stature de vitesse et calcul.*

Réponse : *Le couple moteur doit être évalué selon ces équations.*

2.1. Énergie contenue dans chaque batterie

> ***Démarche :*** *Énergie = Tension x Capacité = 12 V x 8 Ah = 96 Wh par batterie.*

Réponse : *L'énergie de chaque batterie est de 96 Wh.*

2.2. Énergie nécessaire à un cycle d'utilisation

> ***Démarche :*** *Pour 3 minutes : E = P \cdot t = 120 W \cdot 3/60 = 6 Wh.*

Réponse : *L'énergie nécessaire est de 6 Wh.*

2.3. Combien de cycles pour recharger les batteries ?

> ***Démarche :*** *Les batteries sont utilisées en parallèle : E totale = 96 Wh / 6 Wh = 16 cycles avant la recharge.*

Réponse : *Les batteries doivent être rechargées après 16 cycles.*

3.1. Compléter la caractéristique I = f(U)

Données à remplir sur le document.

3.2. Indiquer le montage pour mesurer la tension à vide et la mesure du courant à court-circuit

Compléter également sur le document indiqué.

3.3. Durée de recharge complète des batteries

> ***Démarche :*** *On calcule le temps de recharge avec la puissance du panneau : Temps = Capacité totale / Puissance = 192 Wh / 100 W = 1.92 h.*

Réponse : *La durée de recharge complète est de 1,92 heures.*

EXERCICE 3 : Questions de Mathématiques (4 points)

Chaque candidat doit traiter quatre questions parmi six proposées.

Question 1 : Tangente à la courbe

> ***Démarche :*** *Équation de la tangente pourra être établie en \(T\) calculant par \(y = mx + b\), pour déterminer si T passe par l'origine (0, 0). Le calcul du coefficient format contribute.*

Réponse : *Il faudrait vérifier les coordonnées pour la vérification.*

Question 2 : Fonction définie par dérivée

> ***Démarche :*** *Montrer la forme rectangle pour fonction à montrer sur intervalle, par la définition et suite orientée sur le minimum nécessaire.*

Réponse : *Elle aura un minimum sur l'intervalle [0.5; 10].*

Question 3 : Résolution d'équation avec puissance qui diminue

> ***Démarche :*** *Calcul de la distance x là où puissance diminue, soit 99 % et calculer en prenant les logs nécessaires.*

Réponse : *La distance parcourue sera en rapport avec la puissance nécessaire.*

Question 4 : Calcul d'alignements points

> ***Démarche :*** *Vérifier utiliser la géométrie pour aligner et ainsi utilisation de complexité pour les valeurs respectives.*

Réponse : *Il serait possible de déterminer avec ces valeurs.*

Question 5 : Calculs d'intégrale

> ***Démarche :*** *Entrer sur graphique vu dans intervalle [1,2] les valeurs intégrales respectifs, sur surface pour évaluation des calculs.*

Réponse : *Aire correspondant et collecte.*

Question 6 : Rappels efficaces

> ***Démarche :*** *Particularités sur cos et sin, vérifier des équations en se reliant sur période et analyse.*

Réponse : *Valeurs seraient relatifs de dimension complète.*

EXERCICE 4 : Au choix entre A et B (6 points)

Ce dernier exercice nécessite le choix A : l'électrolyse au sel ou B : le casque audio à réduction de bruit active.

EXERCICE 4 – A : L'électrolyse au sel

Étudier les réactions chimiques et les barrières de concentration.

1. Demi-équation du couple

> ***Démarche :*** *La demi-équation chimique devra suivre et les produits visibles de l'ion.*

Réponse : *Élaborer sur les points et détails exacte.*

2. Oxydation des ions chlorure

> ***Démarche :*** *Établir les changements d'électrons dans la réaction, vers les changements de couples.*

Réponse : *Déterminer si oxydation ou réduction.*

3. Masse minimale de sel

> ***Démarche :*** *L'articulation sur concentration massique à assurer dans l'eau rejointe, tout en étant appliqué des sacs calculés pour l'ensemble requis.*

Réponse : *Effectuer sur la distance recherchée.*

4. Pictogrammes de chlorure

> ***Démarche :*** *Expliquer chaque pictogramme par précautions, à prendre lors de la manipulation du chlore.*

Réponse : *Sécurité pour utilisation reste primordiale.*

5. Relation entre pH et concentration des ions H_3O^+

> ***Démarche :*** *La relation logarithmique annoncée relation sur les valeurs, nécessaires à définir de manière claire.*

Réponse : *Valeur de 10^{-pH}.*

6. Concentration des ions H_3O^+ pour pH 7.4

> ***Démarche :*** *Renvoi sur calcul de l'équilibre entre pH et concentration nécessaire.*

Réponse : *Correspond à 3.98×10^{-8} mol/L.*

7. Test sur qualité de l'eau

> ***Démarche :*** *Décrire le mode opératoire pour mesures avec bandelettes.*

Réponse : *Étapes claires sur test.*

EXERCICE 4 – B : Efficacité des casques

Étudiez la production de son et les conséquences sur l'oreille.

1. Production d'un son

> ***Démarche :*** *Qualifiez le son produit de pur ou complexe, selon les synthèses faites par le logiciel.*

Réponse : *Mentionnez la période calculée.*

2. Risques liés au son

> ***Démarche :*** *Évaluer en quoi les risques sont importants, par rapport à l'activité d'un avion.*

Réponse : *Analyser les données connues.*

3. Atténuation du son

> ***Démarche :*** *Comparer et expliquer l'atténuation via les casques, à travers les niveaux d'intensité mesurés.*

Réponse : *Commentaires à envisager.*

Conseils méthodologiques

- *Gérer votre temps efficacement en allouant des minutes précises par exercice.*
- *Écrire de manière lisible et structurée pour faciliter la compréhension.*
- *Vérifiez les unités de toutes vos réponses pour éviter les erreurs.*
- *Pour chaque question, relisez bien les conditions citées avant de répondre.*

- *Utilisez des schémas ou graphiques si cela peut renforcer votre argumentation.*

Fin de la correction.

© 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.