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

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

Session : 2023

Coefficient : 16

Durée de l'épreuve : 3 heures

Correction de l'Exercice 1 (4 points)

Ce premier exercice vise à évaluer la compréhension des concepts de transfert thermique et d'équations différentielles liées à une bouteille isotherme.

Question 1

Énoncé : Indiquer la valeur de la température initiale de la boisson dans la bouteille ainsi que le sens du transfert thermique.

Démarche : La température initiale, généralement notée $T_{initial}$, doit être relevée directement sur le graphique (non fourni ici). Le sens du transfert thermique peut être déterminé par la comparaison entre $T_{initial}$ et T_{ext} (20°C).

Réponse formulée : Température initiale = 60°C (hypothétique), transfert thermique de l'extérieur vers l'intérieur.

Question 2

Énoncé : Évaluer si l'entreprise peut commencer la production en l'état ou si des modifications sont nécessaires.

Démarche : Il est nécessaire de comparer les variations de température sur le graphique avec les critères de tolérance. Cela implique de relire les valeurs relevées sur le graphique et de vérifier s'elles sont dans les seuils requis (5±0.5 °C).

Réponse formulée : Si la variation est supérieure à 5.5 °C ou inférieure à 4.5 °C, production non validée ; sinon, validation.

Question 3

Énoncé : Justifier l'allure de la courbe du flux thermique.

Démarche : L'allure de la courbe est généralement décroissante car la chaleur de la boisson diminue au fil du temps, ce qui engendre une diminution du flux thermique.

Réponse formulée : La courbe décroît car la température de la boisson diminue progressivement, entraînant une baisse du flux thermique.

Question 4

Énoncé : Calculer la résistance thermique R des parois.

Démarche : À l'aide de la relation $\Phi = S \times (\theta ext - \theta) / R$, isolons R. On prend Φ et T de la boisson à un instant donné sur le graphique.

Réponse formulée : Si Φ = 10 W et T = 40°C, on trouve R = S × (20 - 40) / Φ = 4.32×10^{-2} m² × (-20) / 10 = 0.0864 m²·K/W.

Question 5

Énoncé : Comparer la résistance thermique obtenue avec les valeurs du tableau.

Démarche : Comparer 0.0864 avec les valeurs fournies pour conclure sur le matériau de la bouteille.

Réponse formulée : Résistance thermique obtenue correspond à Polystyrène expansé (0.084 m²·K/W).

Questions 6 à 8

Énoncé : Résoudre l'équation différentielle et établir la température après 8 heures.

Démarche : Résoudre y' = -0.044y + 0.88 avec conditions initiales.Trouver f(t) = $40e^{-0.044t}$ + 20. Pour t=8, calculons f(8) depuis la solution.

Réponse formulée : $T_8 \approx 39.68$°C, critère n°1 est vérifié (variation < 5°C).

Correction de l'Exercice 2 (6 points)

Ce second exercice se concentre sur les mesures électriques effectuées avec un poêle à granulés.

Question 1

Énoncé : Identifier la nature de la puissance consommée.

Démarche : Observer les valeurs de la consommation. Consommation exprimée en Watts renvoie à une puissance électrique.

Réponse formulée : Électrique.

Question 2

Énoncé : Compléter le schéma.

Démarche : Ajouter voltmètre et ampèremètre dans les configurations appropriées ; indication du sélecteur choisi.

Réponse formulée : Le voltmètre en paralèlle, l'ampèremètre en série ; sélecteur sur AC.

Question 3

Énoncé : Expliquer les valeurs “12 VDC en 230 VAC”.

Démarche : Expliquer la conversion d'une tension continue en tension alternative, courante dans les systèmes photovoltaïques.

Réponse formulée : Conversion en tension alternative pour compatibilité avec appareils AC.

Question 4

Énoncé : Déterminer la précision de mesure.

Démarche : Pour phase 1, précision de 0.5% de 335W **+ 10 digits**, soit Δ = 0.5% * 335 = 1.675 W, et $u(P) = \Delta / \sqrt{3}$.

Réponse formulée : P = 335 ± 0.968W.

Question 5

Énoncé : Calculer le produit UI lors de la phase 1.

Démarche : Multiplier P.U.I pour obtenir une approximation de service.

Réponse formulée : UI = 234V * 1.44A = 337.92W.

Question 6

Énoncé : Estimer l'écart.

Démarche : Trouver l'écart absolu entre P, calculer en fonction des incertitudes-types.

Réponse formulée : Ecart ≈ 2.02 incertitudes-types ; conclut disparité de phase 1.

Question 7

Énoncé : Pourquoi UI est très différent de P dans les autres phases?

Démarche : Ce calcul pourrait s'expliquer par la puissance absorbée en continu dans les autres phases confrontée uniquement à la montée initiale de puissance.

Réponse formulée : Variabilité dans la consommation entre phases et impact de charge.

Question 8

Énoncé : Déterminer l'énergie consommée.

Démarche : S'adapter à chaque phase et utiliser les durées pour la multiplication.

Réponse formulée : Énergie = 4 * 335 + 480 * 48.1 + 20 * 58.0 = X J.

Question 9

Énoncé : Déduire la puissance moyenne.

Démarche : Puissance = Énergie / durée totale ; comparer à 1,9 kg/h.

Réponse formulée : Puissance moyenne = X / (4 + 480 + 20) ≈ YW

Question 10

Énoncé : Déterminez la période à l'oscilloscope.

Démarche : Convertir divers ajustements : *temps par division* et *calibre des tensions*.

Réponse formulée : Période = Z ms, Fréquence = 1/Z Hz.

Question 11

Énoncé : Déterminer fréquence de l’harmonique de rang 3.

Démarche : Fréquence harmonique `f3 = 3 * 50Hz = 150Hz`.

Réponse formulée : f3 = 150 Hz.

Question 12

Énoncé : Calculer le THD.

Démarche : Utiliser l’équation donnée pour trouver le taux.

Réponse formulée : THD = ... %. Confirmation taux excessif.

Question 13

Énoncé : Quel serait le THD sinusoïdal.

Démarche : On doit théoriquement revenir à 0%. L'évaluation doit être faite.

Réponse formulée : THD = 0 % dans un signal pur.

Correction de l'Exercice 3 (4 points)

Cet exercice porte sur les mathématiques appliquées à la physique, comprenant la simplification d'expressions et le sinueux du cercle complexe.

Question 1

Énoncé : Simplifier A(x) = -ln(9) + 2 ln(3x).

Démarche : Utiliser propriétés des logarithmes pour simplifier l'expression.

Réponse formulée : $A(x) = \ln(9) + \ln(9x^2) = \ln(27x^2)$.

Question 2

Énoncé : Trouver sin(θ) pour zM.

Démarche : Identifier les coordonnées rapportées à un cercle pour conclure.

Réponse formulée : Sin(θ) = 0.5 car partie imaginaire = 3 ; on en déduit $\theta = \pi/6$.

Question 3

Énoncé : Donner l'écriture exponentielle de zM.

Démarche : Appliquer la formule de Euler.

Réponse formulée : $zM = 6 * (\cos(\pi/6) + i*\sin(\pi/6))$.

Correction de l'Exercice 4 (6 points)

Cet exercice exige une compréhension des concepts liés à la thermodynamique appliquée aux mines et aux explosifs.

Question 1

Énoncé : Pourquoi arriver d'eau au niveau des galeries serait dangereux ?

Démarche : Élaborer sur l'impact de l'eau sur l'intégrité des galeries et potentielles inondations.

Réponse formulée : L'eau menacerait la stabilité des galeries, augmentant risque d'effondrement.

Question 2

Énoncé : Masse de sel gemme transportée.

Démarche : Calcul de $\rho = 2{,}16 kg/L$ et volume de $1.85 m^3$.

Réponse formulée : Masse = 2,16 * 1850 = 4000 kg de sel.

Question 3

Énoncé : Inventaire forces sur le système.

Démarche : Identifier les forces de gravité (P) et de tension (T).

Réponse formulée : Forces : Poids du sel vers le bas et tension vers le haut. Schéma à compléter.

Question 4

Énoncé : Calculer le travail du poids.

Démarche : W = mgh avec h = 160m.

Réponse formulée : Travail = 4000kg × 9.81m/s² × 160m = 6278400J.

Question 5

Énoncé : Estimation de la durée de trajet et puissance.

Démarche : Puisen en déduire P = W/t.

Réponse formulée : Si temps = 200 s, Puissance moyenne = ...W

Question 6

Énoncé : Énergie libérée par un tir de mine.

Démarche : Energie libérée = 190kg * 3.8 MJ/kg.

Réponse formulée : Énergie = 722000 J.

Question 7

Énoncé : Compléter l'équation de réaction de l'ANFO.

Démarche : Rédiger intégralement selon réactifs et produits.

Réponse formulée : C12H24 + 36NH4NO3 → 12 N2 + 12 CO2 + 18 H2O.

Question 8

Énoncé : Identifier les causes de l’augmentation de pression.

Démarche : Analyse de la réaction et forces libérées.

Réponse formulée : L'augmentation rapide du volume gazeux en refroidissement libère une très forte pression.

Question 9

Énoncé : Masse de NH4NO3 à ajouter.

Démarche : Moles de C12H24 et rapport stoichiométrique.

Réponse formulée : Pour 168g de C12H24, 36 moles NH4NO3, soit environ 2880g.

Question 10

Énoncé : Pourcentage en masse des espèces dans le mélange.

Démarche : Déterminer les masses et faire un pourcentage.

Réponse formulée : Pourcentage NH4NO3 = 94%, C12H24 = 6%.

Question 11

Énoncé : Espèce ajoutée en excès.

Démarche : Comparer les quantités déterminées.

Réponse formulée : NH4NO3 est l'espèce en excès.

Conseils méthodologiques

- Gérez votre temps efficacement : allouez davantage de temps aux questions à points élevés.
- Revenez toujours sur les hypothèses et vérifiez bien vos calculs pour les erreurs fréquentes d'arrondi.
- Pour les exercices de physique-chimie, il est crucial de justifier toutes les réponses par rapport

aux données fournies.

- Utilisez une présentation claire et méthodique, indiquez chaque étape de votre raisonnement.
- N'oubliez pas de relire votre travail avant de rendre la copie pour corriger d'éventuelles fautes.

© 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.