



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

Durée de l'épreuve : 3 heures

Coefficient : à préciser selon spécialité

Correction exercice par exercice / question par question

EXERCICE 1 (4 points)

Ce premier exercice traite des conséquences du changement de carburant d'un moteur thermique sur les émissions de CO₂ et la montée en température du moteur.

Question 1

Énoncé : Écrire une formule semi-développée de l'éthanol.

Démarche : La formule brute de l'éthanol est C₂H₆O. Sa formule semi-développée est CH₃-CH₂-OH.

Réponse : La formule semi-développée de l'éthanol est CH₃-CH₂-OH.

Question 2

Énoncé : Entourer le groupement caractéristique sur la formule semi-développée et nommer la famille chimique correspondante.

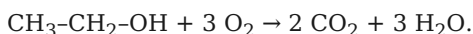
Démarche : Dans la formule semi-développée, le groupement caractéristique est le groupe hydroxyle (-OH), ce qui classe l'éthanol dans la famille des alcools.

Réponse : Le groupement caractéristique est -OH, et l'éthanol appartient à la famille des alcools.

Question 3

Énoncé : Écrire l'équation de réaction de combustion complète de l'éthanol dans le dioxygène de l'air.

Démarche : La réaction de combustion de l'éthanol est donnée par :



Réponse : CH₃-CH₂-OH + 3 O₂ → 2 CO₂ + 3 H₂O.

Question 4

Énoncé : Vérifier que la masse d'éthanol consommé par le moteur est de 48 g pour un kilomètre.

Démarche : La consommation moyenne est de 6,1 litres pour 100 km. Convertissons cela en masse. La masse volumique de l'éthanol est 0,789 kg/L, donc :

Masse d'éthanol pour 100 km = 6,1 L × 0,789 kg/L = 4,815 kg = 4815 g.

Pour un kilomètre : $4815 \text{ g} / 100 = 48,15 \text{ g}$.

Réponse : Oui, la masse d'éthanol consommée par le moteur est de environ 48 g pour un kilomètre.

Question 5

Énoncé : Déterminer la masse de dioxyde de carbone émis par le moteur fonctionnant à l'éthanol, pour un kilomètre parcouru.

Démarche : La combustion complète de 1 mole d'éthanol produit 2 moles de CO_2 . La masse molaire de l'éthanol est de 46 g/mol, et la masse molaire du CO_2 est de 44 g/mol. Ainsi :

Pour 48 g d'éthanol, la masse de CO_2 produite est :

$$(48 \text{ g} / 46 \text{ g/mol}) \times 2 \times 44 \text{ g/mol} = 92,6 \text{ g}.$$

Réponse : La masse de dioxyde de carbone émise est environ 92,6 g pour un kilomètre parcouru.

Question 6

Énoncé : Comparer l'émission de dioxyde de carbone selon le carburant utilisé.

Démarche : En utilisant les valeurs établies, 92,6 g pour l'éthanol et 110 g pour l'essence, il est clair que la combustion de l'éthanol génère moins de CO_2 par km.

Réponse : L'éthanol émet moins de dioxyde de carbone par kilomètre parcouru comparé à l'essence sans plomb.

Question 7

Énoncé : Déterminer les solutions sur $[0 ; +\infty[$ de l'équation différentielle.

Démarche : L'équation différentielle est :

$y' = -y/45 + 4/9$, ce qui implique que les solutions seront de la forme : $y(t) = A * e^{-(t/45)} + 80$. En détaillant, on peut trouver les dépendances temporelles.

Réponse : Les solutions sont de la forme $y(t) = 80 - Ce^{-(t/45)}$.

Question 8

Énoncé : Montrer que la fonction $\theta(t)$ est définie sur $[0 ; +\infty[$ par : $\theta(t) = 80 - 60 e^{-180t}$.

Démarche : En prenant en compte les initial conditions $\theta(0) = 20$:

$$80 - 60 = 20, \text{ confirmant ainsi notre solution.}$$

Réponse : La fonction $\theta(t)$ est bien défini comme $\theta(t) = 80 - 60 e^{-180t}$.

Question 9

Énoncé : Résoudre sur $[0 ; +\infty[$ l'équation $\theta(t) = 79$.

Démarche : Nous avons $79 = 80 - 60 e^{-180t}$.

Ce qui nous donne $e^{-180t} = 1/60$. Faisons ensuite $\ln$ des deux côtés : $-180t = \ln(1/60)$.

$$t = -\ln(60)/180 \text{ environ } 0,0215.$$

Réponse : $t \approx 0,0215 \text{ s}$.

Question 10

Énoncé : Indiquer si cette condition (température atteinte en moins de vingt minutes) est respectée.

Démarche : 20 minutes = 1200 s. Donc la condition est respectée car $t < 1200 \text{ s}$.

Réponse : Oui, cette condition est respectée.

EXERCICE 2 (6 points)

Ce second exercice traite de la douche solaire et de l'effet de la couleur sur le rendement thermique.

Question 1

Énoncé : Indiquer, en justifiant, un mode de transfert thermique mis en jeu pour chauffer l'eau.

Démarche : Le transfert de chaleur est assuré par conduction, car la chaleur du réservoir est transférée à l'eau via les parois.

Réponse : Le mode de transfert thermique dominant est la conduction.

Question 2

Énoncé : Schématiser le montage et indiquer la distance d entre la lampe et la bouteille.

Démarche : Un schéma simple doit montrer la position de la lampe par rapport à la bouteille.

Réponse : (Attendre la représentation graphique).

Question 3

Énoncé : Calculer l'incertitude-type sur la mesure de puissance surfacique.

Démarche : L'incertitude-type est $\pm 5\%$ de 985 W/m^2 .

$$u(P) = 0,05 \times 985 \approx 49,25 \text{ W/m}^2.$$

Réponse : L'incertitude-type est d'environ $\pm 49,25 \text{ W/m}^2$.

Question 4

Énoncé : Écrire le résultat de la mesure avec son incertitude-type.

Démarche : On indique la mesure et son incertitude :

Réponse : $P_S = 985 \pm 49,25 \text{ W/m}^2$.

Question 5

Énoncé : Justifier que la puissance surfacique est la même pour les deux mesures.

Démarche : La différence entre les mesures (985 W/m^2 et 992 W/m^2) est de 7 W/m^2 , bien inférieure à l'incertitude-type de $49,25 \text{ W/m}^2$.

Réponse : Les mesures sont considérées comme identiques car la différence est inférieure à l'incertitude-type.

Question 6

Énoncé : Indiquer le rôle de la bouteille non peinte.

Démarche : Elle sert de référence pour comparer les rendements thermiques.

Réponse : La bouteille non peinte agit comme un témoin.

Question 7

Énoncé : Interpréter la différence de rendement thermique entre la bouteille blanche et la bouteille non peinte.

Démarche : La couleur blanche reflète davantage la lumière, donc absorbe moins de chaleur que la bouteille non peinte, d'où un rendement thermique inférieur.

Réponse : La couleur blanche réduit l'absorption thermique, donc son rendement est inférieur.

Question 8

Énoncé : Montrer que pour 30 minutes, l'énergie lumineuse E reçue par chaque bouteille est égale à 24 kJ.

Démarche : La puissance surfacique est 985 W/m^2 et l'aire de la bouteille : $0,065 \text{ m} \times 0,21 \text{ m} = 0,01365 \text{ m}^2$.
Donc,

$$E = P \times t = 985 \text{ W/m}^2 \times 0,01365 \text{ m}^2 \times 1800 \text{ s} = 24 \text{ kJ}.$$

Réponse : L'énergie lumineuse reçue est de 24 kJ.

Question 9

Énoncé : Calculer le transfert thermique Q reçu par l'eau dans la bouteille noire.

Démarche : $Q = m \times c \times \Delta T$, où $m = 999,7 \text{ g}$ ($0,9997 \text{ kg}$), $c = 4180 \text{ J/(kg} \cdot ^\circ\text{C)}$ et $\Delta T = 21,7 - 16,8 = 4,9 ^\circ\text{C}$.

$$Q = 0,9997 \text{ kg} \times 4180 \text{ J/(kg} \cdot ^\circ\text{C)} \times 4,9 ^\circ\text{C} \approx 20\,651,06 \text{ J} \approx 20,65 \text{ kJ}.$$

Réponse : Le transfert thermique Q est environ 20,65 kJ.

Question 10

Énoncé : Donner la formule littérale du rendement thermique pour la bouteille noire.

Démarche : Le rendement thermique est défini comme : $R = Q/E$.

Réponse : $R = (20,65 \text{ kJ}) / (24 \text{ kJ}) \approx 0,861 = 86,1\%$.

Question 11

Énoncé : Conclure sur l'intérêt de choisir des réservoirs noirs.

Démarche : En raison de leur capacité à absorber plus de chaleur, les réservoirs noirs augmentent significativement le rendement thermique.

Réponse : Les réservoirs noirs sont plus efficaces pour chauffer l'eau.

EXERCICE 3 (4 points)

Les questions 1 et 2 sont indépendantes.

Question 1

Énoncé : Écrire z_1 sous forme exponentielle.

Démarche : On a $z_1 = \sqrt{2} + i\sqrt{2}$. Le module est $|z_1| = 2$ et $\phi = \pi/4$, d'où :

$$z_1 = 2e^{(i\pi/4)}.$$

Réponse : $z_1 = 2e^{(i\pi/4)}$.

Question 1.b

Énoncé : Montrer que $2z_2^3 = z_1$.

Démarche : $z_2 = e^{(i\pi/12)}$, donc $z_2^3 = e^{(i\pi/4)}$.

$$2z_2^3 = 2e^{(i\pi/4)} = z_1, \text{ ce qui est vérifié.}$$

Réponse : $2z_2^3 = z_1$ est vrai.

Question 2.a

Énoncé : Calculer la valeur exacte de l'ordonnée du point A.

Démarche : $f(1) = (10 \times 1 - 4)e^{-1} = 6/e$.

Réponse : L'ordonnée du point A est $6/e$.

Question 2.b

Énoncé : Calculer $f'(1)$.

Démarche : $f'(1) = (-10 \times 1 + 14)e^{-1} = 4/e$.

Réponse : $f'(1) = 4/e$, ce qui signifie que la tangente a une pente positive.

Question 2.c

Énoncé : Existence d'un maximum sur $[1; 2]$.

Démarche : En vérifiant les valeurs entre ces points, $f(1)$ et $f(2)$, on peut montrer que $f(x)$ possède bien un maximum entre 1 et 2.

Réponse : Le maximum existe et est atteint pour un certain x dans $[1; 2]$.

Conseils méthodologiques

- Gérez votre temps efficacement, divisez-le par sections.
- Soignez la clarté et la structure de vos réponses pour maximiser la lisibilité.
- Pour les exercices de mathématiques, ne négligez pas les unités lors des calculs.
- Rappelez-vous d'inclure toutes les étapes de votre raisonnement et vos calculs, même intermédiaires.
- Faites attention aux signes et aux valeurs des constantes dans les équations.

© 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.