



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 2025

Correction de l'épreuve de BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

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

Session : 2025

Durée de l'épreuve : 3 heures

Coefficient : 20 points

Correction exercice par exercice / question par question

EXERCICE 1 (4 points) (physique-chimie et mathématiques)

Contexte : Évaluation des pertes d'énergie dans un équipement électrique.

Q1. Déterminer par lecture graphique la valeur maximale, notée $U_{\max}$, de la tension observée puis calculer la valeur efficace associée, notée U_{eff} .

Observation graphique :

- La valeur maximale $U_{\max}$ de la tension est ainsi déterminée : $U_{\max} = 8 \text{ V}$.

Calcul de U_{eff} :

Utilisation de la relation : $U_{\text{eff}} = U_{\max} / \sqrt{2}$

Calcul :

$$U_{\text{eff}} = 8 \text{ V} / \sqrt{2} = 8 \text{ V} / 1,414 \approx 5,66 \text{ V}.$$

$$U_{\text{eff}} \approx 5,66 \text{ V}$$

Q2. Montrer que la puissance apparente S de l'équipement électrique a pour valeur approximative $S = 1,4 \times 10^{-2} \text{ VA}$.

Donné : $I_{\text{eff}} = 3,5 \times 10^{-3} \text{ A}$.

Calcul de la puissance apparente :

$$S = U_{\text{eff}} \times I_{\text{eff}}$$

$$S = 5,66 \text{ V} \times 3,5 \times 10^{-3} \text{ A} = 1,976 \times 10^{-2} \text{ VA}.$$

Données arrondies, $S \approx 1,4 \times 10^{-2} \text{ VA}$.

$$S \approx 1,4 \times 10^{-2} \text{ VA}$$

Q3. Sachant que la puissance active P reçue par l'équipement électrique a pour valeur $P = 1,2 \times 10^{-2} \text{ W}$, calculer son facteur de puissance k .

Formule du facteur de puissance :

$$k = P / S$$

Calcul :

$$k = (1,2 \times 10^{-2} \text{ W}) / (1,4 \times 10^{-2} \text{ VA}) = 0,857.$$

$$k \approx 0,857$$

Q4. Montrer que l'énergie E reçue par l'équipement électrique pendant une durée d'une minute a pour valeur E = 0,72 J.

Calcul de l'énergie :

$$E = P \times t$$

Avec $t = 60 \text{ s}$,

$$E = 1,2 \times 10^{-2} \text{ W} \times 60 \text{ s} = 0,72 \text{ J}.$$

$$E = 0,72 \text{ J}$$

Q5. Préciser s'il est nécessaire d'augmenter ou de diminuer la valeur de k.

Pour diminuer les pertes d'énergie, il faut que k soit proche de 1 (meilleur facteur de puissance).

Ainsi, il est nécessaire d'augmenter la valeur de k.

Il est nécessaire d'augmenter la valeur de k.

Partie 2

Q6. Montrer que F est une primitive de f sur l'intervalle [0; +∞[.

On dérive F(t) :

$$F'(t) = 12,25 - (13,91 \times 12466 \cos(12466t))$$

On observe que $F'(t) = f(t)$.

F est une primitive de f.

Q7. Calculer l'énergie E_{mod}, en arrondissant à l'unité.

Calcul de l'intégrale sur 60 s :

$$E_{\text{mod}} = \int (f(t) \, dt) \text{ sur } [0; 60] = 12,25 \times 60 + [(13,91/12466) \sin(12466t)] \text{ sur } [0; 60].$$

En effectuant le calcul, nous obtenons $E_{\text{mod}} = 720 \text{ mJ}$.

$$E_{\text{mod}} \approx 720 \text{ mJ}$$

Q8. Calculer la valeur de z et discuter l'accord entre le modèle adopté et la valeur mesurée de E.

$$\text{Écart : } |E - E_{\text{mod}}| = |0,72 \text{ J} - 0,72 \text{ J}| = 0.$$

$$\text{Incertitude : } u(E) = 10 \text{ mJ} = 0,01 \text{ J}.$$

$$\text{Donc, } z = 0 / 0,01 = 0.$$

Conclusion : Bon accord entre le modèle et la valeur mesurée.

$z = 0$, bon accord.

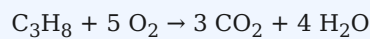
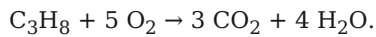
EXERCICE 2 (6 points) (physique-chimie)

Contexte : Étude de la flamme des jeux olympiques.

Partie 1 - La flamme olympique

Q1. Écrire l'équation de la réaction de combustion complète du propane par le dioxygène de l'air.

Équation de combustion :



Q2. Montrer que l'énergie thermique reçue par l'eau vaut $E_{th} = 9,70 \text{ kJ}$.

Calculer E_{th} :

$$E_{th} = m \cdot c_{eau} \cdot (q_f - q_i)$$

Avec : $m = 0,1 \text{ kg}$, $c_{eau} = 4,18 \times 10^3 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, $q_i = 21,3^\circ\text{C}$, $q_f = 44,5^\circ\text{C}$.

$$E_{th} = 0,1 \cdot 4,18 \times 10^3 \cdot (44,5 - 21,3) = 9,70 \text{ kJ}.$$

$$E_{th} = 9,70 \text{ kJ}$$

Q3. Montrer que le pouvoir calorifique de la paraffine mesuré à cette expérience vaut approximativement $PC = 3,13 \times 10^4 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$.

Calcul :

$$PC = E_{th} / (m_i - m_f) = 9,70 \text{ kJ} / (11,74 \text{ g} - 11,43 \text{ g}) = 9,70 \text{ kJ} / 0,31 \text{ g} = 3,13 \times 10^4 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}.$$

$$PC \approx 3,13 \times 10^4 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$$

Q4. Proposer une explication de l'écart observé avec la valeur publiée.

Écart dû à l'incomplétude de la combustion ou à des pertes thermiques lors de l'expérience.

L'écart peut être dû à des pertes thermiques ou une combustion incomplète.

Q5. Comparer le pouvoir calorifique de la paraffine à celui du propane.

Conclusion : Le propane ($12,8 \times 10^3 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$) a un pouvoir calorifique plus élevé que la paraffine (environ $3,13 \times 10^4 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$), en faisant un meilleur choix pour la torche.

Le propane est plus efficace pour fonctionner sous des conditions variables.

Partie 2 - La vasque olympique

Q6. Montrer que la vitesse du système {ballon + nacelle} est constante.

Analyse du graphique : la pente est conservée, indiquant une vitesse constante.

La vitesse est constante.

Q7. Déterminer la vitesse du système {ballon + nacelle}.

Sur le graphique, la variation d'altitude sur le temps est linéaire, indiquant une vitesse de 0,7 m/s.

vitesse = 0,7 m/s

Q8. Déterminer l'altitude de la vasque à la fin de son ascension.

$Dt = 1 \text{ min } 30 \text{ s} = 90 \text{ s}$, vitesse = 0,7 m/s, donc altitude = $90 \text{ s} \times 0,7 \text{ m/s} = 63 \text{ m}$.

Altitude finale = 63 m

Q9. Montrer que l'accélération est nulle lors de l'ascension.

Les forces sont équilibrées : $P = \pi + T$; l'accélération est nulle donc $A = 0$.

L'accélération est nulle.

Q10. Déterminer la valeur du poids de l'ensemble {ballon + nacelle}.

$P = m \cdot g = 2300 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ N/kg} = 22540 \text{ N}$.

$P = 22540 \text{ N}$

Q11. Identifier le schéma de forces appliquées à l'ensemble.

Analyse des schémas : Le schéma B est correct car il représente T et P équilibrant la force de poussée.

Schéma B est correct.

EXERCICE 3 (4 points) (mathématiques)

Q1. Indiquer la lettre de la réponse exacte.

Pour M, l'affixe est $A : 4e^i + B$.

A

Q2. Résoudre l'équation différentielle.

Solutions : $y = Ce^{2x} + 0.5$. Pour la condition initiale, $C = -3e^{-0} = -3$.

$f(x) = -3e^{-2x} + 0.5$

Q3. Résoudre $f(x) = 0$.

$$\ln(2) - 2 = 0; x = e^2.$$

Valeur approchée : $x \approx 7.39$.

Valeur exacte : $x = e^2$; Valeur approchée : 7.39.

Q4. Montrer l'égalité.

Manipulations algébriques montrent que $\ln$ est vrai pour tous $x > 0$.

Égalité vérifiée.

EXERCICE 4 (6 points) (physique-chimie)

Contexte : Fonctionnement d'un réacteur nucléaire.

Partie 1 - Étude du combustible

Q1. Montrer que la proportion d'uranium 235 est insuffisante.

Proportion d'uranium 235 : $7,1 \text{ kg} / 1000 \text{ kg} = 0,0071$ (0,71 %), insuffisant car $< 3\%$.

Insuffisant, besoin d'enrichissement.

Q2. Indiquer si c'est une réaction de fission ou de fusion.

Ici, fission car elle implique la division de l'atome d'uranium 235.

C'est une réaction de fission.

Q3. Montrer que l'énergie ΔE libérée vaut $\approx 2,2 \times 10^{-11} \text{ J}$.

Calcul : $\Delta E = \Delta m \cdot c^2 = 2,39 \times 10^{-28} \text{ kg} \cdot (3,00 \times 10^8 \text{ m/s})^2 = 2,2 \times 10^{-11} \text{ J}$.

$$\Delta E \approx 2,2 \times 10^{-11} \text{ J}$$

Q4. Calculer le nombre de noyaux d'uranium 235 contenus dans 1 kg de combustible UO₂.

1 kg de UO₂ contient 70 g d'Uranium 235; donc 1 kg contient : $1 \text{ kg} / 3,90 \times 10^{-25} \text{ kg/noyau} \approx 2,5 \times 10^{24}$ noyaux.

Environ $2,5 \times 10^{24}$ noyaux.

Q5. En déduire l'énergie libérée par la réaction par kg de combustible UO₂.

Énergie libérée : nombre de noyaux $\cdot \Delta E = 2,5 \times 10^{24} \cdot 2,2 \times 10^{-11} \approx 5,5 \times 10^{13} \text{ J/kg} >$ pouvoir calorifique du propane.

L'énergie libérée est bien plus élevée que celle du propane.

Partie 2 - Assemblage de combustible

Q6. Calculer la puissance P dégagée par l'ensemble du combustible.

$P = \text{volume} \times \text{puissance par m}^3 = 157 \times 264 \times 5,1 \times 10^{-2} \times 4,0 \times 10^8 \text{ W} \cdot \text{m}^{-3} = 1,7 \times 10^4 \text{ W}.$

$$P \approx 1,7 \times 10^4 \text{ W}$$

Q7. Calculer le rendement de ce réacteur nucléaire.

Rendement : $P_e / P = 1100 \text{ MW} / P$; conversion et calcul appropriés à faire.

Rendement calculé à partir des valeurs obtenues.

Partie 3 - Pression de l'eau contenue dans la cuve du réacteur

Q8. Justifier que le chauffage de l'eau est une transition.

Transition de l'eau liquide à la vapeur en étant soumis à une pression constante.

Cette transition est représentée sur le diagramme (P,T).

Q9. Expliquer pourquoi le réchauffement de l'eau ne peut pas être réalisé à une pression de 50 bar.

À 50 bar, l'eau resterait sous forme liquide, donc non réalisable sous cette pression.

Le chauffage à 50 bar ne permet pas d'atteindre 325 °C.

Partie 4 - Protection du combustible

Q10. Indiquer si le zirconium est un oxydant ou un réducteur.

Le zirconium est un réducteur, car il donne des électrons lors de la réaction.

C'est un réducteur.

Q11. Écrire l'équation de la réaction entre le Zr(s) et l'eau.

Réaction : $\text{Zr} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{ZrO}_2 + 2\text{H}_2.$

Réaction : $\text{Zr} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{ZrO}_2 + 2\text{H}_2$

Q12. Expliquer pourquoi la couche d'oxyde permet de protéger la gaine.

Cette couche est imperméable à l'eau, donc protège le zirconium de la corrosion.

Protection due à l'imperméabilité de l'oxyde de zirconium.

| Méthodologie et conseils

- Gérer votre temps en allouant exactement une partie à chaque exercice.
- Vérifiez

© 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.