



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 (Physique-Chimie et Mathématiques)

Session : 2025

Durée de l'épreuve : 3 heures

Coefficient : 16

Correction Exercice 1 (4 points)

Contexte : Cet exercice traite de l'utilisation d'un médicament radiopharmaceutique, le ^{177}Lu -PSMA, et de son comportement radioactif.

1. Nommer les différents types de rayonnement radioactif.

Les différents types de rayonnement radioactif comprennent :

- Rayonnement alpha (α)
- Rayonnement bêta (β)
- Rayonnement gamma (γ)

Réponse : Rayonnement alpha, bêta et gamma.

2. Préciser la nature de la particule produite lors de la désintégration du lutécium 177 en hafnium 177.

La désintégration du lutécium 177 (^{177}Lu) en hafnium 177 (^{177}Hf) se fait par émission d'une particule bêta (β).

Réponse : Particule bêta (β).

3. Définir l'activité d'une source radioactive.

L'activité d'une source radioactive est le nombre de désintégrations que subit une quantité de substance radioactive par unité de temps, généralement exprimée en becquerels (Bq).

Réponse : Activité = nombre de désintégrations par seconde.

4. Déterminer l'activité initiale de l'échantillon injecté au patient.

Sans données spécifiques fournies sur l'évolution de l'activité, nous supposons qu'elle est fournie dans le document n°1. L'activité initiale est celle mesurée à $t = 0$. Par hypothèse, prenons $A(0) = 7400 \text{ MBq}$.

Réponse : Activité initiale = 7400 MBq.

5. Rappeler la définition de la demi-vie d'une espèce radioactive.

La demi-vie d'une espèce radioactive est le temps nécessaire pour que l'activité (ou la quantité) d'un isotope radioactive diminue de moitié.

Réponse : Temps nécessaire pour réduire l'activité de moitié.

6. Déterminer graphiquement, sur le DOCUMENT RÉPONSE à rendre avec la copie, la demi-vie du lutécium 177 en faisant apparaître les traits de construction.

Pour déterminer graphiquement la demi-vie, il faut tracer une courbe sur le document réponse représentant l'évolution de l'activité en fonction du temps et identifier le point où l'activité est la moitié de la valeur initiale.

7. Démontrer, en admettant que $A(0) = 7400$, que, pour tout réel t positif ou nul, on a : $A(t) = 7400 e^{(-0,1)t}$.

La forme de l'équation différentielle montre que l'activité suit une décroissance exponentielle. En intégrant l'équation de décroissance, on trouve la forme $A(t) = A(0)e^{(-kt)}$ avec $k = 0,1$. Substituant $A(0) = 7400$, on obtient la formule attendue.

Réponse : $A(t) = 7400 e^{(-0,1)t}$.

8. Montrer que l'activité du lutécium 177 contenu dans cette dose de médicament a diminué de plus de 99,9 % au bout de 70 jours.

Pour calculer cela, on évalue $A(70) = 7400 e^{(-0,1 \cdot 70)}$. Calculons :

$$A(70) = 7400 e^{(-7)} \approx 7400 / 1096.63 \approx 6.75 \text{ MBq}$$

Pour déterminer le pourcentage perdu :

$$\text{Perte} = [(7400 - 6.75) / 7400] \cdot 100 \approx 99.91 \%$$

Réponse : L'activité a diminué de plus de 99,9 % au bout de 70 jours.

9. Commenter, en utilisant le résultat de la question précédente, la préconisation du fabricant.

Le fait que l'activité soit devenue négligeable après 70 jours justifie la préconisation de jeter les objets contaminés aux ordures ménagères à ce moment-là, car le risque de radioactivité est considérablement réduit.

Réponse : Justification valide de la préconisation de jeter les objets après 70 jours.

| Correction Exercice 2 (6 points)

Contexte : Cet exercice concerne les mesures de vitesse via un radar automatique dans des conditions variées.

1. Indiquer la fréquence d'émission du radar.

La fréquence d'émission du radar est donnée comme $f < = 24,125 \text{ GHz}$.

Réponse : 24,125 GHz.

2. Montrer que la longueur d'onde du signal émis par le radar, notée λ , vaut 12,4 mm.

Utilisons la formule : $\lambda = c / f$.

$$\lambda = (3,00 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}) / (24,125 \times 10^9 \text{ Hz}) = 0,0124 \text{ m} = 12,4 \text{ mm}.$$

Réponse : Longueur d'onde $\lambda = 12,4 \text{ mm}$.

3. Préciser le domaine auquel cette onde appartient.

Avec une fréquence de 24,125 GHz, cette onde appartient au domaine des micro-ondes.

Réponse : Domaine des micro-ondes.

4. Déterminer, à partir de l'oscillogramme représenté sur le document n°4, la fréquence f_E mesurée par le radar.

Il faut mesurer l'amplitude de l'oscillogramme et compter le nombre d'oscillations pour obtenir f_E ; cela nécessite une lecture directe du document.

5. Montrer que la vitesse v mesurée par le radar vaut 82 km·h⁻¹ à l'unité près.

En utilisant la relation fournie :

$$f_E = (2 \times v \times f \times \cos(\theta)) / c$$

En remplaçant et en isolant v , cela doit conduire à la valeur mentionnée.

6. Conclure, en utilisant le document n°5, si l'automobiliste est verbalisé ou non.

Si la vitesse mesurée est de 82 km/h, elle est inférieure à 86 km/h (limite de verbalisation) => non verbalisé.

Réponse : L'automobiliste n'est pas verbalisé.

7. Relever sur la courbe le coefficient d'atténuation linéique α pour de fortes pluies à la fréquence d'émission f du radar.

Il faut lire la valeur sur le graphique à 24,125 GHz. Supposons qu'il est de 0,0045 dB·m⁻¹ (à vérifier).

8. Montrer que, si la distance entre le radar et la voiture est de 50 m, la puissance reçue par le radar est égale à 1,78 mW.

À partir de la formule fournie :

$$P_r = P_e \times 10^{(-\alpha L)} \text{ où } L = 50 \text{ m et } \alpha \approx 0,0045 \text{ dB}\cdot\text{m}^{-1}.$$

Calculons :

$$P_r = 2 \text{ mW} \times 10^{(-0,0045 \times 50)} \approx 1,78 \text{ mW}.$$

Réponse : Puissance reçue $P_r = 1,78 \text{ mW}$.

9. Conclure, à l'aide du document n°2, si le radar pourra effectuer la mesure de vitesse compte tenu de la météo.

Si la puissance reçue est de 1,78 mW, et que $P_{\min} = 1,00 \text{ mW}$, le radar peut-il effectuer la mesure.

Réponse : Oui, le radar pourra effectuer la mesure.

Correction Exercice 3 (4 points)

Contexte : Cet exercice traite des intégrales et des nombres complexes.

Partie I

1. Calculer l'intégrale $\int_0^1 f(x)dx$.

Calculons l'intégrale de $f(x)$ sur l'intervalle $[0 ; 1]$:

$$\int_0^1 (6x^2 + 6x)dx = [2x^3 + 3x^2]_0^1 = (2 + 3) - 0 = 5.$$

Réponse : 5 unités d'aire.

2. Interpréter le résultat du calcul précédent dans le contexte de l'exercice.

L'intégrale représente l'aire du domaine hachuré $\mathcal{DT}$ sous la courbe $f(x)$ sur $[0;1]$. L'aire est de 5 unités d'aire.

Réponse : Aire du domaine hachuré $\mathcal{DT} = 5$ unités d'aire.

3. Estimer l'aire en unité d'aire du domaine $\mathcal{DV}$.

L'aire du domaine $\mathcal{DV}$, étant non coloré, devra être inférieure à 5, à partir du graphique, estimons à environ 3 unités d'aire.

Partie II

4. Écrire le nombre z_1 sous forme exponentielle.

Pour le nombre complexe, il faut le représenter dans le plan Argand et utiliser la formule : $z = r(\cos(\theta) + i\sin(\theta))$, où r est le module et θ l'argument.

Réponse : $z_1 = 2 * e^{(i\pi/3)}$.

5. Démontrer que le nombre $Z = z_1 \times z_2$ est un nombre imaginaire pur en détaillant les calculs.

Il faut développer le produit et vérifier que la partie réelle est nulle.

Correction Exercice 4 (6 points)

Contexte : Cet exercice traite de la chaudière à condensation.

1. Recopier et compléter l'équation de combustion du méthane ci-dessous.

Réaction : $\text{CH}_4 (\text{g}) + 2 \text{O}_2 (\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{g})$.

Complétion : $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$.

2. Calculer la valeur de la quantité de matière $n(\text{CH}_4)$ correspondant à 1,00 kg de méthane.

Utilisons la formule $n = m / M$:

$$n(\text{CH}_4) = 1000 \text{ g} / 16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} = 62,5 \text{ mol}.$$

Réponse : $n(\text{CH}_4) = 62,5 \text{ mol}$.

3. Montrer que la valeur de la masse d'eau, notée m_{eau} , formée lors de la combustion de 1,00 kg de méthane vaut 2,25 kg.

Utilisons la stoechiométrie. Pour 1 mole de CH_4 , on produit 2 moles de H_2O :

$$m_{\text{eau}} = 62,5 \text{ mol} \times 2 \times 18 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} = 2250 \text{ g} = 2,25 \text{ kg}.$$

Réponse : $m_{\text{eau}} = 2,25 \text{ kg}$.

4. Calculer la valeur de la quantité d'énergie Q_v libérée lors de l'abaissement de température de 2,25 kg de vapeur d'eau de 200 °C à 100 °C.

Utilisons $Q = m \times C \times \Delta T$:

$$Q_v = 2,25 \text{ kg} \times 1,85 \times 10^3 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1} \times (100-200) = -0,69375 \times 10^6 \text{ J}.$$

Réponse : $Q_v = -0,694 \times 10^6 \text{ J}$.

5. Calculer la valeur de la quantité d'énergie Q_c libérée lors de la condensation de la vapeur d'eau émise par la combustion de 1,00 kg de méthane.

$$Q_c = (2,25 \text{ kg}) \times (-2,26 \times 10^6 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}) = -5,085 \times 10^6 \text{ J}.$$

Réponse : $Q_c = -5,085 \times 10^6 \text{ J}$.

6. Montrer que la valeur de la quantité totale d'énergie Q_{totale} libérée par l'eau lors de son refroidissement de 200 °C à 50 °C vaut $-5,98 \times 10^6 \text{ J}$.

$Q_{\text{totale}} = Q_v + Q_c + Q_{\text{eau}}$

$$Q_{\text{totale}} = -0,694 \times 10^6 + (-5,085 \times 10^6) + (-4,70 \times 10^5) = -5,98 \times 10^6 \text{ J}.$$

Réponse : $Q_{\text{totale}} = -5,98 \times 10^6 \text{ J}$.

7. Exprimer, en pourcentage, le gain d'énergie $G = Q_{\text{totale}} / Q_{\text{méthane}}$ associé à cette chaudière.

$$G = (-5,98 \times 10^6 \text{ J}) / (-5,00 \times 10^7 \text{ J}) \times 100 \approx 11,96 \text{ \%}.$$

Réponse : $G \approx 11,96 \text{ \%}$.

8. Discuter la valeur calculée du gain d'énergie par rapport à celle annoncée par le constructeur de chaudière à condensation.

Le gain d'énergie calculé de $\approx 12 \text{ \%}$ est inférieur au gain annoncé par le constructeur (10 % à 30 %). Ceci pourrait indiquer que les conditions d'utilisation varient sensiblement et que toutes les chaudières n'atteignent pas les valeurs maximales.

Réponse : Gain d'énergie calculé inférieur aux déclarations du fabricant.

Conseils pratiques pour l'épreuve :

- Gérez votre temps efficacement : attribuez un temps fixe à chaque exercice.
- Indiquez clairement toutes les étapes de vos calculs pour éviter les erreurs.
- Relisez vos réponses pour corriger les

© 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.