

EXAMEN DU BACCALAURÉAT BLANC MALIEN

SESSION DE MAI 2025

Série : T. S. Exp

ÉPREUVE : PHYSIQUE -CHIMIE

DURÉE : 3 heures

COEFFICIENT : 3

SUJET

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules seront prises en compte dans l'appréciation des copies.

A- PHYSIQUE : (8pts)

I- QUESTIONS DE COURS : 3pts

1. Définis : la portée du tir ; un spectrographe de masse ; l'effet photo électrique ; l'auto-induction. (1pt)
2. Établis l'équation différentielle d'un pendule élastique horizontal. (1pt)
3. Décris une expérience de mise en évidence du phénomène d'auto-induction. (1pt)

II- EXERCICE 5pts

Contexte : **Circuit RLC série dans un atelier de formation à ENKO Kodonso**

Dans un atelier d'électricité à ENKO Kodonso, un formateur propose à ses élèves d'étudier un circuit RLC série alimenté par une source alternative. Le circuit est constitué des éléments suivants :

- Un conducteur ohmique de résistance $R = 30\Omega$;
- Une bobine d'inductance $L = 100\text{mH}$;
- Un condensateur de capacité $C = 47\mu\text{F}$;
- Une tension alternative sinusoïdale : $u(t) = 230\sqrt{2} \cos(100\pi t)$

Le formateur demande aux élèves d'analyser le comportement du circuit à cette fréquence de 50Hz, en vue de vérifier s'il est bien adapté à un usage industriel.

Consigne :

1.
 - a) Quelle est la tension efficace U_{eff} ? (0,5pt)
 - b) Quelle est la pulsation ω du générateur ? (0,50pt)
2. Détermine l'impédance Z du circuit et déduis la valeur efficace du courant I dans le circuit. (1pt)

3. Calcule la puissance moyenne ou active. (0,50pt)
4. Calcule la fréquence de résonance N_0 du circuit RLC et déduis le facteur de qualité Q à la résonance. (2pts)
5. Le circuit est-il sélectif ? (0,50pt)

B- CHIMIE : (12pts)

I- QUESTIONS DE COURS : 3,50 pts

1. Définis : une amine ; un acide α -aminé ; un dipeptide ; une molécule chirale. (1pt)
2. Recopie et complète les équations suivantes :
 - a) $\text{CH}_3 - \text{COOH} + \dots \rightarrow \text{CH}_3\text{CONH}_2 + \dots$ (0,50pt)
 - b) $\text{HCOOH} + \text{SOCl}_2 \rightarrow \dots + \text{HCl}$ (1pt)
 - c) $\dots + \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{HCOO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{HCl}$ (1pt)

II- EXERCICE : (4pts)

Contexte : Étude d'un polymère hydrocarboné

Dans l'industrie pétrochimique, plusieurs polymères sont obtenus par polymérisation d'alcane saturés

Support :

Un polymère constitué uniquement de carbone et d'hydrogène a une masse molaire moléculaire de 84 kg/mol et un indice de polymérisation de 3000.

Consigne :

1. Détermine la formule semi-développée du motif de répétition de ce polymère. (0,75pt)
2. Déduis le nom et la formule du polymère correspondant. (0,5pt)
3. Donne la formule semi-développée du monomère à l'origine de ce polymère et nomme ce monomère. (1pt)
4. Écris la réaction de polymérisation menant à ce polymère et cite deux applications pratiques de ce polymère. (1,5pts)

III- PROBLÈME : 4,50 pts

Contexte : Étude de la cinétique d'une estérification dans un laboratoire scolaire.

Un groupe d'élèves du lycée Kodonso, sous la supervision de leur professeur, se propose d'étudier la cinétique de la réaction d'estérification de l'acide méthanoïque (HCOOH) avec un mono alcool saturé B.

1. A une température T , maintenue constante, le groupe d'élèves prépare plusieurs tubes contenant chacun $40 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ d'acide méthanoïque et $40 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ de l'alcool B. Le volume de chaque tube est $V = 5 \text{ mL}$. A une date t , il détermine par une méthode appropriée le nombre de moles n d'acide restant dans chaque tube et on obtient le tableau ci-après.

t(min)	0	2	4	6	9	12	15	20	30	40	50
n(mol). 10^{-3}	40	32	27,2	24,8	22	20	18,3	16,8	15,6	14	14
[Ester](mol.L $^{-1}$)											

- 1.1. Montre que la concentration de l'ester peut se mettre sous la forme :

$$[\text{Ester}] = 200 \cdot 10^{-3} (40 - n) \quad (1\text{pt})$$

- 1.2. Complète le tableau et trace la courbe représentative de l'évolution de la concentration de l'ester en fonction du temps en respectant l'échelle suivante :

Ordonnée : 1cm pour 0,5mol/L : Abscisse 1cm pour 4min (2pts)

2. Détermine la valeur de la vitesse aux dates $t_1 = 4 \text{ min}$ et $t_2 = 20 \text{ min}$. Comment évolue la vitesse de formation de cet ester au cours du temps ? (1,5pts)

$$u = \frac{Z}{A} \cdot I$$

$$u = \frac{P}{I}$$

$$R = \frac{u}{I}$$

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

CENTRE NATIONAL DES EXAMENS
ET CONCOURS DE L'ÉDUCATION

INSPECTION GÉNÉRALE DE
L'ÉDUCATION NATIONALE

République du Mali
Un Peuple-Un
But-Une Foi

EXAMEN DU BACCALAURÉAT BLANC MALIEN

SESSION DE MAI 2025

Série : TSEXP

Epreuve : Mathématiques

Durée : 4 heures - Coefficient : 3

Exercice 1 : (5 points)

Pour tout nombre complexe z , on considère le polynôme :

$$P(z) = z^3 + 2(\sqrt{2} - 1)z^2 + 4(1 - \sqrt{2})z - 8 \quad z \in \mathbb{C}$$

- 1) Vérifie que l'équation $P(z) = 0$ admet une solution réelle.
- 2) Déduis-en une factorisation de $P(z)$.
- 3) Résous alors l'équation $P(z) = 0$.
- 4) Soit z_1 et z_2 les autres solutions autres que 2 ; z_1 ayant la partie imaginaire positive.
 - a) Vérifie que $z_1 + z_2 = -2\sqrt{2}$
 - b) Détermine le module et un argument de z_1 et z_2
- 5) Dans le plan complexe muni d'un repère orthonormal direct (unité : 2cm), place les points A, B et C d'affixes respectives 2, z_1 et z_2

Exercice 2 : (5 points)

Toutes les questions sont indépendantes les unes des autres.

1) On pose $I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} (2x + 1) \cos^2 x dx$ et $J = \int_0^{\frac{\pi}{2}} (2x + 1) \sin^2 x dx$

- a) Calcule $I + J$ puis $I - J$
- b) En déduis les valeurs de I et de J

Détermine les réels a , b et c tels que pour tout réel strictement positif x on ait :

$$\frac{1}{x(x^2+1)} = \frac{a}{x} + \frac{bx+c}{x^2+1}$$

2) Calcule $= \int_{\frac{1}{2}}^1 \frac{1}{x(x^2+1)} dx$, en déduis en utilisant l'intégration par

partie le calcul de $J = \int_{\frac{1}{2}}^1 \frac{\ln(x)}{x(x^2+1)} dx$

3) Soit $I_n = \int_0^1 x^n e^{-x} dx$

a) Calcule I_0

b) Pour tout entier naturel n , en utilisant une intégration par partie, calcule I_{n+1} en fonction de I_n . En déduis I_4

PROBLEME : (10 points)

Partie A

A l'instant $t=0$ on injecte dans le sang d'un patient une dose de 3mL d'un médicament. On veut étudier le processus d'élimination du produit au cours des douze heures suivant l'injection. La quantité de médicament présente dans le sang en mL en fonction du temps t en heures est $f(t)$, où f est définie sur $[0 ; 12]$ par : $f(t)=3e^{-0,1t}$.

- 1) Détermine $f'(t)$ et justifie que pour tout t appartenant à $[0 ; 12]$, $f'(t) < 0$.
- 2) Dresse le tableau de variation de f sur $[0 ; 12]$.
- 3) Calcule $f(2)$, $f(3)$, $f(4)$, $f(6)$ et $f(8)$. Que représente chacune de ces valeurs ?
- 4) Trace la courbe représentative de f dans le plan rapporté à un repère orthogonal d'unité graphique : 1cm sur (Ox) et 4cm sur (Oy).

Partie B

Le médicament est efficace lorsque la quantité contenue dans le sang est inférieure à 1,25mL, ainsi on procède à une seconde injection.

- 1) Au bout de combien de temps on procédera à la seconde injection ?
NB : On déterminera ce temps graphiquement et par calcul.
- 2) On rappelle que le seuil de toxicité du médicament est de 4,5mL. Le patient court-il un risque d'intoxication par le médicament à la seconde injection ?