

BACCALAURÉAT BLANC
SESSION 2025

Durée : 3H
Coefficient : 5

PHYSIQUE - CHIMIE

SÉRIE C

*Cette épreuve comporte 04 pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4.
Toute calculatrice scientifique est autorisée.*

EXERCICE 1 (5 points)

CHIMIE (3 points)

A/ On donne le pH d'une solution aqueuse : $\text{pH} = a$. Le produit ionique de l'eau est $K_e = b$.

1. La concentration des ions H_3O^+ est :

a) $[\text{H}_3\text{O}^+] = a$; b) $[\text{H}_3\text{O}^+] = a^{-10}$; c) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-a}$

2. La concentration des ions OH^- est :

a) $[\text{OH}^-] = \frac{a}{b}$; b) $[\text{OH}^-] = \frac{b}{10^{-a}}$; c) $[\text{OH}^-] = \frac{10^{-a}}{a}$

3. Cette solution aqueuse est acide si :

a) $10^{-a} > a10^{-b}$; b) $10^{-a} > b10^a$; c) $10^{-a} > a10^b$

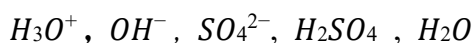
4. Cette solution aqueuse est basique si :

a) $\log b > -2a$; b) $-\log b > 2 \cdot 10^{-a}$; c) $\frac{1}{10^a} > -\frac{1}{2} \log b$

Pour chacune des propositions ci-dessus, écris le numéro suivi de la lettre qui correspond à la bonne réponse.

B/ Pour chaque affirmation ci-dessous, écris le numéro suivi de la lettre V si l'affirmation est vraie ou F si elle est fausse.

1- Les espèces chimiques présentes dans une solution aqueuse d'acide sulfurique sont :



2- Le pH d'une solution aqueuse d'un monoacide fort de concentration $C = 7,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ est égal à 2,1.

3- Une base faible en solution aqueuse, est partiellement ionisée.

4- La concentration d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de $\text{pH} = 10,4$ est $C = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

C/ Reproduis et complète le tableau ci-dessous par la formule de l'acide ou de la base conjugué(e) correspondant.

Acide faible	$(\text{CH}_3)_3\text{NH}^+$		$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	
Base faible		ClO^-		$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$

PHYSIQUE (2 points)

A / Un mobile en mouvement rectiligne dans un repère (O, \vec{i}) a pour équation horaire sous la forme $(2-t)^2 + 5t - 7 + x = 0$ avec x en m et t en s.

Détermine :

- 1- la position x_0 du mobile à l'instant initial ;
- 2- la vitesse v_{0x} du mobile à l'instant initial ;
- 3- l'accélération a_x du mobile ;
- 4- la nature précise du mouvement du mobile.

B / Tu considères un satellite de masse m , situé à une distance r du centre de la terre. Soit M , la masse de la terre, G la constante de gravitation et K une constante. On donne les éléments des colonnes A et B relatifs au mouvement du satellite.

Recopie chaque numéro de la colonne A suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse dans la colonne B.

N°	Colonne A
1	La force gravitationnelle
2	La vitesse v du satellite sur son orbite
3	La troisième loi de Kepler
4	La période T du satellite sur son orbite

Colonne B	
a	$\sqrt{GM/r}$
b	$T^3 = Kr^2$
c	GMm/r^2
d	$T^2 = Kr^3$
e	$2\pi\sqrt{r^3/GM}$

EXERCICE 2 (5 points)

Lors de la préparation d'un devoir de niveau en Physique-chimie, ton groupe de travail se propose à partir d'un exercice, de faire l'étude quantitative de la réaction de synthèse d'un composé organique D, afin de déterminer le rendement de cette réaction. Cet exercice se présente comme suit :

« Un alcool A, à chaîne carbonée linéaire saturée contient en masse 21,62 % d'oxygène. Son oxydation ménagée en présence d'un excès d'oxydant en milieu acide, donne le composé B qui réagit avec le glycérol pour donner le composé C.

Une masse m_C du composé C et un excès de potasse (KOH) sont intimement mélangés puis chauffés à reflux pendant environ 45 minutes. Après refroidissement, le mélange réactionnel est versé dans de l'eau salée saturée. Il se forme alors un précipité jaune. Après filtrage, lavage et séchage, on obtient le composé organique D de masse m_D . Le composé D possède des propriétés détergentes et moussantes ».

Données : $m_C = 60$ g et $m_D = 48,60$ g ; Masses molaires atomiques (en g/mol): $M_H = 1$; $M_C = 12$; $M_O = 16$;
Masses molaires des composés C et D (en g/mol): $M(C) = 302$; $M(D) = 126$.

Etant membre du groupe de travail, propose ta solution.

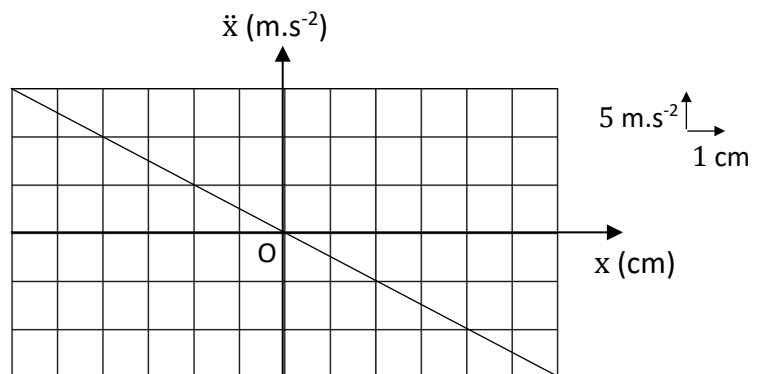
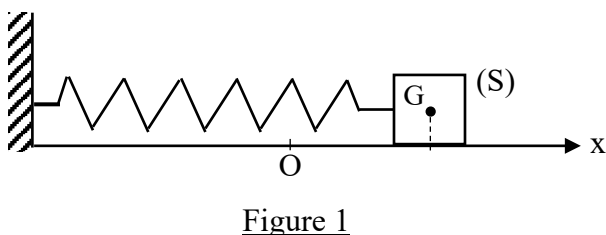
1- Montre que :

- 1.1- la formule brute de A est $C_4H_{10}O$;
- 1.2- la formule brute de B est $C_4H_8O_2$.

- 2- Donne :
- 2.1- la formule semi-développée et le nom de chacun des composés A, B, C et D ;
 - 2.2- le nom de la réaction de synthèse du composé C ;
 - 2.3- les caractéristiques de la réaction de synthèse du composé C ;
 - 2.4- le nom de la réaction qui a lieu lors du chauffage du mélange (composé C et potasse).
- 3- Écris :
- 3.1- l'équation-bilan de la réaction de synthèse du composé C en utilisant les formules semi-développées des différents composés organiques ;
 - 3.2- l'équation-bilan de la réaction de synthèse du composé D en utilisant les formules semi-développées des différents composés organiques.
- 4- Détermine :
- 4.1- la masse m_D théorique du composé D ;
 - 4.2- le rendement r de la synthèse de D.

EXERCICE 3 (5 points)

Au cours d'une séance de révision avec votre professeur de Physique-chimie, chaque groupe doit exploiter le graphe de la figure 2 ci-dessous, relatif au mouvement d'un oscillateur mécanique pour déterminer l'équation horaire $x(t)$ du mouvement.



Cet oscillateur est constitué d'un ressort à spires non jointives, de masse négligeable, de constante de raideur k et d'un solide (S) de masse m (figure 1). Le solide (S), écarté de sa position d'équilibre O, oscille suivant l'axe ($x'x$) sur un segment de longueur L . Le mouvement se fait sur un plan horizontal parfaitement lisse. L'origine des dates est l'instant où le solide (S) passe pour la deuxième fois par la position d'équilibre. Le graphe a été obtenu grâce à un système informatisé.

Données : $m = 100 \text{ g}$; $L = 12 \text{ cm}$.

Tu es sollicité(e) pour présenter ta solution au groupe.

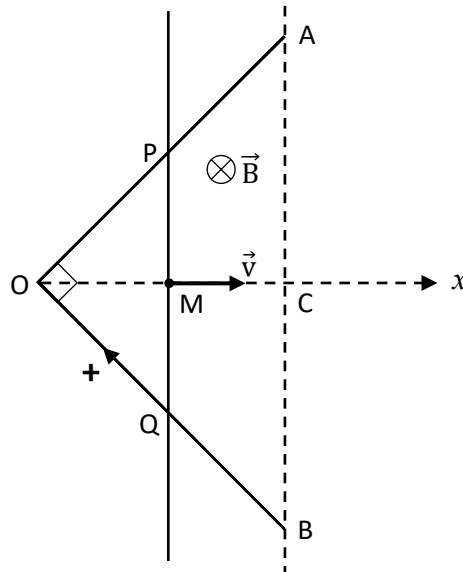
- 1- Définis :
 - 1.1- un oscillateur mécanique ;
 - 1.2- la fréquence d'un oscillateur mécanique.
- 2- Fais :
 - 2.1- l'inventaire des forces extérieures appliquées au solide (S) ;
 - 2.2- la représentation des forces extérieures appliquées au solide (S) juste après le lâcher.
- 3- Établis :
 - 3.1- l'équation différentielle du mouvement de l'oscillateur mécanique ;
 - 3.2- l'équation du graphe et déduis-en la constante de raideur k du ressort.

4- Détermine :

- 4.1- la condition pour que l'équation horaire $x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$ soit solution de l'équation différentielle précédente ;
- 4.2- la pulsation propre ω_0 de l'oscillateur et l'amplitude X_m du mouvement ;
- 4.3- la phase φ à l'origine des dates ;
- 4.4- l'équation horaire $x(t)$ du mouvement.

EXERCICE 4 : (5 points)

Pendant une séance de travaux pratiques, votre professeur de Physique-chimie vous demande de déterminer l'intensité du courant induit dans un circuit triangulaire représenté par la figure ci-dessous :



Ce circuit comprend :

- deux tiges (OA) et (OB) telles que $OA = OB$, qui sont soudées et forment un angle droit en O ;
- une autre tige (PQ) de même nature et de même section que les deux premières, se déplaçant perpendiculairement à la direction OC avec une vitesse constante v .

La position de la tige (PQ) à un instant t est repérée depuis le point O par $OM = x$. Le déplacement s'effectue jusqu'en C. Le circuit est orienté positivement dans le sens de BOAB tel que représenté sur la figure. On précise que $PM = MQ = OM$.

Données :

Résistivité linéique des tiges (OA), (OB) et (PQ) est $\mu = 1,24 \Omega \cdot \text{m}^{-1}$; $B = 0,1 \text{ T}$; $v = 0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Tu es sollicité(e) pour effectuer le compte rendu de ton groupe.

- 1- Définis le flux magnétique.
- 2- Énonce la loi de Lenz.
- 3- Exprime :
 - 3.1- la f.é.m. induite e en fonction de v , B et t lorsque la tige (PQ) se déplace de O à C ;
 - 3.2- le courant induit i en fonction de B , v et μ pendant le même déplacement.
- 4- Détermine :
 - 4.1- le sens du courant induit ;
 - 4.2- l'intensité du courant induit.