

BACCALAURÉAT BLANC Coefficient : 5
SESSION FEVRIER 2022 Durée : 3h

PHYSIQUE-CHIMIE

SÉRIE : C

Cette épreuve comporte trois (3) pages numérotées 1/3, 2/3, 3/3. Chaque candidat ou candidate recevra une (1) feuille de papier millimétré. Toute calculatrice est autorisée.

EXERCICE 1

(5 points)

CHIMIE (3 points)

1. Soient quatre (4) solutions aqueuses S_1 , S_2 , S_3 et S_4 . On donne les indications suivantes pour ces solutions :
 $S_1 : [H_3O^+] = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$; $S_2 : \text{pH} = 2,8$; $S_3 : [OH^-] = 6,3 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$; $S_4 : \text{pH} = 11,5$.
 Classe sur un axe ces solutions par ordre croissant du pH.
2. 150 cm^3 de solution ionique sont obtenus par dissolution dans de l'eau pure de 5 g de (CaCl_2) et 2 g de (NaCl) .
 Données : masses molaires volumiques en g.mol^{-1} : $M(\text{Na}) = 23$; $M(\text{Cl}) = 35,5$; $M(\text{Ca}) = 40,1$.
 - 2.1. La concentration molaire volumique en ions Na^+ est :
 - a. $[\text{Na}^+] = 2,28 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$;
 - b. $[\text{Na}^+] = 0,228 \text{ mol.L}^{-1}$;
 - c. $[\text{Na}^+] = 22,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$
 - 2.2. La concentration molaire volumique en ions Cl^- est :
 - a. $[\text{Cl}^-] = 0,828 \text{ mol.L}^{-1}$;
 - b. $[\text{Cl}^-] = 8,28 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$;
 - c. $[\text{Cl}^-] = 82,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.
 - 2.3. La concentration molaire volumique en ions Ca^{2+} est :
 - a. $[\text{Ca}^{2+}] = 3 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$;
 - b. $[\text{Ca}^{2+}] = 0,3 \text{ mol.L}^{-1}$;
 - c. $[\text{Ca}^{2+}] = 30 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$
 - 2.4. L'électroneutralité du mélange est telle que :
 - a. $\Sigma(+) = \Sigma(-) = 82,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$;
 - b. $\Sigma(+) = \Sigma(-) = 8,28 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$;
 - c. $\Sigma(+) = \Sigma(-) = 0,828 \text{ mol.L}^{-1}$;

Écris dans chaque cas le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

PHYSIQUE (2 points)

Réarrange les mots et groupes de mots suivants de manière à obtenir dans chaque cas une phrase qui a un sens avec les oscillations mécaniques.

1. / d'un oscillateur / la phase / à partir / se déterminent / initiales / du mouvement / des dates / L'amplitude et / mécanique. / à l'origine / des conditions /
2. / la masse / lorsque / fixé / La pulsation / du solide / d'un pendule / au ressort / diminue. / propre / élastique / augmente /
3. / d'énergie. / d'un oscillateur / dans / diminue / le temps / des pertes / amorti / L'amplitude / mécanique / à cause /
4. / varient. / non amorti / L'énergie / élastique / alors que / totale / d'un pendule / ses énergies / est constante / potentielle / mécanique / cinétique et /

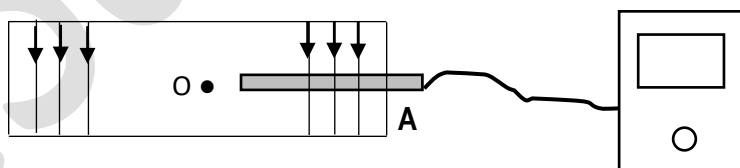
EXERCICE 2**(5 points)**

Pour vérifier vos acquis en chimie organique, votre professeur de chimie-physique vous propose au cours d'une séance de travaux dirigés, l'énoncé suivant :

1. A est un acide carboxylique à chaîne carbonée saturée de formule brute $C_2H_4O_2$.
 - 1.1. Écris la formule semi-développée de A.
 - 1.2. Donne le nom du composé A.
 2. B est un alcool de formule brute CH_4O .
 - 2.1. Écris la formule semi-développée de B.
 - 2.2. Donne le nom et la classe de B.
 3. On dispose d'une masse $m_A = 18g$ de l'acide carboxylique A. on fait deux parts. $m'_A = 6g$ de A réagit avec B. on obtient un corps organique C. $m''_A = 12g$ de A est conservé.
 - 3.1. Écris l'équation-bilan de la réaction qui a lieu.
 - 3.2. Donne :
 - 3.2.1. le nom du composé C.
 - 3.2.2. les caractéristiques de la réaction.
 - 3.3. Le rendement de la réaction est égal à 0,67. Calcule la masse m_C du corps C formé.
 4. $m'' = 12g$ de A réagit avec le pentachlorure de phosphore (PCl_5). Il se forme un composé organique D.
 - 4.1. Écris l'équation de la réaction qui a lieu.
 - 4.2. Donne le nom de D.
 - 4.3. Calcule le volume de chlorure d'hydrogène formé.
 - 4.4. On verse goutte à goutte le composé D dans une solution concentrée d'ammoniac. On obtient un composé E.
 - 4.4.1. Écris la formule semi-développée du composé E.
 - 4.4.2. Donne le nom de E.
- On donne $V_m = 24L/mol$ et les masses molaires atomiques en g/mol : $M(O) = 16$; $M(H) = 1$; $M(C) = 12$.

EXERCICE 3**(5 points)**

Ton groupe est désigné par votre professeur de physique-chimie lors d'une séance de travaux pratiques pour étudier le champ magnétique créée à l'intérieur d'un solénoïde. Avec son aide, vous réalisez l'expérience schématisée ci-dessous. La sonde à effet Hall d'un tesla-mètre est placée au centre O d'un solénoïde de longueur $L = 40cm$ (voir figure ci-dessus).



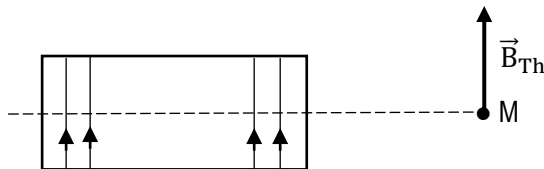
Les valeurs B_0 du champ magnétique, mesurées en fonction de l'intensité I du courant, sont regroupées dans le tableau suivant. On néglige le champ magnétique terrestre.

$I(A)$	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
B_0 (mT)	0,6	1,2	1,9	2,5	3,1	3,8	4,4	5

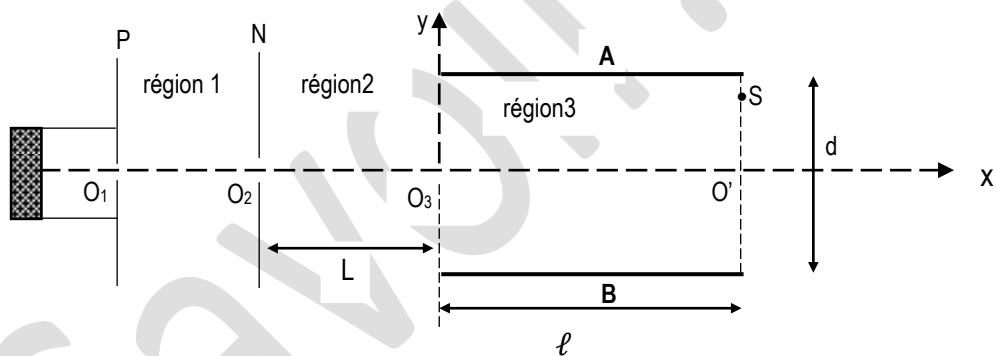
Tu es désigné(e) pour être le rapporteur du groupe.

1.
 - 1.1. Trace la représentation graphique de $B_0 = f(I)$.
Échelle : 1 cm $\longrightarrow$ 0,5 A et 1 cm $\longrightarrow$ 1 mT.
 - 1.2. Détermine l'équation de la courbe obtenue.
 - 1.3. Déduis-en le nombre de spires N du solénoïde étudié. On donne : $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} SI$.
2. Donne l'expression théorique de la courbe de B_0 au centre du solénoïde.

3. Donne la direction et le sens du champ magnétique B_0 au point O. Indique l'orientation d'une aiguille aimantée placée devant la face A du solénoïde sur un schéma clair.
- 4.
- 4.1. Maintenant en tenant compte du champ magnétique terrestre B_{Th} , horizontal, orthogonal à l'axe d'une bobine comportant 1600 spires par mètre et parcourue par un courant d'intensité $I = 10$ mA, placée à une distance d d'un point M (voir figure), précise de quel angle α (par rapport à l'axe de la bobine) tournerait une aiguille aimantée placée en un point M si $B_{Th} = 2 \cdot 10^{-5}$ T (Fais un schéma clair).
- 4.2. Calcule la valeur B_1 du champ résultant.
- 4.3. Indique comment ajouter une deuxième bobine identique, placée à la même distance d de M pour que le champ total résultant soit nul. Fais un schéma et calcul l'intensité I du courant qui doit traverser cette bobine dans ce cas.

**EXERCICE 4****(5 points)**

Votre professeur de physique-chimie vous propose le dispositif schématisé ci-dessous au cours d'une séance de travaux pratiques en vue d'étudier le mouvement des hélions (ions H_e^{2+}) dans un champ électrique $\vec{E}$.



Ces hélions de masse m sont émis avec une vitesse négligeable à travers l'ouverture O_1 d'une plaque métallique P. Ils traversent successivement trois régions 1, 2 et 3, d'une enceinte où l'on a fait le vide. On néglige à priori, l'action de leur poids devant les forces électriques. Les mouvements des ions dans le plan de la figure seront rapportés au repère (O_i, x, y) , L'origine O_i correspond aux points de passage des ions dans chacune des régions et l'axe (O_i, y) désigne la verticale du lieu de l'expérience.

1. **Accélération dans la région 1 où règne un champ électrique.**

Les plaques P et N planes, parallèles et perpendiculaires au plan de la figure, présentent entre elles une tension $U_0 = U_{NP} = V_N - V_P$.

On veut que les hélions arrivent au point O_2 avec une vitesse v_0 de direction (O_1O_2) .

1.1. Précise et justifie le signe de U_0 .

1.2. Détermine l'expression littérale de v_0 en fonction de e , m et de U_0 .

1.3. Calcule la valeur numérique de v_0 avec les données suivantes :

Charge élémentaire : $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C ; masse d'un hélion : $m = 1,68 \cdot 10^{-27}$ kg ; $|U_0| = 2000$ V.

2. **Déviation dans la région 3**

Les hélions pénètrent en O_3 avec la même vitesse $\vec{v}_0$ entre les armatures planes A et B perpendiculaires au plan de la figure, distantes de d et de longueur ℓ . Une tension U_{AB} leur est appliquée. On veut que les particules traversent cette région pour sortir au point S tel que $\overline{O'S} = 5$ mm.

On donne : $\ell = 20$ cm et $d = 5$ cm.

- 2.1. Détermine le sens du vecteur champ électrique supposé uniforme qui règne entre les armatures A et B.
- 2.2. Déduis-en le signe de la tension $U_{AB} = V_A - V_B$.
- 2.3. Établis l'équation de la trajectoire des hélions dans le repère (O_3, x, y) .
- 2.4. Déduis en l'expression de U_{AB} en fonction de d , U_0 , I et $Y_s = \overline{O'S}$.
- 2.5. Calcule la valeur de U_{AB} pour $\overline{O'S} = 5\text{mm}$.