

**Baccalauréat blanc**

**Coefficient : 4**

**Session Mars 2025**

**Durée : 3 h**

**PHYSIQUE - CHIMIE**

**SERIE : D**

*Cette épreuve comporte quatre pages numérotées 1/4,2/4,3/4 et 4/4.  
Les calculatrices sont autorisées.*

**Exercice 1: (5 points)**

**CHIMIE (3 points)**

**Partie A :**

Une solution aqueuse de chlorure d'hydrogène est un acide fort de  $\text{pH} = 2$ . On donne  $K_e = 10^{-14}$  à  $25^\circ\text{C}$ .

- Cette solution contient les espèces chimiques suivantes :
 

a) $\text{H}_3\text{O}^+, \text{OH}^-, \text{Cl}^-, \text{H}_2\text{O}$ et $\text{HCl}$ ;	b) $\text{H}_3\text{O}^+, \text{OH}^-, \text{Cl}^-$ et $\text{H}_2\text{O}$ ;	c) $\text{H}_3\text{O}^+, \text{OH}^-, \text{Cl}^-$ et $\text{HCl}$
---	---	---
- La concentration molaire volumique des ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  est :
 

a) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$	b) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 2.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$	c) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 2 \text{ mol.L}^{-1}$ .
--	--	--
- La concentration molaire volumique des ions  $\text{OH}^-$  est :
 

a) $[\text{OH}^-] = 2.10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$	b) $[\text{OH}^-] = 5.10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$	c) $[\text{OH}^-] = 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$ .
--	--	--
- La concentration molaire volumique des ions  $\text{Cl}^-$  est :
 

a) $[\text{Cl}^-] = 2.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$	b) $[\text{Cl}^-] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$	c) $[\text{Cl}^-] = 2 \text{ mol.L}^{-1}$ .
---	---	---

Recopie les numéros des propositions ci-dessus suivis de la lettre correspondant à la bonne réponse

**Partie B :**

Recopie les numéros des propositions ci-dessous suivis de la lettre F si la proposition est fausse ou de la lettre V si elle est vraie.

- La solution d'acide éthanoïque pur conduit le courant électrique.
- La réaction de l'hydroxyde de calcium avec l'eau est totale.
- Une solution d'acide méthanoïque, acide faible, de concentration  $C = 10^{-3} \text{ mol/L}$  a pour  $\text{pH} = 3$  à  $25^\circ\text{C}$ .
- Le  $\text{pH}$  du mélange de deux solutions de bases fortes de  $\text{pH}_1$  et  $\text{pH}_2$  est  $\text{pH} = \frac{\text{pH}_1 + \text{pH}_2}{2}$

**Partie C :**

Recopie et complète les phrases ci-dessous avec les mots et groupes de mots qui suivent : **équilibre chimique ; dilution ; acide faible ; coefficient d'ionisation.**

Les acides carboxyliques sont des substances qui réagissent avec l'eau pour donner des ions hydroniums. Un ..... réagit partiellement avec l'eau. Au cours de cette réaction, il y a un ..... Le quotient de la quantité de matière d'acide qui a réagi par la quantité de matière initiale d'acide représente le ..... Ce quotient croit avec la .....

**PHYSIQUE (2 points)**

**Partie A**

- Ordonne les mots et groupes de mots ci-dessous de sorte à former une phrase ayant un sens.

traversée / électromagnétique / dans / uniforme / appliquée / appelée / et plongée / d'un conducteur / subit / par / en son milieu / Une portion / un champ magnétique / une force / un courant électrique / force de Laplace.

2. Reproduis les diagrammes ci-dessous et relie chaque type de forces à son expression.

Force de Laplace	•	• $\vec{F} = q\vec{v} \wedge \vec{B}$
Force de Lorentz	•	• $\vec{P} = m\vec{g}$
Force électrique	•	• $\vec{F} = I\vec{l} \wedge \vec{B}$
Poids d'un corps	•	• $\vec{F} = q\vec{E}$

### Partie B

Un projectile est lancé de l'origine O avec un vecteur vitesse  $\vec{v}_0$  dans une direction faisant un angle  $\alpha$  avec l'horizontal Ox.

1. L'expression de la portée est :

a)  $x_P = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{g}$       b)  $x_P = \frac{v_0^2 \sin(2\alpha)}{g}$       c)  $x_P = \frac{v_0 \sin(2\alpha)}{g}$

2. L'expression de la flèche est:

a)  $y_S = \frac{v_0^2 \cos^2 \alpha}{2g}$       b)  $y_S = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{g}$       c)  $y_S = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$

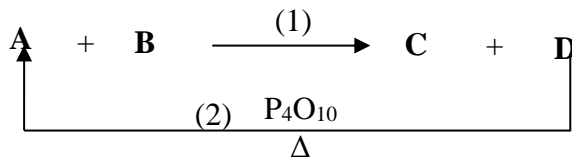
3. L'expression de la portée maximale est:

a)  $x_{P_{max}} = \frac{v_0^2}{g}$       b)  $x_{P_{max}} = \frac{v_0^2}{2g}$       c)  $x_{P_{max}} = \frac{2v_0^2}{g}$

Recopie la bonne réponse.

### EXERCICE 2 : (5 points)

Au cours d'une séance de Travaux pratiques, votre professeur de Physique-Chimie met à votre disposition le diagramme des équations bilans ci-dessous. Les équations bilans sont constitués des composés organiques A, B, C et D.



Il réalise ensuite une série d'expérience :

- Le composé **A** est un anhydride d'acide dont la formule brute est de la forme  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_3$  et contient en masse **55,38%** de carbone, **7,70%** d'hydrogène et **36,92%** d'oxygène. A est un **anhydride symétrique**.
- L'hydratation du **2-méthylbut-2-ène** permet d'obtenir deux composés **B** et **E** dont le composé **B** est obtenu majoritairement.
- Avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine (2,4-D.N.P.H), le composé **E** donne un précipité jaune. Et est sans effet sur le nitrate d'argent ammoniacal.
- En faisant réagir le composé **D** avec le chlorure de thionyle ( $\text{SOCl}_2$ ), on obtient un composé organique **F**.

Données : Masses molaires atomiques en g/mol : **M(O) = 16 ; M(H) = 1 ; M(C) = 12.**

Il vous demande de déterminer les formules semi-développées et les noms des composés organiques A, B, C, D, E et F. Puis d'écrire les équations bilans des réactions (1) et (2).

Tu es membre d'un des groupes et tu es désigné(e) comme rapporteur de ton groupe.

1.

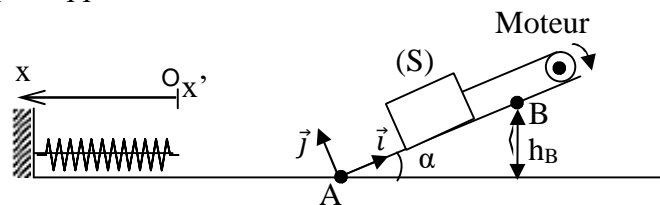
1.1. Définis un anhydride d'acide

- 1.2. Donne la relation littérale qui permet le calcul de  $x$  et de  $y$  de A.
- 1.3. Montre que la formule brute de A est  $C_6H_{10}O_3$ .
- 1.4. Écris la formule semi-développée et le nom de A.
2.
  - 2.1. Écris la formule semi-développée du **2-méthylbut-2-ène**.
  - 2.2. Donne les fonctions chimiques des composés B, E et F.
  - 2.3. Écris les formules semi-développées et les noms des composés B, C, D, E et F.
3. Donne le nom et les caractéristiques de la réaction (1).
4. Écris les équations bilans des réactions (1) et (2).

### Exercice 3: (5 points)

Lors d'une émission téléviser sur la chaîne Science et Vie suivie par ton camarade de classe, il fait les observations ci-dessous.

Il constate que, tiré par un câble actionné par un moteur, un solide (S) de masse  $m = 3$  kg, gravit un plan incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale. Sa vitesse  $\vec{v}$  est constante. (Voir figure ci-dessous).



Subitement le câble se casse. On suppose que le solide (S) était monté jusqu'au point B, d'altitude  $h_B = 1,5$ m (voir figure ci-dessous). Le solide (S) continue son mouvement sur le plan horizontal contenant A, en O, heurte un ressort de raideur  $k = 1000$  N/m, fixé par son extrémité. Dès que le choc se produit, le solide (S) reste solidaire du ressort. Il effectue des oscillations autour du point O, origine de l'axe  $x'x$ , parallèle au sol horizontal (voir figure). On prendra comme origine des temps l'instant du choc.

Dans tout l'exercice, on néglige les frottements et on assimilera le solide (S) à un point matériel. On prendra  $g = 10$  m.s<sup>-2</sup>.

Voulant apporté des éléments de réponse, il a des difficultés. Il te sollicite (e) afin de l'aider à établir l'équation différentielle du mouvement de l'oscillateur puis déterminer la durée de deux oscillations.

1.
  - 1.1. Fais le bilan des forces appliquées au solide (S) lorsqu'il gravit le plan incliné.
  - 1.2. Représente ces forces sur un schéma.
  - 1.3. Détermine la valeur R de la réaction du plan sur le solide (S).
2.
  - 2.1. Décris les deux phases du mouvement de (S) sur le plan incliné après la cassure.
  - 2.2. Calcule la vitesse  $v_A$  du passage du solide (S) au point A.
3. Détermine :
  - 3.1. la vitesse  $v_0$  de (S) juste avant le choc.
  - 3.2. l'énergie mécanique de (S) juste avant le choc, sachant que son énergie potentielle de pesanteur y est nulle.
  - 3.3. l'amplitude maximale  $X_m$  du mouvement de l'oscillateur.
4.
  - 4.1. Établis l'équation différentielle du mouvement de l'oscillateur.
  - 4.2. Montre que  $x(t) = X_m \sin(\omega_0 t + \varphi)$  est solution de l'équation différentielle.
  - 4.3. Déduis-en sa pulsation propre et la loi horaire de son mouvement.

4.4. Détermine la durée de deux oscillations.

### EXERCICE 4 (5 points)

Pour la préparation de votre examen blanc régional, ton camarade de classe découvre l'exercice suivante dans son fascicule décrit en deux expériences :

- **Expérience 1** : Soit un solénoïde (A, C) de longueur  $\ell = 41,2$  cm et de résistance négligeable. Il comporte  $N = 600$  spires de rayon  $r = 2,5$  cm. Il est orienté arbitrairement de A vers C. Le solénoïde est parcouru par un courant d'intensité  $I = 5$  A.

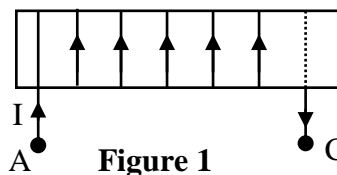


Figure 1

- **Expérience 2** : Le solénoïde est maintenant parcouru par un courant électrique  $i$  dont l'intensité varie avec le temps comme l'indique la figure 2. Un phénomène d'auto-induction prend naissance dans le solénoïde.

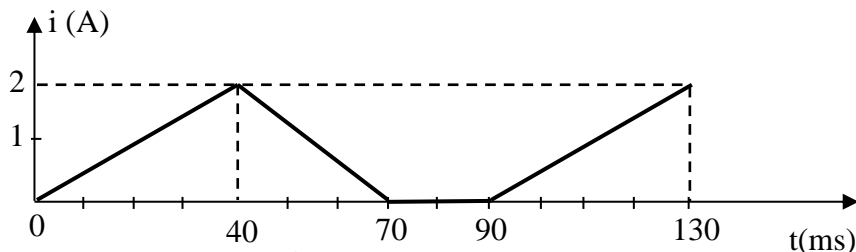


Figure 2



Figure 3

**Donnée :**  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  SI.

Éprouvant des difficultés pour résoudre l'exercice, il te sollicite (e) afin de l'aider à tracer la courbe de la tension  $u_{AC}(t)$  en fonction du temps.

#### 1. Expérience 1

1.1.

1.1.1. Définis un solénoïde.

1.1.2. Reproduis la figure 1 puis représente quelques lignes de champ magnétique à l'intérieur du solénoïde ainsi que le vecteur champ magnétique  $\vec{B}$  (direction et sens).

1.2.

1.2.1. Donne l'expression littérale de l'intensité du champ magnétique  $B$ , à l'intérieur du solénoïde en fonction de  $\mu_0$ ,  $N$ ,  $\ell$  et  $I$ .

1.2.2. Calcule la valeur de  $B$ .

1.3.

1.3.1. Donne l'expression littérale du flux propre  $\phi$  de la bobine en fonction de  $N$ ,  $B$  et  $r$ .

1.3.2. Calcule sa valeur

1.4. Déduis-en la valeur de l'inductance  $L$  de la bobine.

#### 2. Expérience 2

2.1. Donne l'expression de la tension  $u_{AC}$  en fonction de  $L$  et  $\frac{di}{dt}$  (se référer à la figure 3).

2.2. Calcule les valeurs de la force électromotrice (f.é.m) induite  $e$  pour chaque intervalle de 0 à 90 ms en prenant  $L = 3 \cdot 10^{-3}$  H

2.3. Déduis-en la tension  $u_{AC}$  pour :  $t \in [0 ; 90$  ms].

2.4. Trace la courbe  $u_{AC} = f(t)$ .

**Échelle :** 1 cm  $\rightarrow$  0,05V ; 1 cm  $\rightarrow$  10 ms.