

BACCALAURÉAT RÉGIONAL

Durée : 3h

Coefficient : 4

SESSION 2025

PHYSIQUE-CHIMIE

SERIE D

Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées de 1/4 à 4/4
Toute calculatrice scientifique est autorisée.

EXERCICE 1 (5 points)

Chimie : (3 points)

I/ Recopie chaque numéro du texte ci-dessous suivi du mot ou groupe de mots ci-après qui convient.

totalemment ; ultra-minoritaires ; dissolution ; ultra-majoritaires.

On prépare une solution aqueuse d'acide chlorhydrique en dissolvant du chlorure d'hydrogène dans l'eau. L'opération effectuée est une(1).... Au cours de cette opération, les molécules de HCl sont(2).... dissociées. Dans cette solution, les ions hydronium H_3O^+ sont.....(3)..... et les ions hydroxydes OH^- sont ...(4) ...

II/ On réalise le mélange équimolaire d'une solution d'acide bromhydrique ($H_3O^+ + Br^-$) et d'une solution d'hydroxyde de sodium ($Na^+ + OH^-$).

- L'acide bromhydrique est : a- Un acide fort ; b- Un acide faible ; c- Une base forte
- L'hydroxyde de sodium est : a- Un acide fort ; b- Une base forte ; c- Un acide faible
- L'équation de la réaction qui se produit dans le mélange s'écrit
a- $H_3O^+ + OH^- \rightleftharpoons 2H_2O$; b- $HBr + NaOH \rightarrow NaBr + H_2O$; c- $H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O$
- La nature du mélange est : a- Acide ; b- Basique ; c- Neutre

Recopie le numéro de la proposition suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

III/ Recopie le numéro de chaque proposition suivi de ta réponse.

- L'eau a le pouvoir de dissoudre certains corps liquides, solides ou gazeux, c'est un
- Toutes les solutions aqueuses contiennent les ionset
- Le produit ionique de l'eau a pour expression.....
- La valeur K_e du produit ionique de l'eau à 25°C est

Physique : (2 points)

A/ Une bobine de longueur $\ell = 1\text{ m}$, comportant $N = 1500$ spires de rayon $R = 7\text{ cm}$, est parcourue par un courant d'intensité $I = 1\text{ A}$. On donne $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{ S.I}$

1- Cette bobine est un solénoïde

2- L'intensité du champ magnétique a pour expression : $B = \mu_0 \frac{N}{R} I$

3- L'inductance de la bobine a pour expression $L = \mu_0 \frac{N^2}{\ell} S I$

4- L'inductance de la bobine a pour valeur $L = 4,4 \cdot 10^{-2}\text{ H}$

Ecris le numéro de chaque proposition suivi de la mention Vrai si la proposition est vraie ou Faux si elle est fausse.

B/ Un mobile M passe par un point O avec une vitesse initiale de 10 m/s et une accélération constante de -2 m.s^{-2} suivant l'axe (Ox). O est l'origine du repère et l'instant de passage en O est pris comme origine des dates.

1. L'expression de la vitesse de M au temps t est :

a) $v(t) = 2t + 10$; b) $v(t) = -2t + 10$; c) $v(t) = 2t - 10$

2. L'expression de la position de M au temps t est :

a) $x(t) = t^2 + 10t$; b) $x(t) = t^2 - 10t$; c) $x(t) = -t^2 + 10t$

3. La position extrême de M dans le sens de l'axe (Ox) est :

- a) $x_s = 25 \text{ m}$; b) $x_s = 15 \text{ m}$; c) $x_s = 35 \text{ m}$

4. La date t' à laquelle M repasse par O est :

- a) $t' = 12 \text{ s}$; b) $t' = 10 \text{ s}$; c) $t' = 11 \text{ s}$

Recopie le numéro de chaque proposition suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

EXERCICE 2 (5 points)

Au cours d'une séance de travaux pratiques au laboratoire de chimie de votre établissement, avec votre professeur, chaque groupe doit identifier un composé organique A à chaîne ramifiée de formule C_xH_yO , afin d'écrire l'équation-bilan de son oxydation ménagée avec le dichromate de potassium. Pour cela ton groupe réalise les deux expériences suivantes :

Expérience-1 : la combustion complète de 3,52 g de A donne de l'eau et 5L de dioxyde de carbone.

Expérience-2 : avec une solution oxydante en défaut, le groupe effectue l'oxydation ménagée de A par une solution de dichromate de potassium ($Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$), en milieu acide et obtient un composé B dont la molécule comporte un atome de carbone lié à quatre groupements différents. Le composé B réduit une solution de dichromate de potassium en milieu acide pour donner un composé C.

Données : $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$.

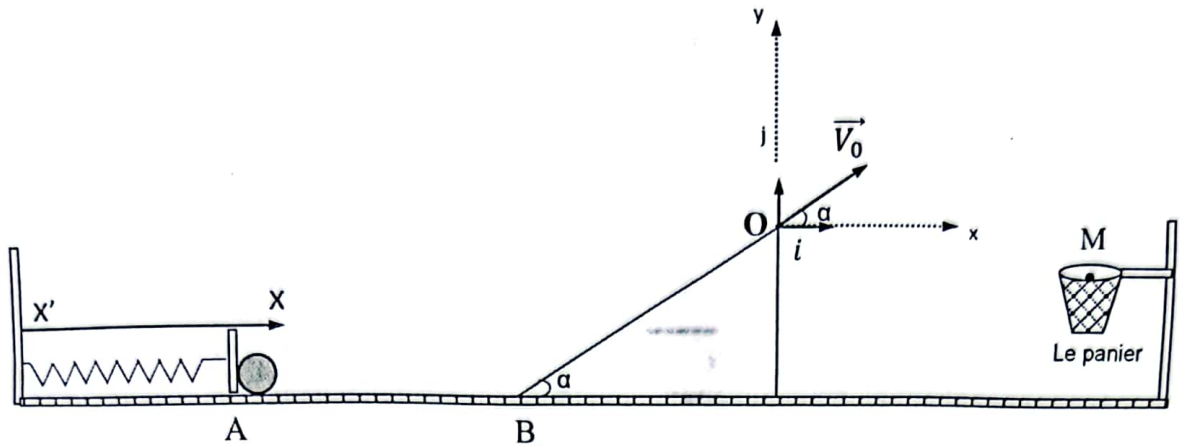
Dans les conditions de l'expérience le volume molaire gazeux est $V_m = 25 \text{ L.mol}^{-1}$. La densité de vapeur de A est $d = 3,04$.

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

1. Ecris l'équation-bilan de la réaction de combustion complète de A.
2. Justifie que la formule brute du composé A est $C_5H_{12}O$.
3. Ecris toutes les formules semi-développées possibles et les noms de A.
4. Identification du composé A.
 - 4.1. Donne la formule semi-développée exacte et le nom de B ;
 - 4.2. Précise la formule semi-développée et le nom du composé organique C ;
 - 4.3. Déduis-en la formule semi-développée exacte de A ;
 - 4.4. Ecris l'équation-bilan de l'oxydation ménagée de A avec le dichromate de potassium conduisant à B.

EXERCICE 3 (5 points)

A un moment donné de la préparation de votre examen blanc, ton groupe d'étude observe ton frère jouer à son jeu qui consiste à propulser une balle dans un panier assimilable à un point M, à partir d'un ressort à spires non jointives de constante de raideur k. Pour consolider les acquis de votre leçon sur les oscillations mécaniques le groupe se propose d'exploiter le jeu de ton frère schématisé ci-dessous pour déterminer l'équation horaire $X(t) = A \cdot \sin(bt + c)$ du mouvement de la balle.



La balle de masse m est fixée à l'extrémité libre du ressort au point A.

Le ressort comprimé d'une longueur X_0 par ton frère, est abandonné sans vitesse initiale.

Le système oscille brièvement et la bille se détache du ressort à son passage en A. Elle aborde le guide ABO sans frottements. Finalement, la balle quitte la piste en O avec le vecteur-vitesse \vec{V}_0 pour tomber dans le panier. Le guide ABO sur lequel glisse la balle est situé dans un plan vertical.

- La partie AB est rectiligne et horizontale, tandis que BO également rectiligne est inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale.
- On prendra pour origine des dates l'instant du lâcher de la bille sur la partie AB.
- Une nouvelle origine des dates est prise à l'instant de passage en O pour l'étude du mouvement dans le repère $(O; \vec{i}; \vec{j})$.
- $\alpha = 30^\circ$; $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$; $m = 20 \text{ g}$; $BO = L = 80 \text{ cm}$; $k = 100 \text{ N/m}$;
- Le point M de coordonnées $\begin{cases} X_M = 0,5m \\ Y_M = -0,265m \end{cases}$
- Pour l'application numérique on prendra $V_0 = 3 \text{ m/s}$.

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

1. Étude du mouvement de la balle dans le repère $(O; \vec{i}; \vec{j})$

- 1.1. Établis les équations horaires $X(t)$ et $Y(t)$ du mouvement du centre d'inertie G de la balle.
- 1.2. Déduis-en l'équation cartésienne de la trajectoire de la balle et donne sa nature.
- 1.3. Exprime la valeur numérique de l'équation cartésienne de la trajectoire en fonction de V_0 .
- 1.4. Détermine la vitesse V_0 avec laquelle la balle passe en O, pour tomber dans le panier.

2. Étude du mouvement de la balle sur le trajet BO

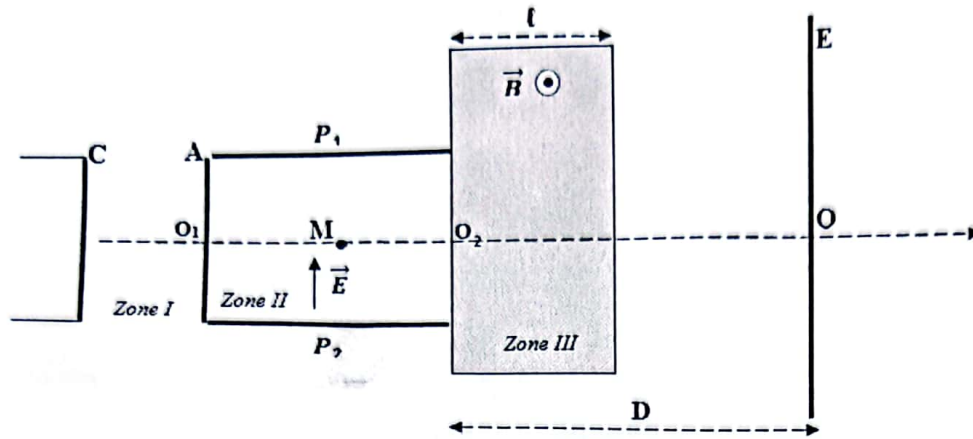
- 2.1. Détermine la valeur a de l'accélération de la balle sur BO.
- 2.2. Montre que le mouvement de la balle est rectiligne uniformément retardé entre B et O.
- 2.3. Pour $V_0 = 3 \text{ m/s}$, détermine la vitesse V_B avec laquelle la balle a abordé la pente en B
- 2.4. Déduis-en la vitesse V_A avec laquelle la balle se détache du ressort.

3. Étude du mouvement de l'oscillateur.

- 3.1. Fais l'inventaire des forces extérieures appliquées au système et représente-les clairement.
- 3.2. Établis l'équation différentielle caractérisant le mouvement de l'oscillateur.
- 3.3. Détermine le raccourcissement X_0 du ressort en appliquant la conservation de l'énergie mécanique.
- 3.4. Détermine les constantes A, b et c de l'équation horaire $X(t) = A \cdot \sin(b \cdot t + c)$ et écris-la.

EXERCICE 4 (5 points)

Lors d'une séance de révision de votre leçon sur le mouvement des particules dans un champ magnétique uniforme \vec{B} , avec votre professeur de physique-chimie, ton groupe doit exploiter l'expérience schématisée ci-dessous pour déterminer la déflexion magnétique Y_P des électrons.



Dans un tube cathodique, des électrons sont émis sans vitesse initiale par une cathode C, puis accélérés dans une zone I par une tension accélératrice U_0 . Ils arrivent en O_1 avec la vitesse \vec{V}_1 .

Les électrons pénètrent ensuite avec la vitesse \vec{V}_1 au point O_1 dans une zone II où règnent simultanément un champ électrostatique uniforme \vec{E} et un champ magnétique uniforme \vec{B} . Ils parviennent en O_2 en n'ayant subi aucune déviation.

En O_2 les électrons pénètrent dans la zone III de largeur ℓ , où règne un champ magnétique uniforme \vec{B} avec le vecteur vitesse \vec{V}_0 tel que $V_0 = V_1$.

Un écran E placé à une distance D reçoit les électrons en un point P. On négligera la largeur ℓ devant D et on supposera que l'angle de déviation α très petit (Voir figure ci-dessus).

Tu disposes des données suivantes :

- Dans tout l'exercice, on suppose que le mouvement des ions a lieu dans le vide et on néglige le poids des ions devant les autres forces.
 - Zone I : $V_1 = 2 \cdot 10^7 \text{ m.s}^{-1}$; $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ et $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.
 - Zone II : $E = 2 \cdot 10^4 \text{ V.m}^{-1}$.
 - Zone III : $\ell = 1 \text{ cm}$; $B = 2 \text{ mT}$; $D = 50 \text{ cm}$.

Tu es sollicité pour proposer ta solution au groupe.

1. Etude dans la zone I

1.1. Représente en justifiant ta réponse la tension accélératrice $U_0 = V_A - V_C$.

1.2. Détermine la valeur de la tension accélératrice U_0 en appliquant le théorème de l'énergie cinétique.

2. Etude dans la zone II

2.1. Fais l'inventaire des forces extérieures (nom et expression vectorielle) s'exerçant sur les électrons dans cette zone II.

2.2. Représente ces forces au point M en justifiant ta réponse.

2.3. Déduis de la question précédente le sens du champ magnétique \vec{B} dans la zone II.

2.4. Ecris la relation vectorielle entre ces deux forces.

2.5. Détermine la valeur du champ magnétique \vec{B} .

3. Etude dans la zone III

3.1. Montre que dans la zone III le mouvement des électrons est circulaire et uniforme.

3.2. Exprime le rayon R de la trajectoire en fonction de m, B, e et V_0 .

4. Etude de la déflexion magnétique

4.1. Donne en justifiant la nature du mouvement des électrons entre la sortie de la zone III et le point P.

4.2. Montre que la déflexion magnétique Y_P a pour expression $Y_P = \frac{eBlD}{mV_0}$

4.3. Fais l'application numérique.