

**PHYSIQUE - CHIMIE**

SERIE : C

Cette épreuve comporte 4 pages numérotées 1/2, 2/2, 3/4 et 4/4  
 Toute calculatrice est utilisée

**EXERCICE 1**

**Partie A (3 points)**

1. Dans un volume  $V = 500\text{mL}$  d'eau distillée, l'on fait dissoudre une masse  $m = 78\text{mg}$  de poudre d'hydroxyde d'aluminium  $\text{Al}(\text{OH})_3$ . La dissolution est totale. On obtient une solution  $S_1$ .

On donne :  $K_e = 10^{-14}$  à  $25^\circ\text{C}$ .

1.1. La concentration massique du soluté vaut :

- a.  $1,56\text{g.L}^{-1}$                       b.  $0,156\text{g.L}^{-1}$                       c.  $15,6\text{g.L}^{-1}$

$M_0 = 4 \times 10^{-7}$   
 $M_{\text{Al}} = 27\text{g mol}^{-1}$

1.2. La concentration molaire  $C$  de la solution  $S_1$  est :

- a.  $2 \cdot 10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$                       b.  $2 \cdot 10^{-4}\text{mol.L}^{-1}$                       c.  $2 \cdot 10^{-3}\text{mol.L}^{-1}$

$M_{\text{Ca}} = 40\text{g mol}^{-1}$

1.3. La concentration molaire volumique de l'ion  $\text{OH}^-$  est :

- a.  $6 \cdot 10^{-3}\text{mol.L}^{-1}$                       b.  $2 \cdot 10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$                       c.  $6 \cdot 10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$

1.4. Le pH de la solution  $S_1$  vaut :

- a. 11,8                                      b. 10,8                                      c. 11,7

2. Dans la solution  $S_1$ , l'on verse un volume  $V' = 1,5\text{L}$  d'une solution d'hydroxyde de calcium  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  de concentration molaire  $C' = 10^{-3}\text{mol.L}^{-1}$ . On obtient une solution  $S$ .

2.1. La concentration molaire volumique des ions  $\text{OH}^-$  dans  $S$  est :

- a.  $6 \cdot 10^{-3}\text{mol.L}^{-1}$                       b.  $3 \cdot 10^{-3}\text{mol.L}^{-1}$                       c.  $2 \cdot 10^{-4}\text{mol.L}^{-1}$

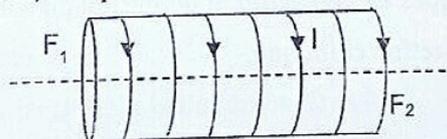
2.2. Le pH de la solution  $S$  est :

- a. 11,3                                      b. 10,5                                      c. 11,5

Recopie le numéro de la phrase suivi de la lettre de la bonne réponse.

**Partie B (2 points)**

Un solénoïde de longueur  $\ell = 40\text{cm}$ , comportant  $N = 500$  spires, est traversé par un courant électrique d'intensité  $I = 2\text{A}$ .



1. Reproduis le solénoïde et :

- 1.1. représente le vecteur-champ magnétique  $\vec{B}$  en son centre  $O$   
 1.2. construis deux lignes de champ à l'intérieur.  
 1.3. précise la nature des faces  $F_1$  et  $F_2$ .

2. Calcule le champ magnétique  $B$  en son centre  $O$ .

UP Cocody 2- UP Cocody 2- Cocody 2- UP Cocody 2 - UP Cocody 2- UP Cocody 2- UP Cocody 2- UP Cocody 2

## EXERCICE 2 (5 points)

Dans un laboratoire de chimie, un professeur demande à ses élèves de déterminer la nature d'un hydrocarbure A afin de synthétiser d'autres composés. Les élèves vont alors réaliser une série d'expériences.

L'hydrocarbure gazeux A de densité par rapport à l'air  $d = 1,931$ , ne comportant pas de cycle, contient 85,71% en masse de carbone. Sa chaîne carbonée est ramifiée.

Expérience 1 : La réaction d'hydratation du composé A produit deux (02) composés B<sub>1</sub> et B<sub>2</sub> (B<sub>2</sub> est majoritaire).

Expérience 2 : Le composé B<sub>1</sub> donne deux (02) composés C et D en présence d'un défaut de dichromate de potassium en milieu acide. Le composé C donne un test positif avec le réactif de TOLLENS.

Expérience 3 : Le composé D réagit sur le chlorure de thionyle (SOCl<sub>2</sub>) pour donner un composé F. Le composé F réagit sur le composé B<sub>2</sub> pour donner le composé E.

Données : Masses molaire atomiques (en g.mol<sup>-1</sup>) : C : 12 ; H : 1 ; O : 16.

1.

1.1. Montre que la formule brute de A est C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>.

1.2. Donne la formule semi-développée et le nom du composé A.

2. Écris les formules semi-développées et les noms des composés B<sub>1</sub> et B<sub>2</sub>.

3.

3.1. Donne la fonction chimique des composés C et D.

3.2. Écris les formules semi-développées et les noms des composés C et D.

4.

4.1. Donne la fonction chimique, la formule semi-développée et le nom du composé F.

4.2. Écris l'équation-bilan de la réaction de SOCl<sub>2</sub> sur D.

4.3.

4.3.1. Donne la fonction chimique et le groupe caractéristique du composé E.

4.3.2. Donne la formule semi-développée et le nom du composé E.

4.3.3. Donne le nom et les caractéristiques de la réaction d'obtention du composé E.

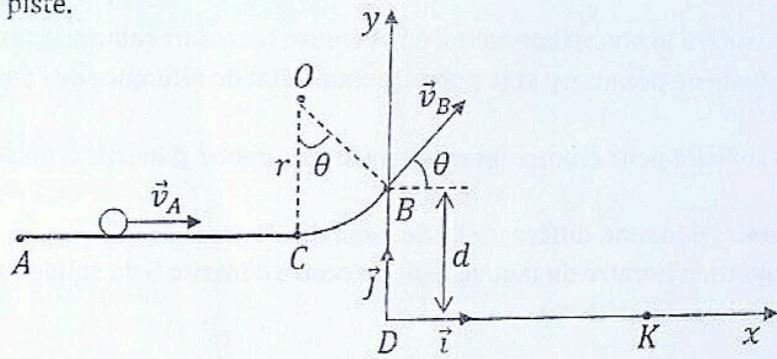
4.3.4. Écris l'équation-bilan de cette réaction chimique.

**EXERCICE 3 (5 points)**

Lors d'une séance d'éducation physique et sportive, un groupe d'élèves s'adonne à un jeu qui consiste à faire tomber une balle dans la piscine à partir d'un dispositif ACB. Il décide alors d'étudier le mouvement du centre d'inertie G de la balle de masse  $m = 100\text{g}$ .

Cette balle est lancée à partir d'un point A avec un vecteur-vitesse  $\vec{v}_A$  horizontal de valeur  $v_A = 4\text{m.s}^{-1}$  pour un point B. Le dispositif ACB est constitué de deux parties : AC rectiligne horizontale et CB circulaire de centre O et de rayon  $r = 1,2\text{m}$  tel que  $(\vec{OC}, \vec{OB}) = \theta = 60^\circ$ .

Arrivée en B, la balle quitte la piste pour tomber dans la piscine dont le niveau se trouve à une profondeur  $d = 1\text{m}$  de B. Les forces de frottement et la réaction de l'air sont négligées. L'origine des dates est l'instant où la balle quitte la piste.



Données :  $g = 10\text{m.s}^{-2}$

1.

1.1. Exprime la vitesse  $v_B$  de la balle en B fonction de  $v_A$ ,  $g$ ,  $r$  et  $\theta$ .

1.2. Calcule sa valeur.

2. on prendra  $v_B = 2\text{m.s}^{-1}$

2.1. Établis les équations horaires  $x(t)$  et  $y(t)$  du mouvement du centre d'inertie G de cette balle dans le repère  $(D, \vec{i}, \vec{j})$ .

2.2. Déduis l'équation de la trajectoire  $y(x)$  de la balle au cours de sa chute.

3. Détermine la hauteur maximale  $H$  atteinte par le centre d'inertie G de la balle par rapport au niveau du lac.

4. La balle tombe dans le lac en un point K.

4.1. Détermine les coordonnées  $x_K$  et  $y_K$  du point de chute K.

4.2. Déduis la durée de cette chute.

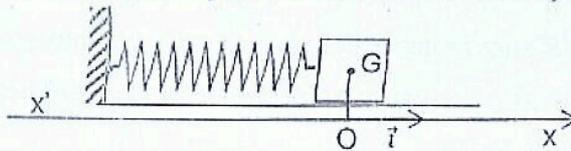
4.3. Détermine la vitesse  $v_K$  avec laquelle la balle tombe dans le lac.

**EXERCICE 4 (5 points)**

Au laboratoire de physique-chimie d'un lycée, est disposé un pendule élastique horizontal sur une table parfaitement lisse. Le ressort (R) à spires non jointives, de masse négligeable, de constante de raideur  $k = 25 \text{ N.m}^{-1}$ , guidé par une tige horizontale est fixé en un point A. À l'autre extrémité, est accroché un solide ponctuel (S), de masse  $m$  qui coulisse sans frottement sur la tige.

Dans la position d'équilibre, le centre d'inertie G du solide est en O, origine du repère d'espace.

À l'instant  $t = 0\text{s}$ , le centre d'inertie G du solide passe au point d'abscisse  $x_0 = -1,00 \text{ cm}$  avec la vitesse  $|v_0| = 0,10 \text{ m.s}^{-1}$  dans le sens positif pour des oscillations dont la période est  $T_0 = \frac{\pi}{5} \text{ s}$ .



On considère le niveau horizontal où se trouve le ressort comme le niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur et le point O comme état de référence de l'énergie potentielle élastique.

Tu es sollicité pour étudier les mouvements du centre d'inertie G du solide (S).

1. Établis l'équation différentielle du pendule élastique constitué.
2. L'équation horaire du mouvement du centre d'inertie G du solide est sous la forme  $x = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$ ,

2.1.

2.1.1. Donne la relation entre la pulsation propre  $\omega_0$  du pendule et la période  $T_0$ . Calcule  $\omega_0$ .

2.1.2. Détermine les valeurs de  $X_m$  et de  $\varphi$ .

2.1.3. Écris l'équation horaire  $x(t)$  du mouvement du centre d'inertie G du solide.

2.1.4. Complète le tableau ci-dessous et représente la courbe  $x = f(t)$  sur du papier millimétré.

t(s)	0	$T_0/8$	$T_0/4$	$3T_0/8$	$T_0/2$	$5T_0/8$	$3T_0/4$	$7T_0/8$	$T_0$
x(cm)									

Échelle : 1cm pour 0,25cm et 1cm pour  $\frac{\pi}{40} \text{ s}$

2.2.

2.2.1. Donne l'expression de la pulsation propre  $\omega_0$  en fonction de  $k$  et  $m$ .

2.2.2. Détermine la masse  $m$  du solide (S).

2.3. Montre que l'énergie mécanique du système (ressort + solide) est  $E = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ .

2.4.

2.4.1. Détermine l'abscisse  $x_1$ , la vitesse  $v_1$  et l'accélération  $a_1$  du centre d'inertie G du solide à l'instant  $t_1 = \pi/20\text{s}$ .

2.4.2. Représente, sur un schéma, les vecteurs-vitesse  $\vec{v}_1$  et accélération  $\vec{a}_1$  à cet instant.

Échelle : 1cm pour  $0,5 \text{ m.s}^{-2}$  et 1cm pour  $0,025 \text{ m.s}^{-1}$ .

3. Détermine la date  $t_2$  du deuxième passage du solide au point d'abscisse  $x = +1,4 \text{ cm}$ .