

**BACCALAURÉAT RÉGIONAL**  
**SESSION 2026**

**Durée : 3h**  
**Coefficient : 4**

**PHYSIQUE-CHIMIE**

**SERIE D**

*Cette épreuve comporte cinq (05) pages numérotées de 1/5 à 5/5  
Toute calculatrice scientifique est autorisée.  
Le candidat recevra une feuille de papier millimétré.*

**EXERCICE 1 (5 points)**

**CHIMIE (3 points)**

A. On dissout 20g de chlorure de calcium ( $\text{CaCl}_2$ ) dans 100 mL d'eau.  
On donne en g/mol :  $M(\text{Cl}) = 35,5$  ;  $M(\text{Ca}) = 40$ .

1. La concentration massique du chlorure de calcium est :  
a. 20 g/L                      b. 0,2 g/L                      c. 200 g/L
2. La concentration molaire C de la solution est :  
a. 1,8 mol/L                      b. 3,6 mol/L                      c. 0,2 mol/L
3. La concentration molaire en ions calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) est :  
a. 3,6 mol/L                      b. 1,8 mol/L                      c. 0,2 mol/L
4. La concentration molaire en ion chlorure ( $\text{Cl}^-$ ) est :  
a. 1,8 mol/L                      b. 0,2 mol/L                      c. 3,6 mol/L

Ecris le numéro de chacune des propositions ci-dessus, suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

B. Une solution d'hydroxyde de calcium  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  a une concentration molaire  $C_1 = 1 \text{ mol.L}^{-1}$ .  
On prélève un volume  $V_1 = 10 \text{ mL}$  de cette solution qu'on dilue avec un volume  $V_e$  d'eau pour obtenir une solution de concentration  $C_r = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ .

1. Lors de cette dilution il y a ..... de la quantité de matière du soluté.
2. L'équation-bilan de la dissolution de l'hydroxyde de calcium dans l'eau s'écrit :  
.....
3. Le volume  $V_e$  d'eau ajouté pour cette dilution est : .....

Recopie et complète les phrases ci-dessus.

C. On mélange 100 mL d'acide chlorhydrique ( $\text{HCl}$ ) de concentration  $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  et 100 mL d'acide bromhydrique ( $\text{HBr}$ ) de concentration C. Le pH de la solution obtenue est égal à 1,8 à  $25^\circ\text{C}$ .

Les acides  $\text{HCl}$  et  $\text{HBr}$  sont des acides forts.

1. la concentration en ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  du mélange est  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,58.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
2. la concentration en ions  $\text{OH}^-$  du mélange est  $[\text{OH}^-] = 6,3.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$
3. la concentration en ions  $\text{Cl}^-$  du mélange est  $[\text{Cl}^-] = 5.10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$
4. la concentration en ions  $\text{Br}^-$  du mélange est  $[\text{Br}^-] = 1,08.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .
5. la concentration C de la solution d'acide bromhydrique initiale est  $C = 2,16.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

Recopie le numéro de chacune des affirmations ci-dessus, suivi de V si elle est vraie ou F si elle est fausse.

Tournez la page S.V.P.

**PHYSIQUE : (2 points)**

A. Reproduis les diagrammes et relie chaque grandeur physique à son expression.

f.é.m. e d'auto-induction	•
L'inductance L	•
Energie magnétique $E_m$	•
Tension $u$ aux bornes d'une bobine	•

• $\frac{\Phi}{l}$
• $ri + L \frac{di}{dt}$
• $\frac{e}{r}$
• $\frac{1}{2} Li^2$
• $-L \frac{di}{dt}$

B. Recopie le numéro de chaque pointillé suivi du mot ou groupe de mots ou des formules ci-après :  
perpendiculaire ;  $q\vec{v} \wedge \vec{B}$  ; la force de Lorentz ;  $\frac{mv}{|q|B}$  , pour compléter le texte ci-dessous :

Un champ magnétique n'a aucune influence sur une particule chargée au repos, dans une région de l'espace. Cependant lorsque cette particule de charge  $q$ , se déplace à la vitesse  $\vec{v}$  dans un champ magnétique  $\vec{B}$ , elle est soumise à .....(1)..... d'expression .....(2)..... Dans le cas où le vecteur-vitesse est .....(3)..... au champ magnétique, la particule a une trajectoire circulaire dont le rayon a pour expression .....(4).....

**EXERCICE 2 (5 points)**

Le laboratoire de ton lycée dispose d'un acide carboxylique A de formule semi-développée inconnue. Au cours d'une séance de travaux pratiques avec votre professeur de physique-chimie, vous réalisez les trois (3) expériences suivantes :

**Expérience 1 :**

Sur une masse  $m_A = 1,76$  g de A, vous ajoutez un agent chlorurant puissant : le pentachlorure de phosphore ( $PCl_5$ ). Les produits de la réaction sont : un chlorure d'acyle B, l'oxychlorure de phosphore  $POCl_3$  et le chlorure d'hydrogène HCl.

Le volume de chlorure d'hydrogène recueilli est  $V_{(HCl)} = 448$  mL.

**Expérience 2 :**

Vous faites agir un alcool C sur une masse  $m_B = 12,5$  g du chlorure d'acyle B obtenu dans l'expérience 1. Vous obtenez le 2-méthylpropanoate de 1-méthyléthyle et le chlorure d'hydrogène.

**Expérience 3 :**

Vous faites réagir le 2-méthylpropanoate de 1-méthyléthyle avec un excès de soude (NaOH). Vous obtenez un composé D et l'alcool C.

**Données :** masses molaires atomiques en  $g \cdot mol^{-1}$  : H : 1 ; C : 12 ; O : 16 ; Cl : 35,5.

Volume molaire  $V_m = 22,4$  L. $mol^{-1}$

Ton groupe de travaux pratiques doit non seulement écrire l'équation-bilan qui a eu lieu au cours de chaque expérience mais également identifier les corps A, B, C et D.

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

**1. Exploitation de l'expérience 1**

1.1. Ecris l'équation-bilan de la réaction de l'expérience 1 en utilisant les formules générales des corps A et B.

1.2. Montre que la masse molaire moléculaire de A est  $M_A = 88$  g/mol.

- 1.3. Détermine la formule brute de A.
- 1.4. Ecris les formules semi-développées possibles de A et nomme-les.
2. **Exploitation de l'expérience 2**
  - 2.1. Écris :
    - 2.1.1. la formule semi-développée du 2-méthylpropanoate de 1-méthyléthyle ;
    - 2.1.2. la formule semi-développée et le nom de l'alcool C ;
    - 2.1.3. la formule semi-développée et le nom du chlorure d'acyle B ;
    - 2.1.4. l'équation-bilan de la réaction qui a lieu entre B et C.
  - 2.2. Nomme et donne les caractéristiques de cette réaction.
  - 2.3. Détermine la masse  $m$  du 2-méthylpropanoate de 1-méthyléthyle formé.
3. **Exploitation de l'expérience 3**
  - 3.1. Ecris l'équation-bilan de la réaction qui a lieu dans l'expérience 3.
  - 3.2. Nomme et donne les caractéristiques de cette réaction.
  - 3.3. Nomme le composé D.
4. Dédus de tout ce qui précède, la formule semi-développée et le nom de l'acide carboxylique A.

### EXERCICE 3 (5 points)

Au cours de la préparation de votre examen blanc, ton groupe d'étude de la classe de Terminale D, se propose d'exploiter le passage ci-dessous découvert dans un manuel de physique pour étudier le mouvement d'une bille et déterminer les coordonnées de son point d'impact I.

« On accroche en B une bille (S) de masse  $m$  à un ressort de constante de raideur  $k$  et de longueur à vide  $\ell_0$ . On le comprime d'une longueur  $a = 4,3 \text{ cm}$  puis on relâche l'ensemble sans vitesse initiale à l'instant  $t = 0 \text{ s}$ .

Le système oscille alors autour du point B.

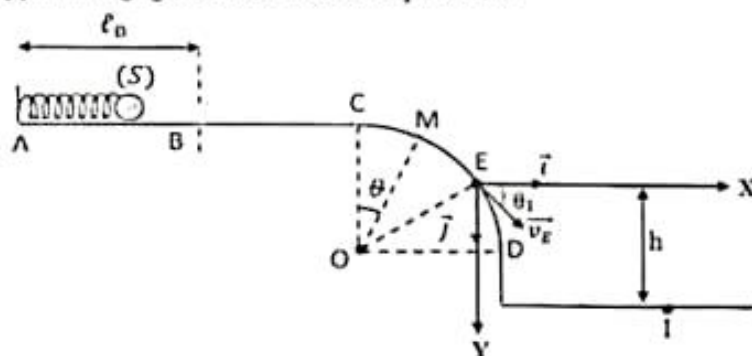
Après quelques oscillations, la bille se détache du ressort au point B avec une vitesse  $v_B$  et continue son mouvement sur le tronçon (BC) de longueur  $L$ .

La bille aborde ensuite la partie CD qui est un arc de cercle de centre O et de rayon  $r$  avec la vitesse  $v_C = 6 \text{ m/s}$

La bille est repérée par l'abscisse angulaire  $\theta = \widehat{COM}$ .

Une nouvelle origine des dates est prise à l'instant de passage en E. A cet instant  $t' = 0 \text{ s}$ , la bille quitte la piste CD au point E avec la vitesse  $v_E = 7,2 \text{ m/s}$ , faisant un angle  $\theta_1$  avec l'horizontale.

Les frottements sont supposés négligeables sur toutes les parties. »



Après quelques recherches individuelles, tu es sollicité (e) pour présenter ta solution. Pour cela tu disposes des données suivantes :  $m = 10 \text{ g}$  ;  $g = 10 \text{ m/s}^2$  ;  $h = 5 \text{ m}$  ;  $k = 300 \text{ N/m}$ .

#### 1. Mouvement sur ABC

- 1.1. Fais le bilan des forces qui s'exercent sur la bille (S) pendant son mouvement d'oscillation et représente-les.
- 1.2. Établis l'équation différentielle caractérisant le mouvement de l'oscillateur.
- 1.3. Détermine l'équation horaire  $x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$  du mouvement de l'oscillateur.

## 2. Mouvement sur CD

- 2.1. Montre que l'expression de la vitesse  $v_M$  au point M est :  $v_M = \sqrt{2gr(1 - \cos\theta) + v_C^2}$
- 2.2. Etablis l'expression de la réaction R de la piste au point M en fonction de  $m$ ,  $\theta$ ,  $g$ ,  $r$  et  $v_C$ .
- 2.3. Montre que l'angle que fait le vecteur vitesse  $\vec{v}_E$  avec l'horizontale vaut  $\theta_1 = 30^\circ$ .

## 3. Mouvement de chute libre

- 3.1. Etablis les équations horaires  $x(t)$  et  $y(t)$  du mouvement de la bille au-delà du point E dans le repère  $(E, \vec{i}, \vec{j})$ .
- 3.2. Montre que l'équation cartésienne de la trajectoire de la bille dans le repère  $(E, \vec{i}, \vec{j})$  est :  $y = 0,13 x^2 + 0,58 x$
- 3.3. Détermine les coordonnées du point d'impact I de la bille sur le sol.

## EXERCICE 4 (5 points)

Pour consolider les acquis de votre leçon sur le champ magnétique, ton groupe d'étude se propose d'exploiter les expériences schématisées ci-dessous, réalisées en classe avec votre professeur de physique chimie. Le but de ces expériences est de déterminer d'une part le nombre  $N$  de spires du solénoïde S et d'autre part les valeurs des vecteurs champs magnétiques  $\vec{B}_h$ ,  $\vec{B}$  (créé par le solénoïde S) et le vecteur champ magnétique résultant  $\vec{B}_r$ . Le solénoïde S a une longueur  $\ell = 40$  cm et de diamètre  $d = 5$  cm.

### EXPERIENCE 1 : Détermination de N

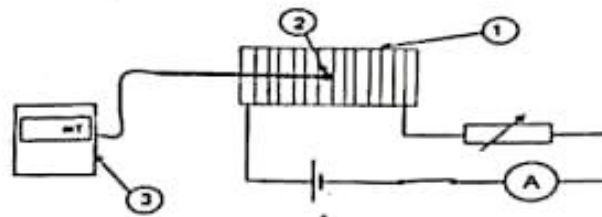


Schéma 1

Cette expérience a permis d'obtenir le tableau ci-dessous où B est la valeur du champ magnétique au centre du solénoïde et I l'intensité du courant le traversant.

I(A)	0	0,5	1	2	3
B(mT)	0,000	0,785	1,570	3,140	4,710

Echelle de construction : 1 cm  $\leftrightarrow$  0,5 A et 1 cm  $\leftrightarrow$  0,4 mT

### EXPERIENCE 2 Etude d'un champ magnétique

On place au centre O du solénoïde S, une petite aiguille aimantée.

En l'absence de courant, l'aiguille prend une direction perpendiculaire à l'axe  $xx'$  de S.

On fait passer, un courant d'intensité  $I = 4$  A dans le solénoïde. L'aiguille aimantée dévie d'un angle  $\alpha = 60^\circ$ .

Donnée :  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  (unité SI).

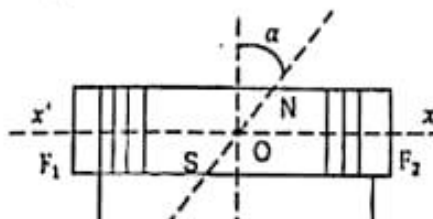


Schéma 2

Tu es sollicité(e) pour présenter ta solution.

**1. EXPERIENCE 1 : Détermination de N**

1.1. Nomme les éléments 1, 2 et 3 du schéma 1.

1.2. Trace sur une feuille de papier millimétré, la courbe représentant les variations de la valeur  $B$  du champ magnétique en fonction de l'intensité  $I$  du courant électrique.

1.3. Donne l'allure de la courbe obtenue.

1.4. Détermine :

1.4.1. l'équation de la courbe obtenue ;

1.4.2. l'expression du champ magnétique  $B$  au centre du solénoïde en fonction de la longueur  $l$  du solénoïde, du nombre de spires  $N$ , de l'intensité du courant  $I$  et de la perméabilité du vide  $\mu_0$  ;

1.4.3. le nombre  $N$  de spires.

**2. EXPERIENCE 2 : Etude d'un champ magnétique**

2.1. Donne la direction et le sens de la composante horizontale  $\vec{B}_h$  du champ magnétique terrestre.

2.2. Reproduis le schéma 2 et représente qualitativement :

2.2.1. les vecteurs champs magnétiques  $\vec{B}_h$ ,  $\vec{B}$  créé par le solénoïde  $S$  et le vecteur champ magnétique résultant  $\vec{B}_r$  ;

2.2.2. le sens du courant électrique.

2.3. Donne le nom (Sud ou Nord) de chacune des faces  $F_1$  et  $F_2$  du solénoïde.

2.4. Détermine les valeurs des vecteurs champs magnétiques  $\vec{B}$  ;  $\vec{B}_h$  et  $\vec{B}_r$ .