

BACCALAUREAT BLANC  
SESSION MAI 2021

DUREE : 3 H  
COEFFICIENT : 4

# PHYSIQUE-CHIMIE

## SERIE D

Cette épreuve comporte (04) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4.  
L'utilisation de calculatrice scientifique est autorisée

### EXERCICE1 (5points)

#### CHIMIE : (3points)

A- Reproduis le diagramme ci-dessous et relie par un trait chaque nature de solution à l'expression qui convient à 25°C.

Solution acide •  
Solution neutre •  
Solution basique •

- $\text{pH} = \text{pK}_e$
- $\text{pH} > \frac{1}{2}\text{pK}_e$
- $\text{pH} = \frac{1}{2}\text{pK}_e$
- $\text{pH} < \frac{1}{2}\text{pK}_e$

B- On mélange  $V_1 = 40$  mL d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration  $C_1 = 3 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  avec  $V_2 = 10$  mL d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $C_2 = 4 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

1. La nature du mélange est :
  - a) neutre
  - b) acide
  - c) basique
2. La concentration molaire volumique des ions hydronium dans le mélange est :
  - a)  $C = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
  - b)  $C = 2,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
  - c)  $C = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$
3. Le pH du mélange vaut :
  - a)  $\text{pH} = 1,8$
  - b)  $\text{pH} = 7,5$
  - c)  $\text{pH} = 2,7$

Pour chaque proposition, écris le numéro suivi de la lettre de la bonne réponse. (Exemple : 4-b)

#### PHYSIQUE : (2points)

A- Réarrange les mots et groupes de mots suivants de sorte à obtenir dans chaque cas une phrase en rapport avec l'auto-induction.

1. force électromotrice / L'auto-induction / d'une / est / variable. / d'un circuit / aux bornes / un courant / traversé par / l'apparition / d'intensité
2. bobine / rupture. / placée / l'établissement / dans un circuit / ou à sa / Une / s'oppose à / d'un courant

B- Pour chacune des propositions suivantes, recopie le numéro et écris à la suite « V » si la proposition est vraie ou « F » si elle est fausse. (Exemple : 5- F)

1. L'équation différentielle d'un circuit oscillant LC est de la forme :  $q + \frac{1}{LC} \ddot{q} = 0$
2. La solution de l'équation différentielle d'un circuit oscillant LC est de la forme :  $q(t) = Q_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$
3. La pulsation propre d'un circuit oscillant LC est :  $\omega_0 = \sqrt{\frac{1}{LC}}$
4. La fréquence propre d'un circuit oscillant LC :  $N_0 = 2\pi\sqrt{LC}$

## **EXERCICE2 (5 points)**

Après le cours théorique de chimie organique vous décidez sous la supervision de votre professeur de réaliser trois expériences en vue de synthétiser un ester. Au laboratoire le technicien met à votre disposition les composés suivants :

- un acide carboxylique A à chaîne saturée
- un alcool B de formule brute  $C_2H_6O$ .

Vous réalisez alors les expériences suivantes :

### **Expérience 1**

D'une part, vous faites réagir une quantité de A sur B pour obtenir un composé organique C de masse molaire  $M = 88 \text{ g/mol}$ .

### **Expérience 2**

D'autre part, vous préparez un composé organique D par action du chlorure de thionyle  $SOCl_2$  sur le composé organique A de l'expérience 1.

### **Expérience 3**

Vous faites réagir le composé D sur l'alcool B et vous obtenez une masse  $m = 4,4 \text{ g}$  du composé C.

Données :  $M(C) = 12 \text{ g/mol}$  ;  $M(O) = 16 \text{ g/mol}$  ;  $M(H) = 1 \text{ g/mol}$  ;  $M(Cl) = 35,5 \text{ g/mol}$ .

Ayant participé aux expériences, tu es choisi pour répondre aux questions suivantes.

#### **1. Exploitation de l'expérience 1.**

- 1.1. Donne la formule semi-développée, la classe et le nom de l'alcool B.
- 1.2. Montre que la formule brute de l'ester C est  $C_4H_8O_2$ .
- 1.3. Déduis-en la formule semi-développée et le nom de A.
- 1.4. Ecris l'équation-bilan de la réaction de A sur B.

#### **2. Exploitation de l'expérience 2**

- 2.1. Donne la fonction chimique et le groupe fonctionnel du composé D.
- 2.2. Donne la formule semi-développée et le nom de D.

#### **3. Exploitation de l'expérience 3**

- 3.1. Ecris l'équation-bilan de la réaction de D sur B.
- 3.2. Détermine la masse du composé organique D utilisée pour réagir avec B.

#### **4. Donne le nom et les caractéristiques de:**

- 4.1. la réaction de A sur B
- 4.2. la réaction de D sur B.

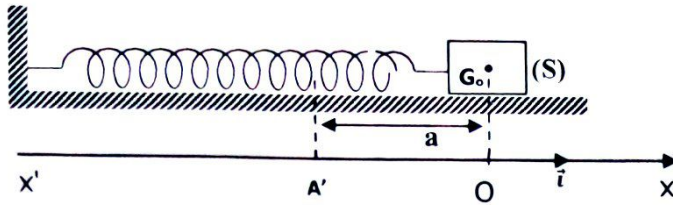
## **EXERCICE 3 (5 points)**

En vue de vérifier les connaissances acquises sur les oscillations mécaniques libres et le mouvement dans un champ de pesanteur uniforme, un professeur de Physique-Chimie propose à ses élèves de la Terminale D d'un lycée de la DRENA de Ferkessedougou, un exercice qui s'articule autour de deux expériences. Dans tout l'exercice les frottements sont négligés, le solide (S) est assimilé à un point matériel.

### **Première expérience**

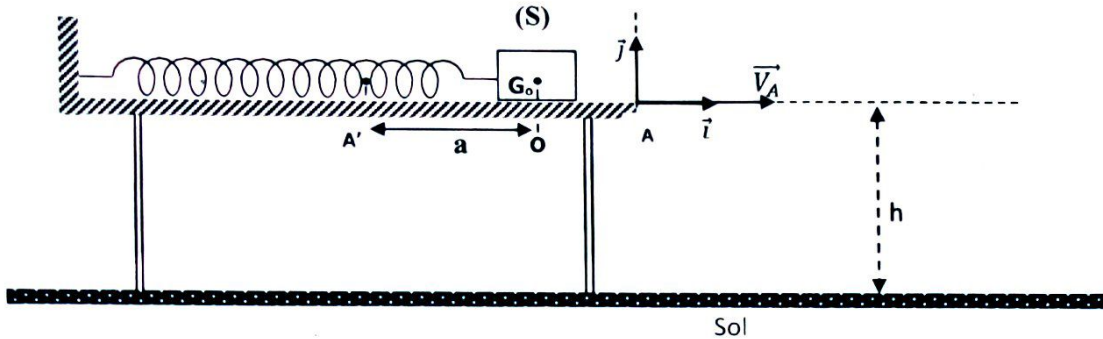
Un solide (S) de masse  $m$  est attaché à l'extrémité libre d'un ressort à spires non jointives horizontal, de masse négligeable et de raideur  $k$ . L'autre extrémité du ressort est fixé rigidement. Le solide (S) peut glisser le long du plan horizontal et la position de son centre d'inertie est repérée par son abscisse  $x$  sur l'axe  $(O, \vec{i})$ . Le point O, origine de l'axe  $(O, \vec{i})$  est confondu avec le point  $G_0$ , position d'équilibre du centre d'inertie G du solide (S).

On comprime le ressort en poussant le solide (S) à partir de sa position d'équilibre d'une longueur  $a = 2 \text{ cm}$ . A l'instant  $t = 0 \text{ s}$ , on lâche le solide sans vitesse initiale. (Voir figure)



### Deuxième expérience

Le solide (S) n'est plus attaché au ressort. Le ressort est toujours comprimé d'une longueur  $a = 2 \text{ cm}$  de sa position d'équilibre. Dans sa détente, il propulse le solide (S) qui quitte le ressort en O. Le solide arrive au point A avec la vitesse  $\vec{V}_A$  horizontale. (Voir figure)



Données :  $m = 200 \text{ g}$  ;  $k = 10 \text{ N/m}$  ;  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Tu es désigné par le groupe pour répondre aux questions.

#### 1- Etude de l'oscillateur mécanique dans l'expérience 1

- 1.1. Fais l'inventaire des forces extérieures appliquées au solide (S), entre A' et O puis représente- les sur un schéma.
- 1.2. Etablis l'équation différentielle du mouvement du solide (S).
- 1.3. Détermine la pulsation propre  $\omega_0$ .
- 1.4. Etablis l'équation horaire du mouvement  $x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$ .

#### 2- Etude du champ de pesanteur dans l'expérience 2

- 2.1. Détermine la vitesse  $V_0$  du solide au moment où il se détache du ressort.
- 2.2. Détermine la nature du mouvement du solide (S) du point O au point A.
- 2.3. Après le point A, le solide (S) situé à une hauteur  $h = 1 \text{ m}$  du sol évolue dans le champ de pesanteur. Dans le plan muni du repère  $(A, \vec{i}, \vec{j})$ , l'origine des dates est prise à l'instant où le solide (S) quitte le point A avec la vitesse  $\vec{V}_A$  dont la valeur est  $V_A = 0,14 \text{ m/s}$ .
  - 2.3.1 Etablis les équations horaires  $x(t)$  et  $y(t)$  du mouvement du solide (S).
  - 2.3.2 Vérifie que l'équation cartésienne de la trajectoire est  $y = -\frac{g}{2V_A^2} x^2$ .
  - 2.3.3 Détermine les coordonnées du point d'impact I du solide sur le sol.

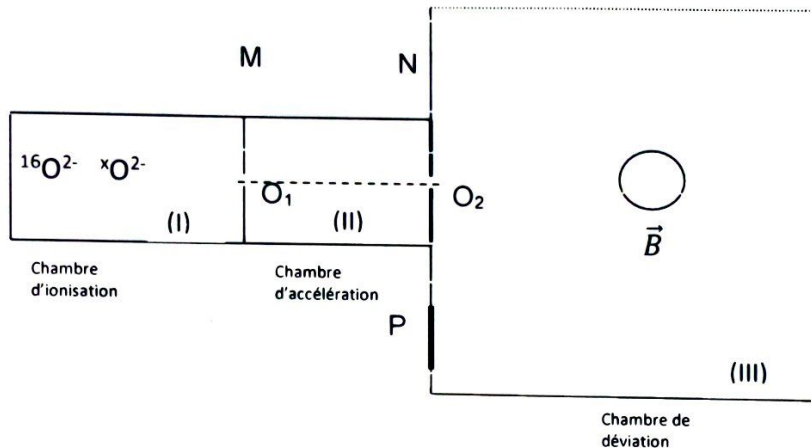
## EXERCICE 4 (5 points)

Au cours d'une séance de travaux dirigés, un groupe d'élèves en classe de Terminale D désire déterminer la valeur  $x$  d'un isotope. Pour cela leur professeur de physique-chimie leur soumet le dispositif ci-dessous.

Dans tout l'exercice, le poids des particules est négligé devant les autres forces qui interviennent. Le référentiel d'étude est considéré comme galiléen.

- Dans la chambre (I), chambre d'ionisation, des ions  $^{16}\text{O}^{2-}$  et  $^x\text{O}^{2-}$ , de masses respectives  $m$  et  $m'$ , sont produits et injectés en  $O_1$  avec une vitesse initiale nulle.
- Dans la chambre (II), ces ions sont d'abord accélérés entre les plaques M et N par une tension  $U_{NM} = U$ .
- Dans la chambre (III), les ions pénètrent ensuite dans un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$  orthogonal à  $\vec{V}$  et  $\vec{V}'$ .

On donne :  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  ;  $B = 0,1 \text{ T}$ ,  $u = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$  ;  $|U| = 10^4 \text{ V}$ .



Réponds aux questions suivantes afin de désigner la valeur de  $x$ .

### 1- Etude du mouvement des ions dans chambre(II)

- 1.1. Donne le signe de la tension  $U$ . Justifie ta réponse.
- 1.2. Exprime la vitesse  $v$  des ions  $^{16}\text{O}^{2-}$  lorsqu'ils arrivent au point  $O_2$ , en fonction de  $e$ ,  $m$  et  $U$ .
- 1.3. Donne l'expression de la vitesse  $v'$  des ions  $^x\text{O}^{2-}$  en fonction de  $m'$ ,  $e$  et  $U$ .
- 1.4. Déduis-en le rapport  $v'/v$ .

### 2- Etude du mouvement des ions dans chambre(III)

- 2.1. Précise le sens de  $\vec{B}$  pour que les ions arrivent sur la plaque photographique P.
- 2.2. Montre que le mouvement de chaque ion est plan, circulaire et uniforme.
- 2.3. Exprime les rayons  $R$  et  $R'$  respectifs d'un ion  $^{16}\text{O}^{2-}$  et d'un ion  $^x\text{O}^{2-}$  en fonction de  $e$ ;  $m$ ;  $m'$ ;  $U$  et  $B$ .
- 2.4. On admet que la distance qui sépare les deux isotopes à leur arrivée sur la plaque photographique P est  $d = 4,8 \text{ cm}$ . On prendra  $m = 16u$  et  $m' = xu$ .
  - 2.4.1-Calcule  $R$  (rayon du cercle décrit par l'ion  $^{16}\text{O}^{2-}$ ).
  - 2.4.2-Montre que  $\frac{R'}{R} = \sqrt{\frac{x}{16}}$
  - 2.4.3-Déduis-en  $x$  si  $R' > R$ .

3-Donne le nom de ce dispositif et donne son intérêt.