

# PHYSIQUE-CHIMIE

## SÉRIE : D

*Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4  
 La calculatrice scientifique est autorisée.*

### EXERCICE 1 (05 points)

#### CHIMIE (03 points)

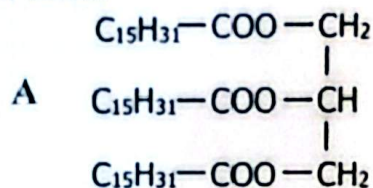
**A- Ecris les formules semi-développées des polyalcools ci-dessous :**

- |                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| 1- le glycol ;    | 2- 2,3-diméthylpentan-2-ol |
| 3- Cyclohexanol ; | 4- Propan-1,2,3-triol      |

**B- Pour chacune des propositions suivantes, écris Vrai si elle est vraie ou Faux dans le cas contraire.**

- 1- Les cétones s'oxydent facilement : ce sont des réducteurs.
- 2- L'ion diamine argent I (réactif de Tollens) oxyde les aldéhydes en milieu acide.
- 3- Les acides carboxyliques sont des dérivés carbonylés.
- 4- Les aldéhydes se distinguent des cétones par leur caractère réducteur.

**C- On chauffe à reflux un mélange d'huile (triglycéride A), de soude et d'éthanol pendant 45 minutes. Après refroidissement du mélange réactionnel, on verse le mélange obtenu dans une solution saturée de sel de cuisine. Il se forme un précipité appelé savon.**



1-le nom du triglycéride A est :

- a) La butyrine ;      b) la palmitine      c) le glycérol

2- le nom de cette réaction chimique est :

- a) Une Saponification ;      b) une estérification indirecte ;      c) une oxydation ménagée

3- Les caractéristiques de cette réaction chimique sont :

- a) Lente, limitée et athermique ;      b) Rapide et totale ;      c) Lente mais totale

4- Les produits formés lors de cette réaction chimique sont :

- a) Le butanoate de sodium et l'eau ;  
 b) Le palmitate de sodium et l'eau  
 c) Le palmitate de sodium et le glycérol

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

#### PHYSIQUE (02 points)

**A. Au laboratoire de physique de ton établissement, ton groupe réalise un montage dérivateur.**

1. La relation entre la tension d'entrée  $u_e$  et la tension de sortie  $u_s$  est :

a)  $u_s = RC \frac{du_e}{dt}$  ;      b)  $u_s = -RC \frac{du_e}{dt}$  ;      c)  $u_s = -\frac{R}{C} \frac{du_e}{dt}$

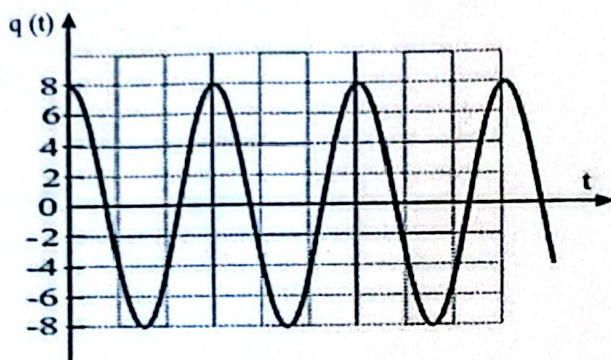
2. L'une des caractéristiques de l'AO idéal en régime linéaire alimenté par un générateur de  $\pm 9 \text{ V}$  utilisé pour le montage est :

a)  $i^+ = i^- = 9 \text{ A}$  ;      b)  $i^+ = i^- = -9 \text{ A}$  ;      c)  $i^+ = i^- = 0 \text{ A}$

**Ecris pour chaque proposition le numéro suivi de la lettre correspondant à la réponse correcte.**

**B - Réarrange les groupes de mots ci-dessous de façon à construire une phrase correcte en rapport avec le phénomène d'auto-induction observé dans une bobine parcourue par un courant électrique variable.**  
 / comportant une bobine / une f.é.m.(e) / du courant dans un circuit / appelé force électromotrice / de l'intensité / d'auto-induction. / fait apparaître / La variation / dans la bobine /

**C- Un oscilloscope électrique permet d'enregistrer les variations de la charge  $q$  en fonction du temps  $t$  d'un oscillateur électrique.**



$$1 \text{ div} = 10^{-3} \text{ C}$$

$$1 \text{ div} = 1 \text{ ms}$$

1. Détermine à partir du graphe les valeurs de  $Q_m$ ,  $\omega_0$  et  $\varphi$  de l'oscillateur électrique.
2. Ecris l'équation horaire  $q(t)$  de cet oscillateur.

### **EXERCICE 2 (05 points)**

Au cours d'une séance de travaux pratiques au laboratoire de physique-chimie, ton groupe de travail est chargé d'étudier le mélange de deux bases fortes d'une part et le mélange d'un acide fort et d'une base forte d'autre part.

#### **Le mélange 1 : mélange de deux bases fortes.**

A un volume  $v_1 = 400 \text{ mL}$  d'une solution d'hydroxyde de potassium (KOH) de concentration molaire  $C_1 = 10^{-2} \text{ mol/L}$ , vous ajoutez un volume  $V_2 = 200 \text{ mL}$  d'une solution d'hydroxyde sodium (NaOH) de  $\text{pH}_2 = 11$ .

#### **Mélange 2 : mélange d'un acide fort et d'une base forte.**

Vous ajoutez un volume  $V_A = 80 \text{ mL}$  d'une solution d'acide chlorhydrique (HCl) de concentration  $C_A = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$  à un volume  $V_B = 20 \text{ mL}$  d'une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) de concentration  $C_B = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ .

On donne les masses molaires atomiques en  $\text{g/mol}$  :  $M(\text{H}) = 1$  ;  $M(\text{O}) = 16$  ;  $M(\text{Na}) = 23$  et  $K_e = 10^{-14}$

Tu es le rapporteur du groupe.

1-Montre que la concentration molaire de la solution d'hydroxyde de sodium du mélange 1 est  $C_2 = 10^{-3} \text{ mol/L}$ .

2 Ecris les équations de dissolution de chaque composé du mélange 1 dans l'eau.

3 Détermine :

3.1 les concentrations des ions dans le mélange 1.

3.2 la nature du mélange 2 obtenu.

3.3 la concentration molaire de  $\text{H}_3\text{O}^+$  présents dans le mélange 2.

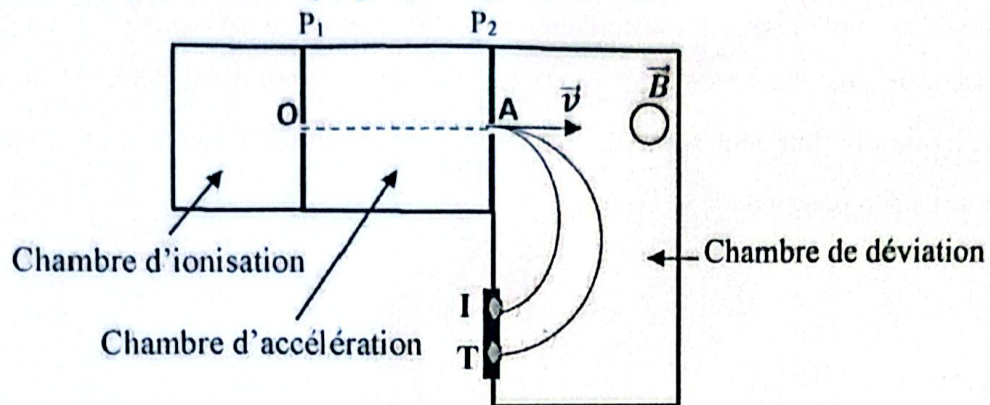
4. Déduis-en :

4.1 le pH du mélange 1.

4.2 le pH du mélange 2.

### EXERCICE 3 (05 points)

En vue de consolider les acquis de ses élèves de terminale sur la séparation des isotopes grâce à un spectrographe de masse, le professeur met à la disposition de chaque groupe la figure ci-dessous :



Les ions  $^{68}\text{Zn}^{2+}$  de masse  $m_1$  et  $^{70}\text{Zn}^{2+}$  de masse  $m_2$  produits dans la chambre d'ionisation sont introduits avec une vitesse initiale négligeable en O dans la chambre d'accélération entre deux plaques  $P_1$  et  $P_2$  distantes de  $d$ , soumises à une tension  $U = V_{P_1} - V_{P_2}$ .

Ces ions sortent de la chambre d'accélération par la fente A et entrent dans la chambre de déviation où règne un champ magnétique  $\vec{B}$  uniforme, perpendiculaire au plan de la figure.

Ils décrivent alors deux trajectoires circulaires ce qui permet de les détecter en I et T sur la plaque sensible.

**Données :**  $|U| = 1000 \text{ V}$  ;  $m_1 = 68 m_p$  ;  $m_2 = 70 m_p$  ;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  ;  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$  ;  $d = 10 \text{ cm}$ .

**Le poids des ions sera négligé devant les autres forces.**

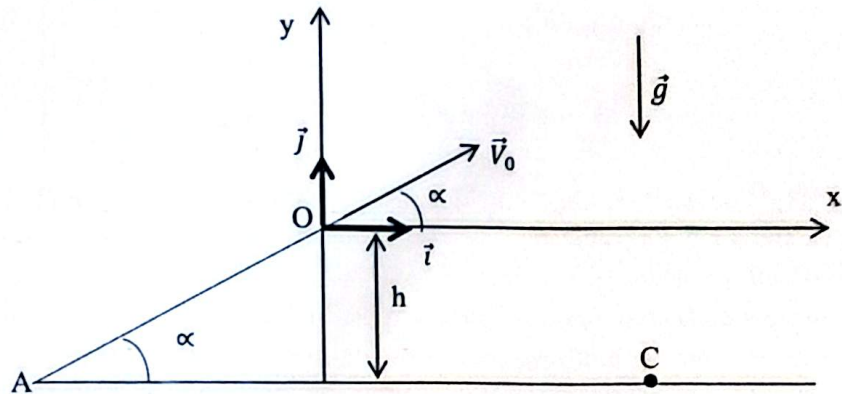
Ton professeur te demande d'identifier l'ion qui correspond à chacune des traces I et T.

1.
  - 1.1 Donne en le justifiant le signe de la tension  $U$
  - 1.2 Reproduis la chambre d'accélération puis représente le champ électrostatique uniforme  $\vec{E}$  puis la force électrostatique  $\vec{F}_e$  s'exerçant sur l'ion zinc.
2.
  - 2.1 Etablis la vitesse  $v_1$  des ions  $^{68}\text{Zn}^{2+}$  en fonction de  $e$ ,  $U$  et  $m_1$  à la sortie A des plaques.
  - 2.2 Dédus l'expression de la vitesse  $v_2$  des ions  $^{70}\text{Zn}^{2+}$ .
  - 2.3 Calcule  $v_1$  et  $v_2$ .
3.
  - 3.1 Donne l'expression vectorielle de la force de Lorentz.
  - 3.2 Reproduis la chambre de déviation puis représente :
    - 3.2.1 la force de Lorentz  $\vec{F}_m$  au point A ;
    - 3.2.2 le sens du vecteur champ magnétique uniforme  $\vec{B}$  en précisant la technique utilisée.
  - 3.3 Montre que le mouvement des ions zinc est circulaire et uniforme.
4.
  - 4.1 Montre que le rayon des ions  $^{68}\text{Zn}^{2+}$  est  $R_1 = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{m_1 U}{e}}$ .
  - 4.2 Dédus-en l'expression de  $R_2$  des ions  $^{70}\text{Zn}^{2+}$ .
  - 4.3 Etablis le rapport  $\frac{R_1}{R_2}$  en fonction de  $m_1$  et  $m_2$  puis compare  $R_1$  et  $R_2$ .
  - 4.4 Dédus-en l'ion qui correspond à chacune des traces I et T sur la plaque sensible.

#### EXERCICE 4 (05 points)

Au cours d'une séance de travaux dirigés, le professeur demande à ses élèves de terminale de déterminer les coordonnées du point de chute C d'un cascadeur. Il met à leur disposition, les informations suivantes :

Le cascadeur, au volant de son automobile, aborde une pente AO inclinée d'un angle  $\alpha$  par rapport à l'horizontale avec une vitesse  $V_A$  (voir figure ci-dessous). Au bout d'une durée  $\Delta t$ , la vitesse de l'automobile atteint  $V_O$  au point O. Sur cette piste, la force de frottement  $\vec{f}$  supposée constante a une intensité de 400 N et la force motrice  $\vec{F}$  a pour valeur 1 800 N.



Au bout de la pente, le moteur est coupé. Le cascadeur et son automobile décollent au point O (voir figure) avec la même vitesse  $V_0$  de sorte que  $\vec{V}_0$  fait un angle  $\alpha$  avec l'horizontale. Le système S atterrit en un point C situé à 15 m plus bas.

#### Données :

Le système (S) est constitué de l'automobile et du cascadeur. La masse du système (S) est  $m = 1\,000\text{ kg}$  ;  
 $\alpha = 4,6^\circ$  ;  $V_A = 20\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  ;  $V_O = 25\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  ;  $h = 15\text{ m}$  ;  $g = 9,8\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$  et on néglige la résistance de l'air.

Tu es chargé de rédiger le compte rendu de ton groupe de travail.

1-

1-1 Énonce le théorème du centre d'inertie.

1-2 Fais l'inventaire des forces agissant sur le système S et représente-les sur un schéma clair.

1-3 Établis l'expression de l'accélération  $a$  du système en fonction de  $F$ ,  $m$ ,  $g$  et  $\alpha$

1-4 Calcule la valeur de l'accélération  $a$

1-5 Détermine la durée pour parcourir la distance AO.

2-

2-1 Établis les équations horaires du mouvement du système S dans le repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$

2-2 Vérifie que l'équation de la trajectoire est :  $y = -7,89 \cdot 10^{-3} x^2 + 0,08x$

2-3 Détermine :

2-3-1 Les coordonnées du point C, point de chute du cascadeur et de son automobile.

2-3-2 La vitesse  $V_C$  du système S au point C en utilisant le théorème de l'énergie cinétique.