

**BACCALAUREAT**  
**SESSION 2023**

**Coefficient : 5**  
**Durée : 3 h**

# PHYSIQUE-CHIMIE

**SÉRIES : C-E**

*Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4.  
La candidate ou le candidat recevra une (01) feuille de papier millimétré.  
Toute calculatrice est autorisée.*

## EXERCICE 1 (5 points)

### Partie A (3 points)

- Écris la lettre de la proposition suivie de V si la proposition est vraie ou de F si elle est fausse.
  - La réaction chimique qui se produit entre un alcool et un acide carboxylique est une estérification directe.
  - La saponification est la réaction chimique qui se produit entre un acide carboxylique et des ions hydroxyde.
  - La réaction chimique entre le chlorure d'éthanoyle et le méthanol est totale.
- L'oxydation ménagée d'un alcool donne le méthanal.  
L'alcool oxydé est :
  - primaire ;                      b. secondaire ;                      c. tertiaire.
 Recopie la lettre qui correspond à l'option juste.
- Écris la formule du groupe caractéristique et la formule semi-développée de la N,N-diméthylpropanamide.
- Les formules semi-développées des composés organiques suivants te sont proposées.
  - $$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} - \text{O} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \parallel \qquad \qquad | \\ \text{O} \qquad \qquad \text{CH}_3 \end{array}$$
  - $$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} - \text{Cl} \\ | \qquad \qquad \parallel \\ \text{CH}_3 \qquad \text{O} \end{array}$$
  - Écris le nom de chacun de ces composés.
  - Nomme la famille de chacun de ces composés.
- Écris le nom et la formule semi-développée du produit qui se forme majoritairement, lors de l'hydratation du but-1-ène en présence d'acide sulfurique.

### Partie B (2 points)

- Recopie, parmi les équations-bilans des réactions nucléaires ci-dessous, celle qui correspond à une fission nucléaire.
  - $${}_{88}^{226}\text{Ra} \longrightarrow {}_{86}^{222}\text{Rn} + {}_2^4\text{He}$$
  - $${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \longrightarrow {}_{38}^{94}\text{Sr} + {}_{54}^{140}\text{Xe} + 2{}_0^1\text{n}$$
  - $${}_2^3\text{He} + {}_2^3\text{He} \longrightarrow {}_2^4\text{He} + 2{}_1^1\text{H}$$

2. L'énergie de l'atome d'hydrogène est quantifiée.  
 Son expression à un niveau d'énergie  $n$  est donnée par la relation :
- a.  $E_n = \frac{-13,6}{n}$  ;                      b.  $E_n = \frac{13,6}{n^2}$  ;                      c.  $E_n = \frac{-13,6}{n^2}$ .

Recopie la lettre qui correspond à la bonne option.

3. Définis la période d'une substance radioactive.  
 4. Détermine l'énergie  $E$  d'un photon de longueur d'onde  $\lambda = 400 \text{ nm}$ .

Données :

- constante de Planck :  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$  ;
- célérité de la lumière :  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ .

5. Recopie, pour chacune des propositions ci-dessous, la lettre suivie de **V** si la proposition est vraie ou de **F** si elle est fausse.
- a. Les phénomènes de diffraction et d'interférence prouvent le caractère ondulatoire de la lumière.
  - b. Une interférence lumineuse est la superposition, en un point, de deux ondes lumineuses de même nature et de même fréquence.
  - c. L'interfrange est donnée par la relation  $i = \frac{\lambda D}{a}$ , où  $\lambda$  est la longueur d'onde de l'onde,  $D$  la distance qui sépare les fentes de l'écran et  $a$  la distance entre les fentes.
  - d. La superposition de deux lumières ne peut donner que de la lumière.

### EXERCICE 2 (5 points)

Tu achètes au supermarché avec tes camarades de classe, une bouteille de vinaigre portant l'indication 7° que vous voulez vérifier. Pour ce faire, vous diluez 10 fois un certain volume de la solution commerciale  $S$  de vinaigre, de concentration molaire volumique  $C$ . Vous obtenez alors une solution  $S_A$  de concentration molaire volumique  $C_A$ . Vous prélevez un volume  $V_A = 20 \text{ mL}$  de la solution  $S_A$  que vous dosez avec une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire volumique  $C_B = 1,05 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ .

A l'aide d'un pH-mètre, vous relevez le pH du mélange obtenu à chaque ajout d'un volume  $V_B$  de la solution de soude à la solution  $S_A$  prélevée. Les résultats des mesures du pH en fonction du volume de soude versé sont consignés dans le tableau ci-dessous.

$V_B$ (mL)	0	2	4	6	8	10	12	15	16	18	20	21,4	22	22,8	23	23,8	24	26	28
pH	2,8	3,5	3,9	4,3	4,5	4,8	4,9	5	5,1	5,3	5,8	6	6,8	8	9	10	10,7	11,4	11,8

Vous disposez des informations ci-dessous.

- Le constituant essentiel du vinaigre est l'acide éthanóique de formule  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .
- La masse volumique du vinaigre est  $\rho = 1,02 \text{ g.mL}^{-1}$ .
- Le degré d'acidité d'un vinaigre est égal à la masse d'acide éthanóique contenu dans 100 g de vinaigre.
- Masses molaires :  $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ .
- Échelles :  $1 \text{ cm} \leftrightarrow 2 \text{ mL}$  et  $1 \text{ cm} \leftrightarrow 1 \text{ unité de pH}$ , pour la construction de la courbe.

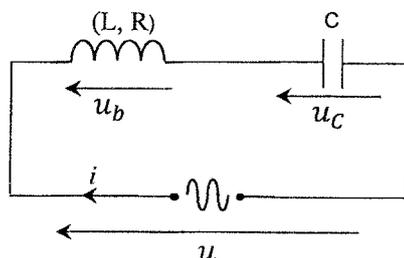
1. Écris l'équation-bilan de la réaction de dosage.
2. Trace, sur un papier millimétré, la courbe d'évolution du pH en fonction du volume  $V_B$  de soude versé.
3. Détermine :
  - 3.1 les coordonnées du point d'équivalence acido-basique ;
  - 3.2 la concentration molaire volumique  $C_A$  de la solution  $S_A$  de vinaigre diluée ;
  - 3.3 la concentration molaire volumique  $C$  de la solution commerciale  $S$  de vinaigre ;
  - 3.4 le volume d'acide éthanóique qui correspond à 100 g de vinaigre.
4. Vérifie que le degré d'acidité de la solution commerciale de vinaigre est conforme à l'indication sur la bouteille.

### EXERCICE 3 (5 points)

En travaux pratiques, votre professeur de Physique-Chimie vous demande d'étudier un circuit RLC série en vue de représenter son diagramme de Fresnel.

Pour ce faire, vous réalisez le montage schématisé ci-dessous, comportant un générateur de basses fréquences (GBF) qui délivre une tension alternative et sinusoïdale  $u$ , une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $R = 5 \Omega$  et un condensateur de capacité  $C$ .

L'intensité du courant électrique qui parcourt le circuit est  $i = 0,24 \cos 100\pi t$  (en ampère).



Avec un voltmètre, vous mesurez les tensions efficaces aux bornes du GBF, de la bobine et du condensateur. Vous constatez que celui-ci indique la même valeur pour chaque dipôle.

Ensuite, vous maintenez constante la valeur de la tension efficace du GBF et vous modifiez sa fréquence de sorte à obtenir une valeur  $N_0$  de celle-ci, telle que l'intensité efficace du courant électrique dans le circuit atteigne une valeur maximale  $I_0$ .

Échelle : 1 cm  $\leftrightarrow$  1  $\Omega$

- Écris l'expression de l'impédance :
  - $Z$  du circuit ;
  - $Z_b$  de la bobine ;
  - $Z_c$  du condensateur.
- Montre que l'inductance  $L$  de la bobine et la capacité  $C$  du condensateur ont pour valeurs respectives  $L = 9,2 \cdot 10^{-3}$  H et  $C = 550 \mu\text{F}$ .
- Détermine :
  - l'impédance  $Z_b$  de la bobine ;
  - les expressions des tensions  $u(t)$  aux bornes du GBF et  $u_b(t)$  aux bornes de la bobine ;
  - la fréquence  $N_0$  du circuit ;
  - l'intensité  $I_0$  du courant dans le circuit.
- Représente, en impédance, le diagramme de Fresnel du circuit électrique.

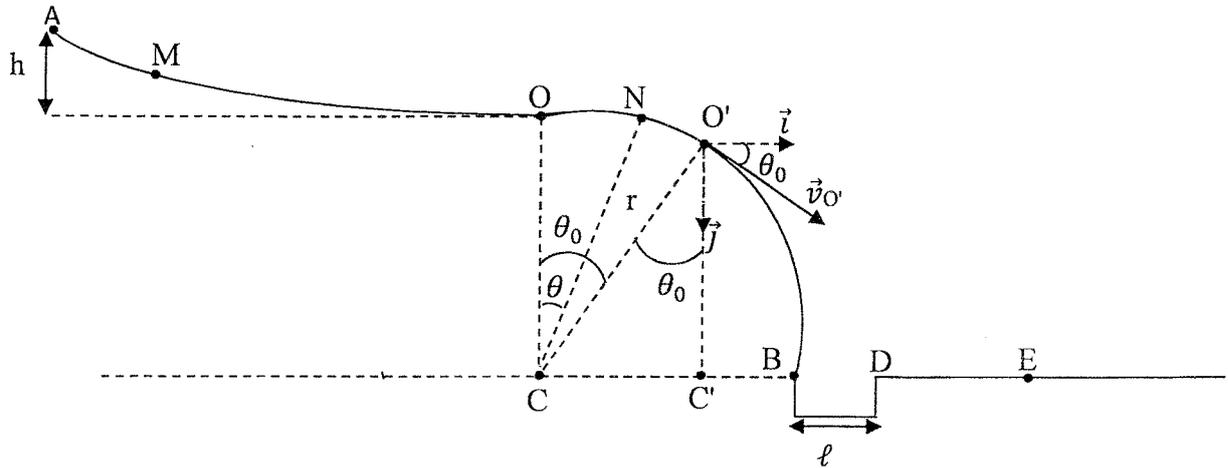
### EXERCICE 4 (5 points)

Lors d'un test de sélection, le club scientifique de ton établissement scolaire te demande de montrer que la piste de lancement qu'il a conçu permet de loger une balle dans un réceptacle BD.

La piste schématisée ci-dessous est constituée :

- d'une partie curviligne AO se raccordant tangentiellement à  $\widehat{OB}$  au point O ;
- d'un arc de cercle  $\widehat{OB}$  de rayon  $r = 4$  m ;
- d'un ravin BD de longueur  $\ell = 1$  m ;
- d'une plateforme DE.

La distance C'B a pour longueur  $d = 1,59$  m.  $g = 10$  N/kg.



Lâchée du point A sans vitesse initiale, la balle, considérée comme ponctuelle, arrive au point O avec un vecteur-vitesse  $\vec{v}_0$  de valeur  $v_0 = 4 \text{ m.s}^{-1}$ . Les forces de frottement sont négligées sur tout le long de la piste.

1. Représente les forces qui s'exercent sur la balle :
  - 1.1. au point M situé entre A et O ;
  - 1.2. au point N situé entre O et O'.
2. Détermine la hauteur  $h$  du point A.
3. Établis :
  - 3.1 l'expression de la vitesse  $v_N$  de la balle au point N en fonction de  $v_0$ ,  $r$ ,  $g$  et  $\theta$ ;
  - 3.2 l'expression de l'intensité  $R$  de la réaction exercée par la piste sur la balle au point N en fonction de  $m$ ,  $v_0$ ,  $r$ ,  $g$  et  $\theta$ .
4. Montre que :
  - 4.1 la valeur de l'angle  $\theta_0$  correspondant au point O' où la balle quitte la piste est  $\theta_0 = 37^\circ$  ;
  - 4.2 la vitesse de la balle au point O' est  $v_{O'} = 5,67 \text{ m.s}^{-1}$  ;
  - 4.3 l'équation cartésienne de la trajectoire de la balle dans le repère  $(O', \vec{i}, \vec{j})$  est :
 
$$y = 0,244 x^2 + 0,75 x ;$$
  - 4.4 la balle est logée dans le réceptacle.