

**EXAMEN DU BACCALAUREAT TECHNIQUE  
 SESSION DE JUIN 2026**

**EPREUVE DE : PHYSIQUE**

**SERIE : TSE**

**DUREE : 3 HEURES**

**COEFFICIENT : 3**

**SUJET**

*La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules et la présentation seront prises en compte dans l'appréciation des copies.*

**A-QUESTIONS DE COURS : (4,5 pts)**

- 1) Définis : une force extérieure, la chaleur latente de changement d'état, la période propre d'un circuit LC **(2,25 pts)**
- 2) Précise la nature de la trajectoire d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme dans le cas où la vitesse initiale est perpendiculaire au champ. **(0,75 pt)**
- 3) Énonce la loi de Lenz. **(0,75 pt)**
- 4) Donne l'expression de la puissance moyenne d'un circuit (R, L, C) en régime sinusoïdal forcé. **(0,75 pt)**

**B-SITUATIONS COMPLEXES : (13,5 pts)**

**SITUATION 1 : (4,5 pts)**

*Étude d'un pendule simple :*

**Compétences visées :**

- Modéliser un système oscillant
- Interpréter un mouvement périodique
- Analyser une modification de système (changement de pivot)

**Contexte :** Naminata, au cours d'une recherche documentaire a lu un extrait portant sur les oscillations mécaniques libres. Elle s'intéresse particulièrement au cas du pendule simple afin d'approfondir ses connaissances.

**Support :** Un pendule simple est constitué d'un fil inextensible, de masse négligeable et de longueur  $\ell$  ; à une de ses extrémités est attaché un solide ponctuel (S) de masse  $m$ , l'autre extrémité est fixée en O. (voir figure 1). On néglige les frottements.

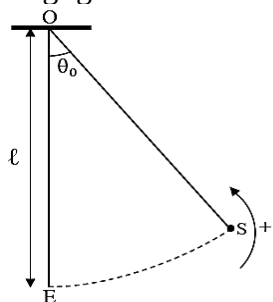


Figure 1

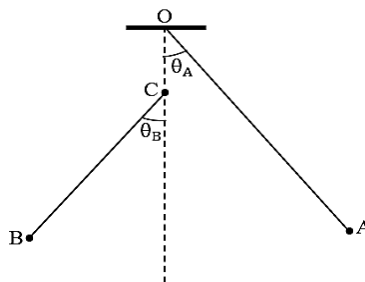


Figure 2

**Données :**  $\ell = 0,5 \text{ m}$  ;  $m = 100 \text{ g}$  ;  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$  ;  $\theta_0 = 15^\circ$  ;  $J_A = m\ell^2$

**Consigne 1 : Étude des petites oscillations**

Le pendule est écarté de  $\theta_0$  puis lâché sans vitesse initiale (figure 1).

1-1) Etablis l'équation différentielle des oscillations du solide S. **(0,75 pt)**

1-2) Montre que l'expression de la période est  $T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{g}}$  . **(0,75 pt)**

1-3) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, détermine la valeur de la vitesse  $V_E$  avec laquelle la masse passe par la verticale de O. **(0,75 pt)**

**Consigne 2 : Étude énergétique**

À la distance  $OC = \frac{1}{4}\ell$ , on place un clou C sur lequel vient buter le fil (figure 2). On reprend l'expérience avec une amplitude  $\theta_A = 45^\circ$ , le solide est lâché sans vitesse au point A. Le fil vient buter sur le clou et le solide s'élève jusqu'à un point B, le fil forme alors un angle  $\theta_B$  avec la verticale.

2-1) Exprime l'énergie mécanique  $E_A$  du système (pendule-terre) en A. **(0,75 pt)**

2-2) Exprime l'énergie mécanique  $E_B$  du système (pendule-terre) en B. **(0,75 pt)**

2-3) En considérant le système conservatif, calcule la valeur de l'angle  $\theta_B$ . **(0,75 pt)**

**SITUATION 2 : (4,5 pts)**

*Utilisation du spectrographe de masse en recherche : Beton Travaux Pratiques (BTP) :*

**Compétences visées :**

- Analyser et caractériser le mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme
- Établir et exploiter l'expression du rayon de la trajectoire d'un ion
- Identifier un élément chimique

**Contexte**

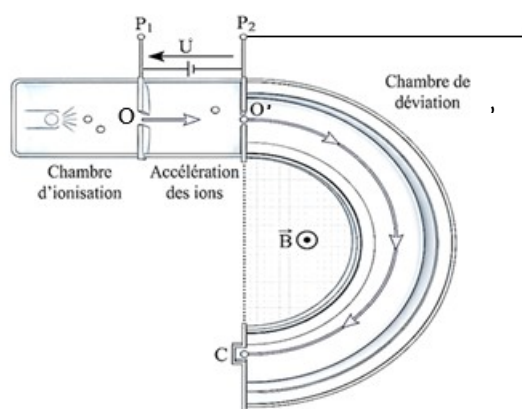
Un laboratoire de recherche en BTP vient de recevoir un échantillon métallique non étiqueté provenant d'un site de recyclage. Pour optimiser la résistance d'un nouveau béton expérimental, les ingénieurs ont besoin de connaître la nature exacte de cet élément chimique X : est-ce le Nickel, le fer ou le cuivre ?

En tant qu'assistant technique, vous disposez d'un spectrographe de masse pour identifier l'échantillon. L'appareil ionise l'élément X en ions  $X^{n+}$ , les accélère entre deux plaques  $P_1$  et  $P_2$ , puis les dévie grâce à un champ magnétique  $\vec{B}$ . Un détecteur placé au point C (voir figure) permet d'identifier l'élément chimique à utiliser dans le béton expérimental.

**Support**

X peut être l'isotope de masse atomique 59 du nickel qui conduit à l'ion  $Ni^{2+}$  ou le fer (isotope de masse atomique 56) qui conduit à  $Fe^{3+}$ , ou le cuivre (isotope de masse atomique 64) qui conduit à  $Cu^+$ . La masse des ions est notée m.

On donne :  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$  ;  $B = 1 T$  ;  $U_{P_1 P_2} = U = 1000 V$  et  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} Kg$ .



**Consigne 1 : Analyse du mouvement**

1-1) Exprime la vitesse  $V_0$  des ions au trou O' de la plaque  $P_2$  en fonction de n, e, m et U. **(0,75 pt)**

1-2) Détermine la nature du mouvement dans le champ magnétique. **(1,5 pts)**

**Consigne 2 : Identification de l'élément X**

2-1) Exprime la distance O'C en fonction de m, n, e, U et B. **(0,75 pt)**

2-2) Identifie l'élément X sachant que la distance O'C est approximativement 39,5 mm. (1,5 pts)

### SITUATION 3 : (4,5 pts)

Identification expérimentale de dipôles électriques inconnus :

#### Compétences visées :

- Exploiter des résultats expérimentaux
- Mobiliser les lois en électricité
- Argumenter une démarche scientifique
- Effectuer des calculs et interpréter des résultats

**Contexte :** Monsieur Doumbia Professeur de Physique organise régulièrement des évaluations expérimentales pour développer l'esprit scientifique de ses apprenants. Lors d'une séance, il met à leur disposition trois dipôles inconnus  $D_1$ ,  $D_2$  et  $D_3$ .

Ces dipôles peuvent être :

- un conducteur ohmique de résistance R,
- une bobine de résistance r et d'inductance L
- un condensateur de capacité C.

**Expérience n°1 réalisée par les apprenants :** Ils appliquent aux bornes de chaque dipôle une tension continue  $U = 9 \text{ V}$  et mesure l'intensité  $I$  du courant qui le traverse. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous.

| Dipôle | $I \text{ (A)}$ |
|--------|-----------------|
| $D_1$  | 3,6             |
| $D_2$  | 0               |
| $D_3$  | 1,875           |

**Expérience n°2 réalisé par les apprenants :** Ils appliquent aux bornes de chaque dipôle une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace  $U = 12 \text{ V}$  et de fréquence  $N = 50 \text{ Hz}$  et ils relèvent l'intensité efficace  $I$  correspondante. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous.

| Dipôle | $I \text{ (A)}$ |
|--------|-----------------|
| $D_1$  | 3,2             |
| $D_2$  | 0,005           |
| $D_3$  | 2,5             |

#### Consigne 1 : Etude théorique

1-1) Donne l'expression de l'impédance  $Z_b$  de la bobine, (0,75 pt)

1-2) Donne l'expression de l'impédance  $Z_c$  du condensateur. (0,75 pt)

#### Consigne 2 : Exploitation des résultats expérimentaux

2-1) Identifie avec justification la nature de chaque dipôle. (2,25 pts)

2-2) Détermine la valeur de la capacité C du condensateur. (0,75 pt)

#### Critère de perfectionnement :

La présentation de la copie (propreté, lisibilité), la qualité de la langue. (2 pts)