

SUJET

BACCALAUREAT BLANC, SESSION DE 2026

EPREUVE DE : PHYSIQUE

SERIE : TSE

DUREE : 3 HEURES

COEFFICIENT : 3

La présentation de la copie (propreté, lisibilité), la qualité de la langue seront prises en compte dans l'appréciation de la copie.

SITUATION 1 : Oscillateur mécanique de rotation (6 pts)

Compétences visées :

- Faire le schéma correct d'une expérience.
- Connaître la démarche scientifique,
- Manipuler de façon adéquate diverses notions mathématiques de base.
- Organiser les étapes de la résolution d'un problème.

Contexte :

Le pendule de torsion a été utilisé dans les balances de torsion par Cavendish pour mesurer la constante gravitationnelle universelle à partir du couple de rappel.

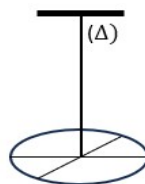
Un élève de Terminale Sciences Exactes l'utilise pour mesurer la rigidité d'un fil et vérifier les propriétés de l'oscillateur harmonique rotationnel.

Support :

On considère un cerceau de rayon $R = 0,5 \text{ m}$ dont la masse supposée répartie de façon homogène sur la périphérie est de 2 Kg .

Ce cerceau muni de 4 rayons de masse négligeable est suspendu par son centre par un fil vertical de constante de torsion C . Le plan du cerceau est alors horizontal.

Le fil restant vertical, on écarte le cerceau d'un angle $\theta_m = 1 \text{ rad}$ et on l'abandonne à lui-même.



Données :

- La vitesse d'un point M du cerceau au passage par la position d'équilibre est $V = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
- Le moment d'inertie d'un cerceau par rapport à un axe perpendiculaire à son plan et passant par son centre d'inertie est : $J = M R^2$.

Consigne 1 : Etude théorique d'un pendule

1-1) Définis : un oscillateur linéaire, un oscillateur harmonique. (1,5 pts)

1-2) Donne l'expression du moment du couple torsion. (0,75 pt)

1-3) Établis l'équation différentielle d'un pendule de torsion. (0,75 pt)

Consigne 2 : Caractéristiques du pendule

- 2-1) Démontre que la pulsation est inversement proportionnelle au rayon R du cerceau. **(1 pt)**
 2-2) Calcule la valeur de la constante de torsion C . **(1 pt)**
 2-3) Établis l'équation horaire en prenant comme origine des temps l'instant où le cerceau est lâché et comme origine des angles la position d'équilibre du cerceau. **(1 pt)**

SITUATION 2 : Etude calorimétrique (6 pts)

Compétences visées :

- Définir des grandeurs physiques
- Maîtriser des lois de la calorimétrie
- Comprendre des transferts thermiques
- Organiser les étapes de la résolution d'un problème

Contexte :

Au cours d'une séance de Travaux Pratiques, pour vérifier les lois de la calorimétrie, un groupe d'apprenant utilise comme calorimètre une glacière en aluminium contenant de 200 g d'eau à $\theta_1 = 20^\circ\text{C}$.

Ils introduisent dans la glacière un bloc de glace de masse 30 g à $\theta_2 = -10^\circ\text{C}$.

Ils constatent que toute la glace a fondu.

Données :

Chaleur massique de l'aluminium $C_{Al} = 892 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$,

La masse du vase calorimétrique $m_1 = 80 \text{ g}$.

Chaleur massique de l'eau $C_e = 4185 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$,

Chaleur massique de la glace $C_g = 2092 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$,

Chaleur latente de fusion de la glace $L_f = 335 \cdot 10^3 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$.

Consigne 1 : Etude théorique

1-1) Définis : la chaleur latente de changement d'état, la chaleur massique d'un corps. **(1,5 pts)**

1-2) Énonce le premier principe de la thermodynamique. **(0,75 pt)**

1-3) À partir d'un exemple, explique comment l'énergie mécanique se transforme en chaleur. **(0,75 pt)**

Consigne 2 : Compréhension des transferts thermiques

2-1) Calcule la capacité calorifique μ de l'ensemble (vase, eau). **(1 pt)**

2-2) Détermine la température d'équilibre θ_e de l'ensemble. **(1 pt)**

2-3) Calcule la masse minimale de glace à température θ_2 que l'on devrait introduire dans le calorimètre pour que la température finale soit 0°C . **(1 pt)**

SITUATION 3 : Surtension dans un circuit inductif (6 pts)

Compétences visées :

- Formuler des hypothèses pour expliquer un phénomène d'induction.
- Organiser les étapes de la résolution d'un problème.
- Interpréter le résultat d'une expérience.

Contexte :

Dans un laboratoire de physique, un technicien teste un circuit électrique utilisé pour commander un actionneur électromagnétique.

Il utilise une bobine de section circulaire destinée à produire un champ magnétique contrôlé. La bobine est constituée par un fil en cuivre de longueur l_f , bobiné régulièrement. On suppose que les spires sont pratiquement situées dans un plan perpendiculaire à l'axe du solénoïde.

Support :

La bobine est montée en série avec un conducteur ohmique aux bornes d'un générateur de tension continue.

À la fermeture du circuit par l'intermédiaire d'un interrupteur K, le technicien observe que le courant ne s'établit pas instantanément.

Son intensité passe de 0 à sa valeur maximale $I_m = 2 \text{ A}$.

À l'ouverture, une perturbation électrique est suspectée dans le circuit.

Données :

Longueur de la bobine est $l_b = 1000 \text{ mm}$,

Inductance de la bobine $L = 85 \text{ mH}$.

Valeur de la *f.e.m* d'auto-induction correspondante à la variation du courant $e = -3,4 \text{ V}$.

Consigne 1 : Etude théorique

1-1) Définis la force électromotrice d'induction et donne son expression. **(1 pt)**

1-2) Etablis l'expression de l'inductance à l'intérieur d'un solénoïde de longueur l , de rayon r comportant N spires régulièrement enroulées. **(1,5 pts)**

1-3) Calcule la longueur l_f du fil de cuivre enroulé. **(1 pt)**

Consigne 2 : Analyse du phénomène observé

2-1) Détermine l'intervalle de temps correspondant à la variation du courant. **(0,75 pt)**

2-2) Interpréter la valeur $e = -3,4 \text{ V}$. **(0,75 pt)**

2-3) Qu'observe-t-on à l'ouverture de l'interrupteur K ? **(1 pt)**

Critère de perfectionnement :

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