Groupe de répétition Vision Succès
Département de Physique-Chimie
Examinateur : **Me SCEO BREKA Olivier**

PREPA-ÉVALUATION 02
ÉPREUVE DE PHYSIQUE

Année scolaire : 2026-2027
Durée : 2 h
Coef : 4 / C 2 / D

Tél : 670 584 429 / 696 042 896 – $g = 10\,\text{N}\cdot\text{kg}^{-1}$

PARTIE I : ÉVALUATION DES RESSOURCES — 24 points

EXERCICE 1 : Vérification des savoirs — 8 points

1. Définir l'intervalle de confiance d'une mesure ; citer deux qualités d'un instrument de mesure. **[2 pts]**
2. Donner l'expression de l'énergie potentielle élastique d'un ressort ; énoncer la condition de conservation de l'énergie mécanique d'un système. **[2 pts]**
3. Définir la chaleur massique et la valeur en eau d'un calorimètre ; énoncer le principe des échanges de chaleur. **[2 pts]**
4. Donner l'expression de l'énergie cinétique d'un solide animé d'une translation combinée à une rotation ; énoncer le théorème de l'énergie cinétique. **[2 pts]**

EXERCICE 2 : Application des savoirs — 8 points

A. Incertitude de mesure — [2 pts]

Une intensité est mesurée : $I = 1{,}25\,\text{A}$, avec $u(I) = 0{,}03\,\text{A}$ ($k = 2$).

1. Déterminer l'intervalle de confiance de la mesure. **[1 pt]**
2. La valeur annoncée de 1,32 A est-elle compatible avec cette mesure ? Justifier. **[1 pt]**

B. Rotation et couple de freinage — [2 pts]

Un disque de moment d'inertie $J_\Delta = 0{,}25\,\text{kg}\cdot\text{m}^2$ tourne à $120\,\text{tr}\cdot\text{min}^{-1}$ autour d'un axe fixe (Δ).

1. Calculer sa vitesse angulaire et son énergie cinétique. **[1 pt]**
2. Un couple de freinage de moment constant l'arrête en 5 tours : calculer ce moment. **[1 pt]**

C. Quantité de chaleur — [2 pts]

1. Un bloc de 0,50 kg reçoit 13 500 J et passe de 20 °C à 80 °C : calculer sa chaleur massique. **[1 pt]**
2. Calculer la chaleur nécessaire pour fondre 0,60 kg de glace à 0 °C ($L_f = 3{,}34\times10^5\,\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$). **[1 pt]**

D. Ressort et énergie — [2 pts]

Un ressort de raideur $k = 250\,\text{N}\cdot\text{m}^{-1}$, comprimé de 8,0 cm, lance un solide de 0,10 kg sur une piste horizontale lisse.

1. Calculer l'énergie potentielle élastique initiale. **[1 pt]**
2. En déduire la vitesse du solide à la sortie du ressort. **[1 pt]**

EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs (mouvement de rotation) — 8 points

Cylindre roulant sans glisser sur un plan incliné

Un cylindre plein homogène, de masse $m = 2{,}0\,\text{kg}$ et de rayon $r = 10\,\text{cm}$, de moment d'inertie $J_\Delta = \dfrac{1}{2}mr^2$ par rapport à son axe, est abandonné sans vitesse sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 30°$. Il roule sans glisser et parcourt $d = 3{,}0\,\text{m}$ le long du plan. On note v_G la vitesse de son centre d'inertie G et ω sa vitesse angulaire, avec $v_G = r\omega$.

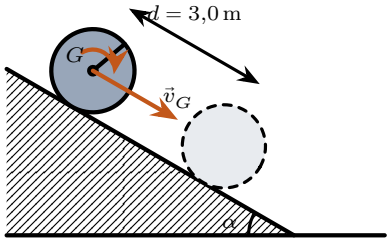


Schéma de principe (non à l'échelle).

1. Montrer que l'énergie cinétique du cylindre s'écrit $E_c = \dfrac{3}{4}\,m\,v_G^2$. **[1,5 pt]**
2. Calculer le travail du poids ; appliquer le théorème de l'énergie cinétique pour calculer v_G après le parcours d. **[2 pts]**
3. Calculer ω, puis les énergies cinétiques de translation et de rotation. **[1,5 pt]**
4. Quelle serait la vitesse d'un solide glissant sans frottement et sans rotation après le même parcours ? Expliquer la différence. **[1,5 pt]**
5. Pourquoi la force de frottement exercée par le plan ne travaille-t-elle pas ? En déduire que l'énergie mécanique se conserve. **[1,5 pt]**

sujetexa.com

http://sujetexa.com
Whatsapp : 677007035

PARTIE II : ÉVALUATION DES COMPÉTENCES (CHALEUR ET MÉCANIQUE) — 16 points

Situation-problème. Au cours d'une séance de travaux pratiques, le professeur répartit les élèves en deux groupes. Chaque groupe exploite un document ; les données numériques sont *fournies* (non issues d'une expérience réelle).

Document 1 – Groupe A (quantité de chaleur : choix d'un matériau).

Une voie d'eau a été repérée dans la coque d'un bateau. L'équipage veut la boucher avec une plaque métallique ; seul le **cuivre**, malléable et résistant à la corrosion de l'eau de mer, convient. Au laboratoire, on détermine la chaleur massique c de la plaque disponible par la méthode des mélanges : la plaque, de masse $m = 200\,\text{g}$, chauffée à $\theta_p = 100\,°\text{C}$, est plongée dans un calorimètre de valeur en eau $\mu = 30\,\text{g}$ contenant $m_e = 250\,\text{g}$ d'eau à $\theta_i = 20{,}0\,°\text{C}$; $c_{\text{eau}} = 4200\,\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot°\text{C}^{-1}$.

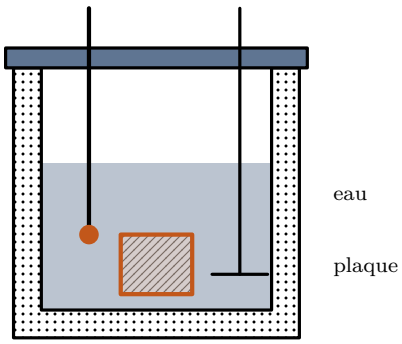


Schéma de principe (non à l'échelle).

Essai	1	2	3
θ_e (°C)	24,8	24,9	25,0

Matériau	c ($\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot°\text{C}^{-1}$)
Aluminium	900
Fer	460
Cuivre	385
Plomb	130

Document 2 – Groupe B (mécanique : ressort, piste horizontale et tronçon semi-circulaire).

Une bille de masse $m = 100\,\text{g}$ est placée contre un ressort de raideur $k = 100\,\text{N}\cdot\text{m}^{-1}$, comprimé de $x = 10\,\text{cm}$. Libérée sans vitesse, elle parcourt la piste horizontale AB de longueur $L = 1{,}0\,\text{m}$, où s'exerce une force de frottement constante $f = 0{,}20\,\text{N}$ (le ressort est situé dans une zone lisse), puis aborde le tronçon semi-circulaire BD, lisse, de rayon $R = 0{,}40\,\text{m}$, dans un plan vertical.

Affirmation d'un élève : « la bille atteint le sommet D du demi-cercle ».

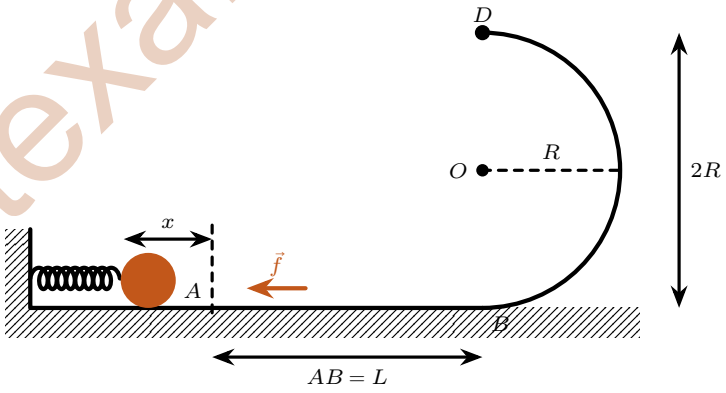


Schéma de principe (non à l'échelle).

Tâches. En exploitant les informations ci-dessus et en utilisant un raisonnement scientifique :

1. Aide l'équipe du groupe A à déterminer la chaleur massique de la plaque à partir des trois essais, puis à dire si elle peut servir à boucher la voie d'eau. **[8 pts]**
2. Examine si l'affirmation de l'élève du groupe B est exacte ; détermine ensuite ce qu'il advient de la bille après son passage sur le tronçon BD (hauteur atteinte, retour, compression maximale du ressort). **[8 pts]**

Barème indicatif par tâche : pertinence 2 pts – utilisation correcte des outils 4 pts – cohérence et conclusion 2 pts.

sujetexa.com