



BAM
UR

EPREUVE DE PHYSIQUE

Session intensive N°3

EXERCICE 1 : Vérification des savoirs / 8pts

- 1- Définir : chaleur latente de fusion ; enceinte adiabatique ; énergie potentielle d'un système. 1.5pt
- 2- Énoncer : 2pts
 - 2.1- le principe des échanges de chaleur ;
 - 2.2- le théorème de l'énergie cinétique.
- 3- choisir la bonne réponse : 1.5pt
 - 3.1 Une force est dite conservative, si :
 - a)- son travail est nul ; b)- son travail est indépendant du chemin suivi ; c)- son travail est moteur.
 - 3.2 Quel mode de transfert de chaleur s'effectue avec transport de matière ?
 - a) conduction ; b) convection ; c) rayonnement.
 - 3.3 La tasse de café posé sur une table se refroidit par :
 - a) conduction ; b) convection ; c) rayonnement ; d) conduction, convection et rayonnement.
- 4- Répondre par vrai ou faux 0.5pt x 4
 - a) L'énergie mécanique d'un système non conservatif est constante.
 - b) La variation de l'énergie potentielle de pesanteur dépend du niveau de référence.
 - c) La chaleur libérée ou reçue par un corps peut être quantifiée.
 - d) la variation de l'énergie potentielle de pesanteur d'un système est égale au travail du poids de ce système.
- 5- donner la différence entre une incertitude de type A et une incertitude de type B. 1pt

EXERCICE 2 Application directe des savoirs / 8pts

- A- Paul debout sur un pont, lance vers le haut une pierre de masse $m = 70\text{g}$. celle-ci s'élève d'une hauteur de 10m au-dessus du point de lancement puis redescend et tombe dans l'eau. La surface de l'eau est située à 2.0m plus bas que le point de lancement.
- 1- Calculer (on prendra $g = 10\text{N/kg}$)
 - l'énergie potentielle de pesanteur de la pierre dans sa position la plus haute.
 - l'énergie potentielle de pesanteur de la pierre dans sa position la plus basse.Si l'on choisit comme niveau de référence
 - 1.1- le niveau du point de lancement. 1pt
 - 1.2- Le niveau de la surface de l'eau. 1pt
 - 2- Calculer la variation de l'énergie potentielle de pesanteur de la pierre dans les deux cas précédent. 1pt
- B- Une bouteille thermos contient 1L d'eau à 70°C. 24 heures plus tard l'eau est à 44°C.
- 1- Calculer la quantité de chaleur cédée à l'air ambiant par la bouteille thermos 1pt
 - 2- Déterminer la puissance thermique moyenne des pertes : c'est-à-dire la quantité de chaleur cédée par seconde. 0.75pt
 - 3- En déduire la température de l'eau au bout de 9 heures. 0.75pt
- C- Lors d'une séance de travaux pratiques en vue de déterminer l'intensité g de la pesanteur en utilisant un pendule simple, un groupe d'élèves a obtenu après traitement des données :
- Longueur du fil : $L = 1.01\text{m}$, avec une incertitude type $u_L = 0.01\text{m}$;
 - Période du pendule pour de petites oscillations : $T = 1.98\text{s}$, avec une incertitude type de $u_T = 0.02\text{s}$.

La période du pendule simple est donnée par la relation $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$

- Déterminer la valeur de g puis déterminer l'incertitude élargie sur sa mesure avec un taux de confiance de 95%. On donne : coefficient de Student $t = 2$. 1.5pt
- Ecrire alors le résultat de la mesure de g et préciser son intervalle de confiance. 1pt

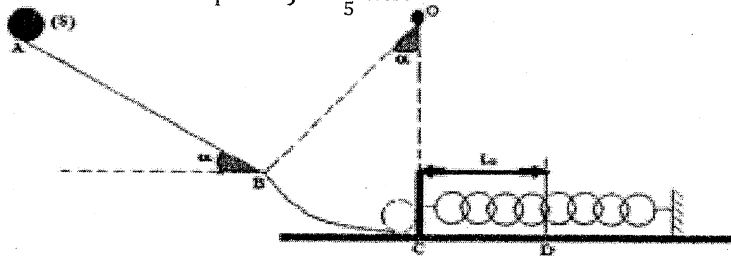
EXERCICE 3 Utilisation des acquis / 8pts

On considère la figure ci-dessous. Une piste est formée d'une portion rectiligne AB inclinée d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontal et une partie circulaire BC de rayon r , raccordée à AB au point B. Une bille (S), supposée ponctuelle, de masse m , est abandonnée en A, sans vitesse initiale. Les frottements sont négligés sur les portions AB et BC, mais ils sont assimilés à une force unique \vec{f} constante sur le tronçon horizontal CD et parallèle au plan contenant CD. On donne : $AB = L = 2,5\text{m}$; $r = OB = OC = 1,25\text{m}$; $f = 2\text{N}$.

- Calculer la vitesse de bille aux points B et C. 2pts
- En C, on place un ressort de raideur $k = 200 \text{ N.m}^{-1}$. La bille heurte en C, le ressort avec la vitesse V_c , qu'elle comprime au maximum d'une valeur $L_0 = 25 \text{ cm}$ jusqu'au point D. 2pts
- 3-1. Le principe de conservation de l'énergie mécanique est-il vérifié sur CD ? Montrer que : 1.5pt

$$KLo^2 + 2Lof - mVc^2 = 0$$
- 3-2. Déduire la masse m de la bille. 1pt
3. On suppose à présent que la bille (S) n'est plus ponctuelle, mais est sphérique de rayon $R = 2\text{cm}$. Exprimer, puis calculer la nouvelle valeur de la vitesse de la bille au point B en supposant que sa masse n'a pas changée. 1.5pt

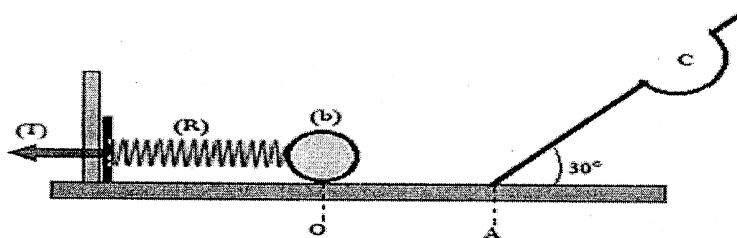
On donne : moment d'inertie d'une sphère $J = \frac{2}{5} mR^2$



EXERCICE 4 : Evaluation des compétences/ 16pts

Situation problème 1 : Energie cinétique et Energie mécanique /6pts

Compétence attendue : exploiter la loi de conservation de l'énergie mécanique pour se prononcer sur le succès d'une épreuve.



Un jeu consiste à introduire une bille (b) dans une cavité C, comme l'indique la figure ci-dessus. Le principe du jeu est simple : le ressort (R) est comprimé par un joueur par l'intermédiaire d'une tirette (T) de masse négligeable. La bille (b) de masse $m = 250 \text{ g}$, assimilable à un point matériel, est appliquée contre le ressort comprimé. Le joueur tire sur la tirette qui maintient le ressort, puis observe le mouvement de la bille ; il gagne le jeu si la bille vient à se loger dans la cavité C. le ressort est à spires non jointives et de masse négligeable. Sachant que la raideur du ressort est $k = 40 \text{ N.m}^{-1}$, le déplacement $AC = 1\text{m}$. Les forces de frottement sont négligées dans tout l'exercice.

On voudrait pouvoir déterminer le raccourcissement maximal x_{\max} qu'il faudrait imposer au ressort pour gagner ce jeu en supposant que la vitesse de la bille est nulle lorsqu'elle atteint C.

Un joueur comprime le ressort de $x = 7.5 \text{ cm}$. Prononcez-vous sur la situation de ce joueur.

NB : on prendra la référence de l'énergie potentielle de pesanteur à l'horizontale passant par A et celle de l'énergie potentielle élastique à la position à vide du ressort.

Situation problème 2 : Calorimétrie / 10pts

Compétence attendue : déterminer la capacité thermique d'un calorimètre

Afin de déterminer la capacité thermique K d'un calorimètre dans le laboratoire du lycée, l'enseignant demande à ses élèves de 1ère Scientifique de procéder de la manière suivante :

Dans un calorimètre contenant initialement une masse $m_1 = 150 \text{ g}$ d'eau à la température $\theta_1 = 42,8^\circ\text{C}$, verser une masse $m_2 = 150 \text{ g}$ d'eau à la température $\theta_2 = 15,5^\circ\text{C}$, puis mesurer la température d'équilibre θ_e du mélange.

On donne la chaleur massique de l'eau $C_e = 4190 \text{ J.kg}^{-1}.\text{C}^{-1}$

Les résultats des différents groupes d'élèves ayant manipulés sont consignés dans le tableau ci-dessous :

N° du groupe	1	2	3	4	5
$\theta_e(^\circ\text{C})$	29,78	29,79	29,80	29,82	29,80
$K (\text{J}.\text{C}^{-1})$					

Rappel :

✓ Pour un niveau de confiance de 95%, le coefficient de Student ou d'élargissement $k=2$.

$$\checkmark \quad \bar{m} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} m_i ; \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{i=n} (m_i - \bar{m})^2}{n-1}} ; \quad \Delta m = k \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

A l'aide de vos ressources et des calculs appropriés, présentez à votre enseignant le résultat de l'expérience. vous utiliserez la forme $K = K_0 \pm \Delta K$, où K_0 est la valeur probable de K et ΔK l'incertitude élargie.