

Partie 1 : EVALUATION DES RESSOURCES / 24 points

EXERCICE 1 : VERIFICATION DES SAVOIRS / 8 points

1. Définir : Choc élastique, Energie potentielle, Valeur en eau d'un calorimètre **0,5ptx3=1,5pt**
 2. Enoncer : **0,5ptx3=1,5pt**
- 2.1.** Le théorème de l'énergie cinétique ;
 2.2. Le principe de la conservation de l'énergie mécanique ;
 2.3. Le principe des échanges de chaleur.
- 3-Citer deux source de chaleur et deux modes de transfert de chaleur **0,25ptx4=1pt**
 4-Donner deux exemples de calorimètre de votre entourage **0,5ptx2=1pt**
 5-Rappeler l'unité SI des grandeurs suivantes : Vitesse angulaire, Moment d'inertie **0,5ptx2=1pt**
 6-Répondre par Vrai ou Faux **0,5ptx4=2pt**
- 2.3.** Le travail d'une force conservative ne dépend pas du chemin suivi ;
 2.4. La variation de l'énergie potentielle ne dépend pas de la référence choisie ;
 4.3. La variation de l'énergie mécanique d'un système est toujours nulle ;
 4.4. La variation de l'énergie potentielle est égale à l'inverse du travail du poids.

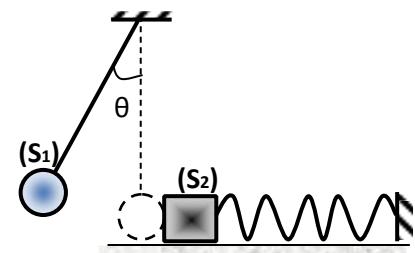
EXERCICE 2 : APPLICATION DES SAVOIRS / 8 points

1. Un groupe d'élèves a réalisé une série de mesures de l'intensité I du courant d'une batterie de téléphone neuve bien chargée, avec un ampèremètre numérique dont on peut lire sur sa notice l'indication : *précision : 1% lecture + 2digits*. Les résultats obtenus sont les suivants :

Intensité I (mA)	601	603	600	602
1.1.	Calculer la valeur moyenne de l'intensité de cette batterie. 0,75pt			
1.2.	Calculer l'incertitude type liée au mesurage. En déduire son incertitude élargie sachant que le mesurage a été effectué avec un niveau de confiance de 95%. On prendra comme lecture, la valeur moyenne de l'intensité I . 2,25pts			
1.3.	Ecrire convenablement le résultat de la mesure puis donner son intervalle de confiance 0,5pt			
1.4.	Sachant que la valeur vraie de l'intensité du courant de cette batterie est 600mA, 0,5pt			
1.4.1.	L'ampèremètre utilisé est-il fidèle ? 0,25pt			
1.1.1.	L'ampèremètre utilisé est-il juste ? 0,25pt			
2.	L'étain (S_n) est un métal employé pour la soudure des métaux. On désire déterminer l'énergie massique de fusion de l'étain. Pour cela, dans un calorimètre contenant 150 g d'eau à 20,0 °C on introduit 36 g d'étain fondu à la température de 231,9 °C. L'étain solidifie rapidement. On mélange jusqu'à l'équilibre thermique, qui est atteint pour une température de 70 °C.			
2.1.	Calculer l'énergie thermique nécessaire pour faire passer l'eau de 20,0 °C à 70 °C. 0,75pt			
2.2.	Calculer l'énergie perdue par l'étain solide en passant de 231,9 °C à 70 °C. 0,75pt			
2.3.	Donner l'expression de l'énergie de solidification d'une espèce chimique de masse m . 1pt			
2.4.	En déduire l'énergie thermique massique L de fusion de l'étain 1,5pt			
	On donne : Chaleur massique de l'eau : $C_e = 4185 \text{ J. kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, Chaleur massique de l'étain : $C_{sn} = 228 \text{ J. kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, Température de fusion de l'étain : $\theta_f = 231,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$.			

EXERCICE 3 : UTILISATIONS DES SAVOIRS / 8 points

Considérons le système de la figure ci-contre. Le pendule est constitué d'une bille (S_1) supposée ponctuelle de masse $m = 300 \text{ g}$ reliée à un support fixe par une tige de masse négligeable et de longueur $L = 60 \text{ cm}$. Le ressort est de raideur $k = 12 \text{ N. m}^{-1}$; L'une de ses extrémités



est attachée à un support fixe ; à l'autre extrémité, on accroche un solide (S_2) de masse $M = 600 \text{ g}$ pouvant glisser sans frottement sur le plan horizontal.

Au début de l'expérience, le pendule est vertical et le ressort n'est ni tendu, ni comprimé. Toutes les énergies potentielles (pesanteur et élastique) sont nulles. On écarte le pendule de sa position d'équilibre d'un angle $\theta = 30^\circ$ et on le lâche sans vitesse initiale. Lorsque la bille entre en collision avec le solide, elle a une vitesse de module $V_1 = 1,50 \text{ m. s}^{-1}$.

1. Déterminer l'énergie potentielle de la bille juste avant qu'elle ne soit lâchée. Le niveau de référence pour l'énergie potentielle de pesanteur est pris sur le plan horizontal contenant l'axe du ressort.

On donne $g = 9,8 \text{ N. kg}^{-1}$ 1,5pt

2. On admet que le choc entre (S_1) et (S_2) est parfaitement élastique et que les vitesses prises par ces corps justes après le choc sont respectivement V'_1 et V'_2 de module V_1 et V_2 . Ces vitesses sont colinéaires et de sens contraire.

2.1. Ecrire l'équation de la conservation de la quantité de mouvement 0,5pt

2.2. Déduire que $V_1 + V_1' = 2V_2'$. 1pt

2.3. Ecrire l'équation de conservation de l'énergie cinétique. 1pt

2.4. Déterminer V_1' et V_2' en exploitant les relations établies précédemment. 2pts

3. En admettant que l'énergie mécanique du système {ressort-solide} se conserve, déterminer le raccourcissement maximale x_m du ressort après le choc. On admettra que la vitesse du solide (S_2) juste après le choc est de 1 m. s^{-1} .

2pts

PARTIE II : EVALUATION DES COMPETENCES / 16 points

SITUATION PROBLEME

Lors du contrôle d'un bateau, un technicien a constaté que la carrosserie était perforée d'un petit trou. Il estime que ce trou pourrait laisser entrer l'eau dans le bateau, le faire couler et causer ainsi des pertes en vie humaines et financières. Le technicien se propose alors de fermer ce petit trou par la soudure avec un matériau qui résiste à la corrosion. Une étude a relevé que 100g de ce type de matériau pris à -70°C , introduit avec 100g de glace prise à -30°C , dans un calorimètre de capacité thermique K inconnue contenant 200g d'eau à $3,0^\circ\text{C}$ se stabilise thermiquement lorsque la masse de glace passe à 118g. Pour déterminer la capacité thermique de ce calorimètre au laboratoire de physique, on réalise le montage électrique comportant un générateur, un ampèremètre, un conducteur ohmique de résistance $R=100\Omega$, baignant dans une masse d'eau $m=20\text{g}$ contenue dans un calorimètre. L'ampèremètre indique 2,0A et la température s'enlève de 20°C en 14,6s. On considéra que le transfert d'énergie s'effectue avec un rendement $\eta=0,80$. Information utiles : $C_e=4185\text{J/kg/k}$; chaleur latente de fusion de la glace $L=330\text{kJ/kg}$.

Matériaux	Fer	Aluminium	Cuivre
Chaleur massique en j/kg/k	$C_{\text{Fer}}=456$	$C_{\text{Al}}=418$	$C_{\text{Cu}}=388,7$

1-A partir du texte et données ci-dessus, de tes propres connaissances et d'un raisonnement scientifique logique, aide à choisir le matériau le mieux adapté pour résoudre ce problème.