

PARTIE I : ÉVALUATION DES RESSOURCES**24 points****EXERCICE 1 : Vérification des savoirs****8 points**

1. Définir : *force conservative* ; *énergie mécanique* d'un système. [2 pts]
2. Énoncer le théorème de l'énergie cinétique. [2 pts]
3. Énoncer le principe des échanges de chaleur. [2 pts]
4. Définir l'incertitude élargie ; citer deux qualités d'un instrument de mesure. [2 pts]

EXERCICE 2 : Application des savoirs**8 points****A. Incertitude élargie** [2 pts]

La mesure d'une intensité donne $I = 2,40 \text{ A}$ avec une incertitude-type $u(I) = 0,05 \text{ A}$.

1. Calculer l'incertitude élargie $U(I) = k u(I)$ pour un niveau de confiance de 95 % ($k = 2$). [1 pt]
2. Écrire le résultat sous la forme $I = (\dots \pm \dots)$ et donner l'intervalle de confiance. [1 pt]

B. Compatibilité d'un résultat [2 pts]

On mesure la tension d'une pile : $E = 1,46 \text{ V}$, avec $u(E) = 0,03 \text{ V}$ ($k = 2$). Le constructeur annonce $1,50 \text{ V}$.

1. Déterminer l'intervalle de confiance de la mesure. [1 pt]
2. Le résultat est-il compatible avec la valeur annoncée ? Justifier. [1 pt]

C. Modèle : loi d'Ohm [2 pts]

Pour un résistor, on relève (données fournies) :

$I \text{ (A)}$	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50
$U \text{ (V)}$	1,0	2,1	2,9	4,1	5,0

1. Tracer $U = f(I)$ ($1 \text{ cm} \leftrightarrow 0,1 \text{ A}$; $1 \text{ cm} \leftrightarrow 1 \text{ V}$). [1 pt]
2. La loi $U = RI$ modélise-t-elle ces mesures ? Justifier et déterminer R . [1 pt]

D. Quantité de chaleur [2 pts]

1. Calculer la chaleur à fournir à un bloc d'aluminium de masse $m = 0,50 \text{ kg}$ pour le porter de 20°C à 100°C . On donne $c_{\text{Al}} = 900 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$. [1 pt]
2. Calculer la chaleur nécessaire pour fondre 200 g de glace à 0°C . On donne $L_f = 3,34 \times 10^5 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$. [1 pt]

EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs (mécanique)**8 points****A. Conservation et non-conservation de l'énergie mécanique** [4 pts]

Un chariot, assimilé à un point matériel M de masse $m = 0,50 \text{ kg}$, est abandonné sans vitesse en A sur une piste ABC . La portion AB est un quart de cercle de rayon $r = 1,0 \text{ m}$, parfaitement lisse. La portion horizontale $BC = 2,5 \text{ m}$ exerce sur le chariot une force de frottement $\vec{f}$ constante, opposée au mouvement. Le chariot s'arrête en C .

1. Établir l'expression de la vitesse v_B en B puis la calculer (référence de E_{pp} : plan BC). [1,5 pt]
2. Appliquer le théorème de l'énergie cinétique entre B et C pour calculer l'intensité de $\vec{f}$. [1,5 pt]
3. Calculer la variation de l'énergie mécanique entre B et C . Interpréter le signe obtenu. [1 pt]

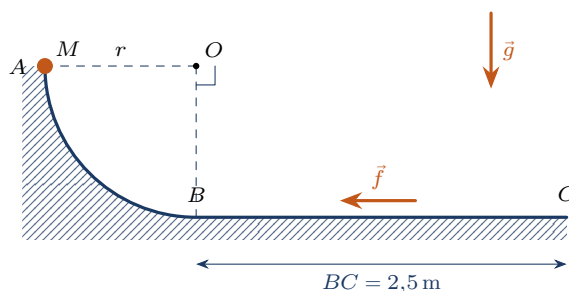


Figure à l'échelle : $1 \text{ m} \leftrightarrow 2 \text{ cm}$ (si imprimée à 100 %).

B. Travail et puissance sur un plan incliné [4 pts]

Un treuil tire, à vitesse constante, un solide S de masse $m = 20 \text{ kg}$ le long d'un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ sur l'horizontale. Le câble, parallèle au plan, exerce une force $\vec{T}$; les frottements équivalent à une force $\vec{f}$ constante d'intensité 20 N . Le déplacement est $L = 5,0 \text{ m}$ et dure $\Delta t = 10 \text{ s}$.

1. Faire le bilan des forces appliquées à S et les représenter sur la figure. [1 pt]
2. Calculer les travaux du poids et de la force de frottement pendant ce déplacement. [1 pt]
3. Par le théorème de l'énergie cinétique, déterminer le travail de $\vec{T}$, puis son intensité. [1 pt]
4. Calculer la puissance moyenne de $\vec{T}$. [1 pt]

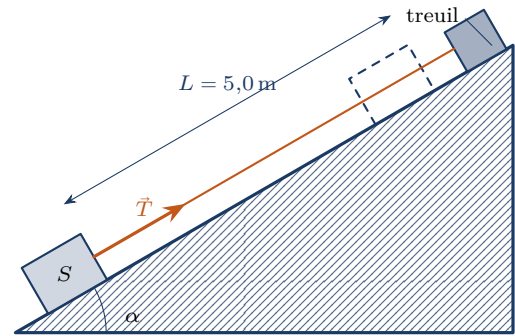


Schéma de principe (non à l'échelle).

PARTIE II : ÉVALUATION DES COMPÉTENCES (MÉCANIQUE)**16 points**

Situation-problème. Au cours d'une séance de travaux dirigés, 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 (lanceur à ressort).

Un ressort à réponse linéaire, de raideur $k = 400 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$, est comprimé de $x = 5,0 \text{ cm}$ puis relâché. Il lance une bille de masse $m = 50 \text{ g}$ sur une piste horizontale lisse, prolongée par une rampe lisse. La bille monte jusqu'à une hauteur maximale h au-dessus de la piste. Les frottements sont négligés.

Résultat obtenu par le groupe A : $h = 2,0 \text{ m}$.

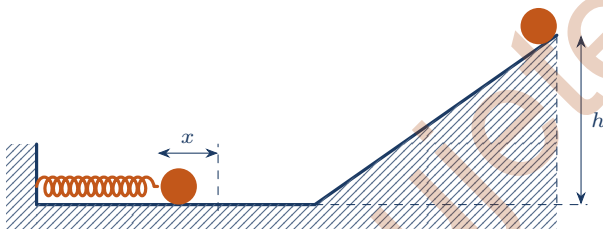


Figure non à l'échelle.

Document 2 – Groupe B (freinage).

Une voiture de masse $m = 1000 \text{ kg}$ roule à $v_0 = 72 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Le conducteur aperçoit un obstacle fixe à $d = 45 \text{ m}$ et freine immédiatement (temps de réaction négligé). La force de freinage, constante et parallèle à la route, vaut :

État de la route	Force de freinage
Route sèche	5000 N
Route mouillée	3200 N

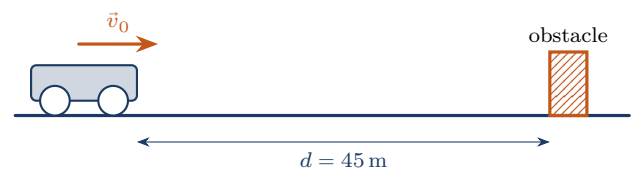


Figure non à l'échelle.

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

1. Examine si le résultat obtenu par le groupe A est bon. [8 pts]
2. Aide les élèves du groupe B à déterminer si le conducteur évite l'obstacle sur route sèche puis sur route mouillée ; dans le cas d'un choc, estimer la vitesse d'impact. [8 pts]

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