

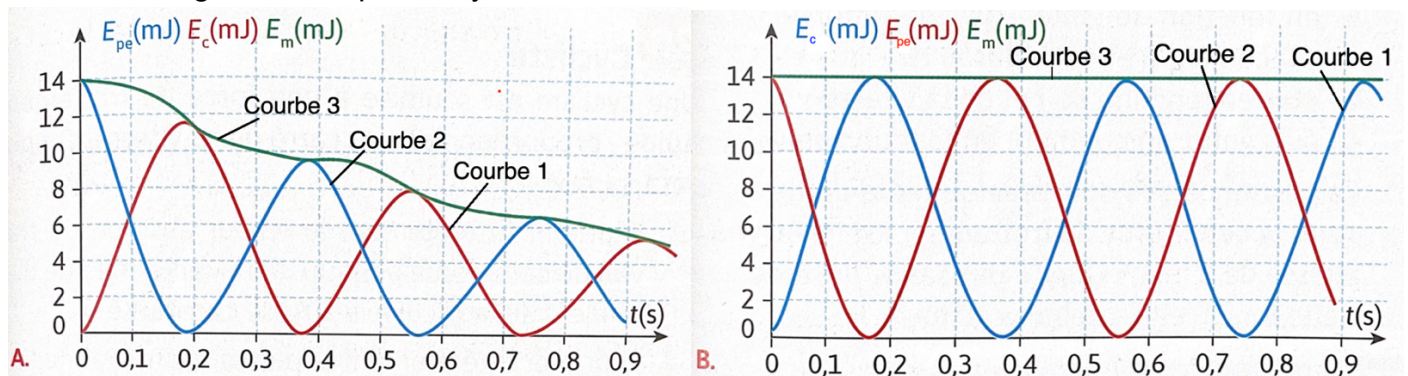
Épreuve collaborative ... pour réviser le DS

Noms et Prénoms des élèves de l'épreuve :

Exercice n°1 : Conservation de l'énergie (5 points)

On étudie un système masse-ressort dans deux environnements différents et on a représenté sur chacun des graphiques ci-dessous :

- L'énergie cinétique de la masse
- L'énergie potentielle élastique du ressort
- L'énergie mécanique du système masse-ressort



À l'instant initial, le ressort a un allongement maximal $x = 4,5 \text{ cm}$ et il est lâché sans vitesse initiale.

- 1) Identifier chaque courbe à son énergie en justifiant. (1,5 point)
- 2) Quel graphique représente un mouvement avec conservation de l'énergie mécanique ? Justifier. (1 point)
- 3) Quel phénomène pourrait expliquer la perte d'énergie mécanique dans le cas du mouvement dans lequel elle ne se conserve pas ? (1 point)
- 4) À partir de l'exploitation des courbes, calculer la raideur k du ressort. (1,5 point)

Exercice n°2 : TEC (7 points)

Le ventrigrisse est un loisir consistant à prendre de l'élan avant de s'élancer et se laisser glisser sur un couloir de glisse savonné sur la plus grande distance possible.

Elea teste ce loisir. Sa masse est $m = 60 \text{ kg}$.

On considère un couloir de glisse horizontal rectiligne.

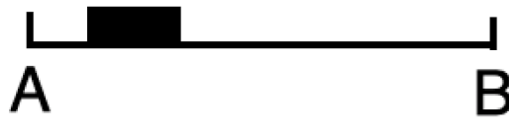
En A, Elea arrive sur le couloir de glisse avec une vitesse $v_A = 15 \text{ km/h}$.

En B, Elea s'arrête complètement. Elle a parcouru une distance $AB = 12 \text{ m}$.

On considère que les frottements exercés par le couloir de glisse sur Elea sont constants au cours de la glisse.

- 1) Faire le bilan des trois forces s'exerçant Elea au cours de sa glisse. (1 point)

- 2) Compléter le schéma ci-dessous en faisant apparaître les 3 forces exercées. (On ne tiendra pas compte d'une échelle). (1 point)



- 3) Parmi les forces présentes, indiquer les deux forces dont le travail est nul. Justifier. (1 point)

- 4) Exprimer (= donner la formule) le travail de la force de frottement f en fonction de f et de la distance AB . (1 point)

- 5) Calculer la variation d'énergie cinétique d'Elea lorsqu'elle passe de la vitesse v_A à l'arrêt complet. (1 point)

- 6) Appliquer le théorème de l'énergie cinétique (TEC), et à partir des réponses aux questions 3) 4) et 5), calculer la valeur de la force de frottements subie par Elea le long de son trajet. (2 points)

Correction

Exercice n°1 : Conservation de l'énergie (5 points)

1) Identification des courbes

On sait qu'à l'état initial, d'après l'énoncé, l'allongement est maximal. L'énergie potentielle élastique est alors maximale : c'est la courbe n°2.

Au contraire le ressort est lâché sans vitesse initiale, l'énergie cinétique est nulle, c'est la courbe n°1.

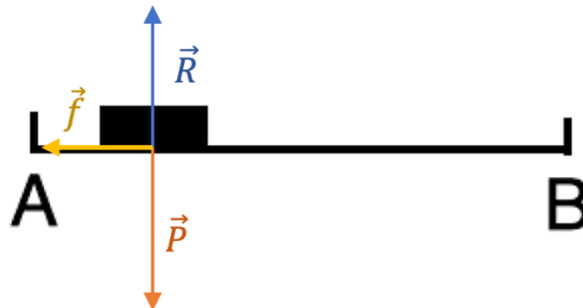
Ensuite il y a conversion entre l'énergie cinétique et l'énergie potentielle élastique. L'énergie mécanique est la somme des deux énergies précédentes, c'est la courbe n°3.

- 2) Lorsqu'il y a conservation de l'énergie mécanique, celle-ci est constante. On voit que c'est le cas pour le graphique B.
- 3) La perte d'énergie mécanique s'explique par la présence de frottements.
- 4) On regarde la valeur de l'énergie potentielle élastique à l'instant initial.

$$E_{pe} = \frac{1}{2} \times k \times x^2$$
$$\rightarrow \frac{E_{pe}}{\frac{1}{2} \times x^2} = k$$
$$\rightarrow k = \frac{14 \cdot 10^{-3}}{\frac{1}{2} \times 0,045^2} = 13,8 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1} .$$

Exercice n°2 : TEC (7 points)

- 1) Bilan des forces : Il y a le poids \vec{P} , la réaction \vec{R} et la force de frottements \vec{f}
- 2) Schéma :



- 3) Parmi les forces présentes, \vec{P} et \vec{R} sont perpendiculaires au déplacement donc leur travail est nul.
- 4) On a : $W_{AB}(\vec{f}) = f \times AB \times \cos(\alpha)$. L'angle α vaut 180° donc $\cos(\alpha) = -1$
Ainsi : $W_{AB}(\vec{f}) = f \times AB \times (-1) \rightarrow W_{AB}(\vec{f}) = -f \times AB$
- 5) On a : $\Delta E_C = E_C(B) - E_C(A)$
En B, Elea est arrêtée, sa vitesse est donc nulle : $v_B = 0 \rightarrow E_C(B) = 0$
Ainsi : $\Delta E_C = 0 - \frac{1}{2} \times m \times v_A^2 = -\frac{1}{2} \times 60 \times \left(\frac{15}{3,6}\right)^2 = -520 \text{ J}$
- 6) Théorème de l'énergie cinétique (TEC) :

$$\Delta E_C = W_{AB}(\vec{P}) + W_{AB}(\vec{R}) + W_{AB}(\vec{f})$$

$$\text{Ainsi : } \Delta E_C = W_{AB}(\vec{f}) = -f \times AB$$

$$\text{Finalement } \frac{\Delta E_C}{-AB} = f \rightarrow f = \frac{-520}{-12} = 43,3 \text{ N}$$

