

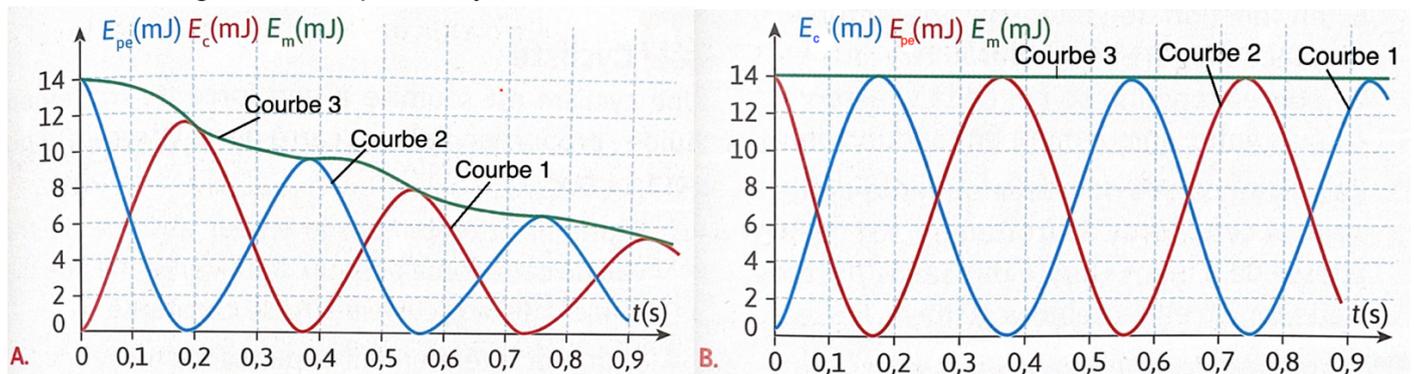
# Épreuve collaborative ... pour réviser le DS

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. (7 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.

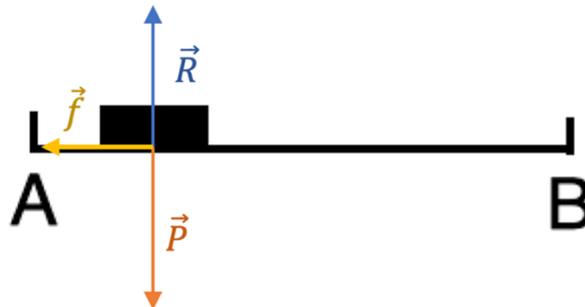
Ensuite il y a conversion entre l'énergie cinétique et l'énergie potentielle élastique. L'énergie mécanique est la somme des deux énergies précédentes, c'est la courbe n°3.

- 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  $\alpha$  vaut  $180^\circ$  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) :

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

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

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

## Description du déroulement en classe

### Consignes aux élèves

ÉTAPE 1 : *Durée 15 minutes*

De façon individuelle, sur le cahier (partie exercices), amorcer la résolution des exercices 1 et 2.

ÉTAPE 2 : *Durée 35 minutes*

Par groupes de 3 (membres du groupe au choix), mettre en commun les réponses.

**Chacun rédige sur son propre énoncé** une solution pour chaque question pour laquelle **tous les membres du groupe sont d'accord**

ÉTAPE 3 : *Durée 5 minutes*

La professeure tire au sort la copie d'un élève de chaque groupe. C'est cette copie qui sera évaluée.

Tous les élèves rajoutent leur nom sur la copie et une note sera donnée au groupe.