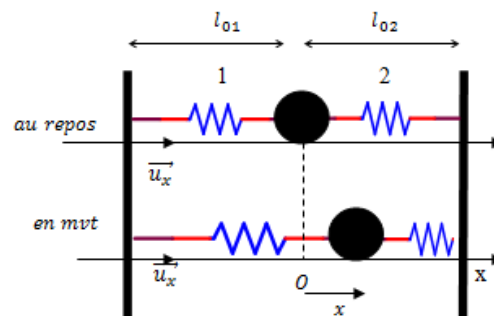


CONSIGNES :

- Ne rien écrire sur le sujet, écrire vos nom et prénom sur les brouillons.
- Le sujet et les brouillons sont à rendre à la fin de l'épreuve.
- 30 min de préparation + 25 min de présentation orale au tableau.

M101

On modélise la molécule de dioxyde de carbone (CO_2) par le modèle simple suivant dans lequel, le carbone est mobile et les deux atomes d'oxygène sont fixes. Les interactions électriques sont modélisées par des ressorts. Le mouvement du carbone se ramène alors à celui d'un mobile M de masse m rattaché à deux ressorts. L'ensemble se met en mouvement horizontalement sans aucun frottement.



On note l_0 la longueur à vide des ressorts 1 et 2. On appelle k la constante de raideur des deux ressorts. On prendra l'origine du repère en O , position d'équilibre du système.

Par analyse énergétique, prévoir l'amplitude maximale de vibration si $x(0) = x_0 > 0$ et $v(0) = v_0 > 0$?

T4

Un récipient de volume $V_A = 1\text{L}$, fermé par un piston, contient $n = 0,5$ mol de gaz parfait diatomique (de coefficient isentropique $\gamma = 1,4$) initialement à la température $T_A = 360\text{K}$. On augmente de façon réversible le volume du gaz jusqu'à une valeur $V_B = 7,5\text{L}$, à la température $T_B = 480\text{K}$. Le passage de A à B est imaginé de deux manières différentes :

- Evolution 1 : chauffage isochore de T_A à T_B (A→C) puis détente isotherme de V_A à V_B (C→B)
- Evolution 2 : détente isotherme de V_A à V_B (A→D) puis chauffage isochore de T_A à T_B (D→B)

On donne $8,31 \cdot 360 \approx 3 \cdot 10^3$, $8,31 \cdot 480 \approx 4 \cdot 10^3$ et $\ln(7,5) \approx 2$.

1. Représenter les deux évolutions dans le diagramme de Clapeyron. Quel est le signe de W ?
2. Exprimer puis calculer le travail W_1 et le transfert thermique Q_1 reçus par le gaz, ainsi que la variation d'énergie interne ΔU_1 du gaz lors de l'évolution 1.
3. Faire de même pour l'évolution 2.
4. Comparer les résultats pour les deux évolutions.