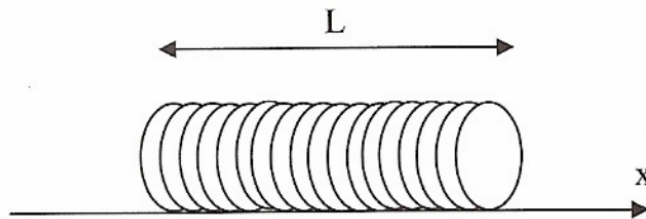


## 1 Question de cours

Rendement de PAC et moteur thermique.

## 2 Ondes dans un ressort

Un ressort AB de longueur  $L$  a une masse  $m$ , répartie uniformément avec une masse linéique  $\lambda$  telle que  $m = \lambda L$ . Il est posé sur une table horizontale sur laquelle il peut glisser sans frottement.



1. Quelle est l'expression de la raideur  $k_{dx}$  d'un élément  $dx$  de ressort en fonction de  $k$ ,  $L$  et  $dx$  ?

2. Le ressort vibre. On note  $x + \xi(x, t)$  et  $x + dx + \xi(x, t) + d\xi(x, t)$  les positions des extrémités de la tranche  $x$  et  $x + dx$  à l'instant  $t$ . Montrer que la tension s'écrit sous la forme :  $T(x, t) = kL \left( \frac{\partial \xi}{\partial x} \right)$ . En déduire l'équation des ondes

et leur célérité  $c$ . La structure de ces ondes est-elle analogue à celle des ondes acoustiques ou à celle des ondes électromagnétiques ?

3. Le ressort a une extrémité fixe et l'autre extrémité libre. Déterminer les pulsations propres du système.

## 3 Frigo $\neq$ climatiseur (bah oui)

Un réfrigérateur est une machine thermique à écoulement, dans laquelle un fluide subit une série de transformations thermodynamiques cycliques. À chaque cycle le fluide extrait de l'intérieur du frigo un transfert thermique  $|Q_{\text{int}}|$ , cède un transfert thermique  $|Q_{\text{ext}}|$  à la pièce dans laquelle se trouve le frigo et reçoit un travail  $|W|$  fourni par un moteur électrique. On fait l'hypothèse que l'intérieur du réfrigérateur et l'air ambiant constituent deux thermostats aux températures respectives  $T_{\text{int}} = 268 \text{ K}$  et  $T_{\text{ext}} = 293 \text{ K}$  et qu'en dehors des échanges avec ces thermostats les transformations sont adiabatiques.

1 - Quel est le signe des énergies échangées ?

2 - Lorsqu'il fait très chaud en été, est-ce une bonne idée d'ouvrir la porte de son frigo pour refroidir sa cuisine ?

3 - Pourquoi cela est-il possible avec un climatiseur ?