

Exercice 1:

Un gaz est enfermé dans un cylindre, muni d'un piston de masse $m=500g$ et de surface $S=20cm^2$ et peut effectuer un mouvement vertical sans frottement. A l'état initial le volume du gaz est $V_0=1L$ et sa température est $T_0=300K$.

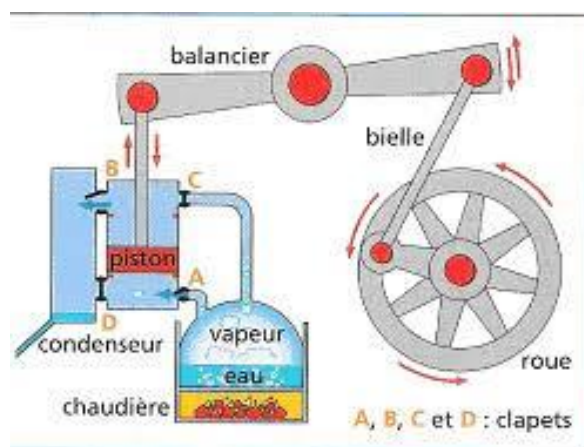
On place sur le piston une masse de 20 kg. Le gaz évolue vers un autre état d'équilibre en gardant sa température initiale $T_1=T_0=300K$.

On donne la pression atmosphérique $P_{atm}=10^5 \text{ Pa}$.

1. Déterminer la pression P_0 du gaz dans l'état initial.
2. Déterminer les paramètres du nouvel état : la pression P_1 et le volume V_1 .
3. Calculer la variation de l'énergie interne du gaz.

Exercise 2:

La machine à vapeur constitue un exemple de machines thermique dans laquelle le fluide thermique (l'eau) décrit une transformation cyclique en prélevant une certaine quantité de chaleur Q_1 de la source chaude (La chaudière) qui le transforme en vapeur, et en restituant une certaine quantité de chaleur Q_2 à la source froide (le condenseur) où la vapeur est condensée en eau liquide.



1. Quel est le signe de Q_1 , et quel est le signe de Q_2 ?
2. Quelle est la variation de l'énergie interne du fluide à la fin du cycle ?
3. Sachant que $|Q_1| = 900J$ et $|Q_2| = 350J$, calculer le travail W réalisé par le fluide thermique pendant un cycle.
4. Sachant que cette machine accomplit 2800 cycles par minute, calculer sa puissance P .
5. On définit le rendement $\eta = |W|/Q_1$. Déterminer le rendement de cette machine Conclure

Exercise 3:

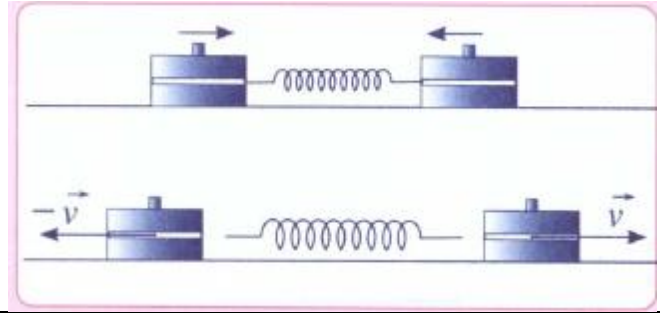
On dispose de deux palets autoporteurs identiques, de masse $m=240g$ chacun, et d'un ressort de raideur $k=100N.kg^{-1}$. Les deux palets sont posés sur un plan horizontal. Il n'y a pas de frottement. Le ressort est comprimé entre les deux palets d'une longueur $|\Delta l| = 8cm$, l'ensemble étant maintenu par un fil tendu.

Le dispositif étant immobile, on coupe le fil, et le ressort se détend.

Lorsque le contact est rompu entre les deux palets et le ressort, les palets sont en translation : leurs vecteurs vitesses sont opposés et ont même valeur v . le système est l'ensemble $\{\text{ressort} + 2 \text{ palets}\}$.

L'énergie interne U d'un ressort comprimé d'une longueur Δl est égale à $\frac{1}{2}k\Delta l^2$.

1. Exprimer l'énergie E_1 du système lorsque le ressort est comprimé.
2. Exprimer son énergie E_2 lorsque le ressort a repris sa longueur au repos.
3. Déterminer la variation de l'énergie interne du ressort.
4. Calculer v .



Exercice 4:

Une machine thermique fonctionne entre deux sources de chaleurs. Une source chaude S_1 et une source froide S_2 . Le fluide thermique de cette machine réalise une transformation cyclique en prélevant une quantité de chaleur $|Q_1| = 750J$ à la source chaude, et en restituant une quantité de chaleur $|Q_2| = 320J$ à la source froide.

1. Donner les signes des quantités de chaleurs Q_1 et Q_2 .
2. Quel est le travail effectué lors de cette transformation ?
3. Sachant que le fluide réalise 15 cycles par seconde, calculer sa puissance P de cette machine thermique.
4. Ce travail est utilisé pour pomper l'eau d'un puits pour remplir un réservoir de capacité 30 m^3 , à l'aide du dispositif schématisé ci-dessous, où le volume du cylindre est $V=2L$.
 - a. Pouvez-vous décrire brièvement le mode de fonctionnement de ce dispositif ?
 - b. Quelle est la durée Δt nécessaire au remplissage du réservoir ?
 - c. Calculer la quantité de chaleur fournie par la source chaude durant cette opération.

