

Exercice 1

1. Déterminer la relation de Mayer, en supposant que le gaz utilisé est parfait.
2. Démontrer la formule de Laplace pour une transformation adiabatique d'un gaz parfait.
3. Démontrer que le rendement des machines thermiques irréversibles est inférieur à celui des machines réversibles, en supposant que les 2 machines thermiques (réversible et irréversible) fonctionnent entre deux sources ayant les températures T_1 et T_2 avec $T_1 > T_2$.

Exercice 2

On considère un cylindre de rayon R et de longueur L , maintenue à des températures constantes respectivement T_1 et T_2 e, $Z = 0$ et $Z = L$.

Le milieu solide constituant le cylindre est homogène isotrope et présente une conductivité thermique k indépendante de la température .

- a. Déterminer le profil de température en régime stationnaire.
- b. Déterminer la quantité de chaleur dissipée en régime stationnaire.
- c. Quelle est la résistance thermique du système.

Exercice 3

On dispose dans un cylindre fermé par un piston une certaine masse d'un gaz parfait ($\gamma = 1,40$). Les parois du cylindre et du piston sont isolées et supposées imperméables à la chaleur. Dans les condition initiales, le volume occupé par le gaz est $V_1 = 10 \text{ l}$, la pression est $\rho_1 = 10^5 \text{ N.m}^{-2}$ et la température $T_1 = 300\text{K}$.

1. Calculer la capacité calorifique C_v relative à cette masse de gaz.
2. On comprime ce gaz de manière réversible jusqu'à $\rho_2 = 10^6 \text{ N.m}^{-2}$.
 - a. Calculer V_2 et T_2 .
 - b. Calculer le travail W_{12} au cours de l'évolution.