

■ Exercice n° 1 de thermodynamique , Epreuve de rattrapage, ENTP, 2002 :

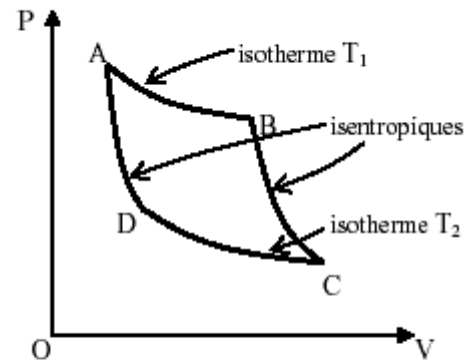
Un moteur de Carnot fonctionne de façon réversible entre deux sources de chaleur de températures $T_1 = 1000^\circ\text{C}$ et $T_2 = 0^\circ\text{C}$. Le moteur fournit un travail W à l'extérieur, en prenant de la chaleur $Q_1 = 10^6\text{ J}$ à la source chaude et en restituant Q_2 à la source froide

1° Dans quel sens est décrit le cycle moteur de Carnot ?

2° En écrivant les deux principes de la thermodynamique pour ce cycle réversible, calculer, en fonction de Q_1 , T_1 et T_2 , le travail W fourni par ce moteur. Faire l'application numérique.

3° En déduire le rendement thermique ρ de ce moteur.

4° Calculer les variations d'entropie ΔS_1 et ΔS_2 des deux sources de chaleur.



■ Exercice n° 2 de thermodynamique , Epreuve de rattrapage, ENTP, 2002 :

Un récipient fermé par un piston renferme 2 g d'hélium, considéré comme un gaz parfait monoatomique, dans les conditions (P_1, V_1) . On opère une détente adiabatique de façon réversible, qui amène le gaz dans les conditions (P_2, V_2) . On donne $P_1 = 10\text{ atm}$, $V_1 = 10\text{ L}$, $P_2 = 3\text{ atm}$.

1° Calculer :

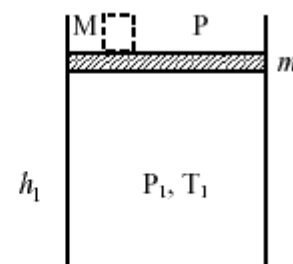
- le volume final V_2 ;
- le travail échangé par le gaz ;
- la variation d'énergie interne ΔU du gaz.

2° En déduire la variation de température du gaz, sans calculer la température T_1 .

On donne : $R = 8,32\text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, $\gamma = \frac{C_p}{C_v} = \frac{5}{3}$ et $M = 4\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

■ Exercice n° 3 de thermodynamique, Epreuve de rattrapage, ENTP, 2002 :

On considère un cylindre fermé par un piston d'épaisseur très faible, de masse $m = 10\text{ g}$ et de diamètre $d = 8\text{ cm}$. Le cylindre contient un gaz et le bord inférieur du piston est en équilibre à une hauteur $h_1 = 21\text{ cm}$ au-dessus du fond. La pression atmosphérique vaut $P = 1\text{ atm}$.



1° Calculer la pression P_1 du gaz contenu dans le cylindre sachant que l'équilibre se traduit par :

$$P_1 S = P S + mg,$$

où S est la section du piston.

2° On place des masses marquées sur le piston dont la somme est M . Celui-ci s'enfonce et le bord inférieur du piston est à une hauteur $h_2 = 19,7$ cm. La température reste constante et égale à 21°C . Que vaut alors la pression P_2 du gaz ?

3° Quelle masse M a-t-on placé sur le piston ?

4° La masse M restant sur le piston, on élève la température du gaz. Pour quelle valeur de la température T_3 le piston reviendra-t-il à son niveau initial ?

On donne : $1 \text{ atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$; $g = 9,8 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$.