

THERMODYNAMIQUE

Une mole de gaz parfait subit une transformation réversible d'équation $P.V^n = k$ (constante), où n est un nombre compris entre 1 et γ . La compression envisagée est ainsi intermédiaire entre l'isotherme et l'adiabatique réversible.

1.1) Calculer le travail reçu par le fluide au cours d'une telle compression.

On utilisera le groupe de variables P, V . Notation pour l'état initial (P_0, V_0, T_0) , pour l'état final (P, V, T) .

1.2) Exprimer le résultat précédent en fonction des températures en faisant apparaître la capacité thermique molaire à volume constant C_V .

1.3) En considérant la variation d'énergie interne, déduire la quantité de chaleur Q reçue du milieu extérieur, puis le rapport $\eta = \frac{Q}{W}$

2.1) Calculer, dans le groupe de variables V et T , la variation d'entropie d'une mole de gaz parfait (état initial T_0, V_0 ; état final T, V).

2.2) Appliquer la formule à la transformation étudiée ; exprimer le résultat en fonction des volumes : V_0, V et de η .

Applications numériques

3.1) Le gaz est monoatomique $C_V = \frac{3}{2}R$: justifier brièvement cette valeur. En déduire C_P puis γ .

On donne $n = \frac{7}{5}$ et $R = 8,31 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$. Calculer η .

3.2) Calculer la variation d'entropie du gaz pour une compression du type précédent entraînant une diminution du volume de 10 %.