

Evaluation de Thermodynamique n°2

Exercice 1 : 5 points

Soit un cycle réversible $ABCD$ où la transformation AB est une compression isotherme et que la transformation BC est une compression adiabatique qui sont suivies d'une isobare et d'une isochore. On admet que ce cycle est décrit par n moles d'un gaz parfait.

1. Tracer ce cycle dans le diagramme de Clapeyron $P - v$.
2. Donner l'expression de la chaleur élémentaire δq échangée en coordonnées $T - v$, par une mole de ce gaz. En déduire l'expression de ΔS entre les états (T_1, v_1) et (T_2, v_2) . Réécrire l'expression de ΔS pour n moles.
3. Quel est le signe de $S_C - S_B$, $S_D - S_C$, $S_A - S_D$, $S_B - S_A$, justifier votre réponse.

Exercice 2 : 7 points

Une mole d'air, supposée gaz parfait, est détendue dans un cylindre depuis $P_1 = 300 \text{ kPa}$ et $T_1 = 17^\circ\text{C}$ jusqu'à $P_2 = 100 \text{ kPa}$ au cours d'une évolution polytropique ($PV^{1,3} = \text{cte}$).

1. Calculer successivement les variables massiques d'état : v_1 , v_2 et T_2
2. Calculer le travail W_{12} et la quantité de chaleur Q_{12} massiques échangés.
3. Calculer la variation d'entropie, ΔS , l'entropie échangée, S_e , et l'entropie créée, S_c . Justifier les signes obtenus.

Données : $M_{\text{air}} = 29 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $c_p = 1,0004 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

Exercice 3 : 8 points

Un diagramme pV pour 0,25 mole d'un gaz parfait monoatomique, dans lequel sa température absolue au point b est un quart de sa température absolue au point a .

1. Quel est le volume occupé de ce gaz au point b ?
2. Quel est le travail effectué par ce gaz lors de ce processus ? Ce travail a-t-il été fait par ou pour le gaz ?
3. L'énergie interne du gaz a-t-elle augmenter ou diminuer de a à b ? Comment le savez-vous ?
4. Quelle est la quantité de chaleur échangée lors de ce processus ? Le gaz a-t-il reçu ou cédé au milieu extérieur ? Comment le savez-vous ?
5. Supposons un refroidissement de 2,5 grammes d'un gaz réel, dont la chaleur massique obéissant à la loi $c_p(T) = 28 - 0,1 \cdot 10^{-2}T$, présente les mêmes températures que précédemment. Quelle serait la variation d'enthalpie lors de ce processus ?

