

Contrôle* continu de Thermodynamique n°2

*Formulaire autorisé

Exercice 1 : 10 points

On considère n moles d'un fluide assimilable à un gaz parfait, monoatomique qui décrit le cycle de transformation suivant :

- Échauffement isochore à l'état initial $A(P_0, V_0, T_0)$ vers l'état $B(2P_0, V_0, T_B)$,
- Échauffement isobare de l'état B vers l'état $C(2P_0, 2V_0, T_C)$,
- Refroidissement isochore de l'état C vers l'état $D(P_0, 2V_0, T_D)$,
- Refroidissement isobare de l'état D à l'état initial A .

On donne $C_p = 2,5nR$; $C_v = 1,5nR$; $\delta Q = C_v dT + p dV = C_p dT + V dp$ et $dS = \frac{\delta q}{T}$

1. Représenter ce cycle dans un diagramme (P, V) et indiquer par des flèches entrantes, les quantités de chaleur reçue, et par des flèches sortantes, les quantités de chaleur cédées.
2. Déterminer les températures T_B , T_C , et T_D en fonction de T_0
3. Calculer pour chaque branche du cycle, le travail $(W_A^B, W_B^C, W_C^D, W_D^A)$ et la quantité de chaleur $(Q_A^B, Q_B^C, Q_C^D, Q_D^A)$ échangées par le gaz avec le milieu extérieur (on note que tous les résultats doivent être exprimés en fonction de P_0 et V_0)
4. En déduire la quantité de chaleur Q_1 reçue et la quantité de chaleur Q_2 cédée.
5. Retrouver les fonctions de variation de T avec S , respectivement, à volume constant puis à pression constante.

Exercice 2 : 10 points

Une mole de gaz parfait est initialement dans l'état $A_1(P_1, V_1, T_1)$. On donne $V_1 = 10\text{ L}$, $T_1 = 300\text{ K}$, $\gamma = 1,4$.

- 1) Calculer la pression P_1 .
- 2) Le gaz subit une compression adiabatique qui l'emmène au point A_2 de volume $V_2 = 2\text{ L}$. Calculer la pression P_2 et la température T_2 au point A_2 .
- 3) On augmente ensuite la pression de façon isochore jusqu'au point A_3 où $P_3 = 100\text{ atm}$. Calculer T_3 .
- 4) Une détente adiabatique conduit ensuite le gaz au point A_4 où $V_4 = V_1$. Calculer P_4 et T_4 .
- 5) Une transformation isochore ramène le système au point A_1 . Représenter le cycle dans un diagramme de Clapeyron.
- 6) Calculer les transferts thermiques mis en jeu dans les quatre transformations.
- 7) Calculer le rendement du cycle.