

Contrôle* continu n°2 de Thermodynamique

***Formulaire autorisé**

Exercice 1 - Cycle d'un gaz parfait : 7 points

Un moteur utilisant une mole de gaz parfait fonctionne en parcourant le cycle :

- compression isotherme à la température T de $A(p_1, V_1, T)$ à $B(p_2, V_2, T)$.
- échauffement à volume constant V_2 de B à $C(p_3, V_2, T')$
- détente adiabatique réversible de C à A (au cours de cette transformation on admet que le produit PV^γ reste constant). On posera $a = \frac{V_1}{V_2}$, $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

- a) Représenter dans un diagramme (p, V) le cycle décrit par le gaz.
- b) Calculer p_2 , p_3 , T' en fonction de p_1 , a , T , γ .
- c) Calculer le travail reçu par le système dans la transformation AB et le transfert thermique correspondant
- d) Calculer le transfert thermique dans la transformation BC . En déduire, en vertu du premier principe, la valeur algébrique du travail dans la transformation CA .

Données : $\gamma = 1,4$; $p_1 = 1\text{bar}$; $T = 300\text{K}$; $a = 2$.

Exercice 2 -Energie interne d'un gaz de Van der Waals : 6 points

On considère une mole d'azote qui obéit à l'équation de Van der Waals :

$$\left(p + \frac{a}{V_m^2}\right)(V_m - b) = RT \quad \text{avec } a = 0,13 \text{ SI et } b = 3,8 \cdot 10^{-5} \text{ SI}$$

Son énergie interne a pour expression :

$$U(T, V_m) = C_{V_m}T - \frac{a}{V_m}$$

Elle occupe initialement le volume $V_{m1} = 25\text{L}$ à la température $T_1 = 300\text{K}$ et on la comprime isothermiquement jusqu'au volume $V_{m2} = 12,5\text{L}$.

- a) Donner les unités de a et b dans l'équation de Van der Waals
- b) Calculer les pressions initiale et finale, ainsi que le travail et le transfert thermique reçu par le gaz au cours de cette transformation.

Exercice 3 - Mélange de deux fraction d'un même gaz parfait : 7 points

Deux récipients de même volume $V = 1\text{L}$ contiennent un même gaz parfait diatomique ($\gamma = 1,4$) à la même température $T = 300\text{K}$. Un des récipients est à la pression $p_1 = 1,1\text{bar}$, l'autre à la pression $p_2 = 0,9\text{bar}$. On ouvre un peu le robinet R entre les deux récipients et l'écoulement du gaz est très lent.

- 1) Déterminer à l'état final la température T' et la pression p' .
- 2) Calculer la création d'entropie lors de ce mélange.