



EMD n°1 de la matière Thermodynamique approfondie

Questions de cours :

- A- A température constante, un gaz évolue entre les états A ($P_A=1\text{bar}$, $U_A=2.6\text{J}$) et l'état B ($P_B=1.2\text{bar}$, $U_B=2.7\text{J}$) où U désigne l'énergie interne du gaz. Le gaz considéré est-il parfait ? justifier.
- B- La quantité de chaleur δQ échangée pour une mole d'un fluide quelconque avec le milieu extérieur s'écrit suivant le choix des variables P , V et T :
- $$\delta Q = C_V dT + l dV \quad \text{où } l \text{ et } h \text{ sont les coefficients calorimétriques donnés par : } l = (C_P - C_V) (\delta T / \delta V)_P$$
- $$\delta Q = C_P dT + h dP \quad h = -(C_P - C_V) (\delta T / \delta P)_V$$
- Calculer dans le cas d'une mole d'un gaz parfait l et h .
- C- Montrer que pour un gaz parfait l'énergie interne U et l'enthalpie H ne dépendent que de la température.
- D- Exprimer la variation élémentaire d'entropie dS d'une mole de gaz parfait en fonction des variables indépendantes T et P .

Exercice 1 :

Quatre moles d'oxygène sont portées d'un état A (P_0, V_0, T_0) à un état B (P_1, V_1, T_1) par deux chemins différents.

- 1- Une transformation isochore AC suivie d'une compression isotherme CB.
 - 2- Une compression isobare AD suivie d'une transformation isochore DB.
- a) Représenter les transformations 1 et 2 dans le diagramme de Clapeyron (P, V).
- b) Calculer les échanges de chaleur Q_{ACB} et Q_{ADB} pour chaque transformation en fonction de R et T_0 .
Conclure.

On a : $P_1=4P_0$, $V_0=2V_1$ pour l'oxygène $C_V=\frac{5}{2}R$ et $C_P=\frac{7}{2}R$ pour une mole.

Exercice 2 :

On considère un solide indéformable de masse $m=100\text{g}$ de capacité thermique massique $C=460\text{JK}^{-1}\text{Kg}^{-1}$ en équilibre à la température $T_i=350\text{K}$. Ce solide est placé dans un thermostat de température $T_0=280\text{K}$.

- a) Quelle est la température finale T_f du solide lorsqu'il atteint son nouvel état d'équilibre.
- b) Calculer la variation d'énergie interne du solide lorsqu'il atteint son nouvel état d'équilibre.
- c) Calculer sa variation d'entropie ΔS , l'entropie d'échange S_e et l'entropie créée S_{cr} .
Commenter.