

Exercice 1 : Equilibre liquide-vapeur

Données et hypothèses d'étude :

- Constante des gaz parfaits: $R=8,314 \text{ J.K}^{-1}\text{mol}^{-1}$
- Pression de vapeur saturante de l'eau à la température $T= 373\text{K}$: $P_s = 1,00\text{bar}$
- Masse molaire de l'eau : $M_{\text{eau}} = 18\text{g.mol}^{-1}$.
- La vapeur d'eau sèche et saturante sera considérée comme un gaz parfait.

On considère une enceinte diatherme de volume $V=50\text{L}$ dans laquelle on va introduire de l'eau. L'ensemble est maintenu sous la pression atmosphérique à la température $T=373\text{K}$.

- 1) Dans l'enceinte, en cas de système diphasé, on pourra négliger le volume de d'eau liquide devant le volume de la vapeur d'eau , expliquer.
- 2) L'enceinte est initialement vide. Déterminer la masse maximale m_{max} d'eau que l'on peut introduire pour que l'eau soit entièrement sous forme vapeur. On donnera son expression en fonction de M_{eau} , R , T , V et P_s . Faire l'application numérique.
- 3) On introduit une masse $m > m_{\text{max}}$. Déterminer la fraction massique x_v de l'eau sous forme vapeur en fonction de M_{eau} , m , R , T , V et P_s ?

Exercice 2 : Transformation isochore d'un gaz au contact d'un thermostat

Une mole d'hélium (gaz parfait monoatomique) est enfermée dans un cylindre dont les parois sont diathermes. Le cylindre est plongé dans un thermostat à la température $T_{\text{th}} = 273\text{K}$.

- 1) Le gaz étant initialement à la température $T_i = 300\text{K}$, on le laisse refroidir à volume constant. Calculer la variation d'entropie du gaz, du thermostat, ainsi que l'entropie de création entre l'état initial et l'état final.
- 2) On part de l'état d'équilibre précédent, le cylindre étant toujours plongé dans le thermostat à la température $T_{\text{th}} = 273\text{K}$. On réduit le volume du gaz de moitié de façon réversible. Quelle type de transformation subit le gaz ? Calculer la variation d'entropie du gaz, du thermostat, et l'entropie de création entre l'état initial et l'état final.

Expression admise : la variation d'entropie de n moles de gaz parfait passant des paramètres d'état (V_i, T_i) au paramètres d'état (V_f, T_f) est : $\Delta S = n C_{vm} \ln \frac{T_f}{T_i} + n R \ln \frac{V_f}{V_i}$