

Description micro et macro d'un système en équilibre

#chapitre20

#thermodynamique

Libre parcours moyen l_p

Distance moyenne parcourue par une particule entre deux collisions successives.

Vitesse quadratique moyenne

$$u^2 = \langle v^2 \rangle = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \vec{v}_k^2$$

- $E_{c,micro} = \frac{3}{2} nRT$

- $u = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$

Etat d'un système

Variables et équations d'état

Les variables d'état sont des grandeurs physiques macroscopiques, scalaires et mesurables suffisant pour caractériser l'état du système.

Gaz parfait

$$PV = nRT$$

- $V_m = \frac{V}{n} \quad v = \frac{V}{m} \quad \rho = \frac{m}{V}$

Phase condensée incompressible et indilatable

$$V = nV_m$$

Equilibre thermodynamique

Aucune échange, que ce soit d'énergie ou matière, ni avec l'extérieur ni entre parties du système.

Energie interne

$$U = E_{c,micro} + E_{p,micro}$$

Gaz parfait monoatomique

$$U_{GP} = \frac{3}{2}nRT$$

Phase condensée

$$U_m = U_m(T)$$

Capacité thermique à V constante

$$C_V = \left. \frac{\partial U}{\partial T} \right|_V$$

- Gaz Parfait : $C_V = \frac{3}{2}nR$
- Phase condensée : $C_{V,m} = \frac{dU_m}{dT}$

1^{ère} Loi de Joules

$$\Delta U = C_V \Delta T$$

Corps pur diphasé en équilibre

Diagramme de phase (P, T)

Représentation graphique des conditions de température T et de pression P aux quelles les différentes phases sont thermodynamiques stables.

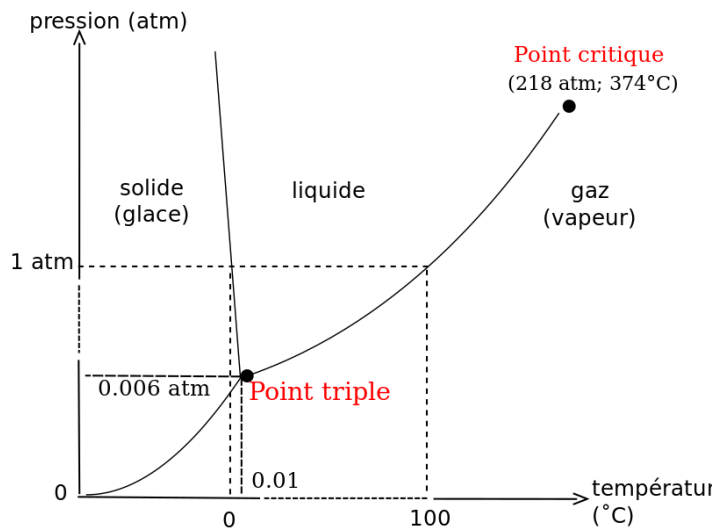


Diagramme de Clapeyron (P, V)

On utilise le volume molaire qui a une forte variation lors d'une transition de phase.

- $$X_L = \frac{n_L}{n_L + n_G} \quad X_G = \frac{n_G}{n_G + n_L}$$

Théorème des moments

$$X_G = \frac{V_m - V_{m,L}}{V_{m,G} - V_{m,L}} = \frac{AM}{AB}$$

$$X_L = \frac{V_{m,G} - V_m}{V_{m,G} - V_{m,L}} = \frac{MB}{AB}$$

- $w_G = \frac{v - v_L}{v_G - v_L}$

