

Libre parcours moyen dans un liquide et un gaz

Ordre de grandeur échelles microscopique, mésoscopique et macroscopique

Energie interne du gaz parfait

Loi des gaz parfait

Les trois types de systèmes

Variables d'état extensives et intensives

Equilibre thermodynamique

Définition de l'énergie interne

- Échelle microscopique : 10^{-10} m, soit 1 Å.
- Échelle mésoscopique : $1 \mu\text{m}$.
- Échelle macroscopique : $> 1 \text{ mm}$

- dans un liquide : $l \sim 10^{-10} - 10^{-9} \text{ m}$,
- dans un gaz : $l \sim 10^{-7} \text{ m}$.

$$PV=nRT$$

$$U = \frac{1}{2} m_{\text{particule}} \sum_{\text{particules}} \langle v_i^2 \rangle = \frac{1}{2} m_{\text{particule}} N \langle v^2 \rangle = \frac{3}{2} N k_B T = \frac{3}{2} n R T$$

- On appelle variables d'états extensives les grandeurs macroscopiques définissant l'état du système qui sont proportionnelles à la quantité de matière du système
- On appelle variables d'états intensives les grandeurs macroscopiques définissant l'état du système qui ne sont pas proportionnelles à la quantité de matière du système

- système isolé : aucun transfert d'énergie ni de matière (cas limite).
- système fermé : échange d'énergie, mais pas de matière.
- système ouvert : échange de matière et d'énergie.

L'énergie interne U d'un système est l'énergie microscopique des particules contenues dans le système.

Un système thermodynamique est dit à l'équilibre lorsque toutes ses variables d'état sont définies et constantes dans le temps.

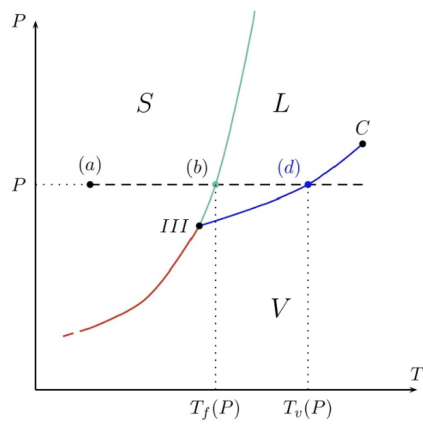
- équilibre mécanique : la résultante des forces qui s'exercent sur le système est nulle,
- équilibre thermique : la température est identique en tout point du système,
- équilibre chimique : la composition chimique du système ne varie pas.

Capacité thermique à volume constant

Allure et domaines du diagramme de phase
(P,T)

Diagramme de Clapeyron (P,v)

Théorème des moments



Lorsque l'énergie interne ne dépend que de la température, on définit la capacité thermique à volume constant par :

$$C_V = \frac{dU}{dT}$$

$$x_g = \frac{LM}{LV} \text{ et } x_l = \frac{MV}{LV}$$

- pression de vapeur saturante: c'est la pression à laquelle la phase gazeuse est en équilibre avec la phase liquide du corps pur. C'est également la pression maximale à laquelle on observe la phase vapeur.
- courbe de rosée: courbe constituée de l'ensemble des points pour lesquels peuvent apparaître la première goutte de liquide.
- courbe d'ébullition: courbe constituée de l'ensemble des points pour lesquels peuvent apparaître la première bulle de gaz.