

Chapitre T1 : Introduction à la thermodynamique

- ❖ Système thermodynamique. Isolé, fermé, ouvert. Variables d'état. Variables intensives, extensives.
- ❖ Fonction d'état. Equilibre thermodynamique.
- ❖ Niveau de description macroscopique, mésoscopique, microscopique. Libre parcours moyen.
- ❖ Equation d'état : définition et cas du gaz parfait.
- ❖ Volume molaire, masse volumique, volume massique, densité particulaire, pression partielle d'un gaz dans un mélange, lien entre masse d'une particule et masse molaire.
- ❖ Température : échelle degré Celsius, échelle Kelvin

Modèle du gaz parfait monoatomique.

- ❖ Définition de la pression. Calcul de la pression cinétique $P = \frac{1}{3} n^* m^* u^{*2}$ sous des hypothèses simplificatrices (vitesse des particules de même norme et alignée avec les axes cartésiens)
- ❖ Température cinétique, lien avec l'énergie cinétique de translation d'une particule. Vitesse quadratique moyenne.
- ❖ Définition de l'énergie interne, fonction d'état extensive. Energie interne molaire. Calcul pour le gaz parfait monoatomique : $U = \frac{3}{2} nRT$
- ❖ Définition : capacité thermique à volume constant C_V ; C_{Vm} (molaire) et c_V (massique). Cas du le gaz parfait monoatomique.

Modèle du gaz parfait diatomique

- ❖ Energie cinétique. $U = \frac{5}{2} nRT$ et $C_V = \frac{5}{2} nR$ à température ambiante. Démonstration non exigible.
- ❖ Première loi de Joule (admise)
- ❖ Gaz réels et diagramme d'Amagat.
- ❖ Phases condensées, définition, masse volumique (ordre de grandeur)
- ❖ Equation d'état d'une phase condensée incompressible et indilatable : $V_m = cte$, $U_m = U_m(T)$

Chapitre T2 : Premier principe de la thermodynamique

- ❖ Transformations isochore, isobare, monobare, isotherme, monotherme, quasi-statique, réversible. Définition d'un thermostat.
- ❖ Premier principe de la thermodynamique (transformation infinitésimale ou non).
- ❖ Nature différente de U et W (ou Q) sur une transformation : fonction d'état et non fonction d'état.
- ❖ $\Delta U = C_V(T_F - T_I)$ pour le gaz parfait si C_V indépendant de T .
- ❖ Définition de la pression extérieure. Travail des forces de pression. Cas particulier isochore, iso/mono-bare, quasi-statique. Représentation graphique dans le diagramme de Clapeyron. $|W_p| = \text{aire sous la courbe}$
Cas de la transformation cyclique.
- ❖ Transfert thermique ; conduction ; convection ; rayonnement. Transformation adiabatique. Parois athermane / diathermane.
- ❖ Transformation isochore : $Q_V = \Delta U$.
- ❖ Détente de Joule-Gay-Lussac. Démonstration du caractère isotherme pour un gaz parfait.
- ❖ Enthalpie. Définition. Etablissement de $Q_P = \Delta H$ pour une transformation monobare.
- ❖ Capacité thermique à pression constante. Version molaire et massique. Exposant adiabatique.
- ❖ Gaz parfait : 2^e loi de Joule. Etablissement de : relation de Mayer ; $C_{Vm} = \frac{R}{\gamma-1}$ et $C_{Pm} = \frac{\gamma R}{\gamma-1}$
- ❖ Valeur de γ pour le gaz parfait monoatomique, et diatomique à température ambiante.
- ❖ Phase incompressible et indilatable : $\Delta H \approx \Delta U$ et $C_P \approx C_V$. $H_m = H_m(T)$ (admis)