

Chapitre T3 : Second principe de la thermodynamique

- ❖ Nécessité d'un critère d'évolution pour imposer le sens de certaines transformations (diffusion de particules, diffusion thermique, etc.)
- ❖ Origine de l'irréversibilité d'une transformation : inhomogénéité d'une variable intensive, phénomène dissipatif, réaction chimique/nucléaire.
- ❖ 2^e principe de la thermodynamique.
- ❖ Interprétation de l'entropie (mesure du désordre).
- ❖ Système thermiquement isolé : S croissante.
- ❖ Transformation réversible et adiabatique = isentropique.
- ❖ Variation d'entropie : phase condensée $\Delta S = C \ln \left(\frac{T_F}{T_I} \right)$ et gaz parfait $\Delta S = C_V \ln \left(\frac{T_F}{T_I} \right) + nR \ln \left(\frac{V_F}{V_I} \right) = C_P \ln \left(\frac{T_F}{T_I} \right) - nR \ln \left(\frac{P_F}{P_I} \right)$. **Note : Ces formules sont à savoir utiliser mais pas à connaître.**
- ❖ Lois de Laplace : expressions et hypothèses d'application.
- ❖ Détente de Joule-Gay-Lussac : calcul de l'entropie créée.

Chapitre T4 : Machines thermiques

- ❖ Machine thermique : définition, exemple, performance (énergie utile/énergie couteuse)
- ❖ Application des 2 principes à une transformation cyclique : bilan énergétique et relation de Clausius.
- ❖ Machines monothermes. Nécessairement $W \geq 0$.
- ❖ Moteurs dithermes. Source chaude, source froide, sens des transferts. Définition du rendement et majoration du rendement : $\eta \leq 1 - \frac{T_f}{T_c}$. Égalité si réversible. Les phénomènes irréversibles dégradent le rendement.
- ❖ Théorème de Carnot ; cycle de Carnot en diagramme (P, V) .
- ❖ Récepteurs dithermes. Sens des transferts. Principe général : comment force-t-on un transfert de la source froide vers la source chaude.
 - Réfrigérateurs. Efficacité frigorifique ; majoration : $e_F \leq \frac{T_f}{T_c - T_f}$. Égalité si réversible.
 - Pompes à chaleur. Efficacité thermique ; calcul $e_T \leq \frac{T_c}{T_c - T_f}$. Égalité si réversible.
- ❖ Cogénération. Principe. Addition des rendements.

Chapitre T5 : Transition de phase

- ❖ Changements d'état : généralité et vocabulaire (fusion, solidification, sublimation, condensation, vaporisation et liquéfaction.)
- ❖ Diagramme de phase (P, T) .
 - Domaine S, L ou G : équilibre divariant.
 - Courbes d'équilibre, monovariants. $P_{eq}(T)$. Changement d'état isobare $\Leftrightarrow$ Changement d'état isotherme.
 - Point critique.
 - Point triple. Fluide supercritique.
 - Cas de l'eau (pente négative pour l'équilibre S-L).
 - Cas des diagrammes avec plusieurs formes allotropiques.
- ❖ Enthalpie massique/molaire de changement d'état. Définition ; ordre de grandeur ; $\Delta h_{sol} = -\Delta h_{fus}$; $\Delta h_{liq} = -\Delta h_{vap}$; $\Delta h_{cond} = -\Delta h_{sub}$
- ❖ Entropie massique de changement d'état. Lien entre le signe et l'évolution du désordre.