

Sommaire :

Chapitre 1 : Rappels et Formalisme Thermodynamique des Systèmes Fermés

- Définitions des variables d'état et fonctions thermodynamiques (U , H , A , G).
- Relations fondamentales et équations de Maxwell.
- Conditions d'équilibre et de stabilité thermodynamique pour un corps pur.

Chapitre 2 : Thermodynamique des Systèmes Ouverts et Grandeurs Molaires Partielles

- Introduction du potentiel chimique (μ_i) et extension des fonctions d'état aux systèmes de composition variable.
- **Grandeurs molaires partielles** : définition, méthodes de détermination géométrique et analytique.
- **Relation de Gibbs-Duhem** et ses applications fondamentales à la cohérence des données.

Chapitre 3 : Les Solutions Idéales

- Définition thermodynamique d'un mélange ou d'une solution idéale.
- Propriétés de mélange des solutions idéales ($\Delta H_{\text{mél}} = 0$, $\Delta V_{\text{mél}} = 0$, $\Delta S_{\text{mél}} > 0$).
- **Loi de Raoult** et comportement des pressions de vapeur.

Chapitre 4 : Les Solutions Réelles et Fonctions d'Excès

- Écarts à l'idéalité : notions de **fugacité** et d'**activité** chimique (a_i).
- Définition des coefficients d'activité (γ_i).
- **Grandeurs thermodynamiques d'excès** (G^E , H^E , S^E , V^E) : modélisation de l'écart à l'idéalité.
- Conventions de l'état standard (convention symétrique pour les solvants, dissymétrique/échelle des molalités pour les solutés).

Chapitre 5 : Modèles Moléculaires de Coefficients d'Activité

- Modèles empiriques et semi-empiriques pour le calcul de G^E .
- Équations classiques : Margules (un et deux paramètres), Van Laar.
- Introduction aux modèles basés sur le concept de composition locale (Wilson, NRTL, UNIQUAC).

Chapitre 6 : Équilibres entre Phases dans les Solutions Binaires et Multicomposants

- Critères généraux de l'équilibre entre phases ($\mu_i^{\alpha} = \mu_i^{\beta}$).
- **Équilibre Liquide-Vapeur (ELV)** : calculs de points de bulle et de rosée, diagrammes de phases (P - x - y et T - x - y), phénomènes d'azéotropie.

- **Équilibre Liquide-Liquide (ELL)** et démixtion des solutions.
- **Équilibre Solide-Liquide (ESL)** : propriétés colligatives (abaissement cryoscopique, élévation ebullioscopique, pression osmotique).