

Sommaire :

Première Partie : Le formalisme de base de la thermodynamique de l'équilibre

Cette partie pose les fondations mathématiques et physiques requises pour le niveau deuxième cycle (L3/Master).

- **Introduction aux variables et fonctions d'état**
- **Axiome de bilan : Le premier principe de la thermodynamique**
 - Énergie interne (U), travail (W) et chaleur (Q)
- **Irréversibilité et entropie : Le second principe de la thermodynamique**
 - Formulation statistique et macroscopique de l'entropie (S)
- **Les potentiels thermodynamiques et relations de Maxwell**
 - L'énergie libre (F) et l'enthalpie libre (G)
- **Applications : Les machines thermiques**
- **Le potentiel chimique (μ) et la relation fondamentale de Gibbs-Duhem**
- **Série d'exercices corrigés et commentés (Partie 1)**

□ Deuxième Partie : La matière moléculaire à l'équilibre thermodynamique

Cette section applique le formalisme de base aux états de la matière, aux mélanges et aux transformations physiques.

- **Équilibre et critères de stabilité d'un système physico-chimique**
- **Équation d'état d'un système réel**
 - Écarts à l'idéalité, fugacités et coefficients d'activité
- **Les transitions de phases et changements d'état**
 - Diagrammes de phases, équilibres liquide-vapeur, azéotropie
- **Thermodynamique des interfaces (surfaces et systèmes dispersés)**
- **Série d'exercices corrigés et commentés (Partie 2)**

□ Troisième Partie : Éléments de thermodynamique des systèmes hors d'équilibre

C'est la spécificité de cet ouvrage de second cycle : ouvrir vers la thermodynamique linéaire des processus irréversibles.

- **Calcul de la production d'entropie**
 - Loi fondamentale des processus hors d'équilibre
- **Processus linéaires, proches de l'équilibre**
- **Processus couplés et théorème du minimum de production d'entropie**
- **Synthèse philosophique et physique : Entropie, irréversibilité et flèche du temps**
- **Série d'exercices corrigés et commentés (Partie 3)**

□ **Annexes**

- **Bibliographie commentée** (pour aller plus loin vers la thermodynamique statistique ou le génie des procédés).
- **Index des termes et des notions.**