

Sommaire — Thermodynamique

Introduction à la thermodynamique

- Concepts fondamentaux et systèmes thermodynamiques
- Variables d'état et équilibre thermodynamique
- Transformations thermodynamiques
- Échelles de température et mesure de la température

Chapitre 1 — Premier principe de la thermodynamique

- Travail et chaleur
- Énergie interne
- Premier principe
- Transformations réversibles et irréversibles
- Enthalpie
- Applications aux gaz parfaits

Chapitre 2 — Gaz et systèmes thermodynamiques

- Équation d'état des gaz parfaits
- Capacités thermiques
- Gaz réels
- Transformations isothermes, isobares, isochores et adiabatiques
- Coefficient de Joule-Thomson

Chapitre 3 — Deuxième principe de la thermodynamique

- Limites du premier principe
- Énoncés du deuxième principe
- Entropie
- Création d'entropie
- Transformations réversibles et irréversibles
- Diagrammes thermodynamiques

Chapitre 4 — Machines thermiques

- Moteurs thermiques
- Cycle de Carnot
- Rendement thermique

- Réfrigérateurs et pompes à chaleur
- Cycles thermodynamiques usuels

Chapitre 5 — Changements de phase

- Corps purs et phases
- Équilibre liquide-vapeur
- Chaleur latente
- Diagrammes de phases
- Relation de Clapeyron
- Règle des phases

Chapitre 6 — Thermodynamique des systèmes ouverts

- Systèmes ouverts et volumes de contrôle
- Bilan de matière
- Bilan d'énergie
- Écoulements permanents
- Applications aux turbines, compresseurs et détendeurs

Chapitre 7 — Potentiels thermodynamiques

- Énergie interne et enthalpie
- Énergie libre de Helmholtz
- Enthalpie libre de Gibbs
- Relations de Maxwell
- Critères d'équilibre et de stabilité

Chapitre 8 — Mélanges et solutions

- Mélanges de gaz
- Grandeurs molaires et grandeurs partielles
- Potentiel chimique
- Solutions idéales et réelles
- Équilibres liquide-vapeur

Chapitre 9 — Thermodynamique chimique

- Réactions chimiques
- Enthalpie de réaction
- Entropie de réaction

- Énergie libre et équilibre chimique
- Constante d'équilibre
- Influence de la température et de la pression

Chapitre 10 — Introduction à la thermodynamique statistique

- Description microscopique de la matière
- Microétats et macroétats
- Probabilités thermodynamiques
- Distribution de Boltzmann
- Interprétation statistique de l'entropie

Annexes

- Tables thermodynamiques
- Propriétés des gaz et des liquides
- Diagrammes thermodynamiques
- Formulaire de thermodynamique
- Exercices et problèmes corrigés