

Thermodynamique PTSI

Cours, méthodes et exercices résolus — Les Nouveaux Précis

AUTEUR : Georges Faverjon

ÉDITEUR : Éditions Bréal

ANNÉE : 2003

ISBN : 2749502403

SOMMAIRE DU MANUEL

1. Systèmes thermodynamiques et états d'équilibre

- Description macroscopique et microscopique de la matière
- Pression, température et équilibre thermodynamique
- Équation d'état des gaz parfaits et des fluides réels
- Modèles des phases condensées (incompressibilité et dilatabilité)

2. Statique des fluides

- Fluidostatique et loi fondamentale de la statique des fluides
- Repos dans un champ de pesanteur uniforme
- Poussée d'Archimède et forces de pression exercées sur des parois
- Modèle de l'atmosphère terrestre (isotherme et polytropique)

3. Premier principe de la thermodynamique et bilans d'énergie

- Énergie interne U , enthalpie H et formes d'échange d'énergie (travail W et transfert thermique Q)
- Travail des forces de pression (transformations réversibles et irréversibles)
- Énoncé du premier principe de la thermodynamique pour un système fermé
- Capacités thermiques C_v et C_p , loi de Joule et détentes (Joule-Gay-Lussac, Joule-Thomson)

4. Deuxième principe de la thermodynamique et entropie

- Inconvénients et limites du premier principe : notion d'irréversibilité
- Énoncé du deuxième principe de la thermodynamique : fonction d'état entropie S
- Bilan d'entropie (entropie échangée S_e et entropie créée $S_c \geq 0$)
- Transformations monothermes, adiabatiques et détentes irréversibles

5. Changements d'état d'un corps pur

- Les différentes phases de la matière et diagrammes d'état (P, T) et (P, v) (diagramme de Clapeyron)
- Équilibre liquide-vapeur et titre en vapeur
- Chaleur latente de changement d'état (enthalpie de transformation)
- Application aux mélanges diphasés et règles des moments

6. Machines thermiques et cycles thermodynamiques

- Théorème de Carnot et rendement/efficacité maximal(e) des machines thermiques
- Moteurs thermiques (cycle de Carnot, Otto, Diesel)
- Receveurs thermiques : pompes à chaleur (PAC) et machines frigorifiques
- Bilan énergétique et entropique sur un cycle complet