

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos..... v

Liste des thèmes traités en

- résumé de cours
- tests d'auto-contrôle
- exercices et problèmes corrigés

CHAPITRE 1 – Bases de la thermodynamique..... 1

États de la matière

Échelles d'étude :

- macroscopique : système, paramètres d'état
- microscopique : méthode statistique

CHAPITRE 2 – Le gaz parfait monoatomique..... 13

Théorie cinétique des gaz

Pression cinétique du gpm

Température cinétique

Énergie interne

Passage aux gaz parfaits polyatomiques

CHAPITRE 3 – Gaz réels – Propriétés thermoélastiques des gaz... 39

Écart gaz parfait – gaz réel :

- limites expérimentales
- modèle de Van der Waals

Propriétés thermoélastiques :

- coefficients thermoélastiques
- lien avec équation d'état

Applications

CHAPITRE 4 – Éléments de statique des fluides..... 67

Fluide continu

Pression dans un fluide au repos

Équation fondamentale de la statique des fluides
 Fluides homogènes incompressibles ou compressibles
 Actions exercées par les fluides au repos
 Théorème d'Archimède

CHAPITRE 5 – Diffusion de particules 91

Phénomène de diffusion
 Flux de particules – Loi de Fick
 Équation locale de diffusion
 Diffusion axiale ou radiale
 Diffusion gazeuse :
 – libre parcours moyen
 – diffusivité du gaz parfait

CHAPITRE 6 – Premier principe de la thermodynamique 125

Nature des transformations
 Premier principe
 Énergie totale, énergie interne
 Travail des forces de pression
 Transferts thermiques

CHAPITRE 7 – Bilans énergétiques des systèmes gazeux 151

Transformations du gaz parfait :
 – quasi statiques ou non quasistatiques
 Détentes dans les gaz :
 – Joule Gay Lussac
 – Joule Kelvin (ou Thomson)
 – comparaison gaz parfait/gaz réel
 Systèmes ouverts :
 – premier principe industriel

CHAPITRE 8 – Second principe de la thermodynamique 193

Irréversibilité
 Second principe :
 – identité thermodynamique
 – entropie – bilan entropique
 Applications :
 – état condensé, gaz parfait
 – détentes dans les gaz
 – changements d'état

CHAPITRE 9 – Entropie statistique 229

Système à deux niveaux :
 – macroétat, microétats
 – nombre de complexions

Entropie statistique
Principe de limite thermique de Nernst

CHAPITRE 10 – Transitions de phases du corps pur	243
Diverses transitions de phases	
Étude descriptive :	
– diagramme d'équilibre	
Étude thermodynamique :	
– enthalpie et entropie de transition de phase	
Liquéfaction des gaz :	
– courbes d'Andrews	
– fonctions d'état d'un mélange diphasé	
CHAPITRE 11 – Machines thermiques.....	281
Définitions	
Bilans énergétiques et entropiques	
Machines monothermes	
Machines dithermes :	
– moteurs et récepteurs	
Machines réelles et modélisation	
– avec ou sans transitions de phases	
CHAPITRE 12 – Applications différentielles des deux principes... ..	339
Coefficients thermiques	
Retour sur les détenteurs dans les gaz	
Analogie mécanique : traction d'un fil	
CHAPITRE 13 – Potentiels thermodynamiques.....	375
Énergie libre F , enthalpie libre G	
Potentiels thermodynamiques généralisés	
Étude de systèmes thermodynamiques monophasés quelconques	
Potentiel chimique	
CHAPITRE 14 – Conduction thermique	421
Définitions	
Loi de Fourier – Conductivité thermique	
Équation locale du transfert thermique	
– Conduction axiale ou radiale	
Conduction thermique dans un gaz parfait	
– Création d'entropie	