

Table des matières

| | |
|--|----|
| AVANT-PROPOS | IX |
| PARTIE 1 : LES FONDEMENTS DE LA THERMODYNAMIQUE | |
| CHAPITRE 1 • UNE PREMIÈRE APPROCHE DE LA THERMODYNAMIQUE | 3 |
| 1.1 L'état d'équilibre macroscopique | 3 |
| 1.2 À la recherche de l'entropie | 12 |
| 1.3 Une propriété fondamentale de l'entropie | 15 |
| 1.4 Les équations d'état | 19 |
| 1.5 Les autres fonctions d'état | 21 |
| 1.6 L'exemple du gaz parfait monoatomique | 27 |
| 1.7 Utilisation de fonctions normalisées | 27 |
| 1.8 Conclusions | 29 |
| EXERCICES | 30 |
| ANNEXE A • ÉLÉMENTS DE MÉCANIQUE QUANTIQUE | 38 |
| A.1 Densité d'états et entropie | 38 |
| A.2 Approche semi-classique | 45 |
| CHAPITRE 2 • UNE APPROCHE PLUS GÉNÉRALE | 51 |
| 2.1 Analyse d'une expérience | 51 |
| 2.2 Les fondements de la théorie statistique | 53 |

| | | |
|-----|--|-----|
| 2.3 | Les différentes statistiques | 51 |
| 2.4 | Fluctuations des variables extensives | 61 |
| | EXERCICES | 71 |
| | CHAPITRE 3 • PRÉSENTATION HISTORIQUE DE LA THERMODYNAMIQUE | 81 |
| 3.1 | Introduction | 81 |
| 3.2 | L'approche historique | 87 |
| 3.3 | Retrouvons la thermodynamique « moderne » | 101 |
| 3.4 | Conclusions | 108 |
| | EXERCICES | 109 |
| | ANNEXE B • ANALYSE DES TRANSFORMATIONS | 111 |
| B.1 | Définitions | 115 |
| B.2 | Quelques exemples de transformations | 116 |
| | PARTIE 2 : ENSEMBLES DE PARTICULES IDENTIQUES SANS INTERACTION | |
| | CHAPITRE 4 • GÉNÉRALITÉS SUR LES SYSTÈMES DE PARTICULES IDENTIQUES SANS INTERACTION | 129 |
| 4.1 | Qu'est-ce qu'un système de particules sans interaction ? | 129 |
| 4.2 | Du problème à une particule au système macroscopique | 130 |
| 4.3 | Quelques formules utiles | 142 |
| | EXERCICES | 147 |
| | CHAPITRE 5 • APPLICATIONS DE LA STATISTIQUE DE BOLTZMANN | 151 |
| 5.1 | Introduction | 151 |
| 5.2 | Ensemble de particules discernables | 151 |
| 5.3 | Le gaz parfait | 154 |
| | EXERCICES | 171 |
| | CHAPITRE 6 • SYSTÈMES DE BOSONS INDISCERNABLES | 181 |
| 6.1 | Introduction | 181 |
| 6.2 | La statistique de Planck | 181 |
| 6.3 | Gaz de bosons en nombre fixé | 197 |
| | EXERCICES | 201 |

| | |
|---|-----|
| CHAPITRE 7 • SYSTÈMES DE FERMIONS INDISCERNABLES | 213 |
| 7.1 Introduction | 213 |
| 7.2 Généralités | 214 |
| 7.3 Les électrons dans un conducteur | 223 |
| EXERCICES | 244 |

PARTIE 3 : DESCRIPTION DES DIAGRAMMES DE PHASES

| | |
|---|-----|
| CHAPITRE 8 • DIAGRAMME DE PHASES D'UN CORPS PUR | 255 |
| 8.1 Représentations du diagramme de phases d'un corps pur | 255 |
| 8.2 Exemple de la transition de phases liquide-gaz | 259 |
| 8.3 Le voisinage du point critique | 279 |
| EXERCICES | 284 |

| | |
|---|-----|
| CHAPITRE 9 • DIAGRAMME DE PHASES DE MÉLANGES | 294 |
| 9.1 Généralités | 294 |
| 9.2 Le mélange binaire | 297 |
| 9.3 Équilibre entre phases gazeuse, liquide ou solide dans un système binaire | 309 |
| 9.4 Application à la physico-chimie colloïdale | 320 |
| EXERCICES | 326 |

| | |
|--|-----|
| CHAPITRE 10 • INTRODUCTION AU MAGNÉTISME DES ISOLANTS | 338 |
| 10.1 Les interactions entre moments magnétiques | 338 |
| 10.2 Discussion de l'Hamiltonien d'Ising | 342 |
| 10.3 Le voisinage du point critique | 354 |
| 10.4 Introduction à la théorie de Landau | 362 |
| EXERCICES | 371 |

| | |
|--------------|-----|
| INDEX | 381 |
|--------------|-----|