

Sommaire :

- 1. Description microscopique d'un système macroscopique**
 - Microétats et macroétats
 - Variables microscopiques et macroscopiques
 - Notion de probabilité et d'entropie
- 2. Ensemble statistique microcanonique**
 - Système isolé
 - Hypothèse d'équiprobabilité
 - Entropie statistique
 - Équilibre thermodynamique
- 3. Thermodynamique statistique**
 - Température et énergie
 - Entropie
 - Pression et potentiels thermodynamiques
 - Applications aux systèmes simples
- 4. Ensembles statistiques canonique et grand-canonique**
 - Ensemble canonique
 - Fonction de partition
 - Énergie moyenne et fluctuations
 - Ensemble grand-canonique
 - Potentiel chimique et nombre de particules
- 5. Gaz et liquides classiques**
 - Gaz parfait classique
 - Distribution de Maxwell-Boltzmann
 - Gaz réel
 - Propriétés statistiques des liquides
- 6. Physique statistique quantique**
 - Indiscernabilité des particules
 - Statistiques quantiques
 - Limite classique
- 7. Bosons**
 - Statistique de Bose-Einstein
 - Gaz de bosons
 - Distribution de Bose-Einstein
 - Applications aux systèmes quantiques
- 8. Fermions**
 - Principe d'exclusion de Pauli
 - Statistique de Fermi-Dirac
 - Gaz de fermions
 - Gaz d'électrons
- 9. Transitions de phase – Théories de champ moyen**
 - Notion de transition de phase
 - Paramètre d'ordre
 - Théorie de champ moyen
 - Modèles statistiques
- 10. Transitions de phase – Variations spatiales du paramètre d'ordre**
 - Inhomogénéités

- Interfaces
- Énergie associée aux variations spatiales
- 11. Transition de phase – Validité de la théorie de champ moyen et lois d'échelle**
 - Limites du champ moyen
 - Fluctuations critiques
 - Lois d'échelle
 - Exposants critiques
- 12. Percolation**
 - Modèles de percolation
 - Seuil de percolation
 - Propriétés des réseaux
- 13. Dynamique des transitions de phase**
 - Évolution temporelle
 - Cinétique des transitions
 - Phénomènes critiques dynamiques
- 14. Condensats de Bose-Einstein de gaz dilués faiblement interagissants**
 - Gaz de Bose ultrafroids
 - Condensation de Bose-Einstein
 - Interactions entre particules
 - Propriétés du condensat
- 15. Compléments mathématiques**
 - Outils mathématiques utiles
 - Fonctions et intégrales statistiques
 - Méthodes de calcul
- 16. Exercices corrigés**
 - Exercices d'application après les chapitres
 - Problèmes de synthèse
 - Applications aux systèmes classiques et quantiques