

Sommaire :

1. Structure cristalline

- Réseaux de Bravais
- Maille élémentaire
- Plans et directions cristallographiques
- Structures cubiques et hexagonales
- Diffraction des rayons X

2. Cohésion des solides

- Liaisons ioniques
- Liaisons covalentes
- Liaisons métalliques
- Forces de Van der Waals
- Énergie de cohésion

3. Vibrations du réseau cristallin

- Modes normaux de vibration
- Phonons
- Chaleur spécifique des solides
- Modèles d'Einstein et de Debye

4. Théorie des électrons libres

- Modèle de Drude
- Conductivité électrique
- Conductivité thermique
- Effet Hall

5. Théorie quantique des électrons

- Gaz d'électrons de Fermi
- Distribution de Fermi-Dirac
- Énergie de Fermi
- Surface de Fermi

6. Bandes d'énergie dans les solides

- Potentiel périodique
- Théorème de Bloch
- Zones de Brillouin
- Modèle des bandes
- Métaux, isolants et semi-conducteurs

7. Semi-conducteurs

- Semi-conducteurs intrinsèques et extrinsèques
- Dopage
- Jonction p-n
- Transport des porteurs

8. Propriétés magnétiques

- Diamagnétisme
- Paramagnétisme
- Ferromagnétisme
- Antiferromagnétisme
- Ferrimagnétisme

9. Supraconductivité

- Effet Meissner
- Théorie BCS
- Supraconducteurs de type I et II
- Applications

10. Défauts cristallins

- Lacunes
- Dislocations
- Défauts ponctuels et linéaires
- Diffusion atomique

11. Propriétés diélectriques et optiques

- Polarisation
- Constante diélectrique
- Interaction lumière-matière
- Excitons

12. Physique des matériaux modernes

- Nanostructures
- Matériaux magnétiques
- Matériaux semi-conducteurs avancés
- Applications électroniques et photoniques