

Sommaire

Chapitre 1 : Introduction aux semi-conducteurs

- Nature et propriétés des semi-conducteurs
- Conducteurs, isolants et semi-conducteurs
- Structure cristalline du silicium et du germanium
- Notions de bande de valence et bande de conduction
- Gap énergétique

Chapitre 2 : Structure électronique des solides

- Théorie des bandes d'énergie
- Formation des bandes dans les cristaux
- Niveau de Fermi
- Densité d'états électroniques
- Occupation des niveaux d'énergie

Chapitre 3 : Semi-conducteurs intrinsèques

- Concentration des porteurs
- Génération thermique des paires électron-trou
- Conductivité intrinsèque
- Influence de la température
- Mobilité des porteurs

Chapitre 4 : Semi-conducteurs extrinsèques

- Dopage de type N
- Dopage de type P
- Donneurs et accepteurs
- Concentration des porteurs majoritaires et minoritaires
- Niveau de Fermi dans les semi-conducteurs dopés

Chapitre 5 : Transport des porteurs de charge

- Mouvement des électrons et des trous
- Courant de dérive
- Courant de diffusion
- Équation de continuité
- Conductivité électrique

Chapitre 6 : Recombinaison et génération

- Mécanismes de recombinaison
- Durée de vie des porteurs
- Génération thermique
- Centres pièges
- Équilibre et hors équilibre

Chapitre 7 : Jonction PN

- Formation de la jonction
- Zone de déplétion
- Barrière de potentiel
- Polarisation directe et inverse
- Caractéristique courant-tension

Chapitre 8 : Dispositifs à jonction

- Diode à jonction PN
- Diode Zener
- Diode Schottky
- Diodes électroluminescentes (LED)
- Photodiodes

Chapitre 9 : Transistors bipolaires (BJT)

- Structure et fonctionnement
- Régimes de fonctionnement
- Courants dans le transistor
- Gain en courant
- Applications fondamentales

Chapitre 10 : Transistors à effet de champ (FET)

- JFET
- MOSFET
- Structure MOS
- Caractéristiques courant-tension
- Applications électroniques

Chapitre 11 : Effets optiques dans les semi-conducteurs

- Absorption de la lumière
- Émission radiative
- Photoconductivité
- Effet photovoltaïque
- Cellules solaires

Chapitre 12 : Semi-conducteurs avancés

- Hétérojonctions
- Semi-conducteurs composés
- Structures quantiques
- Nanostructures
- Applications modernes

Chapitre 13 : Applications industrielles

- Circuits intégrés
- Capteurs semi-conducteurs
- Microélectronique
- Optoélectronique
- Technologies émergentes

Exercices corrigés

- Exercices de théorie des bandes
- Calculs de concentrations de porteurs
- Problèmes de transport électronique
- Études de jonctions PN
- Exercices sur diodes et transistors
- Applications optoélectroniques
- Corrigés détaillés