

TECHNOSUP

Les FILIÈRES TECHNOLOGIQUES des ENSEIGNEMENTS SUPÉRIEURS

OPTRONIQUE

Optoélectronique appliquée

Mesures, instruments, modèles

Yannick DESHAYES



La côte de l'ouvrage : 2-621-784

Table des matières

Chapitre 1 - Les dispositifs optoélectroniques à DELs	7
1. Les technologies optoélectroniques	8
1.1. Les différents matériaux	8
1.2. Les techniques d'élaboration	11
1.3. Les techniques d'assemblage	21
2. Les structures à semiconducteurs	28
2.1. Les structures à homojonction	28
2.2. Les hétérostructures	30
3. Les applications	37
3.1. Quelques définitions de base	37
3.2. Les technologies du proche infrarouge	38
3.3. Les technologies du visible	42
4. Conclusion	46
Chapitre 2 - Caractéristiques électriques des structures élémentaires	47
1. Instrumentation et mesures électroniques	47
1.1. Méthode de mesure 4 fils	48
1.2. Analyseur de paramètres semiconducteurs	49
1.3. Capacimètre	51
2. Caractéristique d'une homojonction	52
2.1. Jonction à l'équilibre thermodynamique	52
2.2. Jonction hors équilibre : courant de diffusion	54
2.3. Phénomènes de recombinaisons dans la ZCE : $V > 0$	59
2.4. Les moyens niveaux d'injection	62
2.5. Les forts niveaux d'injection de courant	64
2.6. Conclusion	67
3. Caractéristique d'une double hétérostructure	67
3.1. Structure à l'équilibre thermodynamique	68
3.2. Courant de recombinaisons radiatives	69
4. Conclusion	72
Chapitre 3 - Caractéristiques optiques des structures élémentaires	73
1. Instrumentation et mesures optiques	73
1.1. Méthodes de mesures optiques	74
1.2. Analyseur de spectre optique	75
1.3. Mesure de puissance optique	87
1.4. Photodétecteurs à semi-conducteur	90
2. Propriétés optiques des semiconducteurs	101
2.1. Schéma de bande en fonction de k	102
2.2. Absorption et émission spontanée	103

2.3. Coefficient de recombinaison	108
2.4. Amplification optique	109
3. Caractéristiques optiques d'une structure élémentaire	111
3.1. La double hétérostructure	111
3.2. Les structures à puits quantiques	118
4. Conclusion	122
Chapitre 4 - Mesures électro-optiques et analyses de DELs	123
1. Analyse de data sheet	124
1.1. Partie électro-optique	124
1.2. Partie caractéristiques électro-optiques	127
1.3. Partie mécanique	130
1.4. Partie thermique	132
2. Analyses physico-chimiques	139
2.1. Contexte et objectifs	139
2.2. Analyses adaptées au boîtier	140
2.3. Analyses adaptées à la puce	145
2.4. Synthèse des analyses physico-chimiques	149
3. Analyses électro-optiques	153
3.1. Analyses d'une diode GaAs	153
3.2. Analyse d'une diode GaN	161
4. Conclusion	169
Chapitre 5 - Physique pour l'optoélectronique	171
1. Outils pour la physique du solide	171
1.1. Rappels des lois de Newton	171
1.2. Introductions des ondes	176
1.3. Algèbre de Dirac	183
1.4. Thermodynamique statistique	189
2. Physique du semiconducteur	202
2.1. Méthode de calcul de la structure de bande	202
2.2. Propriétés électroniques	214
2.3. Propriétés optiques	235
3. Physique des interfaces	245
3.1. Phénomènes de surface	246
3.2. Interface entre deux solides	250
3.3. Caractéristiques d'une jonction Schottky	260
3.4. Caractéristiques d'un puits quantique	267
4. Conclusion	277
Index	279
Bibliographie	281