

Table des matières

Préface	V
Notations	XIII
Abréviations et acronymes	XVII
Chapitre 1 : Introduction	1
1.1. Lumière, photonique et électronique	3
Chapitre 2 : Fonctionnement des lentilles Comment guider la lumière ?	6
2.1. Fonctionnement des lentilles	6
2.2. Lentilles et guides de lumière	19
Chapitre 3 : La jonction P-N : l'outil qui permet d'utiliser les photons	24
3.1. La physique de la jonction P-N	24
3.2. L'utilité des jonctions P-N pour les électroniciens et les électro-opticiens	32
3.3. Les trois quadrants et les six modes opératoires : l'interaction avec la lumière	35
Chapitre 4 : Grandeurs photométriques et grandeurs radiométriques	41
4.1. Flux lumineux	42
4.2. Éclairement	44
4.3. Intensité lumineuse	45
4.4. Luminance	47
Chapitre 5 : La diode électro-luminescente (DEL), cœur des systèmes photoniques de transmission	49
5.1. Classification par longueurs d'onde DIRELs, DELVs, DELGLOs	50
5.2. Emballage des puces	50
5.3. Géométrie des puces	53
5.4. DEL comme élément d'un circuit	56
5.5. Circuits de pilotage	59
5.6. Exploiter à fond les données du constructeur	62
5.7. Variétés exotiques de DELs	65
5.8. L'intérêt des DELs comme sources de lumière	67

Chapitre 6 :	La photodiode, cœur du récepteur photonique	68
	6.1. La jonction photoréceptrice non amplificatrice	68
	6.2. Galettes photosensibles amplificatrices	89
	6.3. Le photorécepteur, cœur de l'antenne réceptrice RX	95
Chapitre 7 :	Le rayon captif : les communications optiques à fibres	99
	7.1. Des isolants plus performants que les conducteurs	99
	7.2. Éléments de base physiques des fibres optiques	100
	7.3. Matériel des fibres optiques. Vitesse de phase	107
	7.4. Pourquoi des fibres ?	113
	7.5. Autres composants d'une liaison à fibres optiques	115
	7.6. Systèmes de communications à fibres optiques	122
	7.7. État de l'art	128
Chapitre 8 :	Le rayon libre : les communications optiques sans fibre	133
	8.1. Les communications optiques en espace libre (COELs) depuis 3 500 ans	133
	8.2. La nature des COELs	135
	8.3. Matériel d'une liaison COEL simplex	136
	8.4. La liaison optique en espace libre (LOEL) (FSOC en anglais) vue dans sa globalité	142
	8.5. Exemples d'équipements LOES	147
	8.6. Les LOESs et leurs concurrents	149
Chapitre 9 :	Les lasers	150
	9.1. Le laser, une source lumineuse particulière ?	150
	9.2. Fonctionnement d'un laser	152
	9.3. Laser hélium-néon	159
	9.4. Laser à arséniure de gallium	162
	9.5. Autres lasers	169
	9.6. Gammes de puissance des lasers et sécurité	179
	9.7. Les utilisations des lasers	182
Chapitre 10 :	Ingénierie du faisceau laser	190
	10.1. Exploitation des faisceaux laser	190
	10.2. Le faisceau laser avant traitement	191
	10.3. Traitement du faisceau	202
Chapitre 11 :	Plus spécialement dédié aux électroniciens	238
	11.1. Transmission non électrique de signaux électriques à l'aide d'isolateurs coupleurs de signaux	238
	11.2. Structure fondamentale et fonctionnement	239
	11.3. Variations sur un thème	240
	11.4. Quelques applications de ICS	243
	11.5. L'opto-suiveur, le super-coupleur	246
	11.6. Transmission numérique de signaux analogiques	248

Chapitre 12 : Rayons plus ou moins rouges pour l'ingénierie	250
12.1. Capteurs à fibres	250
12.2. Barrières optiques et fil à plomb laser	261
12.3. Faisceaux de fibres pour l'éclairage et le transport des images	272
12.4. Stockage optique de données sur disque	275
12.5. Lecteur de code barre de supermarchés	280
12.6. Vélocimétrie laser Doppler (VLD)	285
 Chapitre 13 : Holographie, transformée de Fourier et optique intégrée	 291
13.1. L'hologramme image à trois dimensions	291
13.2. Filtrage des fréquences temporelles et spatiales. Transformée de Fourier optique	303
13.3. Optique intégrée	315
 Chapitre 14 : Le bazar de l'électro-optique	 330
14.1. Lentilles débitées à la coupe	330
14.2. Lévitiation, rotation et flexovibration excitées optiquement	331
14.3. Exploitation des non-linéarités, changements de couleur, retournement du temps et bistabilités	336
 Chapitre 15 : Épilogue	 344
 Appendices	
1. Décibels et densité optique	345
2. Formules essentielles des lentilles	349
3. Calcul, à partir de son diagramme polaire, du flux de radiation dans un angle solide ayant pour sommet un émetteur	352
4. Radiateurs de Lambert et reradiateurs	358
5. Le bruit dans les détecteurs diodes semi-conducteurs	361
6. Détermination de l'angle maximum d'acceptance	365
7. Influence du diamètre du cœur de la fibre sur le nombre probable de modes se propageant	368
8. Vitesse de phase et vitesse de groupe	369
9. Méthode en quatre étapes pour le calcul de la portée	371
10. Calcul de portées pour le paragraphe 8.4.2.1	374
11. Évaluation de la longueur de cohérence à partir de la largeur du spectre	376
12. Polarisation circulaires et elliptiques : lames à retard	378
13. Liste des principaux périodiques contenant des informations sur les recherches et développements en électro-optique	385
 Bibliographie	 387
Index	397