

Table des matières

Introduction.....	1
-------------------	---

Première partie

Production de lumière et lampes.....	1
--------------------------------------	---

CHAPITRE 1 Nature de la lumière..... 5

1.1 La lumière, qu'est-ce que c'est?.....	6
---	---

1.1.1 Lumière-onde.....	7
-------------------------	---

1.1.2 Lumière-particule.....	9
------------------------------	---

1.1.3 Lumière – onde-particule.....	9
-------------------------------------	---

1.2 Spectre électromagnétique et lumière.....	10
---	----

1.3 Spectre visible, couleur et spectromètre.....	12
---	----

Résumé.....	16
-------------	----

Exercices.....	17
----------------	----

CHAPITRE 2 Production de lumière et température..... 19

2.1 Atome et production de photons.....	20
---	----

2.2 Chauffer pour éclairer.....	25
---------------------------------	----

2.3 Corps noir et température.....	25
------------------------------------	----

2.4 Lumière d'origine thermique et température de couleur.....	29
--	----

2.5 Température de couleur et concept de couleur chaude ou froide.....	32
---	----

Résumé.....	33
-------------	----

Exercices.....	34
----------------	----

CHAPITRE 3	Lampes à incandescence	37
3.1	Fonctionnement	38
3.2	Composantes	38
3.2.1	Filament	38
3.2.2	Ampoule	40
3.2.3	Gaz de remplissage	40
3.3	Lampes à incandescence classiques et halogènes	43
3.3.1	Comparaison classique/halogène	44
3.4	Gradateur	46
3.4.1	Cycle halogène	48
3.5	Durée de vie d'une lampe	48
3.5.1	Claquage	49
3.6	Nouvelles lampes halogènes plus efficaces	50
3.6.1	Halogènes xénon	50
3.6.2	Halogènes superéconomiques	50
	Résumé	51
	Exercices	53

CHAPITRE 4	Lampes à décharge	55
4.1	Principes de fonctionnement et indice de rendu des couleurs	56
4.2	Lampes à décharge haute pression	58
4.3	Lampes à décharge ultra haute pression (UHP)	60
4.4	Lampes à décharge basse pression	62
4.4.1	Tube fluorescent	62
4.4.2	Fluorescence	65
4.4.3	Lampes et tubes UV	66
	Résumé	68
	Exercices	69

CHAPITRE 5	Diodes électroluminescentes et lasers	71
5.1	Qu'est-ce qu'une DEL ?	72
5.2	DEL blanche	74
5.3	Développements des DEL au XXI ^e siècle	77
5.4	Avantages et inconvénients de la DEL, défis techniques	78
5.5	Laser	80
5.6	Types de laser et sécurité	82
	Résumé	85
	Exercices	86

Deuxième partie

Vision et couleurs 89

CHAPITRE 6 Système visuel et couleur 91

6.1 Spectre émis et spectre perçu par l'œil 92

6.2 Couleur et sensation 93

6.3 L'œil comme appareil photographique 96

6.4 L'œil comme dispositif enregistreur 99

6.5 Illusions d'optique 103

6.5.1 Évaluation des grandeurs 103

6.5.2 Effets d'angle 104

6.5.3 Persistance rétinienne et fatigue des photorécepteurs 104

6.5.4 Illusions subjectives: donner du sens 106

6.5.5 Dessins ambigus 107

6.6 Mouvement apparent 108

6.7 Vision et stéréoscopie 110

6.7.1 Images de couleur 111

6.7.2 Images polarisées 112

6.7.3 Lunettes actives 113

Résumé 114

Exercices 115

CHAPITRE 7 Synthèse des couleurs 117

7.1 Fondements de la synthèse des couleurs 118

7.2 Synthèse additive 120

7.3 Modèle additif RVB de la couleur 121

7.3.1 Écran couleur 121

7.3.2 Image numérisée en couleur 122

7.4 Synthèse soustractive 125

7.4.1 Synthèse soustractive: les trois couleurs primaires 127

7.4.2 Système CMJ 128

7.5 Exemples de synthèse soustractive 129

7.5.1 Filtres colorés CMJ 129

7.5.2 Imprimerie quadrichromie CMJN 131

7.6 Synthèse partitive 131

Résumé 133

Exercices 134

CHAPITRE 8	Colorimétrie	135
8.1	Lumière et couleurs	136
8.2	Combien de couleurs l'œil peut-il distinguer?	136
8.3	Colorimétrie	137
8.3.1	Modèle RVB	137
8.3.2	Modèle CMJ	138
8.3.3	Modèle TSL	139
8.3.4	Système de repérage CIE XYZ	140
8.3.5	Diagramme chromatique CIE xy	141
	Résumé	149
	Exercices	150

CHAPITRE 9	Filtres optiques	153
9.1	Nature des filtres	154
9.2	Filtres de couleurs	154
9.2.1	Filtres par absorption	154
9.2.2	Filtres dichroïques ou interférentiels	157
9.3	Filtres neutres ou gris	159
9.4	Filtres polarisants	159
9.5	Décalage en mireds	162
	Résumé	166
	Exercices	167

Troisième partie

Mesures du faisceau et optique géométrique	171
---	-----

CHAPITRE 10	Rayons, faisceaux lumineux et photométrie	173
10.1	Optique des rayons et des faisceaux: concepts de base	174
10.2	Mesures géométriques d'un faisceau	175
10.2.1	Distance de visée, angle de champ et angle de faisceau	176
10.2.2	Diamètre de champ et distance de visée	177
10.2.3	Angle solide	178
10.3	Mesures photométriques	179
10.4	Flux lumineux (Φ)	180
10.5	Intensité visuelle (I_v)	181
10.6	Éclairement (E_v)	185

10.7 Luminance (L_v)	190
10.8 Éclairage uniforme	190
Résumé	195
Exercices	197

CHAPITRE 11 Réflexion, réflecteurs et miroirs 201

11.1 Diffusion et propagation de la lumière	202
11.2 Loi de la réflexion	204
11.3 Miroir et réflecteur	206
11.3.1 Surface réfléchissante	206
11.3.2 Forme des réflecteurs	206
11.4 Réflecteur sphérique	207
11.5 Réflecteur parabolique	210
11.6 Réflecteur ellipsoïdal	214
11.7 Image formée par un miroir	217
11.7.1 Image formée par un miroir plan	217
11.7.2 Image formée par un miroir sphérique	219
11.8 Prédiction de la forme du faisceau réfléchi par des réflecteurs paraboliques ou sphériques	221
11.9 Réflecteurs et contrôle d'un faisceau lumineux	224
Résumé	227
Exercices	229

CHAPITRE 12 Réfraction et lentilles 233

12.1 Loi de la réfraction	234
12.2 Réfraction par un prisme	236
12.3 Lentilles convergentes et divergentes	237
12.3.1 Lentilles convergentes	237
12.3.2 Lentilles divergentes	238
12.4 Types de lentilles	239
12.4.1 Lentille sphérique	239
12.4.2 Lentille asphérique	240
12.4.3 Lentille de Fresnel	241
12.4.4 Lentille et couche antireflet	242
12.4.5 Lentille achromatique	242
12.5 Lentille et foyer	244
12.6 Plan focal et faisceau produit par une lentille	245
12.6.1 Plan focal et méthode du rayon oblique	245
12.6.2 Faisceau produit par une lentille	247

12.7 Lentille équivalente à l'association de deux lentilles	250
12.8 Image formée par une lentille mince	251
12.9 Formule des lentilles minces et ouverture du faisceau	256
Résumé	259
Exercices	261

CHAPITRE 13 Production de faisceaux et projecteurs

13.1 Projecteur PAR	264
13.2 Projecteur Fresnel	267
13.3 Projecteurs de découpe	269
13.3.1 Découpe ellipsoïdale	270
13.3.2 Découpe-condenseur	276
13.3.3 Projecteur de découpe comme projecteur d'image	278
13.4 Autres types de projecteurs	284
13.4.1 Projecteur de poursuite	285
13.4.2 Projecteur robotisé	286
13.4.3 Projecteur d'image	286
13.4.4 Projecteur DEL	287
Résumé	289
Médiagraphie	291
Index	293