

Table des matières

Avant-propos

iii

1	Optique géométrique	1
1.1	INTRODUCTION	1
1.2	ÉLÉMENTS CARDINAUX D'UN SYSTÈME CENTRÉ	3
1.3	RELATION DE LAGRANGE-HELMOLTZ	6
1.3.1	Autre forme de la relation de Lagrange-Helmoltz	6
1.3.2	Relation entre distances focales - Vergence	7
1.4	RELATIONS DE CONJUGAISON - Points nodaux	8
1.4.1	Relations de Newton	8
1.4.2	Relations de Descartes	8
1.4.3	Points nodaux	10
1.5	ASSOCIATION DE SYSTÈMES CENTRÉS	11
1.5.1	Vergence de l'association	11
1.5.2	Position du point principal image H' par rapport à H'_2	12
1.5.3	Vergence frontale image	12
1.5.4	Formules dans l'espace objet	13
1.5.5	Position des foyers	13
1.6	DIOPTRE SPHÉRIQUE	14
1.6.1	Plans principaux	14
1.6.2	Vergence	14
1.6.3	Relations de conjugaison - dioptries et miroirs	14
1.7	LENTILLE MINCE	15
1.7.1	Détermination de certaines caractéristiques d'une lentille	15
1.7.2	Caractéristiques d'une lentille mince	16
1.8	VERGENCE DE DEUX LENTILLES MINCES COLLÉES	18
1.9	DOUBLET - OCULAIRE	20
1.9.1	Symbole - paramètre - éléments cardinaux	20
1.9.2	Définitions - caractéristiques	20
1.9.3	Cas particuliers	21
1.10	ACHROMATISME APPARENT	22
1.10.1	Lentille	22
1.10.2	Doublet accolé	22
1.10.3	Doublet non accolé	23
1.11	INSTRUMENTS SUBJECTIFS - grossissement - puissance	24
1.11.1	Définitions	24
1.11.2	Différents types d'observations	24
1.11.3	Remarque concernant la puissance	27
1.12	CHAMP TRANSVERSAL	28
1.12.1	Diaphragme d'ouverture - pupilles	28
1.12.2	Diaphragme de champ - lucarnes - rayon moyen	29

1.13	SYSTÈMES AFOCAUX	32
1.13.1	Définition	32
1.13.2	Lunette astronomique de Képler	32
1.13.3	Lunette astronomique de Galilée	34
1.14	LE MICROSCOPE	35
1.14.1	Objectif	35
1.14.2	Oculaire	36
1.14.3	Microscope	36
1.15	ACCOMMODATION	40
1.16	L'OBJECTIF PHOTOGRAPHIQUE	41
1.16.1	Caractéristiques de l'objectif	41
1.16.2	Champ de pleine lumière	41
1.16.3	Dimensions des lentilles	43
1.16.4	Profondeur de champ	44
1.17	FORMULAIRE	48
1.17.1	Dioptre sphérique	48
1.17.2	Système centré	48
1.17.3	Association de deux systèmes centrés	48
1.18	PROBLÈME	49
1.18.1	Énoncé	49
1.18.2	Corrigé	50
2	Optique physique	63
2.1	INTRODUCTION	63
2.2	VIBRATIONS LUMINEUSES	64
2.3	INTERFÉRENCES	66
2.3.1	Superposition de deux vibrations	66
2.3.2	Interférences localisées	68
2.4	FRANGES D'ÉGALE INCLINAISON	70
2.4.1	Présentation qualitative	70
2.4.2	Calcul du système d'interférence	71
2.4.3	Exercice corrigé	73
2.5	TRAITEMENT ANTIREFLET	75
2.5.1	Introduction	75
2.5.2	Traitement antireflet	76
2.5.3	Exercice corrigé - coefficient de réflexion d'une lame de verre traitée	78
2.6	FRANGES D'ÉGALE ÉPAISSEUR	80
2.6.1	Localisation des franges	80
2.6.2	Calcul du système d'interférences	80
2.6.3	Anneaux de Newton	81
2.6.4	Exercices corrigés	83
2.7	DIFFRACTION	86
2.7.1	Existence du phénomène de diffraction	86
2.7.2	Principe de Huygens-Fresnel	86
2.7.3	Diffraction à l'infini par une fente fine	86
2.7.4	Diffraction à l'infini par une ouverture circulaire	89
2.7.5	Pouvoir séparateur des instruments d'optique	90
2.8	RÉSEAUX DE DIFFRACTION	93
2.8.1	Introduction	93
2.8.2	Étude des réseaux	93
2.8.3	Intensité diffractée par un réseau	95
2.8.4	Réseau éclairé par une lumière polychromatique - Pouvoir dispersif - Pouvoir de résolution théorique	96

2.8.5	Exercice corrigé	97
2.9	POLARISATION	99
2.9.1	Introduction	99
2.9.2	Les différents types de polarisation de la lumière	99
2.9.3	Obtention d'une lumière polarisée linéairement	101
2.9.4	Loi de Malus	102
2.10	BIRÉFRINGENCE	103
2.10.1	Introduction	103
2.10.2	Rappel sur la construction de Huygens pour la réfraction dans les milieux isotropes	104
2.10.3	Construction de Huygens pour la réfraction dans les milieux biréfringents uniaxes	105
2.10.4	Utilisation de lames cristallines biréfringentes	107
2.10.5	Application	110
2.10.6	Exercice corrigé	110
3	Annales d'optique	113
3.1	BTS 2010	113
3.1.1	Énoncé	113
3.1.2	Commentaires	115
3.1.3	Solution	115
3.2	BTS 2009 - ÉTUDE D'UN MICROSCOPE	121
3.2.1	Énoncé	121
3.2.2	Commentaires	123
3.2.3	Solution	123
3.3	BTS 2008	129
3.3.1	Énoncé	129
3.3.2	Commentaires à la lecture de l'énoncé	130
3.3.3	Corrigé	130
3.4	BTS 2007	137
3.4.1	Énoncé	137
3.4.2	Correction	138
3.5	BTS 2006	145
3.5.1	Énoncé	145
3.5.2	Commentaires à la lecture de l'énoncé	146
3.5.3	Solution	146
3.6	BTS 2005	153
3.6.1	Énoncé	153
3.6.2	Commentaires à la lecture de l'énoncé	154
3.6.3	Correction	154
3.7	BTS 2004	162
3.7.1	Énoncé	162
3.7.2	Commentaires à la lecture de l'énoncé	163
3.7.3	Solution	163
3.8	BTS 2003	169
3.8.1	Énoncé	169
3.8.2	Commentaires à la lecture de l'énoncé	170
3.8.3	Correction	171
3.9	BTS 2002	176
3.9.1	Énoncé	176
3.9.2	Commentaires à la lecture de l'énoncé	178
3.9.3	Correction	178
3.10	BTS 2001	184
3.10.1	Énoncé	184
3.10.2	Commentaires à la lecture de l'énoncé	185

3.10.3	Correction	185
3.11	BTS 2000 - MICROSCOPE	190
3.11.1	Énoncé	190
3.11.2	Commentaires à la lecture de l'énoncé	192
3.11.3	Correction	192
3.12	BTS 1999	199
3.12.1	Énoncé	199
3.12.2	Commentaires à la lecture de l'énoncé	200
3.12.3	Correction	200
3.13	BTS 1998 - ÉTUDE D'UNE LUNETTE VISEUR	205
3.13.1	Énoncé	205
3.13.2	Commentaires à la lecture de l'énoncé	206
3.13.3	Correction	206
4	Examens blancs	213
4.1	EXAMEN BLANC N°1	213
4.1.1	Énoncé	213
4.1.2	Correction	214
4.2	EXAMEN BLANC N°2	221
4.2.1	Énoncé	221
4.2.2	Correction	222
4.3	EXAMEN BLANC N°3	228
4.3.1	Énoncé	228
4.3.2	Correction	229
4.4	EXAMEN BLANC N°4	235
4.4.1	Énoncé	235
4.4.2	Correction	236