

---

# TABLE DES MATIERES

## Chapitre I : RAYONS LUMINEUX, LOIS DE DESCARTES

1.1. RAYONS LUMINEUX	7
1.1.1. Propagation de la lumière dans le vide	7
1.1.2. Propagation de la lumière dans un milieu linéaire transparent	9
1.1.3. Rayons lumineux	10
1.1.4. Domaine de l'optique géométrique	11
1.2. LES LOIS DE L'OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE	11
1.2.1. Propagation de la lumière dans un milieu homogène	11
1.2.2. Lois de Snell-Descartes pour la réfraction et la réflexion	11
1.2.3. Propagation dans un milieu non homogène	13
1.2.4. Loi du retour inverse	16
1.3. LE PRINCIPE DE FERMAT	17
1.3.1. Énoncé	17
1.3.2. Les lois de l'optique géométrique déduites du principe de Fermat	19
1.4. APPLICATIONS	22
1.4.1. Dispersion de la lumière par un prisme	22
1.4.2. Les fibres optiques	24
1.4.3. Les phénomènes optiques naturels : arc-en-ciel, halos et mirages	28
EXERCICES DU CHAPITRE I	33

## Chapitre II : FORMATION DES IMAGES OPTIQUES

2.1. OBJETS ET IMAGES	71
2.1.1. Systèmes optiques	71
2.1.2. Points objet et image	72
2.1.3. Points objet et image, réels et virtuels	72
2.1.4. Points objet et image à l'infini	74

<b>2.2. STIGMATISME ET APLANÉTISME RIGOUREUX</b>	<b>75</b>
2.2.1. Stigmatisme rigoureux	75
2.2.2. Aplanétisme rigoureux pour un système centré	75
2.2.3. Exemples de systèmes centrés rigoureusement stigmatiques pour un couple particulier de points conjugués	76
<b>2.3. STIGMATISME APPROCHÉ</b>	<b>79</b>
2.3.1. Formation d'images approximativement stigmatiques	79
2.3.2. Les conditions de Gauss pour les systèmes optiques centrés	80
2.3.3. Stigmatisme et aplanétisme approchés dans les conditions de Gauss	81
2.3.4. Grandissements transversal et angulaire	82
2.3.5. Foyers et plans focaux	85
2.3.6. Plans particuliers	86
2.3.7. Constructions géométriques et rayons particuliers	87
<b>2.4. LE DIOPTRE SPHÉRIQUE</b>	<b>87</b>
2.4.1. Stigmatisme approché pour le dioptre sphérique	87
2.4.2. Aplanétisme approché pour le dioptre sphérique	89
2.4.3. Grandissements transversal et angulaire pour le dioptre sphérique	90
2.4.4. Foyers principaux objet et image du dioptre sphérique	91
2.4.5. Constructions géométriques dans le cas du dioptre sphérique	92
<b>2.5. LENTILLES SPHÉRIQUES MINCES</b>	<b>93</b>
2.5.1. Lentilles sphériques	93
2.5.2. Stigmatisme et aplanétisme approchés pour la lentille mince	94
2.5.3. Formule de conjugaison de Descartes pour les lentilles minces	94
2.5.4. Foyers principaux objet et image de la lentille mince dans l'air	95
2.5.5. Constructions géométriques pour les lentilles minces dans l'air	97
2.5.6. Grandissements pour la lentille mince dans l'air	99
2.5.7. Formules de Newton pour les lentilles minces dans l'air	101
<b>2.6. PROPRIÉTÉS DES LENTILLES MINCES</b>	<b>102</b>
2.6.1. Caractéristiques de l'image en fonction de la position de l'objet	102
2.6.2. Caractéristiques de l'image donnée par une lentille convergente	102
2.6.3. Caractéristiques de l'image donnée par une lentille divergente	106
2.6.4. Associations de deux lentilles minces	109
2.6.5. Aberrations chromatiques d'une lentille mince	109
2.6.6. Aberrations géométriques d'une lentille mince	112
<b>2.7. MIROIRS SPHÉRIQUES</b>	<b>119</b>
2.7.1. Formules de conjugaison de Descartes	119
2.7.2. Formules avec origine au centre	124
2.7.3. Constructions géométriques	125

2.7.4. Formules de conjugaison de Newton	126
2.7.5. Caractéristiques de l'image en fonction de la position de l'objet	127
2.7.6. Aberrations des miroirs sphériques	132
2.7.7. Le miroir plan	133
<b>2.8. STIGMATISME ET CHEMIN OPTIQUE</b>	<b>133</b>
2.8.1. Stigmatisme rigoureux avec le principe de Fermat	134
2.8.2. Aplanétisme rigoureux avec le principe de Fermat	134
2.8.3. Stigmatisme approché avec le principe de Fermat	135
2.8.4. Aplanétisme approché avec le principe de Fermat	136
<b>EXERCICES DU CHAPITRE II</b>	<b>137</b>

## Chapitre III : SYSTÈMES OPTIQUES SIMPLES

<b>3.1. MONTAGES OPTIQUES SIMPLES</b>	<b>179</b>
3.1.1. Réalisation d'un objet source	179
3.1.2. Détermination rapide d'une distance focale par autocollimation	180
3.1.3. Projection d'une image, projecteur et rétroprojecteur	181
3.1.4. Obtention d'un faisceau de lumière parallèle, collimateur	182
3.1.5. Élargisseurs de faisceau	184
<b>3.2. SYSTÈMES À FOYERS</b>	<b>185</b>
3.2.1. L'œil	185
3.2.2. Loupe et oculaire	189
3.2.3. Viseurs à frontale fixe	192
3.2.4. Microscope optique	193
3.2.5. Appareil photographique	196
<b>3.3. SYSTÈMES AFOCAUX</b>	<b>198</b>
3.3.1. Lunette	198
3.3.2. Lunette de visée autocollimatrice	202
3.3.3. Télescopes	203
3.3.4. Jumelles	207
<b>3.4. MESURES DE DISTANCES ET D'ANGLES</b>	<b>208</b>
3.4.1. Mesures de distances à l'aide d'un viseur	208
3.4.2. Mesures d'angles à l'aide d'un goniomètre	209
<b>EXERCICES DU CHAPITRE III</b>	<b>215</b>