Annequin et Boutigny

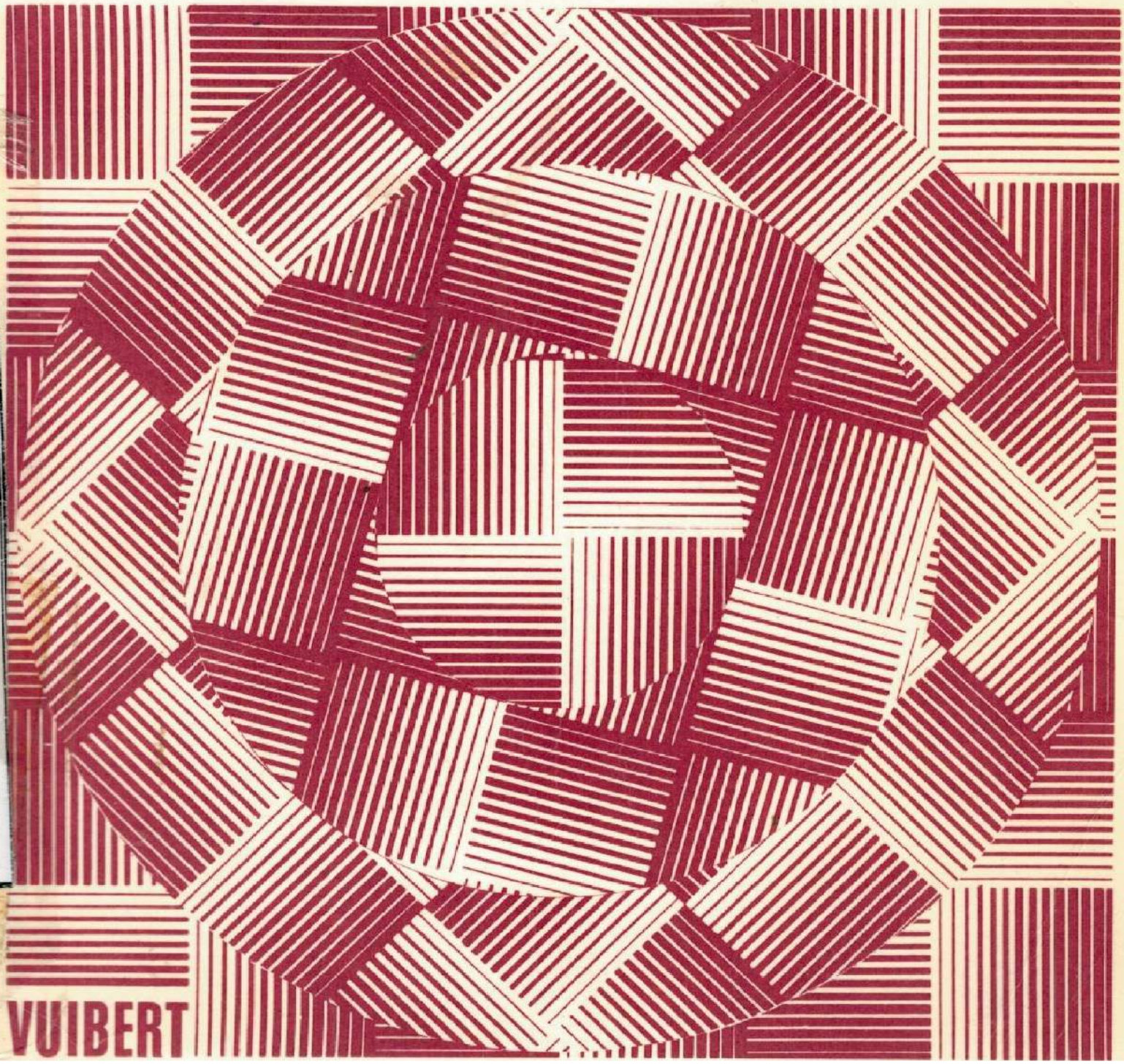
Cours de Physique

Préparation aux grandes Ecoles scientifiques

Premier cycle universitaire

OPTIQUE 1

mathématiques supérieures



VUIBERT

Table des matières

CHAPITRE 1 : **LA LUMIÈRE. LES ONDES.**

1.1. — Rappel sommaire de quelques notions 9

LES ONDES.

1.2. — Les ondes planes 10
1.3. — Onde plane sinusoïdale. Vecteur d'onde 13
Exercice 14
1.4. — Ondes quasi planes 16
1.5. — Les ondes lumineuses 17
1.6. — Indice de réfraction d'un milieu homogène 18

CHAPITRE 2 : **LE PRINCIPE DE FERMAT.**

2.1. — Notion de rayon lumineux 21
2.2. — Chemin optique 22
2.3. — Principe de Fermat 23
2.4. — Le principe de Fermat contient les lois de Descartes 24

STIGMATISME.

2.5. — Stigmatisme rigoureux 26
Exercices 26
2.6. — Image d'un point 30
2.7. — Aplanétisme 30
Exercices 32

CHAPITRE 3 : **L'APPROXIMATION LINÉAIRE DE L'OPTIQUE.**

3.1. — Eikonale 35
3.2. — Eikonale angulaire 36
3.3. — Expression différentielle de l'eikonale angulaire 37
3.4. — La fonction χ pour le dioptre sphérique 38
3.5. — Optique paraxiale 40
3.6. — Le stigmatisme approché 41
3.7. — Formule de Lagrange-Helmholtz 43
Exercice 44
3.8. — Cas des systèmes catadioptriques 45

CHAPITRE 4 : ÉLÉMENTS CARDINAUX D'UN SYSTÈME CENTRÉ.

4.1. — Rappels. Définitions 47

CAS DES SYSTÈMES DIOPTRIQUES.

4.2. — Foyers. Plans focaux 48
4.3. — Les plans principaux 49
4.4. — Les distances focales. Formules de Newton 50
4.5. — Les points nodaux 51
4.6. — Formules de conjugaison avec origines aux points principaux 51
4.7. — Construction de l'image d'un objet 52
4.8. — Vergences. Convergences 53

ASSOCIATION DE DEUX SYSTÈMES CENTRÉS.

4.9. — Foyers. Plans principaux 54
4.10. — Distances focales. Formule de Gullstrand 55

SYSTÈMES CENTRÉS AFOCAUX.

4.11. — Définition. Propriétés. Formule de conjugaison 57

CHAPITRE 5 : ÉTUDE DE QUELQUES SYSTÈMES PARTICULIERS.

LES DIOPTRES SPHÉRIQUES.

5.1. — Stigmatisme 59
5.2. — Éléments cardinaux. Distances focales 59
5.3. — Formules de conjugaison 61
5.4. — Construction de l'image d'un objet 63
5.5. — Dioptre plan 64
Exercices 64

LENTILLES.

5.6. — Définitions. Centre optique 67
Exercice 68

LENTILLES MINCES.

5.7. — Propriétés générales 69
5.8. — Quelques constructions géométriques 70
5.9. — Formules de conjugaison 71
Exercice 72
5.10. — Association de lentilles minces 73
Exercice 74
5.11. — Microscope 76

CHAPITRE 6 : MIROIRS. SYSTÈMES CATADIOPTRIQUES.

MIROIRS.

6.1. — Propriétés générales des miroirs 79
6.2. — Constructions géométriques 80
6.3. — Formules de conjugaison 80
Exercice 81

SYSTÈMES CATADIOPTRIQUES.

6.4. — Propriétés 82
6.5. — Télescope 83
Exercice 84

CHAPITRE 7 : **GRANDEURS PHOTOMÉTRIQUES ÉNERGÉTIQUES.**

7.1. — Aspect énergétique du rayonnement 87
7.2. — Définitions 88
7.3. — Tube de rayonnement 89
7.4. — Intensité énergétique d'une source ponctuelle 90
7.5. — Éclairement d'une surface par une source ponctuelle 91
7.6. — Grandeurs énergétiques relatives à une source étendue 91
Exercices 93

PHOTOMÉTRIE DES INSTRUMENTS D'OPTIQUE.

7.7. — Diaphragme d'ouverture et pupilles 96
7.8. — Conservation de l'étendue optique et de la luminance 97