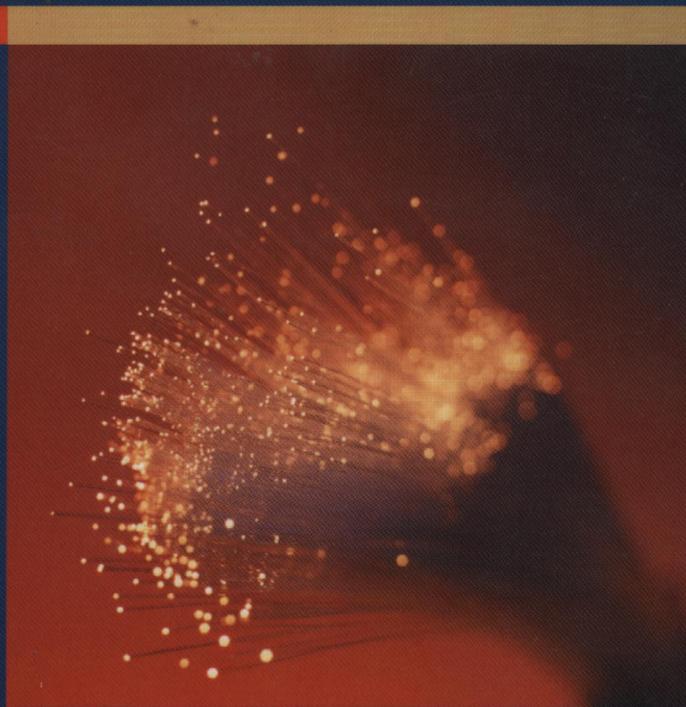


# Optique

Eugene Hecht



Traduction française dirigée par  
**Sébastien Matte la Faveur** et **Jean-Louis Meyzonnette**

PEARSON  
Education

Préface de Pierre Léna

# Table des matières

## 1 Bref historique 1

- 1.1 Prologue 1
- 1.2 Au tout début 1
- 1.3 À partir du xvii<sup>e</sup> siècle 2
- 1.4 Le xix<sup>e</sup> siècle 4
- 1.5 L'optique au xx<sup>e</sup> siècle 7

## 2 Mouvements ondulatoires 11

- 2.1 Ondes à une dimension 12
- 2.2 Ondes harmoniques 16
- 2.3 Phase et vitesse de phase 19
- 2.4 Le principe de superposition 21
- 2.5 La représentation complexe 22
- 2.6 Phaseurs et addition d'ondes 25
- 2.7 Ondes planes 26
- 2.8 L'équation d'onde différentielle à trois dimensions 29
- 2.9 Ondes sphériques 30
- 2.10 Ondes cylindriques 33
- Exercices et problèmes 34

## 3 Théorie électromagnétique, photons et lumière 39

- 3.1 Les lois élémentaires de la théorie électromagnétique 40
- 3.2 Ondes électromagnétiques 48
- 3.3 Énergie et quantité de mouvement 51
- 3.4 Rayonnement 63
- 3.5 La lumière dans la matière 71
- 3.6 Le spectre électromagnétique du photon 79
- 3.7 La théorie quantique des champs 86
- Exercices et problèmes 88

## 4 La propagation de la lumière 93

- 4.1 Introduction 93
- 4.2 Diffusion de Rayleigh 93
- 4.3 Réflexion 102

- 4.4 Réfraction 107
- 4.5 Principe de Fermat 112
- 4.6 L'approche électromagnétique 117
- 4.7 Réflexion totale interne 127
- 4.8 Propriétés optiques des métaux 132
- 4.9 Aperçus de l'interaction entre la lumière et la matière 137
- 4.10 La réflexion et la réfraction selon Stokes 141
- 4.11 Photons, ondes et probabilités 143
- Exercices et problèmes 147

## 5 Optique géométrique 155

- 5.1 Introduction 155
- 5.2 Les lentilles 156
- 5.3 Diaphragmes 178
- 5.4 Miroirs 182
- 5.5 Prismes 193
- 5.6 Fibres optiques 201
- 5.7 Systèmes optiques 211
- 5.8 Correction de front d'onde 238
- 5.9 Lentille gravitationnelle 244
- Exercices et problèmes 246

## 6 Compléments d'optique géométrique 257

- 6.1 Systèmes de lentilles épaisses 257
- 6.2 Tracé de rayons 260
- 6.3 Aberrations 266
- 6.4 Systèmes GRIN 287
- 6.5 Remarques pour conclure 289
- Exercices et problèmes 291

## 7 Superposition des ondes 295

- 7.1 Addition d'ondes de même fréquence 296
- 7.2 Addition d'ondes de fréquences différentes 308

7.3 Ondes périodiques anharmoniques	316	10.3 Diffraction de Fresnel	502
7.4 Ondes non périodiques	322	10.4 Théorie de la diffraction scalaire de Kirchhoff	527
Exercices et problèmes	334	10.5 Ondes de diffraction par les bords	530
<b>8 Polarisation 339</b>		Exercices et problèmes	532
8.1 La nature de la lumière polarisée	339	<b>11 Optique de Fourier 537</b>	
8.2 Polariseurs	345	11.1 Introduction	537
8.3 Dichroïsme	347	11.2 Transformées de Fourier	537
8.4 Biréfringence	350	11.3 Applications optiques	547
8.5 Diffusion et polarisation	358	Exercices et problèmes	574
8.6 Polarisation par réflexion	362	<b>12 Bases de la Théorie de la Cohérence 577</b>	
8.7 Retardateurs	366	12.1 Introduction	577
8.8 Polariseurs circulaires	371	12.2 Visibilité	579
8.9 Polarisation de la lumière polychromatique	372	12.3 Fonction de cohérence mutuelle et degré de cohérence	584
8.10 Activité optique	374	12.4 Cohérence et interférométrie stellaire	590
8.11 Effets optiques induits. Modulateurs optiques	380	Exercices et problèmes	595
8.12 Cristaux liquides	385	<b>13 L'optique moderne : lasers et autres sujets 597</b>	
8.13 Une description mathématique de la polarisation	388	13.1 Lasers et lumière laser	597
Exercices et problèmes	394	13.2 Imagerie et distribution spatiale de l'information optique	623
<b>9 Interférences 401</b>		13.3 Holographie	639
9.1 Considérations générales	402	13.4 Optique non linéaire	657
9.2 Conditions d'interférence	406	Exercices et problèmes	662
9.3 Interféromètres à division de front d'onde	409	<b>Annexes 667</b>	
9.4 Interféromètres à division d'amplitude	416	<b>Solutions des problèmes corrigés 676</b>	
9.5 Types et localisation des franges d'interférence	430	<b>Bibliographie 703</b>	
9.6 Interférence à ondes multiples	432	<b>Index 707</b>	
9.7 Application des couches simples et des multicouches	441		
9.8 Applications de l'interférométrie	447		
Exercices et problèmes	454		
<b>10 Diffraction 459</b>			
10.1 Considérations préliminaires	459		
10.2 La diffraction de Fraunhofer	468		

# Optique

Ce livre traite de l'ensemble de l'optique, depuis les connaissances fondamentales (optique géométrique, optique physique, ondes, etc.) jusqu'aux domaines les plus pointus et les plus récents (optique de Fourier, laser, optique non linéaire, holographie, etc.).

Si les notions et formules indispensables à la résolution de problèmes types sont abordées de manière classique, l'originalité et la force du cours d'Eugene Hecht réside dans le fait qu'il présente l'optique en favorisant une compréhension qualitative des phénomènes et en faisant appel au « sens physique » du lecteur.

Très didactique, ce manuel de référence se distingue en outre par son souci de clarté et de synthèse, par ses très nombreuses illustrations, et par ses exercices d'application variés, qui permettent au lecteur d'évaluer sa compréhension du sujet et apportent des compléments pertinents.

Ce livre constitue un ouvrage d'initiation ou d'approfondissement, parfaitement adapté aux étudiants scientifiques des premier et deuxième cycles universitaires, ainsi qu'à ceux des écoles d'ingénieurs.

« Voici, à coup sûr, un ouvrage monumental. »  
Pierre Léna, de l'Académie des sciences

PEARSON  
Education  
France

Pearson Education France  
47 bis, rue des Vinaigriers  
75010 Paris  
Tél. : 01 72 74 90 00  
Fax : 01 42 05 22 17  
[www.pearsoneducation.fr](http://www.pearsoneducation.fr)

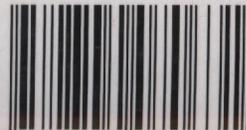
**Eugene Hecht** est professeur de physique à Adelphi University, à New York. Scientifique américain unanimement reconnu pour sa communication claire et synthétique, il est l'auteur de plusieurs ouvrages de science de référence, traduits dans de nombreuses langues à travers le monde.

Traduction **Sébastien Matte la Faveur**, **Jean-Philippe Quiviger** et **Laurent Sans** (anciens élèves de l'École Supérieure d'Optique à Orsay).

Validation technique **Jean-Louis Meyzonnette** (professeur à l'Institut d'Optique/École Supérieure d'Optique à Orsay).

ISBN : 2-7440-7063-7

7063 0905 55 €



9 782744 070631