

Les instruments d'optique : étude théorique, expérimentale et pratique

Sommaire thématique et structuré de l'ouvrage de référence

Auteur : Luc Dettwiller
Année de publication : 1997
Éditeur : Éditions Ellipses
Numéro ISBN : 272985701X

1. Les Fondements Théoriques et Conceptuels

- **Le stigmatisme rigoureux et approché :** Rappels essentiels de l'optique géométrique, conditions de Gauss et formation des images.
- **L'étude des aberrations :** Les défauts des systèmes optiques (aberrations géométriques comme la sphéricité, la coma, l'astigmatisme, la courbure de champ, la distorsion) et les aberrations chromatiques, ainsi que les méthodes pour les corriger.
- **Notions de photométrie :** Étude de la propagation de l'énergie lumineuse, définitions des grandeurs (flux, éclairement, luminance) appliquées aux instruments pour comprendre la luminosité des images.
- **Caractéristiques géométriques des instruments :** Notion de champ (champ en objet, champ en image, champ de pleine lumière, champ de contour) et rôle des diaphragmes (diaphragme d'ouverture et diaphragme de champ, pupilles d'entrée et de sortie).

2. Les Limites Physiques (L'Optique Ondulatoire)

- **La diffraction et la résolution optique :** Introduction des effets de la nature ondulatoire de la lumière. Étude de la tache d'Airy, critères de résolution (critère de Rayleigh) et limites théoriques du pouvoir séparateur des instruments.

3. Étude Détaillée des Principaux Instruments

L'œil humain

- Modélisation de l'œil, mécanismes d'accommodation, étude des défauts visuels (myopie, hypermétropie, presbytie, astigmatisme) et leurs corrections.

Les instruments de vision rapprochée

- **Loupes et oculaires** : Grossissement, puissance, et rôle dans les instruments complexes.
- **Le microscope optique** : Principe, structure (objectif et oculaire), mise au point, pouvoir séparateur et techniques d'éclairage.

Les instruments de vision lointaine

- **Lunettes astronomiques et télescopes** : Lunette de Galilée, lunette de Kepler, télescopes à miroirs (Newton, Cassegrain), grossissement et clarté.

L'appareil photographique

- Objectifs photographiques, ouverture numérique, profondeur de champ et notions sur les récepteurs (films et capteurs).

4. Instruments Spéciaux et Dispositifs Pratiques

Analyse du point de vue de l'imagerie et de la photométrie d'instruments moins couramment traités dans la littérature classique :

- Projecteurs et phares
- Périscope
- Ophtalmoscopes (analyse de l'œil)
- Fours solaires
- Coronographes (utilisés en astronomie pour observer la couronne solaire)

5. Approche Expérimentale et Pratique

- **Expériences de démonstration** : Montage et fiches de manipulation à destination des enseignants et des étudiants pour illustrer les cours et tester la compréhension des lois de l'optique.
- **Bibliographie et Index détaillé** : Présents en fin de chapitres et d'ouvrage pour approfondir les thématiques abordées.

Note d'intérêt : Contrairement aux manuels d'optique géométrique purement académiques, ce traité lie constamment les aspects théoriques fondamentaux aux contraintes pratiques et expérimentales rencontrées en laboratoire ou dans l'industrie.