

OPTIQUE GÉOMETRIQUE

CHAPITRE 2 : FORMATION D'IMAGES

| | |
|--|---|
| Conditions de l'approximation de Gauss et applications Stigmatisme. Miroir plan. | Construire l'image d'un objet par un miroir plan. |
| Conditions de l'approximation de Gauss. | Énoncer les conditions de l'approximation de Gauss et ses conséquences. Relier le stigmatisme approché aux caractéristiques d'un détecteur. |
| Lentilles minces dans l'approximation de Gauss. | Définir les propriétés du centre optique, des foyers principaux et secondaires, de la distance focale, de la vergence. Construire l'image d'un objet situé à distance finie ou infinie à l'aide de rayons lumineux, identifier sa nature réelle ou virtuelle. Exploiter les formules de conjugaison et de grandissement transversal de Descartes et de Newton. Établir et utiliser la condition de formation de l'image réelle d'un objet réel par une lentille convergente. |

I Système optique**A Système optique centré****1) Définition****2) Orientation****(a) Angles****(b) Distances****B Objet et image****1) Point objet ou point image****2) Conjugaison****3) Caractère réel ou virtuel****4) Grandissement transversal****C Stigmatisme et aplanétisme, rigoureux ou approché****1) Stigmatisme, rigoureux ou approché****2) Aplanétisme, rigoureux ou approché****3) Approché à défaut de rigoureux****D Approximation de Gauss****1) Conditions****2) Conséquences****II Systèmes optiques plans****A Dioptré plan****1) Définition et schématisation****2) Construction Objet-Image****3) Relation de conjugaison****4) Grandissement transversal****B Miroir plan****1) Définition et schématisation****2) Construction Objet-Image****3) Relation de conjugaison****4) Grandissement transversal**

III Lentilles sphériques minces

A Définitions et schématisation

1) Lentilles sphériques minces dans l'approximation de Gauss

2) Foyers et plans focaux

3) Distances focales et vergence

4) Convergente ou divergente

B Constructions Objet-Image

1) Traits de construction particuliers

2) Fiche Constructions

C Relations de conjugaison (fournies)

1) Formule de Newton

2) Formule de Descartes

D Grandissement transversal

E Lentilles accolées

F Projection sur un écran d'un objet par une lentille

1) Condition de Bessel-Silbermann

2) Méthodes de Bessel et Silbermann

Questions de cours / Applications directes du cours :

- Définir le grandissement transversal et donner les propriétés de l'image en fonction de sa valeur.
- Définir le stigmatisme et l'aplanétisme au sens rigoureux ou approché des termes.
- Donner les conditions et les conséquences de l'approximation de Gauss.
- Construire le point image associé à un point objet par le dioptre plan à l'aide des lois de Snell-Descartes pour $n_1 > n_2$ ou pour $n_2 > n_1$.
- Construire le point image associé à un point objet par le miroir plan à l'aide des lois de Snell-Descartes. Donner la méthode simplifiée de construction du point image par un miroir plan.
- Donner la relation de conjugaison et le grandissement transversal pour le dioptre plan dans l'approximation de Gauss ou pour le miroir plan (même hors de l'approximation de Gauss).
- Construire l'image d'un objet AB transversal réel ou virtuel à distance finie par une lentille convergente ou divergente.
L'image obtenue est-elle réelle ou virtuelle? L'image obtenue est-elle droite ou renversée? Quel est le grandissement transversal?
- Construire l'image d'un objet AB transversal réel ou virtuel à l'infini par une lentille convergente ou divergente.
L'image obtenue est-elle réelle ou virtuelle?
- Construire l'image d'un objet AB transversal dans le plan focal objet par une lentille convergente ou divergente.
L'image obtenue est-elle réelle ou virtuelle?
- Déterminer la relation de grandissement avec origine au centre de la lentille.
- Déterminer l'expression du grandissement transversal d'une lentille sphérique mince en fonction de f' et \overline{OA} ou de f' et \overline{OA}' .

12. Démontrer l'expression de la vergence de lentilles accolées.
Déterminer la nature de la lentille équivalente en fonction des deux lentilles accolées.
13. Démontrer la condition de Bessel-Silbermann.
14. Construire les images d'un objet dans les deux configurations de Bessel associées et dans la configuration de Silbermann.
15. Construire l'image d'un objet en configuration loupe.
16. Construire l'image d'un objet en configuration ou verre de myope.
17. ...

OPTIQUE GÉOMETRIQUE

CHAPITRE 3 : MODÈLES DE QUELQUES DISPOSITIFS OPTIQUES

| | |
|---|--|
| Modèles de quelques dispositifs optiques L'œil. Punctum proximum, punctum remotum. | Modéliser l'œil comme l'association d'une lentille de vergence variable et d'un capteur plan fixe. Citer les ordres de grandeur de la limite de résolution angulaire et de la plage d'accommodation. |
| L'appareil photographique. | Modéliser l'appareil photographique comme l'association d'une lentille et d'un capteur. Construire géométriquement la profondeur de champ pour un réglage donné. Étudier l'influence de la focale, de la durée d'exposition, du diaphragme sur la formation de l'image. |
| Système optique à plusieurs lentilles. | Modéliser, à l'aide de plusieurs lentilles, un dispositif optique d'utilisation courante. |

I Une seule lentille convergente

A L'œil

1) Description

2) Modélisation et utilisation

3) Accommodation de l'œil et œil au repos

4) Propriétés

(a) Plage d'accommodation, PP et PR

(b) Pouvoir séparateur et résolution angulaire

(c) Persistance rétinienne et rémanence

5) Défauts et corrections

B L'appareil photographique

1) Description

2) Modélisation et utilisation

3) Mise au point

4) Influences des réglages sur les propriétés

(a) Réglages de l'appareil photographique :

Focale de l'objectif, ouverture du diaphragme et durée d'exposition du capteur

b) Propriétés de la photographie :

Exposition, champ angulaire et profondeur de champ

(c) Influences

(d) Observations

Instruments optiques travaillés en exercices :

C La loupe**II Association de lentilles convergentes****A La lunette astronomique****B Le microscope****Questions de cours / Applications directes du cours :**

Oeil : Description, modélisation et utilisation, accommodation de l'oeil ou oeil au repos, plage d'accommodation, *ponctum proximum* et *ponctum remotum*, pouvoir séparateur et résolution angulaire, persistance rétinienne et rémanence, défauts et corrections.

1. Où sont situés le *ponctum proximum* et le *ponctum remotum* pour un oeil emmétrope ?
2. Quelle est la vergence/focale du cristallin au repos ou pour l'accommodation maximale d'un oeil emmétrope ?
3. Donner un ordre de grandeur de la résolution angulaire d'un oeil emmétrope en radians ou en degrés.
4. Quelle est la distance minimale entre deux points différentiables au *ponctum proximum* d'un oeil emmétrope ?
5. Donner un ordre de grandeur de la rémanence d'un oeil emmétrope.

Appareil photographique numérique : Description, modélisation et utilisation, mise au point, influences des réglages de l'appareil photographique (focale, ouverture et durée d'exposition) sur les propriétés de la photographie (expositions, champ angulaire et profondeur de champ).

6. Quelle est la taille d'une cellule d'un capteur d'un appareil photographique numérique ?
Quelle est la résolution d'un capteur d'un appareil photographique numérique ?
7. Faire un schéma d'une mise au point à l'infini d'un appareil photographique.
Faire un schéma d'une mise au point à distance finie d'un appareil photographique.
8. Construire le champ angulaire d'un appareil photographique.
Construire la profondeur de champ d'un appareil photographique.

9. Quelle(s) propriété(s) de la photographie est(sont) influencée(s) par la focale de l'objectif d'un appareil photographique ?
Quelle(s) propriété(s) de la photographie est(sont) influencée(s) par l'ouverture du diaphragme d'un appareil photographique ?
Quelle(s) propriété(s) de la photographie est(sont) influencée(s) par la durée d'exposition du capteur d'un appareil photographique ?
10. Par quel(s) réglage(s) est influencée l'exposition de la photographie ?
Par quel(s) réglage(s) est influencé le champ angulaire de la photographie ?
Par quel(s) réglage(s) est influencée la profondeur de champ de la photographie ?

Loupe : Description, modélisation et utilisation, grossissement commercial et puissance intrinsèque.

Lunette astronomique : Description, modélisation et utilisation, système afocal, grossissement.

Microscope : Description, modélisation et utilisation, mise au point à l'infini sur un objet à distance finie, grossissement commercial et puissance.

11. ...