

## **I | Cours et exercices**

### **Optique chapitre 3 – Miroir plan et lentilles minces**

- I **Miroir plan** : définition, stigmatisme et aplanétisme rigoureux, construction pour objet réel et virtuel, relation de conjugaison (démonstration), grandissement transversal (démonstration).
- II **Lentilles minces** : définition lentille, minces, convergentes et divergentes, stigmatisme et aplanétisme, centre optique et propriété, distance focale image, vergence, construction rayons parallèles à l'axe optique pour divergente et convergente, règles primaires et secondaires des constructions géométriques, tous les cas pour lentilles convergentes et divergentes, relations de conjugaison + démonstration, grandissement transversal.
- III **Quelques applications** : condition de netteté (méthode de Bessel,  $D \geq 4f'$ ), champ de vision à travers un miroir plan et hauteur d'un arbre.

### **Optique chapitre 4 – Dispositifs optiques**

- I **L'œil** : présentation et modélisation, accommodation et focales minimales et maximales, réglage d'un instrument optique, résolution angulaire et vocabulaire sur les défauts.
- II **La loupe** : présentation de l'effet loupe, définition grossissement général et propriété  $G = d_m/f'$  pour la loupe avec démonstration.
- III **Appareil photo** : description, modélisation simple, champ et influence de la focale et de la taille du capteur, distance de mise au point, profondeur de champ et influence de la distance de mise au point, de la focale et de l'ouverture.
- IV **Systèmes optiques à plusieurs lentilles** : association quelconque, notion de microscope, définition lunettes astronomiques Kepler et Galilée, définition système afocal, calcul d'encombrement, grossissement  $G = -f'_1/f'_2$  et démonstration.

## **II | Questions de cours possibles**

### **Chapitre 3**

- 1) Énoncer les lois de Snell-Descartes pour la réflexion et la réfraction *avec un schéma*, énoncer les conditions de réflexion totale *avec un schéma*, donner et démontrer la valeur de l'angle limite  $i_{\text{lim}}$  en fonction de  $n_2$  et  $n_1$  ;
- 2) Construire l'image d'un objet (point ou étendu, réel ou virtuel) par un miroir plan, donner et démontrer la relation de conjugaison d'un miroir plan, donner et démontrer la valeur de son grandissement ;
- 3) Plusieurs tracés **doivent** être demandés parmi :
  - a – Construire l'image d'un objet étendu réel ou virtuel par une lentille quelconque en présentant les 3 règles primaires et en précisant la nature de l'objet et de l'image ;

- b – Construire le rayon émergent d'un rayon quelconque en présentant les règles de construction secondaires et nommant tous les points d'intérêt.
- 4) Donner les relations de conjugaison de DESCARTES et de NEWTON pour les lentilles minces, démontrer celles de NEWTON et les expressions du grandissement (*avec des schémas*);
- 5) Savoir refaire la démonstration de la condition de netteté pour l'image réelle d'un objet réel d'une lentille convergente ( $D \geq 4f'$ ) et donner les expressions des deux positions possibles de la lentille;
- 6) Savoir refaire l'exercice « champ de vision à travers un miroir plan » :



#### Champ de vision à travers un miroir plan

Une personne dont les yeux se situent à  $h = 1,70$  m du sol observe une mare gelée (équivalente à un miroir plan) de largeur  $l = 5,00$  m et située à  $d = 2,00$  m d'elle.

- a – Peut-elle voir sa propre image? Quelle est la nature de l'image?
- b – Quelle est la hauteur maximale  $H$  d'un arbre situé de l'autre côté de la mare (en bordure de mare) qu'elle peut voir par réflexion dans la mare? On notera  $D = l + d$ .

### Chapitre 4

- 7) Décrire les caractéristiques d'un œil et donner son modèle en optique géométrique. Définir la plage d'accommodation, le pouvoir de résolution et donner des ordres de grandeur. Décrire les principaux défauts. Refaire l'exercice :



#### Exercice :

Quelles sont les valeurs maximale et minimale de la focale du cristallin pour un œil emmétrope? On rappelle que la distance cristallin-rétine est  $d \approx 22,3$  mm.

- 8) Décrire l'effet loupe, montrer qu'on ne peut pas modifier la taille **perçue** d'une image vue au travers d'une loupe, définir le grossissement et démontrer sa formule pour une loupe;
- 9) Décrire un modèle simple de l'appareil photographique. Définir le champ, la mise au point et la profondeur de champ d'un appareil photo : 3 schémas de mise en situation sont attendus. Connaître, si demandé, la manière dont un paramètre de l'appareil (focale, position capteur, taille du capteur et diaphragme) modifie une caractéristique photographique (profondeur de champ, champ, mise au point);
- 10) Tracer l'image d'une association quelconque de 2 lentilles donnée par l'examinataire. Qu'est-ce qu'un microscope? Le représenter par un schéma optique ( $A \xrightarrow[\text{O}]{\mathcal{L}} A'$ ).
- 11) Décrire les deux lunettes astronomiques vues en cours. Schéma et schématisation optique ( $A \xrightarrow[\text{O}]{\mathcal{L}} A'$ ) nécessaires. Exprimer leur encombrement en fonction de  $V_1$  et  $V_2$  les vergences des lentilles. Établir la formule du grossissement.
- 12) Démontrer le théorème des vergences pour les lentilles accolées, et démontrer la relation du grandissement d'une association de lentilles en fonction du grandissement de chacune des lentilles;