

I Cours et exercices

Optique chapitre 2 – Base de l’optique géométrique

- I **Propriétés générales** : approximation de l’optique géométrique, notion de rayon lumineux, propagation rectiligne, retour inverse de la lumière, indépendance des rayons lumineux.
- II **Lois de Snell-Descartes** : définition dioptre, rayons réfléchis et réfractés, lois de Snell-Descartes pour la réflexion et la réfraction, phénomène de réflexion totale.
- III **Généralités sur les systèmes optiques** : définition S.O., S.O. centré, rayons incidents/émergents, faisceau lumineux convergent ou divergent, points objets et images, objets et images réelles ou virtuelles, conjugaison et schématisation $A \xrightarrow{S} A'$, objet étendu et grandissement transversal, foyers principaux et secondaire d’un S.O. et propriétés associées.
- IV **Approximation de Gauss** : définition stigmatisme, aplanétisme, rigoureux ou approché, rayons paraxiaux, conditions et approximation de Gauss.

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.

II Cours seulement

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, convergente+convergente en cours, notion de microscope, définition lunettes astronomiques Kepler et Galilée, définition système afocal, calcul d'encombrement, grossissement $G = -f'_1/f'_2$ et démonstration.

III Questions de cours possibles

- 1) Énoncer les lois de Snell-Descartes pour la réflexion et la réfraction *avec un schéma* ;
- 2) Énoncer les conditions de réflexion totale *avec un schéma*, donner et démontrer la valeur de l'angle limite i_{lim} en fonction de n_2 et n_1 ;
- 3) Donner et démontrer la relation de conjugaison d'un miroir plan ;
- 4) Définir le grandissement transversal, donner et démontrer schématiquement au moins sa valeur pour un miroir plan, donner son expression pour une lentille ;
- 5) Plusieurs tracés peuvent être demandés parmi :
 - a – Construire l'image d'un objet étendu réel ou virtuel par une lentille quelconque en présentant les 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.
- 6) Savoir utiliser les relations de conjugaison pour trouver la position et la taille de l'image d'un objet par une lentille mince (accompagné d'un schéma) ;
- 7) Savoir refaire la démonstration de la condition de netteté pour l'image réelle d'un objet réel d'une lentille convergente ($D \geq 4f'$) ; les conditions du système seront redonnées ;
- 8) Savoir refaire l'exercice « champ de vision à travers un miroir plan » dont l'énoncé sera redonné ;
- 9) Décrire un modèle simple de l'œil et de l'appareil photographique, et décrire les analogies et différences ;
- 10) Décrire l'effet loupe, définir le grossissement et démontrer sa formule pour une loupe.

IV Consignes

- 1) **Les relations de conjugaison ne sont pas à connaître.** Le grandissement pour une lentille est à connaître.
- 2) **Pas d'association de lentilles en cours ou exercice cette semaine.** Association lentille-miroir éventuellement.
- 3) Une question de cours non connue entraîne un 0 à cette partie (note maximale 10/20 si exercice parfait) ;
- 4) Les schémas des questions de cours sont obligatoires : s'ils manquent, la question ne saurait être notée au-dessus de 5 ;
- 5) Chacune des règles suivantes qui ne serait respectée enlèvera **un point** :
 - a – Les schémas optiques doivent comporter le sens de comptage algébrique des distances et des angles ;
 - b – Les rayons lumineux doivent avoir un sens de propagation ;
 - c – Les angles doivent être orientés.