

I Cours et exercices

O2 Base de l'optique géométrique

- I **Propriétés générales** : optique non géométrique : diffraction, approximation de l'optique géométrique : notion de rayon lumineux, propriétés d'un rayon lumineux, limites.
- II **Lois de SNELL-DESCARTES** : changement de milieu, lois de SNELL-DESCARTES pour la réflexion et la réfraction, phénomène de réflexion totale.
- III **Généralités sur les systèmes optiques** : système, rayons, faisceaux ; objets et images réelles ou virtuelles, conjugaison et schématisation $A \xrightarrow{S} A'$, objet étendu et grandissement transversal, foyers principaux et secondaires d'un S.O. et propriétés associées.
- IV **Approximation de GAUSS** : définition stigmatisme, aplanétisme, rigoureux ou approché, rayons paraxiaux, conditions et approximation de GAUSS.

O3 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 des constructions géométriques, cas simples pour lentille convergente et divergente, cas divers, **relation de conjugaison** et grandissement transversal
- III **Quelques applications** : condition de netteté, champ de vision dans un miroir.

Pas d'association de dispositifs optiques en exercice cette semaine.

II Questions de cours possibles

O2 Base de l'optique géométrique

- 1 Énoncer les lois de SNELL-DESCARTES pour la réflexion et la réfraction *avec un schéma* (P.O2.4), énoncer les conditions de réflexion totale *avec un schéma*, donner et démontrer l'expression de l'angle limite i_{lim} en fonction de n_2 et n_1 (P.O2.5, Dm.O2.1) ;
- 2 Définir la notion de stigmatisme et d'aplanétisme (Df.O2.15 et 16), de rayons paraxiaux (Df.O2.17) et l'approximation de GAUSS (P.O2.7). Schéma demandé pour le stigmatisme, mais non demandé pour l'aplanétisme.
- ★ 3 Présenter la fibre optique à saut d'indice avec un schéma (TDO3.ent.I). Démontrer l'expression de l'angle du cône d'acceptance en fonction des indices optiques de la fibre, puis déterminer l'expression de la dispersion intermodale.

O3 Miroir plan et lentilles minces

- 4 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 (P.O3.1, 2 et 3) ;
- 5 Définir le grandissement transversal (Df.O2.13), donner et démontrer (schématiquement au moins) sa valeur pour un miroir plan (P.O3.4, Dm.O3.1), donner ses expressions pour une lentille.
- 6 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 (I.O3.1, A.O3.2 et 3) ;
 - b – Construire le rayon émergent d'un rayon quelconque en présentant les règles de construction secondaires et nommant tous les points d'intérêt (I.O3.2, A.O3.4)
- 7 Savoir établir et connaître la relation de conjugaison de DESCARTES et le grandissement (P.O3.6 et 7, Dm.O3.2) ;
- 8 Savoir établir et connaître la relation de conjugaison de NEWTON et le grandissement (P.O3.6 et 7, Dm.O3.2) ;
- 9 Savoir refaire la démonstration de la condition de netteté (O3.III/A) pour l'image réelle d'un objet réel d'une lentille convergente ($D \geq 4f'$) ; les conditions du système seront redonnées ;
- 10 (O3.III/B) 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 $D = l + d$.