

# Questions de cours - Thème 01

## 1 Lois et limites de l'optique géométrique

- ☐ Donner un encadrement des longueurs d'onde du rayonnement visible dans le vide. À quelles couleurs correspondent les longueurs d'onde suivantes dans le vide : 450 nm, 550 nm, 650 nm ?
- ☐ Rappeler la définition de l'indice optique. Déterminer la célérité de la lumière dans l'eau, sachant que l'indice optique de l'eau est  $n_{\text{eau}} = 1,33$ .
- ☐ En quoi consiste le modèle de l'optique géométrique ? Quelles sont ses limites ?
- ☐ Rappeler les lois de Snell-Descartes en les accompagnant d'un schéma détaillé.
- ☐ Établir la condition de réflexion totale.
- ☐ Soit un objet réel  $A$  situé face à un miroir plan. Déterminer son image  $A'$ , et préciser si elle est réelle ou virtuelle en le justifiant. Peut-on dire que le miroir plan est rigoureusement stigmatique ?
- ☐ ✎ Définir, exprimer et calculer le demi-angle au sommet du cône d'acceptance d'une fibre optique d'indice optique  $n_c = 1,456$  pour son cœur et  $n_g = 1,410$  pour sa gaine.
- ☐ ✎ On rappelle que le demi-angle au sommet du cône d'acceptance d'une fibre optique vérifie  $\sin(\theta_{\max}) = \sqrt{n_c^2 - n_g^2}$ , avec  $n_c = 1,456$  et  $n_g = 1,410$  les indices optiques respectifs du cœur et de la gaine. Définir, exprimer et calculer la dispersion intermodale de la fibre, sa longueur totale étant  $L = 50$  km.

## 2 Lentilles minces

- ☐ Énoncer les conditions de l'approximation de Gauss, définir le stigmatisme et donner le lien entre ces deux notions.
- ☐ Décrire et tracer les trois rayons particuliers d'une lentille convergente, en nommant explicitement les points particuliers de cette lentille. Définir et donner le signe de la distance focale de cette lentille.
- ☐ Décrire et tracer les trois rayons particuliers d'une lentille divergente, en nommant explicitement les points particuliers de cette lentille. Définir et donner le signe de la distance focale de cette lentille.
- ☐ Définir le grandissement transversal d'un objet  $AB$  par un système optique. Que renseignent son signe et sa valeur ? À l'aide d'un schéma, démontrer succinctement les formules de grandissement de Newton et Descartes.
- ☐ ✎ Soit une lentille convergente ( $\mathcal{L}$ ), et un objet réel  $AB$  entre le foyer objet et le centre optique. Construire l'image  $A'B'$  de  $AB$  par ( $\mathcal{L}$ ). Préciser si l'image est virtuelle ou réelle. Que modélise-t-on ?
- ☐ ✎ Soit une lentille divergente ( $\mathcal{L}$ ), et un objet réel  $AB$  entre en amont du foyer image. Construire l'image  $A'B'$  de  $AB$  par ( $\mathcal{L}$ ). Préciser si l'image est virtuelle ou réelle.
- ☐ ✎ On rappelle la relation de conjugaison de Descartes :  $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{f'}$ . En déduire que la distance objet-écran doit être supérieure à  $4f'$  pour observer une image réelle par une lentille mince.
- ☐ ✎ Définir puis construire géométriquement la profondeur de champ pour un appareil photographique.

## 3 Associations de lentilles minces

- ☐ Définir le modèle de l'œil réduit (on expliquera ce que modélise chaque élément), et expliquer en quoi consiste le phénomène d'accommodation.
- ☐ Définir le punctum remotum, le punctum proximum et la résolution angulaire d'un œil. Donner leurs valeurs dans le cas d'un œil emmétrope.
- ☐ Construire l'image d'un objet à l'infini par l'association d'une lentille divergente et d'un œil myope, de telle manière à ce que l'œil n'ait pas besoin d'accommoder.
- ☐ Soient deux lentilles minces accolées, de distances focales respectives  $f'_1 = 20$  cm et  $f'_2 = -5$  cm. Quelle est la distance focale  $f'$  équivalente de cet ensemble ?