

O1 · Fondements de l'optique géométrique

Cours + Exercices.

- Connaître les sources qui donnent un spectre continu et celles qui donnent un spectre de raies.
- Savoir qu'une couleur est donnée par la fréquence de l'onde ou sa longueur d'onde dans le vide.
- Définir** le modèle de la source ponctuelle monochromatique.
- Connaître la vitesse de la lumière dans le vide.
- Connaître la relation entre fréquence et longueur d'onde dans le vide.

$$\lambda_0 = \frac{c}{\nu}$$

- Définir** un milieu linéaire, transparent, homogène et isotrope (MLTHI).
- Définir** l'indice optique d'un MLTHI.
- Vocabulaire** : milieu réfringent, milieu dispersif.
- Définir** un rayon lumineux. **Énoncer** les 3 propriétés des rayons lumineux dans le cadre du modèle de l'optique géométrique.
- Connaître les limites du modèle de l'optique géométrique.
- Vocabulaire** : dioptre, rayon incident, point d'incidence, normale, plan d'incidence, rayon réfléchi, rayon réfracté.
- Énoncer** les lois de Snell-Descartes.
- Faire la différence entre un angle orienté (algébrique) et un angle non-orienté.
- Établir** la condition de réflexion totale.
- Fibre optique à saut d'indice :

- **Démontrer** l'expression du cône d'acceptance :

$$\theta_{lim} = \arcsin\left(\sqrt{n_c^2 - n_g^2}\right)$$

- **Démontrer** l'expression du temps de propagation τ_i d'un rayon lumineux et de l'élargissement temporelle $\Delta\tau$ d'un bit d'information :

$$\tau_i = \frac{L n_c}{c \sin(i)} \quad \text{et} \quad \Delta\tau = \frac{L n_c}{c} \left(\frac{n_c}{n_g} - 1\right)$$

O2 · Miroirs plans et lentilles minces

Cours ou application directe uniquement. Aucun exercice traité en classe.

- Vocabulaire** : système centré, objet, image, réel(le), virtuel(le).
- Savoir qu'un objet à l'infini envoie un faisceau de rayons parallèles. Savoir que si le faisceau est parallèle à l'axe optique, l'objet se trouve sur ce dernier. Idem pour une image.
- Définir** un système rigoureusement stigmatique ou aplanétique.
- Énoncer** la condition permettant à un détecteur de réaliser un stigmatisme approché.
- Énoncer** les conditions de Gauss et ses conséquences.
- Connaître les développements limités : $\sin(\alpha) \simeq \tan(\alpha) \simeq \alpha$ et $\cos(\alpha) \simeq 1$ ou $1 - \alpha^2/2$.
- Savoir construire l'image d'un objet à travers un miroir plan.
- Vocabulaire** : lentille, lentille mince, lentille convergente, lentille divergente.
- Définir & Énoncer** les propriétés du centre optique, des foyers principaux et secondaires (objets et images) d'une lentille mince.
- Définir** la distance focale et la vergence d'une lentille mince.
- Savoir construire l'image d'un objet à travers une lentille.
- Énoncer** les relations de conjugaison et de grandissement de Descartes et de Newton.
- Démontrer & Énoncer** la condition $D \geq 4f'$ pour former l'image réelle d'un objet réel par une lentille convergente.