

# PROGRAMME DE COLLE

SEMAINE 39 - MPSI 1 (831)

## Programme

**Chap. O1 : Introduction à l'optique géométrique** : Cours et exercices.

**Chap. O2 : Application de l'optique géométrique** : Cours et exercices.

### Chap. 0 : Analyse dimensionnelle

#### Ce qu'il faut savoir

- Définir la valeur mesurée, le mesurande et l'unité.
- Définir les dimensions fondamentales.

#### Ce qu'il faut maîtriser

- Savoir lire une formule physique.
- Savoir lire la mesure d'une grandeur physique.
- Savoir estimer l'unité à partir des dimensions fondamentales et inversement.
- Vérifier l'homogénéité d'une formule physique.
- Déterminer une formule physique à partir d'une étude des dimensions.
- Savoir utiliser les puissances de dix pour calculer des ordres de grandeurs.

### Chap. O1 : Introduction à l'optique géométrique

#### Ce qu'il faut savoir

- La définition d'une source lumineuse.
- La définition d'une source primaire/secondaire.
- Les différents types de sources qui existent en fonction de leur spectre d'émission.
- La définition d'une source ponctuelle / source étendue.
- L'ordre de grandeur de  $c$ .
- La définition de l'indice de réfraction.
- Le lien entre la longueur d'onde dans un milieu et la longueur d'onde dans le vide.
- Le lien entre longueur d'onde dans le vide et couleur.
- Les conditions d'application de l'optique géométrique.
- La définition du rayon lumineux.
- Le principe de retour inverse de la lumière.
- La nature du rayon lumineux dans un milieu MHIT.
- La définition de dioptré.
- La notion de réfraction lumineuse.
- La notion de réflexion lumineuse.
- Les définitions de dioptré, du point d'incidence, rayon incident, rayon réfracté, rayon réfléchi, angle d'incidence, angle de réfraction, angle de réflexion.
- L'énoncé des lois de Snell-Descartes.
- L'existence du phénomène de réflexion totale et de réfraction limite.
- La description d'une fibre optique.

#### Ce qu'il faut maîtriser

- Déterminer si une source est primaire ou secondaire.
- Caractériser une source par son spectre.
- Faire le schéma légendé de ce qu'il se produit lorsqu'un rayon lumineux frappe un dioptré.
- Déterminer les angles de réflexion et de réfraction connaissant l'angle d'incidence et les indices des milieux, ou les indices connaissant les angles, ou toute autre combinaison.
- Expliquer l'origine du phénomène de réflexion totale et savoir le démontrer.
- Expliquer l'origine du phénomène de réfraction limite et savoir le démontrer.
- Déterminer le cône d'acceptance ainsi que la dispersion modale d'une fibre optique.

Ce qu'il faut savoir

- Les définitions de "foyer objet" et "foyer image", d'une part en termes objet/image, d'autre part en termes de rayons.
- Les définitions de "plan focal objet" et "plan focal image", d'une part en termes objet/image, d'autre part en termes de rayons.
- La position des plans focaux objet et image par rapport aux foyers.
  
- La définition d'une lentille et d'une lentille sphérique.
- L'approximation de la lentille sphérique mince.
- La définition de "centre" ou "sommet" d'une lentille mince.
- La définition de "lentille convergente" et de "lentille divergente".
- Les règles de constructions avec les modélisations dans les conditions de Gauss.
- Les définitions des distances focales objet et image d'une lentille mince.
- Le lien entre la distance focale image et le caractère convergent ou divergent.
- La définition de la vergence d'une lentille mince.
- La définition du grandissement d'un système optique.
- La condition de formation sur un écran de l'image d'un objet réel par une lentille mince et sa démonstration.
  
- Le vocabulaire de base de description d'un œil.
- La modélisation la plus simple de l'œil.
- L'ordre de grandeur de la plage d'accommodation d'un œil normal.
- L'ordre de grandeur de la résolution angulaire d'un œil normal.
  
- La modélisation d'un appareil photo et les paramètres principaux de réglages.
- La définition de la profondeur de champ.
  
- Décrire un système afocal.

Ce qu'il faut maîtriser

- Appliquer les définitions en termes de rayons pour déterminer l'emplacement d'un foyer ou d'un plan focal.
- Appliquer les définitions en termes objet/image pour déterminer l'emplacement d'un foyer ou d'un plan focal.
  
- Construire l'image d'un objet ainsi que l'antécédent d'une image par une lentille mince dans les conditions de Gauss.
- Déterminer la position des points focaux par le tracé de rayons.
- Construire l'image d'un objet ainsi que l'antécédent d'une image par un système de lentille.
  
- Démontrer les 2 relations de conjugaison pour les lentilles minces dans les conditions de Gauss.
- Choisir la relation de conjugaison la plus appropriée au problème posé.
- Déterminer par le calcul la position de l'image d'un objet et de l'antécédent d'une image par une lentille mince dans les conditions de Gauss.
- Déterminer par le calcul ou par un raisonnement sur une construction le grandissement d'un système optique pour un couple objet/image.
  
- Tracer les rayons dans le cas d'un système afocal et déterminer les positions des images intermédiaires.
- Utiliser les schémas synoptiques.