

Programme de colle – Semaine 1

du 22/09/2025 au 26/09/2025

Cours :

OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

- Sources de lumière primaire, secondaire. Définition du spectre d'une source.
- Indice optique n d'un milieu, relation avec la vitesse de la lumière : $v = \frac{c}{n}$. Démontrer la relation entre la longueur d'onde λ_m dans le milieu et la longueur d'onde λ dans le vide.
- Approximation de l'optique géométrique, rayon lumineux, conditions d'application.
- Lois de Snell-Descartes, réflexion, réfraction. Angle de réfraction limite, réflexion totale.
- Systèmes optiques, notion d'objet, d'image réels ou virtuels.
- Conditions de Gauss et critère de stigmatisme approché.
- Lentilles sphériques minces, construction des images (rayons particuliers).
- Savoir démontrer la conditions pour former une image réelle d'un objet réel avec une lentille convergente : $D \geq 4f$ où D est la distance entre l'objet et son image.
- Savoir utiliser les relations de conjugaison de Descartes et Newton.
- Fonctionnement de l'œil, pouvoir de résolution. Principe de fonctionnement de l'appareil photo, construction géométrique de la profondeur de champ. Principe de fonctionnement d'une fibre optique à saut d'indice, cône d'acceptance, dispersion intermodale.

CIRCUITS ÉLECTRIQUES DANS L'ARQS

- Définition de l'intensité électrique en terme de débit de charges $I = \frac{dQ}{dt}$ où $Q(t)$ est la charge électrique passant à travers une surface S orientée pendant le temps t .
- Expression de l'intensité électrique pour n charges électriques q par unité de volume se déplaçant à la vitesse v à travers une surface S : $I = nqvS$.
- Ordres de grandeur de l'intensité électrique
- Définition et conditions d'application de l'Approximation des Régimes Quasi Stationnaires (ARQS) : $d \ll \frac{c}{f}$ où d est la dimension du circuit, c la vitesse de la lumière et f la fréquence des signaux électriques.
- Loi des noeuds $\sum_k i_k = 0$ où les i_k sont les courants comptés positivement lorsqu'ils entrent dans le nœud.
- Définition du potentiel électrique en terme d'énergie potentielle des charges électriques. Définition de la tension électrique.
- Loi des mailles : $\sum_i U_i = 0$, les U_i étant orientés dans le sens de parcours de la maille.
- Conventions récepteur et générateur. Expression de la puissance électrique reçue par un dipôle (convention récepteur) $P = ui$.
- Résistances : loi d'Ohm $u = Ri$, associations de résistances en série et en parallèle. Effet Joule. Pont diviseur de courant et pont diviseur de tension.

Exercices :

- Exercices d'optique (Descartes et lentilles minces) TD1.
- Exercices simples d'électricité en régime continu (TD2)