

PROGRAMME DE COLLES

Semaine 3

SUP MPSI 2

Du 2 au 6 octobre 2023.

OPTIQUE GEOMETRIQUE :

Optique 3

LENTILLES MINCES DANS L'APPROXIMATION DE GAUSS

EN TD UNIQUEMENT.

Notions et contenus	Capacités exigibles
Lentilles minces dans l'approximation de Gauss.	Définir les propriétés du centre optique, des foyers principaux et secondaires, de la distance focale, de la vergence. Construire l'image d'un objet situé à distance finie ou infinie à l'aide de rayons lumineux, identifier sa nature réelle ou virtuelle. Exploiter les formules de conjugaison et de grandissement transversal de Descartes et de Newton. Établir et utiliser la condition de formation de l'image réelle d'un objet réel par une lentille convergente.
L'appareil photographique.	Modéliser l'appareil photographique comme l'association d'une lentille et d'un capteur.

Optique 4

MODELES DE QUELQUES DISPOSITIFS OPTIQUES ; ASSOCIATIONS PARTICULIERES DE LENTILLES

EN COURS ET TD.

Notions et contenus	Capacités exigibles
Modèles de quelques dispositifs optiques L'œil. Punctum proximum, punctum remotum.	Modéliser l'œil comme l'association d'une lentille de vergence variable et d'un capteur plan fixe. Citer les ordres de grandeur de la limite de résolution angulaire et de la plage d'accommodation.
L'appareil photographique.	Modéliser l'appareil photographique comme l'association d'une lentille et d'un capteur. Construire géométriquement la profondeur de champ pour un réglage donné. Étudier l'influence de la focale, de la durée d'exposition, du diaphragme sur la formation de l'image.

ELECTRICITE :

Electricité 1

LES DIPOLES ELECTRODYNAMIQUES

EN COURS UNIQUEMENT.

Notions et contenus	Capacités exigibles
Charge électrique, intensité du courant. Potentiel, référence de potentiel, tension. Puissance.	Justifier que l'utilisation de grandeurs électriques continues est compatible avec la quantification de la charge électrique. Exprimer l'intensité du courant électrique en termes de débit de charge. Exprimer la condition d'application de l'ARQS en fonction de la taille du circuit et de la fréquence. Relier la loi des nœuds au postulat de la conservation de la charge. Utiliser la loi des mailles. Algébriser les grandeurs électriques et utiliser les conventions récepteur et générateur. Citer les ordres de grandeur des intensités et des tensions dans différents domaines d'application.
Dipôles : résistances, condensateurs, bobines, sources décrites par un modèle linéaire.	Utiliser les relations entre l'intensité et la tension. Citer des ordres de grandeurs des composants R, L, C. Exprimer la puissance dissipée par effet Joule dans une résistance. Exprimer l'énergie stockée dans un condensateur ou une bobine. Modéliser une source en utilisant la représentation de Thévenin.

Questions de cours à choisir parmi les suivantes :

- ✓ *Q1 : L'œil : Rôles de l'iris, du cristallin & de la rétine. Principe de l'accommodation. Ordres de grandeur de la limite de résolution angulaire et de la plage d'accommodation. Les défauts, hypermétropie et myopie en quelques mots (§ I.1, 2 & 3).*
- ✓ *Q2 : Exercice d'application sur la variation de la vergence de l'œil (§ I.4).*
- ✓ *Q3 : Théorème des vergences, énoncé et démonstration (§ II.1).*
- ✓ *Q4 : La lunette astronomique : Objectif et oculaire ; système afocal et établissement du grossissement angulaire (§ III.1, 2 & 3).*
- ✓ *Q5 : Connaître la modélisation d'un appareil photographique (Rôles du diaphragme, objectif, capteur, mises au point et principe de construction de la profondeur de champ) (§ V.1 & 2).*
- ✓ *Q6 : Savoir relier la loi des nœuds au postulat de conservation de la charge et donner des ordres de grandeurs d'intensités et de tensions (§ I.4 & II.2).*
- ✓ *Q7 : Savoir expliquer le domaine de validité de l'ARQS (§ III.2).*
- ✓ *Q8 : Savoir énoncer et retrouver toutes les relations utiles avec le conducteur ohmique, y compris l'effet Joule (§ V.1).*
- ✓ *Q9 : Savoir énoncer et retrouver toutes les relations utiles avec le condensateur idéal (§ V.2).*
- ✓ *Q10 : Savoir énoncer et retrouver toutes les relations utiles avec la bobine idéale (§ V.3).*
- ✓ *Q11 : Connaître les modèles générateurs de Thévenin et de Norton, ainsi que les relations courant-tension associées (§ VI.2).*

TOURNER SVP.

Exercice d'application pour Q2 : Variation de la vergence de l'œil ;

Un œil normal est modélisé par un ensemble lentille convergente L-plan rétinien séparés d'une distance d fixe. On note V la vergence de L, V varie du fait de l'accommodation.

1 – Lors de l'observation à l'infini, quelle relation peut-on écrire entre d et la vergence V_0 de l'œil au repos ?

2 – L'objet se rapproche à une distance finie : $D_1 = 1$ m, puis $D_2 = 25$ cm. Déterminer l'augmentation de ΔV de la vergence dans chaque cas.

3 – Avec l'âge le cristallin devient moins élastique et les muscles ciliaires ne parviennent plus à effectuer une accommodation aussi importante : On parle de presbytie. Si l'œil d'un sujet âgé ne permet plus qu'une augmentation maximale de vergence de $\Delta V_{max} = 0,5 \text{ } \delta$, à quelle distance minimale D_{min} doit-on se situer pour être vu nettement ?

4 – Pour quelles activités le phénomène de presbytie impose-t-il le port de verres correcteurs à un sujet n'ayant jamais porté de lunettes de sa vie ?