

OPTIQUE GÉOMETRIQUE

CHAPITRE 3 : MODÈLES DE QUELQUES DISPOSITIFS OPTIQUES

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.
Système optique à plusieurs lentilles.	Modéliser, à l'aide de plusieurs lentilles, un dispositif optique d'utilisation courante.

I Une seule lentille convergente

A L'œil

- 1) Description
- 2) Modélisation et utilisation
- 3) Accommodation de l'œil et œil au repos
- 4) Propriétés
 - (a) Plage d'accommodation, PP et PR
 - (b) Pouvoir séparateur et résolution angulaire
 - (c) Persistance rétinienne et rémanence
- 5) Défauts et corrections

B L'appareil photographique

- 1) Description
- 2) Modélisation et utilisation
- 3) Mise au point
- 4) Influences des réglages sur les propriétés
 - (a) Réglages de l'appareil photographique :
Focale de l'objectif, ouverture du diaphragme et durée d'exposition du capteur
 - b) Propriétés de la photographie :
Exposition, champ angulaire et profondeur de champ
 - (c) Influences
 - (d) Observations

Instruments optiques travaillés en exercices :

C La loupe

II Association de lentilles convergentes

A La lunette astronomique

B Le microscope

Questions de cours / Applications directes du cours :

Oeil : Description, modélisation et utilisation, accommodation de l'oeil ou oeil au repos, plage d'accommodation, *ponctum proximum* et *ponctum remotum*, pouvoir séparateur et résolution angulaire, persistance rétinienne et rémanence, défauts et corrections.

1. Où sont situés le *ponctum proximum* et le *ponctum remotum* pour un oeil emmétrope ?
2. Quelle est la vergence/focale du cristallin au repos ou pour l'accommodation maximale d'un oeil emmétrope ?
3. Donner un ordre de grandeur de la résolution angulaire d'un oeil emmétrope en radians ou en degrés.
4. Quelle est la distance minimale entre deux points différentiables au *ponctum proximum* d'un oeil emmétrope ?
5. Donner un ordre de grandeur de la rémanence d'un oeil emmétrope.

Appareil photographique numérique : Description, modélisation et utilisation, mise au point, influences des réglages de l'appareil photographique (focale, ouverture et durée d'exposition) sur les propriétés de la photographie (expositions, champ angulaire et profondeur de champ).

6. Quelle est la taille d'une cellule d'un capteur d'un appareil photographique numérique ?
Quelle est la résolution d'un capteur d'un appareil photographique numérique ?
7. Faire un schéma d'une mise au point à l'infini d'un appareil photographique.
Faire un schéma d'une mise au point à distance finie d'un appareil photographique.
8. Construire le champ angulaire d'un appareil photographique.
Construire la profondeur de champ d'un appareil photographique.

9. Quelle(s) propriété(s) de la photographie est(sont) influencée(s) par la focale de l'objectif d'un appareil photographique ?
Quelle(s) propriété(s) de la photographie est(sont) influencée(s) par l'ouverture du diaphragme d'un appareil photographique ?
Quelle(s) propriété(s) de la photographie est(sont) influencée(s) par la durée d'exposition du capteur d'un appareil photographique ?
10. Par quel(s) réglage(s) est influencée l'exposition de la photographie ?
Par quel(s) réglage(s) est influencé le champ angulaire de la photographie ?
Par quel(s) réglage(s) est influencée la profondeur de champ de la photographie ?

Loupe : Description, modélisation et utilisation, grossissement commercial et puissance intrinsèque.

Lunette astronomique : Description, modélisation et utilisation, système afocal, grossissement.

Microscope : Description, modélisation et utilisation, mise au point à l'infini sur un objet à distance finie, grossissement commercial et puissance.

11. ...

ÉLECTRODINÉMIQUE

CHAPITRE 1 : CIRCUITS ÉLECTRIQUES DANS L'ARQS

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 grandeur 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.
Association de deux résistances.	Remplacer une association série ou parallèle de deux résistances par une résistance équivalente. Établir et exploiter les relations des diviseurs de tension ou de courant.

I Bases de l'électrocinétique

A Grandeurs électriques dans un circuit électrique

1) Courant et charge

(a) Nature du courant électrique

(b) Intensité

(c) Mesure

(d) Loi des nœuds

2) Tension et potentiel

(a) Potentiel électrique

(b) Tension

(c) Mesure

(d) Loi des mailles

B Approximation des régimes quasi stationnaires

1) Conditions

2) Conséquences

II Dipôles électrocinétiques

A Définitions et propriétés

1) Définitions

(a) Dipôle électrocinétique

(b) Convention récepteur ou convention générateur

2) Propriétés

(a) Puissance et variation d'énergie

(b) Fonctionnement récepteur ou fonctionnement générateur

3) Caractéristique**(a) Représentation****(b) Classification****(c) Point de fonctionnement****B Dipôles linéaires passifs****1) Résistor de résistance R****(a) Modélisation****(b) Loi d'Ohm****(c) Puissance dissipée par effet Joule****2) Condensateur de capacité C****(a) Modélisation****(b) Lois courant-tension****(c) Énergie stockée dans un condensateur****4) Continuité de la tension aux bornes d'un condensateur****3) Bobine d'inductance L****(a) Modélisation****(b) Lois courant-tension****(c) Énergie stockée dans une bobine****(d) Continuité du courant traversant une bobine****4) Associations de résistances****(a) Résistances équivalentes****En série/en parallèle****(b) Ponts diviseurs****De tension/de courant****C Dipôles linéaires actifs****1) Sources idéales****(a) de tension****(b) de courant****2) Dipôle linéaire actif quelconque****(a) Caractéristique****(b) Modèle de Thévenin****3) Superposition linéaire**

Questions de cours / Applications directes du cours :

1. Donner les unités de la charge, de l'intensité du courant, du potentiel, de la tension, de la puissance, de l'énergie, de la résistance, de la capacité et de l'inductance.
2. Donner des ordres de grandeur d'intensités du courant, de tensions, et de puissances.
Donner les gammes d'ordres de grandeur des résistances, des capacités et des inductances en TP.
3. Donner les valeurs de la tension du secteur et de la fréquence du secteur.
4. Donner la valeur de la charge élémentaire.
Déterminer un ordre de grandeur du flux d'électrons qui circulent dans un fil électrique traversé par un courant électrique d'intensité $I = 1$ A. Commenter.
5. Définir le courant dans un conducteur en fonction de la charge.
Définir la tension aux bornes d'une branche de circuit en fonction des potentiels des fils.
6. Présenter les conventions générateur et récepteur.
7. Énoncer la loi des noeuds en faisant le lien avec la conservation de la charge.
Énoncer la loi des mailles en la démontrant sur une maille simple.
8. Que dire de la tension et de l'intensité du courant pour un interrupteur fermé/ouvert?
9. Donner la condition spatiale de l'ARQS. Calculer un ordre de grandeur de la longueur maximale L_{max} du circuit pour une utilisation à la fréquence du secteur pour garantir l'ARQS. Commenter.
Donner la condition fréquentielle de l'ARQS. Calculer un ordre de grandeur de la fréquence maximale f_{max} d'utilisation pour un circuit électrique en TP pour garantir l'ARQS. Commenter.
On rappelle que la célérité de l'onde de courant dans le cuivre est $c \approx 2.10^8$ m.s⁻¹.
Quelles sont les conséquences de l'ARQS?
10. Donner la loi courant-tension pour un résistor (et la nommer)/ un condensateur/ une bobine en précisant la convention sur un schéma.
11. Quel est l'équivalent d'un condensateur/ d'une bobine dans le régime stationnaire?
12. Déterminer l'expression de la puissance reçue par un résistor de résistance R dont la tension à ses bornes est $u(t)$.
Déterminer l'expression de la puissance reçue par un résistor de résistance R traversé par le courant d'intensité $i(t)$.
Que devient-elle?
13. Déterminer l'expression de l'énergie reçue par un condensateur de capacité C dont la tension à ses bornes est $u(t)$.
Déterminer l'expression de l'énergie reçue par une bobine d'inductance L traversée par le courant d'intensité $i(t)$.
Que deviennent-elles?
14. Quelle grandeur électrique est nulle quand un condensateur/une bobine est déchargé/e?
15. Quelle grandeur électrique est continue pour un condensateur/une bobine?
16. À partir d'un schéma, donner et démontrer la formule de la résistance équivalente pour deux résistors en série/en parallèle.
17. À partir d'un schéma, donner et démontrer la formule du pont diviseur de tension/de courant pour deux résistors.
18. Représenter le modèle de Thévenin d'un dipôle linéaire actif quelconque en donnant sa caractéristique statique avec son schéma de convention et en précisant l'équation de sa fonction.
19. ...