

PLAN DU COURS :

EQUATIONS DIMENSIONNELLES

1. Dimension et unité d'une grandeur physique : Grandeurs fondamentales et dérivées. Dimension, étalon de mesure, unité. Equation aux dimensions.
2. Applications :
Vérification de l'homogénéité dimensionnelle d'une expression.
Etablissement d'une relation par analyse dimensionnelle.

SIGNAUX ELECTRIQUES DANS L'ARQS

1. Lois générales dans le cadre de l'approximation stationnaire :
Ce premier chapitre est notamment l'occasion de définir physiquement les grandeurs électriques.
Courant électrique. Intensité d'un courant électrique. Orientation d'un conducteur, définition algébrique de l'intensité. Intensité conservative en régime stationnaire. Approximation des régimes quasi-stationnaires. Loi des nœuds.
Potentiel, référence de potentiel, tension ou d.d.p. : sens physique (évoqué) ; caractère algébrique des tensions ; loi des mailles.
2. Dipôles ; conventions d'orientation, définitions, associations : Conventions d'orientation pour un dipôle. Puissance reçue par un dipôle.
Exemples d'application.
Qualification des dipôles : caractéristique courant-tension, dipôle actif, passif, symétrique. Dipôles de base : résistor et loi d'Ohm, générateur idéal de tension, générateur idéal de courant. Point de fonctionnement : détermination graphique, calcul.
3. Modélisations linéaires de dipôles actifs : Modèle de Thévenin ou modèle générateur de tension. *Le modèle de Norton, les théorèmes de Thévenin et Norton ne figurent pas au programme de Sup PCSI.*
Exemples : alimentation d'un moteur par un générateur en courant continu ; modélisation linéaire d'une diode en régime passant.
4. Association de résistors, en série ou en dérivation.
Association de dipôles de Thévenin en série.
5. Diviseur de tension. Diviseur de courant.
6. Résistance de sortie, résistance d'entrée.

Peu d'exercices ayant été faits sur l'électrocinétique, on se limitera à des questions de cours et à des situations relativement simples, permettant d'appliquer les méthodes exposées en cours.

Questions de cours :

- Définir le phénomène de courant électrique et l'intensité. Exprimer l'intensité en fonction de la densité de porteurs de charge, de leur charge, de leur vitesse et de la section du conducteur.
- ARQS : donner la signification de ce sigle. Ecrire la condition d'ARQS pour un régime variable périodique et en déduire une condition sur la taille du circuit.
- Modèle de Thévenin : donner le schéma correspondant et l'équation caractéristique de ce modèle.

Questions de cours :

- Etablir les expressions des résistances équivalentes, à partir des lois de Kirchoff (maille et nœud) pour une association en série et une association en dérivation
- Diviseur de tension ; connaître sa structure, savoir démontrer la relation du pont diviseur de tension à partir des lois de Kirchoff.
- Diviseur de courant ; connaître sa structure, savoir démontrer la relation du pont diviseur de courant à partir des lois de Kirchoff.
- Résistance de sortie, résistance d'entrée : savoir les définir, connaître la résistance de sortie d'un GBF, la résistance d'entrée d'un voltmètre. Justifier l'intérêt d'une faible résistance de sortie pour un dipôle de commande, d'une grande résistance d'entrée pour un dipôle d'utilisation.

EXERCICES SUR L'OPTIQUE GEOMETRIQUE : CAS DE SYSTEMES A UNE OU DEUX LENTILLES MINCES, CONVERGENTES OU DIVERGENTES. (LES FORMULES DE CONJUGAISON ET DE GRANDISSEMENT SERONT FOURNIES).

PROGRAMME DE REFERENCE :

1.1. Formation des images	
Sources lumineuses Modèle de la source ponctuelle monochromatique. Spectre.	Caractériser une source lumineuse par son spectre. Relier la longueur d'onde dans le vide et la couleur.
Modèle de l'optique géométrique Modèle de l'optique géométrique. Notion de rayon lumineux. Indice d'un milieu transparent.	Définir le modèle de l'optique géométrique. Indiquer les limites du modèle de l'optique géométrique.
Réflexion - Réfraction. Lois de Descartes.	Établir la condition de réflexion totale.
Conditions de l'approximation de Gauss et applications Stigmatisme. Miroir plan.	Construire l'image d'un objet par un miroir plan.
Conditions de l'approximation de Gauss.	Énoncer les conditions de l'approximation de Gauss et ses conséquences. Relier le stigmatisme approché aux caractéristiques d'un détecteur.
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.
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.
La fibre optique à saut d'indice.	Établir les expressions du cône d'acceptance et de la dispersion intermodale d'une fibre à saut d'indice.
Système optique à plusieurs lentilles.	Modéliser, à l'aide de plusieurs lentilles, un dispositif optique d'utilisation courante.

1.2. Signaux 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, sources décrites par un modèle linéaire.	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 de diviseurs de tension ou de courant.
Résistance de sortie, résistance d'entrée.	Évaluer une résistance d'entrée ou de sortie à l'aide d'une notice ou d'un appareil afin d'appréhender les conséquences de leurs valeurs sur le fonctionnement d'un circuit. Étudier l'influence des résistances d'entrée ou de sortie sur le signal délivré par un GBF, sur la mesure effectuée par un oscilloscope ou un multimètre.
Caractéristique d'un dipôle. Point de fonctionnement.	Étudier la caractéristique d'un dipôle pouvant être éventuellement non-linéaire et mettre en œuvre un capteur dans un dispositif expérimental.

