

Programme de kholles

Semaine du 27 septembre au 2 octobre



ELEC 1 - Propriétés des systèmes linéaires. Stabilité.

ELEC 2 - Quadripôle et filtrage

ELEC 3 - Filtres passifs linéaires d'ordre 1 et 2

ELEC 4 - Rétroaction et filtres actifs : exemple de l'ALI

- ◇ Modèles de l'ALI. Ordre de grandeur : impédances, gain, fréquence de coupure, saturation en tension et en courant, slew rate...
- ◇ Montages de base à ALI parfait en régime linéaire : suiveur, ampli inverseur, ampli non inverseur, intégrateur, dérivateur
- ◇ Montages avec ALI parfait en régime saturé : comparateur simple et à Hystérésis
- ◇ Effet de la rétroaction sur le temps de réponse : produit gain bande conservé

ELEC 5 - Oscillateurs à relaxation et oscillateurs quasi sinusoïdaux (cours et exercices)

- ◇ Oscillateurs à relaxation : exemple du multivibrateur astable à intégrateur vrai (comparateur à hystérésis non inverseur bouclé avec montage intégrateur inverseur) et de l'oscillateur astable (vu en TP : comparateur à hystérésis inverseur bouclé avec filtre RC).
- ◇ Oscillateurs quasi-sinusoïdaux : point de vue temporel (équation différentielle à solution divergente limitée par les non linéarités) et point de vue fréquentiel (amplificateur bouclé sur un filtre : condition de Barkhausen). Exemples de l'oscillateur de Wien et de l'oscillateur à résistance négative.

OPT 1 - Approximation scalaire des ondes lumineuses

- ◇ Modèle scalaire de l'onde lumineuse dans un milieu d'indice n .
- ◇ Caractéristique des détecteurs et expression de l'intensité (éclairage).
- ◇ Notion de rayon lumineux, lien avec l'optique géométrique.
- ◇ Théorème de Malus et principe de Fermat (admis) liens avec le chemin optique
- ◇ Déphasage entre 2 points d'un rayon lumineux : chemin optique et déphasage supplémentaire éventuel (admis)
- ◇ Notions sur les sources de lumière : lumière blanche, lampe spectrale, laser. Largeur spectrale et durée du train d'onde correspondant.
- ◇ **Révisions d'optique géométrique** : Lois de Snell-Descartes, Stigmatisme, Lentilles minces...
- ◇ Notions sur la diffraction : forme de la figure pour un trou et une fente, tailles caractéristiques.

OPT 2 - Interférences lumineuses à 2 ondes et cohérence (Cours seulement)

- ◇ Conditions d'obtention d'interférences : même polarisation, même fréquence, même point source initial (nécessité d'utiliser une division du front d'onde ou une division d'amplitude), même train d'onde (différence de marche inférieure à la longueur de cohérence).
- ◇ Formule de l'intensité lumineuse lors de la superposition de 2 ondes cohérentes d'intensités différentes ou de même intensité. Démonstration en notation complexe et/ou en notation réelle.

Objectifs et Capacités exigibles

- ⇒ Expliquer l'intérêt d'une forte impédance d'entrée pour une association en cascade d'étages à faible impédance de sortie.
 - ⇒ Faire le lien entre la non linéarité du système et la génération d'harmoniques en sortie.
 - ⇒ Etablir le cycle d'un comparateur à hystérésis. Définir le phénomène d'hystérésis en relation avec la notion de mémoire.
 - ⇒ Savoir utiliser les propriétés d'un ALI parfait pour déterminer la fonction de transfert d'un filtre actif
 - ⇒ Savoir étudier un circuit comprenant un ALI parfait en régime saturé
 - ⇒ Interpréter le rôle des non linéarités dans la stabilisation de l'amplitude des oscillations.
 - ⇒ savoir étudier un oscillateur par une analyse temporelle et/ou fréquentielle.
 - ⇒ Oscillateur de relaxation associant un intégrateur et un comparateur à hystérésis : décrire les différentes séquences de fonctionnement, exprimer les conditions de basculement, établir la fréquence d'oscillation.
-
- ⇒ Exprimer le retard de phase en un point en fonction de la durée de propagation ou du chemin optique.
 - ⇒ Associer une description de la formation des images en termes de rayon de lumière et de surfaces d'onde.
 - ⇒ Utiliser la propriété énonçant que le chemin optique séparant deux points conjugués est indépendant du rayon de lumière choisi.
-
- ⇒ Exploiter la propriété qu'un capteur optique quadratique fournit un signal proportionnel à l'énergie lumineuse reçue pendant son temps d'intégration.
 - ⇒ Citer l'ordre de grandeur du temps d'intégration de quelques capteurs optiques.
 - ⇒ Utiliser la relation $\Delta\nu \cdot \Delta t = 1$ pour lier la durée des trains d'ondes et la largeur spectrale de la source.
 - ⇒ Citer l'ordre de grandeur du temps de cohérence de quelques sources de lumière.

A l'attention des kholleurs

- ⇒ Toute l'élec au programme avec exercices
- ⇒ En optique que du cours sur le programme de spé ou des exercices de révision d'optique géométrique de PTSI
- ⇒ La formule de Fresnel a été juste établie en fin de semaine mais pas encore utilisée (notions d'interfrange et d'ordre d'interférence pas encore introduites)

Programme prévisionnel de la semaine suivante :

Idem + OPT 3 interféromètres à division du front d'onde

Questions de cours - exemples (NON EXAUSTIF !)

- ◇ Stabilité des systèmes d'ordre 1 et 2.
- ◇ LES modèles de l'ALI. Applications.
- ◇ Modèle de l'ALI parfait. Montages de base utilisant un ALI parfait en régime linéaire.
- ◇ Comparateur à hystérésis : schéma, tension de seuil, caractéristique $v_s(v_e)$.
- ◇ Adaptation d'impédance. Exemple du double RC.
- ◇ Rôles de la rétroaction.
- ◇ Produit gain bande du montage ampli non inverseur.
- ◇ Oscillateur à relaxation : exemple du multivibrateur ou de l'astable
- ◇ Oscillateur quasi sinusoïdal : exemple du filtre de Wien ou de l'oscillateur à résistance négative.
- ◇ Approximation scalaire de l'onde lumineuse et définition de l'intensité.
- ◇ Liens optique ondulatoire/optique géométrique
- ◇ Déphasage et chemin optique...
- ◇ Sources lumineuses et détecteurs, caractéristiques et conséquences...
- ◇ Conditions d'obtention des interférences