

Programme de kholles

Semaine du 30 septembre au 6 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

ELEC 5 - Oscillateurs à relaxation et quasi sinusoïdaux

ELEC 6 - Electronique numérique

- ◇ Signal analogique et signal numérique. Double quantification (du signal et du temps : échantillonnage)
- ◇ Interprétation temporelle du critère de Nyquist-Shannon : effet stroboscopique de l'échantillonnage.

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, grossissement de la lunette astronomique et du microscope...

- ◇ 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.
- ◇ Notions de différence de marche, d'ordre d'interférence, d'interfrange, de contraste, de champ d'interférence.
- ◇ Forme des franges : hyperboloïdes de révolution correspondant à $S_1M - S_2M = Cst$: franges rectilignes et franges circulaires.

OPT 3 - Interférences par division du front d'onde (Cours uniquement)

- ◇ Interférences produites par 2 trous d'Young ou 2 fentes de Young en éclairage ponctuel monochromatique. Calcul de la différence de marche pour un écran placé loin des trous ou pour un écran placé dans le plan focal image d'une lentille convergente. Interfrange. Allure qualitative de la figure d'interférence observée (dans la figure de diffraction).
L'influence de la largeur géométrique de la source et de sa largeur spectrale n'a pas encore été traitée. Le fait que la figure d'interférence apparaisse à l'intérieur de la figure de diffraction a été remarqué expérimentalement puis admis.

- ⇒ Expliquer l'intérêt d'une forte impédance d'entrée ou du faible impédance de sortie pour une association en cascade de quadripôles.
- ⇒ 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 oscillateur par une analyse temporelle et/ou fréquentielle.
- ⇒ Interpréter le rôle des non linéarités dans la stabilisation de l'amplitude des oscillations.
- ⇒ 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 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.
- ⇒ Vérifier que les principales conditions pour que le phénomène d'interférences apparaisse (égalité des pulsations et déphasage constant dans le temps) sont réunies.
- ⇒ Établir et exploiter la formule de Fresnel.

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

Programme prévisionnel de la semaine suivante :

Idem + OPT 3 et 4 interféromètres à division du front d'onde et à division d'amplitude

Questions de cours - exemples (NON EXHAUSTIF !)

- ◇ 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. Grossissement d'une lunette astronomique ou d'un microscope.
- ◇ Déphasage et chemin optique...
- ◇ Sources lumineuses et détecteurs, caractéristiques et conséquences, modèle des trains d'ondes...
- ◇ Conditions d'obtention des interférences
- ◇ Formule de Fresnel des interférences à 2 ondes. Ordre d'interférence, interférence, contraste. Forme des franges
- ◇ Calcul de la différence de marche dans le système des trous de Young. Interfrange et allure de la figure observée.