

# Programme de kholles

Semaine du 13 octobre au 19 octobre



## OPT 1 - Approximation scalaire des ondes lumineuses

voir programme précédent

## OPT 2 - Interférences lumineuses à 2 ondes et cohérence

voir programme précédent

## OPT 3 - Interférences par division du front d'onde

- ◇ Interférences produites par 2 trous d'Young ou 2 fentes de Young en éclairage ponctuel monochromatique. Effet de la diffraction (remarqué exp. puis admis)
- ◇ Influence de la largeur géométrique de la source : problème de cohérence spatiale. Favoriser l'étude qualitative  $|\Delta p| < 1/2$ .
- ◇ Influence de la largeur spectrale de la source : problème de cohérence temporelle. Notion de blanc d'ordre supérieur et de spectre cannelé. Favoriser l'interprétation qualitative en terme de longueur de train d'onde et de  $|\Delta p| < 1/2$ .
- ◇ Quelques exemples d'autres systèmes à division du front d'onde (miroirs de Fresnel, miroir de Lloyd, biprisme...)

## OPT 4 - Interférences par division d'amplitude

- ◇ Intérêt des interféromètres par division d'amplitude : possibilité d'étendre la source et localisation de la figure d'interférences
- ◇ Exemple de la lame à faces parallèles (franges d'égale inclinaison) : localisation à l'infini, différence de marche, figure obtenue, relation de récurrence sur les rayons des anneaux
- ◇ Exemple des franges d'égale épaisseur : exemples concrets, différence de marche, irisation, spectre cannelé dans le blanc d'ordre supérieur, localisation sur la lame (admise)
- ◇ Interféromètre de Michelson : système équivalent, rôle de la compensatrice. Notion de teinte plate.

- ◇ Franges d'égale inclinaison de la lame d'air du Michelson : localisation à l'infini, différence de marche, rayons des anneaux Interférogramme en lumière monochromatique et en lumière contenant 2 longueurs d'ondes. Allure qualitative dans le cas d'une raie de largeur finie. Interprétation en terme de longueur de train d'onde.
- ◇ Franges d'égale épaisseur du Michelson : localisation sur les lames, différence de marche, forme des franges. Allure en lumière blanche. Notion de blanc d'ordre supérieur et de spectre cannelé.

## OPT 5 - Interférences à ondes multiples

- ◇ Notion de réseau
- ◇ Formule fondamentale des réseaux par transmission avec incidence normale ou quelconque, établie par condition d'interférences constructives.
- ◇ Expression générale de l'intensité à partir de la superposition cohérente des N amplitudes (suite géométrique).
- ◇ Largeur des pics. Angles caractéristiques : influence du nombre de traits éclairés, influence du pas, influence de la largeur de chaque fente.
- ◇ Intérêt : spectroscopie à réseau.

## ELEC 6 - Electronique numérique

- ◇ Principe de l'électronique numérique : CAN et CNA, pas de quantification, échantillonnage...
- ◇ Critère de Niquist-Shannon.
- ◇ Spectre d'un signal échantillonné : effet de périodisation du spectre : repliement de spectre.
- ◇ FFT d'un signal à l'oscilloscope : réglages et caractéristiques.

## Objectifs et Capacités exigibles

Voir les programmes précédent (optique) plus :

- ⇒ Savoir trouver les 2 points sources équivalents au montage permettant de se ramener au cas classique d'interférences à 2 ondes cohérentes et connaître la formule de l'intensité correspondante.
- ⇒ Savoir calculer une différence de marche ou un déphasage avec les outils : DL, théorème de Malus, vecteurs d'ondes pour les ondes planes sans oublier les déphasage supplémentaires éventuels.
- ⇒ Savoir interpréter le brouillage lié à un problème de cohérence temporelle en utilisant la notion de train d'onde.
- ⇒ Savoir interpréter le brouillage lié à un problème de cohérence spatiale en utilisant la notion de recouvrement des figures d'un demi interférence.
- ⇒ Savoir déterminer l'expression d'un contraste dans le cas d'une source constituée de 2 points sources incohérents ou dans le cas d'une source dont le spectre contient 2 longueurs d'onde.
- ⇒ Savoir qu'il suffit de sommer les intensités lorsque deux sources sont incohérentes mais qu'il faut sommer les amplitudes si les sources sont cohérentes.

## A l'attention des kholleurs

- ⇒ Le calcul du contraste dans le cas d'une extension spatiale rectangulaire de la source n'est pas explicitement au programme, il peut être demandé sous forme d'exercice guidé. Seul le cas d'une source composé de 2 points doit pouvoir être traité en autonomie.
- ⇒ Le calcul du contraste dans le cas d'une extension spectrale rectangulaire de la source n'est pas explicitement au programme, il peut être demandé sous forme d'exercice guidé. Seul le cas d'une source composé de 2 fréquences doit pouvoir être traité en autonomie.
- ⇒ Dans tous les cas, essayez de valoriser au maximum l'analyse qualitative à partir de la longueur du train d'onde ou du décalage d'un demi interférence ( $\Delta p = 1/2$ ).
- ⇒ Les calculs sur les interférences à N ondes doivent probablement être guidés. L'essentiel est que les étudiants aient compris qu'il faut sommer les amplitudes et non les intensités...
- ⇒ **L'interféromètre de Fabry Perot n'est explicitement plus au programme : je ne le traite plus en cours !**

## Programme prévisionnel de la semaine suivante :

Idem + statique des fluides

**Attention, il n'y aura pas de kholles la semaine de la rentrée.**

## Questions de cours : exemples (NON EXHAUSTIF)

- ◇ 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
- ◇ Formule de Fresnel des interférences à 2 ondes. Ordre d'interférence, interférence, contraste. Forme des franges
- ◇ Les trous de Young
- ◇ Notion de spectre cannelé
- ◇ Le Michelson
- ◇ Les franges d'égales inclinaison
- ◇ Les franges d'égales épaisseur
- ◇ Notion de brouillage à cause de la largeur de la source, localisation de la figure d'interférence
- ◇ Notion de brouillage à cause de l'extension spectrale de la source. Interprétation en terme de train d'ondes.
- ◇ Les réseaux : angles caractéristiques : influence du nombre de traits éclairés, influence du pas, influence de la largeur de chaque fente.
- ◇ FFT à l'oscilloscope : effet de l'échantillonnage et du fenêtrage. Critère de Shannon.