

**Interféromètre de Michelson Interférence à  $N$  Ondes et Echantillonnage.**

- Echantillonnage : Cours et applications directes du cours. Critère de Shannon-Nyquist et repliement.
- Interférences à 2 ondes :
  - Interféromètre de Michelson.
  - Influence de la longueur de cohérence, la perte de contraste si  $\delta > L_c$  a été retrouvée par application du critère de brouillage sur un profil spectral rectangulaire.
  - Michelson éclairé par un doublet : coïncidences et anticoïncidences.
  - Projection des franges du coin d'air, savoir calculer l'angle entre les miroirs à partir de l'interfrange sur l'écran et du grandissement du montage optique (à savoir exprimer) .
- Interférences à  $N$  ondes (en questions de cours seulement) :
  - Superposition cohérentes de  $N$  ondes : fonction d'interférence. Savoir relier l'évolution de la largeur des maxima d'intensité à l'augmentation du nombre de d'onde.
  - réseau plan par transmission

Questions de cours :

1. Michelson : montrer l'équivalence de l'interféromètre idéal à une lame d'air. on attend deux schémas qui explicitent les différentes opérations de symétrie réalisées (cf poly)
2. Michelson en coin d'air avec source étendue monochromatique (comment l'éclairer, où est ce qu'on regarde qu'est ce qu'on voit?). Montrer comment l'on retrouve la ddm  $\delta(M) = 2n_0e(M)$  sur un schéma, calcul de l'interfrange  $i$ .
3. Michelson en lame à faces parallèles en source étendue (comment l'éclairer, où est ce qu'on regarde qu'est ce qu'on voit?) calcul de la ddm à partir d'un point source et des sources secondaires.
4. Etablir l'expression du rayon du  $k^{\text{ème}}$  (à partir du centre) anneau d'égale inclinaison (brillant ou sombre) en fonction de la longueur d'onde, de l'épaisseur de la lame d'air et de  $k$ . On commencera par le premier puis le deuxième avant de donner le résultat pour le  $k^{\text{ème}}$ . On considèrera le cas où l'ordre au centre est non-entier, puis l'on montrera comment adapter lorsque l'ordre est entier.
5. Michelson éclairé par un doublet de longueur d'onde, éclairement résultant en fonction de la ddm  $\delta_M$ , interprétation. Conséquence pour le contraste des anneaux d'égale inclinaison. Coïncidence et anticoïncidence : application à la mesure de  $\Delta\lambda$ .
6. Retrouver le brouillage des franges d'interférences pour  $\delta > L_c$  à partir du critère général de brouillage appliqué à un profil continu de largeur  $\Delta\nu \ll \nu_0$ . Donner des ordres de grandeurs de  $L_c$  pour les sources usuelles.
7. Calcul de l'amplitude puis de l'intensité lumineuse résultant de la superposition de  $N$  ondes cohérentes dont les phases sont en progression arithmétique. Discussion de l'évolution de la largeur des maxima en fonction de  $N$ . Cas limite où  $N \rightarrow \infty$ .
8. Démonstration de la formule fondamentale des réseaux en transmission donnant  $\sin \theta_k$  en fonction de  $\sin \theta_i$ ,  $\lambda$ , du pas  $a$  du réseau et de l'ordre  $k$ .
9. Énoncé du critère de Shannon-Nyquist pour l'échantillonnage correct d'un signal à la fréquence d'échantillonnage  $f_e$ . Intervalle de Nyquist. Illustration du repliement de spectre pour le cas d'une fréquence  $f_e/2 < f < f_e$  expression de la fréquence repliée  $f_a$ . Même question dans le cas où  $f_e < f < 3f_e/2$ .

Prévision pour la semaine suivante :

Interférences à  $N$  ondes, thermodynamique PTSI.