

Interféromètre de Michelson Interférence à N Ondes.
• Interférences à 2 ondes :

- Interféromètre de Michelson.
- Seule la ddm en lame à face parallèle $\delta = 2n_0e \cos i$ fait l'objet d'une démonstration. La ddm en coin d'air doit, en suivant le programme être rappelée en exercice.
- Estimation de la longueur de cohérence d'une source de lumière blanche par perte de contraste. Interprétation qualitative.
- Blanc d'ordre supérieur.
- 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) .
- Exploiter la figure des anneaux pour trouver l'épaisseur de la lame d'air.

• 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 sont localisées les interférences; 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. Exprimer le grandissement de projection en fonction de la distance focale f' de la lentille et de la distance D séparant le coin d'air et l'écran.
4. Michelson en lame à faces parallèles en source étendue (comment éclairer-t-on, où sont localisées les franges, qu'est ce qu'on voit?) calcul de la ddm à partir d'un point source et des sources secondaires.
5. Etablir l'expression du rayon du $k^{\text{ème}}$ (à partir du centre) anneau d'égale inclinaison (brillant) 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.
6. Michelson éclairé par un doublet de longueur d'onde, éclairage résultant en fonction de la ddm δ_M , interprétation. Conséquence pour le contraste des anneaux d'égale inclinaison. Coïncidence et anticoïncidence : application à la mesure de $\Delta\lambda$.
7. Notion de blanc d'ordre supérieur. Exprimer le nombre de cannelures dans le spectre de la lumière en sortie de l'interféromètre, avec une ddm $\delta > L_c$, éclairé par une source polychromatique $[\lambda_{\min}, \lambda_{\max}]$. Le colleur donne un exemple concret à traiter (par exemple $e = 20\mu\text{m}$ dans un interféromètre de Michelson éclairé en incidence normale par une source de lumière blanche $[400, 700]$ nm).
8. 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 (distance entre les deux zéros bordant le maximum central en $\varphi = 0$) en fonction de N . Cas limite où $N \rightarrow \infty$.
9. Démonstration de la formule fondamentale des réseaux en transmission donnant $\sin \theta_k$ en fonction de $\sin \theta_i$, λ , du pas a du réseau et de l'ordre k .
10. Nombre d'ordres visibles pour un réseau ayant n trait par millimètre et une source monochromatique de longueur d'onde λ . Le colleur donne un exemple concret à traiter.

Prévision pour la semaine suivante :

Interférences à N ondes, thermodynamique PTSI.