

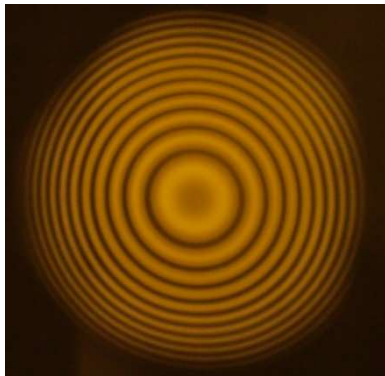
But : vérifier la loi donnant le rayon des anneaux

Matériel

- ✓ Sources = laser vert, lampe spectrale au sodium ($\lambda_m = 589,3 \text{ nm}$)
- ✓ Interféromètre de Michelson
- ✓ Lentilles
- ✓ Camera CCD ou écran

Protocole

1. Régler l'interféromètre de Michelson en *lame d'air* et projeter les franges.
Il est nécessaire de réaliser une image de bonne qualité (utiliser un diaphragme si nécessaire pour réduire la taille de la source de façon à réduire les éventuels problèmes de cohérence spatiale).
2. En chariotant depuis le contact optique, observer les brouillages successifs (anti-coïncidences) ; charioter de façon à observer au minimum une dizaine d'anneaux bien contrastés (loin d'un brouillage).



3. Méthode 1 : acquisition via la caméra CCD
Former l'image des anneaux sur le capteur CCD à l'aide d'une lentille de focale 10 cm. Consulter le document sur la caméra pour réaliser l'acquisition. Sauvegarder le fichier. Imprimer la courbe obtenue mais effectuer les mesures dans Latispro.
4. Méthode 2 : mesure manuelle
Mesurer soigneusement le rayon des anneaux sombres sur l'écran à l'aide d'une feuille de papier scotchée sur l'écran ; réfléchir à une méthode astucieuse permettant de réduire les incertitudes de mesure.

Exploitation

- ✓ Rappeler l'expression de la différence de marche δ pour le réglage en lame d'air. On note e l'épaisseur de la lame d'air.
- ✓ Faire le schéma de l'interféromètre de Michelson réduit (source S^* , lame d'air, angle d'incidence i , lentille de projection, distance focale f' , écran, rayon ρ des anneaux.
- ✓ Soit un point M d'un anneau brillant correspondant à un angle d'incidence i . Quel est l'ordre d'interférence $p(M)$ en fonction de e , i , et λ_m ? En déduire l'ordre d'interférence p_0 au centre de l'écran. Est-il nécessairement entier ?

Supposons dans la suite, pour fixer dans les idées, que la frange centrale est brillante (i.e. p_0 entier).

- ✓ En analysant l'expression de $p(M)$, que peut-on dire de l'ordre d'interférence lorsqu'on s'éloigne de la frange centrale (croissant/décroissant) ?
- ✓ Quel sera l'ordre p_1 du 1^{er} anneau brillant autour de la frange centrale (en fonction de p_0) ? Quel sera l'ordre p_2 du 2^{ème} anneau brillant ? Quel sera l'ordre p_n de l'anneau n^o ? Faire un schéma représentant les anneaux et leurs ordres.
- ✓ Déduire des différentes expressions de p_n , une relation entre e , i_n , λ_m , p_0 et n . En développant cosinus à l'ordre 2 au voisinage de 0, donner l'expression approchée de i_n en fonction de e , λ_m et n .
- ✓ Montrer que le rayon ρ_n de l'anneau brillant n est donné par : $\rho_n = f' \sqrt{\frac{\lambda_m}{e}} n$.
- ✓ Justifier que cette relation reste vraie pour les anneaux sombres.