

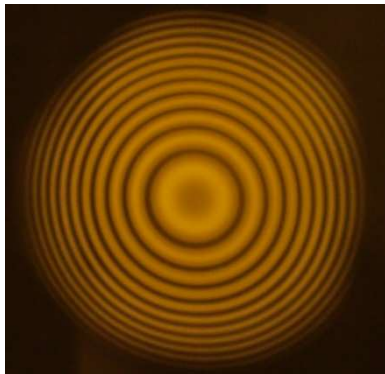
*But : vérifier la loi donnant le rayon des anneaux*

## 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. Sauvegarder l'acquisition via la caméra CCD ou 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  $\delta$  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  $\rho$  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  $\lambda_m$ ? 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<sup>er</sup> anneau brillant autour de la frange centrale (en fonction de  $p_0$ ) ? Quel sera l'ordre  $p_2$  du 2<sup>ème</sup> 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  $e$ ,  $i_n$ ,  $\lambda_m$ ,  $p_0$  et  $n$ . En développant cosinus à l'ordre 2 au voisinage de 0, donner l'expression approchée de  $i_n$  en fonction de  $e$ ,  $\lambda_m$  et  $n$ .
- ✓ Montrer que le rayon  $\rho_n$  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.