

# Michelson – $\Delta\lambda$ sodium

**But :** mesurer l'écart  $\Delta\lambda$  entre les deux raies du doublet du sodium

## Matériel

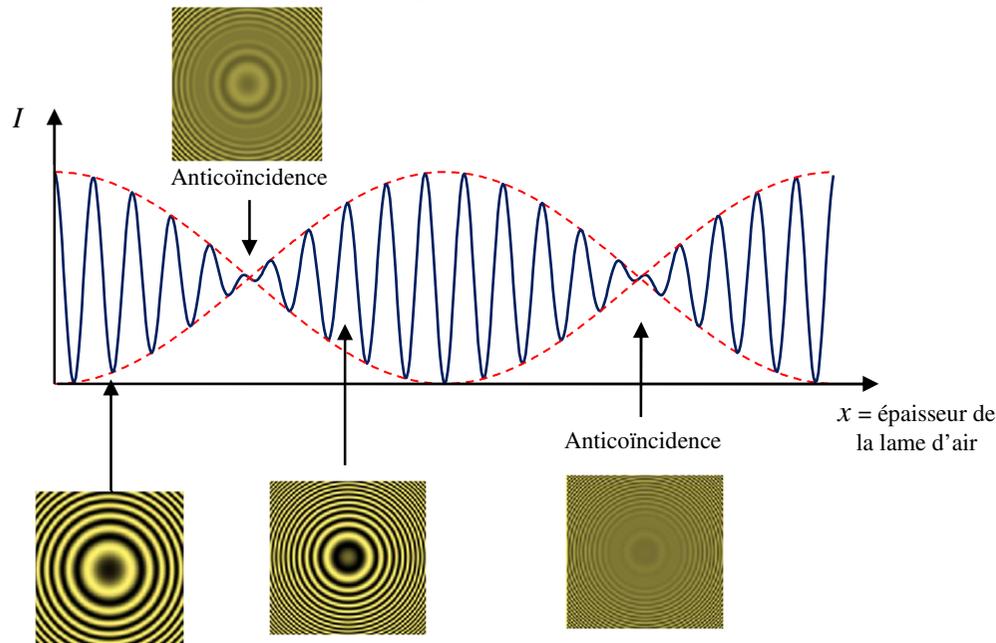
- ✓ Sources = laser vert, lampe spectrale au sodium ( $\lambda_m = 589,3 \text{ nm}$ )
- ✓ Interféromètre de Michelson
- ✓ Lentilles

## 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) et **noter les valeurs correspondantes du vernier** (elles sont régulièrement espacées si aucune anti-coïncidence n'est omise). Cf. « Observations » ci-dessous.

## Observations

On a représenté ci-dessous l'intensité  $I(x)$  **au centre** de la figure d'interférence en fonction de l'épaisseur  $x$  de la lame d'air formée (une telle courbe peut être obtenue expérimentalement à l'aide d'une photodiode). L'aspect de l'écran est donné pour quelques positions. L'échelle ci-dessous n'est pas réaliste pour des raisons de lisibilité.



## Exploitation

- ✓ Rappeler l'expression de la différence de marche  $\delta$  pour le réglage en lame d'air.
- ✓ Que vaut cette différence de marche **au centre** des anneaux ?
- ✓ Quelle est la relation entre l'épaisseur  $e$  de la lame d'air et la distance  $x$  parcourue par le miroir mobile depuis le contact optique ?
- ✓ La lampe à vapeur émet (entre autres) un doublet de radiations de longueurs d'onde  $\lambda_1$  et  $\lambda_2$  ; ces deux radiations interfèrent-elles ?
- ✓ Pour quelle raison observe-t-on ces brouillages ?
- ✓ Rappeler les conditions, en termes d'ordre d'interférence, pour observer des interférences constructives, des interférences destructives.
- ✓ En écrivant ces conditions pour les franges de longueurs d'onde  $\lambda_1$  et  $\lambda_2$ , retrouver le critère de brouillage (que peut-on dire de la variation d'ordre  $\Delta p = p(\lambda_1) - p(\lambda_2)$  ?).
- ✓ En déduire la relation entre  $\Delta\lambda$ ,  $\lambda_m$ ,  $x_m$  et  $m$  correspondant au brouillage  $n^{\circ}m$ .
- ✓ Ecrire de même la relation entre  $\Delta\lambda$ ,  $\lambda_m$ ,  $x_{m+1}$  et  $m$  pour le brouillage  $n^{\circ}m+1$ .
- ✓ En notant  $\Delta x$  la moyenne des écarts entre deux brouillages successifs (lus au vernier), montrer que  $\Delta\lambda = \frac{\lambda_m^2}{2\Delta x}$ .
- ✓ Effectuer un calcul d'incertitude par trois méthodes : propagation, évaluation de type A et méthode de Monte-Carlo. Calculer le z-score.