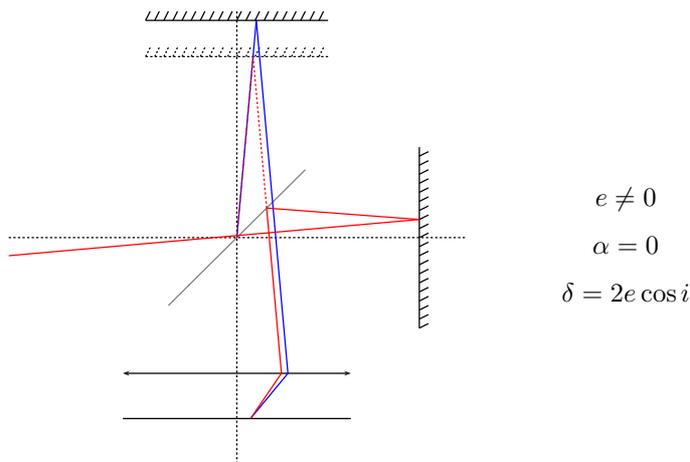


L'INTERFÉROMÈTRE DE MICHELSON

I. Utilisation en « lame d'air »

1. Schéma



2. Type de franges : franges d'égale inclinaison

- Anneaux centrés sur O (logique d'après la symétrie du problème)
- Avec un laser sous $i \simeq 0$, on observe un seul point dont l'éclairement varie périodiquement avec e
- À e fixé, pour qu'il y ait franges, il faut que δ dépende d'un paramètre spatial (ici i) donc il faut une source étendue (pas de problème de cohérence spatiale), les franges sont localisées à l'infini.
- Frange centrale : $p_0 = \frac{\delta(i=0)}{\lambda} = \frac{2e}{\lambda}$
- $$\begin{cases} 2e \cos i_k = p\lambda \\ 2e = p_0\lambda \end{cases} \Rightarrow 2e(1 - \cos i_k) = k\lambda \Rightarrow i_k \simeq \sqrt{\frac{k\lambda}{e}}$$

D'où
$$r_k = f'_2 i_k = f'_2 \sqrt{\frac{k\lambda}{e}}$$

3. Contraintes TP : il faut vraiment $\alpha = 0$

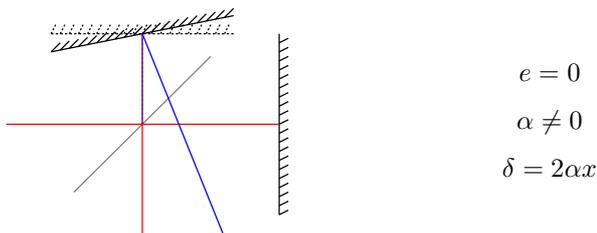
4. Cohérence temporelle :

$$I = 4I_0 \left(1 + \cos\left(\frac{\pi\delta\Delta\lambda}{\lambda^2}\right) \cos\left(\frac{2\pi\delta}{\lambda}\right) \right)$$

Au voisinage du centre, $\delta \simeq 2e$ alors $C = \left| \cos\left(\frac{2\pi e\Delta\lambda}{\lambda^2}\right) \right|$. Avec la lampe Na, la mesure de la période du contraste permet de déterminer $\Delta\lambda$.

II. Utilisation en « coin d'air »

1. Schéma



2. Type de franges : franges d'égale épaisseur

- Segments parallèles à l'arête du coin d'air
- Les franges sont localisées sur le miroir M_2 . On peut faire l'image du miroir sur un écran avec une lentille.
- Frange d'ordre p : $x_p = \frac{p\lambda}{2\alpha}$
- Interfrange : $i = \frac{\lambda}{2\alpha}$

3. Contraintes TP

- Incidence quasi-normale
- Pour $i \simeq 1$ mm, il faut $\alpha \simeq 10^{-3}$ rad.
- i proportionnel à λ : problème de cohérence temporelle sauf en $x = 0$
- Avec la lampe Hg, les franges se brouillent rapidement (le contraste faiblit vite lorsque e augmente). On utilise cette propriété pour obtenir le *contact optique* c'est-à-dire $e = 0$.

III. Méthode en TP

- Réglages d'optique géométrique :
 - Hauteur de la lampe
 - Diaphragme
 - Il faut superposer les deux images en réglant α et la compensatrice
 - Mettre une lentille à l'entrée réglée par autocollimation pour avoir un faisceau de lumière parallèle
 - Mettre une lentille à la sortie pour projeter le miroir sur l'écran
- Réglages d'optique physique
 - On cherche d'abord à obtenir des franges d'égale épaisseur.
 - Il faut α le plus petit possible car $i = \frac{\lambda}{2\alpha}$
 - Problème de cohérence temporelle. Le contraste est maximum pour $e = 0$ (contact optique). On obtient ainsi les franges d'égale épaisseur.
 - On peut vérifier que l'on a bien $e = 0$ en remplaçant la lampe Hg par de la lumière blanche.
 - On règle alors α pour augmenter l'interfrange. Lorsque $\alpha = 0$ et $e = 0$, δ ne dépend plus de rien (teinte plate).
 - On enlève la lentille de projection
 - On augmente alors e . On obtient les franges d'égale inclinaison.