

## L'interférométrie de Michelson

### I) REGLAGE DU MICHELSON:

#### 1) REGLAGE PRELIMINAIRE:

- réglage parallélisme compensatrice - séparatrice :

- laser en incidence normale sur la séparatrice
- écran parallèle à la compensatrice

commentaires : - on met le laser vers (S) car c'est plus sécuritaire car (S) ne lâche pas.

- réglage grossier de l'orientation de M<sub>2</sub>:

- laser à l'entrée du Michelson, en incidence normale sur M<sub>2</sub> et au milieu des miroirs

⚠ Pensez à vérifier l'incidence normale en observant le point qui revient sur le laser.  
→ on essaye de regrouper les 2 groupes de points en lâchant les fils de réglage grossier G<sub>1</sub> et G<sub>2</sub>

#### 2) REGLAGE EN LAME D'AIR

- réglage plus précis avec le laser :

- laser + lentille de courte focale

(ex : 10cm) au objectif de microscope en entrée

- on fait sortir des anneaux au delà de la tache lumineuse.

⚠ Si on n'a pas bien réglé l'incidence normale, ça ne sert à rien de vouloir centrer les anneaux au milieu de la tache lumineuse.

• Lorsque qu'on sera proche du bon réglage, on verra des anneaux au delà de la tache lumineuse.

- pour le réglage, on règle (G<sub>1</sub>) et (G<sub>2</sub>) pour centrer le centre des

Matériel pour l'étude du sodium :

- laser
- lampe Na
- objectif de microscope
- diaphragme
- condenseur
- Michelson
- Ecran
- doublet 500mm ou 1000mm
- 4 pieds

anneaux, et on translate le miroir ( $M_2$ ) pour faire rentrer les anneaux et donc les faire grossir.

⚠ Ne pas essayer de les rendre beaucoup trop gros

- Il peut arriver que le contraste diminue avec le laser quand on translate  $M_2 \rightarrow$  continuer à translates la lentille contrastée.

• Réglage avec une lampe spectrale:

→ lampe Na en entrée +

condenseur pour mettre un maximum d'angles en entrée.

→ on ajoute un dépoli en entree pour regarder à l'œil,

faire oui et non et on règle les vis de réglage fin ( $F_1$ ) et ( $F_2$ ) pour

que les anneaux ne défilent plus. Cette étape est utile uniquement pour régler l'angle et minimiser le coin d'œil.

→ pour observer les anneaux sur un écran, on place une lentille de projection ( $f = 1000\text{ mm}$ ) en sortie, on la colle au fond du Michelson, et on met l'écran grossièrement à  $f'$  (avec une règle). On doit pouvoir voir les anneaux sur l'écran, changer l'écran si ils ne sont pas nets.

→ pour atteindre la teinte plate: on translate  $M_2$  jusqu'à ce que les anneaux soient très gros  $\rightarrow$  Noter la valeur !

Pour régler le contraste: - régler parallélisme G/S quand anneaux  $\oplus$  gros.

- se remettre aux deux anses d'anneau et à contraste maximal. régler avec  $F_1$  et  $F_2$  puis

- puis regarder si anticinéma  $\ominus$  lumineux.  
 $\Rightarrow$  refaire alternativement ça.

Remarque: un autre réglage possible: enlever la lentille en sortie et sortir la zone de netteté.

- Réglage avec une lampe Quartz - led:
  - il faut ajustement être proche du contact optique avec la lampe
  - on met un ensemble lampe QI + anticollision + condensau
  - on intègre à la lampe
  - on lave le filtre pour que l'image soit nette mais mal
  - on voit on garde la lentille de projection.
  - on translate très délicatement pour que les tâches de ciblestan

### 3) Mesures sur le Michelson:

- écart du doublet du sodium:
  - lorsque une anticoincidence → on note la position de leur intersection.
  - on change une autre anticoincidence →  $\alpha_2$ .
  - on change jusqu'à une autre dans le même sens.
  - (on change toujours dans le même sens)

$$\Delta p = \frac{\lambda^2}{2\Delta t} p + Cte$$

Hypothèse:

$$\Delta c = \frac{\Delta p}{2\Delta t}$$

écart entre 2 anticoincidences:  $\Delta c = \frac{\Delta p}{2\Delta t}$

En considérant  $\Delta t$  connu, on peut calculer  $\Delta c$ .

On mesure:  $\alpha_1 = 22,73 \text{ mm}$  et  $\alpha_2 = 22,43 \text{ mm}$   $\Rightarrow \Delta t = 5,89 \text{ A.}$

Manip Michelson : écart du doublet du sodium

$$\overline{d_0} = 589,293 \text{ mm}$$

anticoincidence 1: 22,63 mm. (22,39-2d,15mm) → 20,63 mm.

en fait  
en direct je  
suis tombée  
sur lui...

et j'ai un 22,75mm.

- 2: 22,72 mm.  
3: 22,99 mm (circled)  
4: 23,30 mm.  
5: 23,59 mm.  
6: 23,87 mm.  
7: 24,18 mm.  
8: 24,46 mm.

$$\text{direct } \left\{ \begin{array}{l} x_2 = \\ 22,5 + 0,25 \cdot m \end{array} \right.$$

théorie : éclatement total

$$E = E_0 \left[ 1 + \frac{2}{\pi} \cos \left( 2\pi \frac{s}{\Delta x} \right) \right] + E_0 \left[ 1 + \cos \left( \frac{2\pi s}{\Delta x} \right) \right]$$

La ~~z~~ de marche devient des anneaux S-2e

$$\Rightarrow E = 2\epsilon_0 \left[ 1 + C(e) \cos\left(4\pi \frac{e}{\Delta_0}\right) \right] \text{ avec } C(e) = \cos\left(2\pi \frac{\Delta_1}{\Delta^2} e\right)$$

↑                      ↑  
 oscillantes           rapides

Anticoincidence  $\Rightarrow C(e) = 0$

$$\Rightarrow d\pi \frac{d\lambda}{\lambda^2} \ln = \frac{\pi}{2} + n\pi \Rightarrow \lambda_n = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} + n \right) \frac{d\lambda^2}{\lambda^2} .$$

zep point<sup>2</sup> du miroir à l'autocoincidence p. (n = p - 10)

$$\Rightarrow x_p = \frac{-b^2}{2A} p + \text{cste}$$

$$x_p = e_p t + x_{c_0}.$$

$$\Delta x = \sqrt{\Delta x_{\text{Plage}}^2 + \Delta x_{\text{reicer}}^2}$$

$$\Delta(\Delta t) = \frac{\partial \delta L}{\partial b^2} \times \Delta b$$

car pas d'incertitude sur  $\Delta$  à cause de mesures au parois.

$$\text{et ist pluto } \Delta l = 6,0 \pm 0,1 \text{ \AA}$$

- Réglage avec une lampe Quartz - led:
  - il faut ajustement être proche du contact optique avec la lampe
  - on met un ensemble lampe QI + anticollision + condensau
  - on intègre à la lampe
  - on lave le filtre pour que l'image soit nette mais mal
  - on voit on garde la lentille de projection.
  - on translate très délicatement pour que les tâches de ciblestan