Manipulation

Michelson

On trouve le contact optique quand les frange rebroussent chemin.

Plan ~~5,365 mm~~

Netté ~~5,385 mm~~ F' N

Plan 5,11

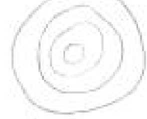
N ~~5,55~~

5 mm

1) Réglage de la compensatrice avec le laser (cf TP Lauret)

2) Ensuite on place le laser seul pour vérifier la perpendicularité des miroirs (cf TP Lauret)

3) Ensuite on éclaire le laser avec une lentille pour avoir



4) On se met au contact optique quand les franges commencent à rebrousser chemin (Grosse figure)

5) On utilise ensuite une lampe au sodium Na (il faut placer un condenseur avant

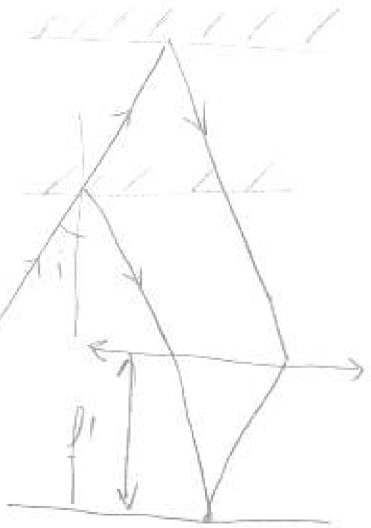
6) On chariote jusqu'à trouver des franges claires (on relève la distance du miroir) puis on chariote de nouveau pour trouver une figure avec un contraste minimum.

Des mesures sur le Michelson de l'IUT

$$\Delta\lambda_{sodium} = \frac{\lambda_m^2}{2\Delta e} \simeq \frac{589{,}3^2}{2(5{,}13-5{,}13)}$$

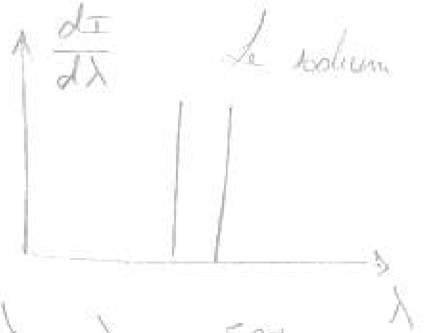
$\Delta\lambda_{sodium\ théorique} = 0{,}6$ nm [589,0 et 589,6 nm

Doublet du sodium théorie :



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

$$\delta = 2e\cos(i)$$



$$\lambda_2 \approx \lambda_1 = 589 \text{ nm}$$

Hyp → $I_{01} = I_{02}$ (ils ont même amplitude)

Donc sur l'écran $I(M) = I_1(M) + I_2(M) \leftarrow$ deux ondes monochromatiques du sodium

$$= 2I_0\left(1+\cos\left(\frac{2\pi\delta}{\lambda_1}\right)\right) + 2I_0\left(1+\cos\left(\frac{2\pi\delta}{\lambda_2}\right)\right)$$

$$= 4I_0\left(1+\cos\left(1+\cos\left(\frac{2\pi}{2}\delta\left(\frac{1}{\lambda_1}-\frac{1}{\lambda_2}\right)\right)\right.\right.$$

$$\left.\left.\times\cos\left(\frac{2\pi}{2}\delta\left(\frac{1}{\lambda_1}+\frac{1}{\lambda_2}\right)\right)\right)$$

Soit $\lambda_m = \frac{\lambda_1+\lambda_2}{2}$
et $\Delta\lambda = \lambda_2 - \lambda_1$

$$\frac{1}{\lambda_1}-\frac{1}{\lambda_2} = \frac{\lambda_2-\lambda_1}{\lambda_1\lambda_2} \underset{\approx}{=} \frac{\Delta\lambda}{\lambda_m^2} \qquad = 4I_0\left(1+\cos\left(\frac{2\pi\delta}{2}\frac{\Delta\lambda}{\lambda_m^2}\right)\cos\left(\frac{\pi\delta\, 2\lambda_m}{\lambda_m^2}\right)\right.$$

$$= 4E_0\Big(1 + \underbrace{\cos\left(\frac{\pi\delta\Delta\lambda}{\lambda_m^2}\right)}_{\substack{\text{Périodicité en } \delta \\ \frac{\Delta\lambda}{2\lambda_m^2} \gg \lambda_m}} \underbrace{\cos\left(\frac{2\pi\delta}{\lambda_m}\right)}_{\substack{\text{Périodicité en } \delta \\ \lambda_m}}\Big)$$

Ce terme a une période plus grande en δ que l'autre cos

Les enveloppes ont pour équation : $4E_0\left(1 \pm \cos\left(\frac{\pi\delta\Delta\lambda}{\lambda_m^2}\right)\right)$

Périodicité $\frac{2\lambda_m^2}{\Delta\lambda}$

$E(\delta) = I_0(1 + V\cos(\varphi))$

Dans les noeuds, les franges brillantes de λ_1 ne coïncident les franges sombres de λ_2

$$C = \frac{E_{max} - E_{min}}{E_{max} + E_{min}} = \left|\cos\left(\frac{\pi\delta\Delta\lambda}{\lambda_m^2}\right)\right|$$

On a $p_1 = 5,63$ mm

$p_2 = 5,45$ mm

$\Delta e = p_1 - p_2$

$\Delta\delta = 2\Delta e$ par un noeud

donc $\frac{\Delta\lambda \, 2\Delta e}{\lambda_m^2} = 1$

$\Rightarrow \Delta e = \frac{\lambda_m^2}{2\Delta\lambda}$