

- interférences: un point éclairé par 2 sources, où l'intensité récupérée est différente de la somme des deux intensités.
- phénomène très fréquent en optique (film savon pour ex), utilisé pour faire des mesures (précision)
- apparaît sous certaines conditions (cohérence...)
 - deux sources issues de la même source
- 2 possibilités: division du front d'onde Young, Fresnel
division d'amplitude Michelson, Fabry-Pérot

I - Mise en évidence expérimentale

1 - Exemple des fentes d'Young (1804)

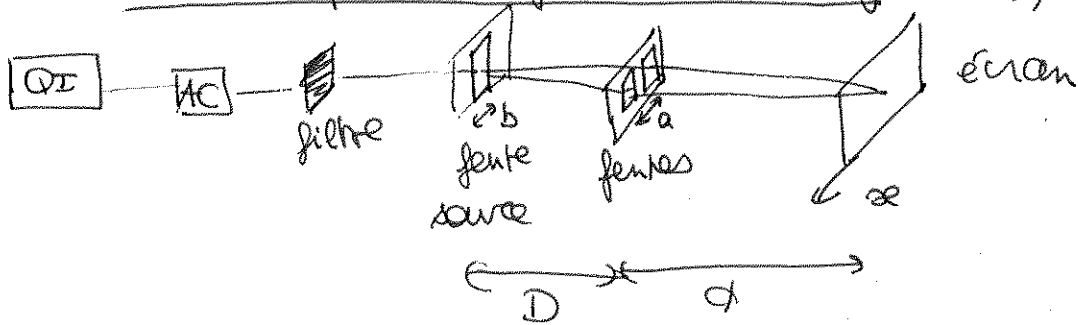
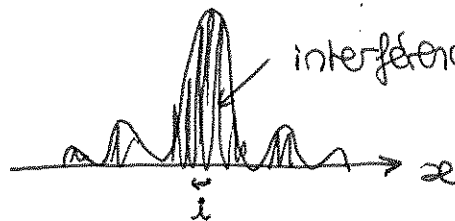


figure observée



(modulées par figure de diffraction)

$$E(M) \approx 2E_0 \left(1 + \sin\left(\frac{\pi ab}{\lambda D}\right) \cos\left(\frac{2\pi a x}{\lambda D}\right) \right)$$

interfrange $i = \frac{\lambda D}{a}$

interférences

figure influencée par a, b, λ

2 - Vérification expérimentale de la formule de l'interfrange

dispositif précédent avec capteur CCD à la place de l'écran
+ aliens (fait en préparation)

on fait varier a et λ

on trace $i(\lambda)$ pour $a \neq 0 \rightarrow$ réseau de diffraction

" $i(\frac{1}{a})$ $\neq \lambda \rightarrow$ réseau de diffraction

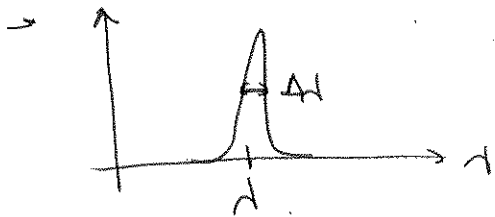
$i(\frac{1}{a}) \rightarrow$ droite pente 36 cm (cohérent avec

$d = 37 \pm 0,5$ cm mesuré au mètre)

II - cohérence temporelle

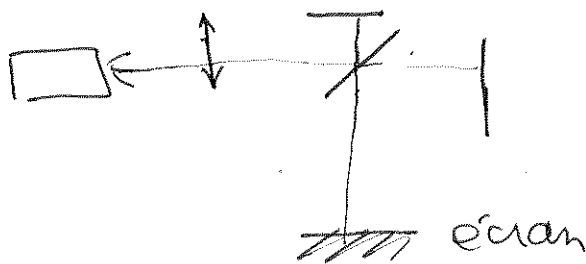
les trains d'onde d'une source lumineuse pas infinis.

$\rightarrow$ les raies ne sont pas purement à un seul λ , il existe $\Delta\lambda$



a. Principe

Michelson on lame d'air $\rightarrow$ anneaux



lampes Hg #P (+ filtre pour enlever les autres raies) $\lambda = 546 \text{ nm}$
QI + filtre $\lambda = 549 \text{ nm}$

chariotage de Δx entre 2 brayillages

longueur de cohérence $L_c = 2\Delta x = \frac{c}{\Delta\nu} = \frac{\lambda^2}{\Delta\lambda}$

$$\Delta\lambda = \frac{\lambda^2}{2\Delta x}$$

2 - Mesures

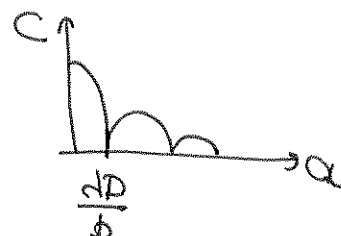
- Hg HP $\Delta x = \dots \pm \dots \text{ mm}$ $\lambda = 546 \text{ nm}$
 $\Delta d = \dots \text{ nm}$ ord 10^{-2} nm
- QI + filtre $\Delta x = \dots \pm \dots \text{ mm}$ $\lambda = 549 \text{ nm}$
 $\Delta d = \dots$
 filtre donné $\bar{\lambda} 549 \pm 2 \text{ nm}$
 (NB laser $\Delta d \sim 10^{-3} \text{ nm}$, temps cohérence $\sim 10^{-9} \text{ s}$)

III - cohérence spatiale

si la source est trop étendue il y aura brouillage (contraste nul).

1 - sur les fentes d'Young

$$C = \frac{E_{\max} - E_{\min}}{E_{\max} + E_{\min}} = 2 \left| \text{sinc} \left(\frac{\pi ab}{dD} \right) \right|$$



1^{er} brouillage pour $\frac{ab}{dD} = 1$ interférences pour $ab < dD$
 $Q_{\text{élim}} \sim 0,5 \text{ mm}$
 on augmente a ou $b \rightarrow$ perte de contraste

2 - Michelson

en coh d'air $\rightarrow$ franges

perte de contraste + localisation de + en + importante quand on $\nearrow$ fente.

conclusion

- int. permettant de faire mesures
- si polaris : condition supplémentaire
- existe dans d'autres λ (p ondes sonores), et autres types ondes (vagues)

