

MP08 : Interférences lumineuses

Avril 2021

Introduction

On peut montrer en manip d'intro des interférences de fentes d'Young sur un écran. Et dire que c'est un phénomène purement ondulatoire.

1 Fentes d'Young

1.1 Cohérence temporelle

On étudie la cohérence temporelle. Pour cela, on réalise le montage suivant :

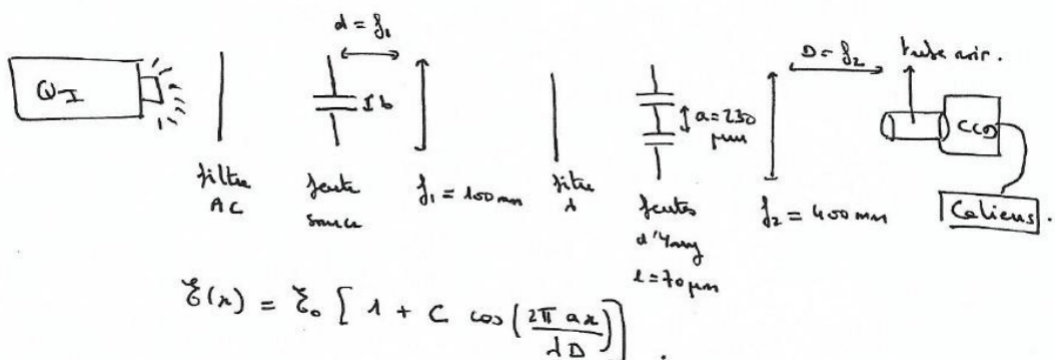


Figure 1: Schéma du montage

Comme lentilles, on prend une 150mm en entrée et une de 200mm en sortie.

Il faut bien prendre des fentes d'Young avec des caches pour n'en sélectionner que 2.

Le capteur CCD sature très vite, on met soit un tube noir entre la lentille et la CCD soit on utilise une densité.

On utilise le logiciel ESO.

Il faut bien au préalable remesurer les focales avec la **méthode de Bessel**.

On a : $i(\lambda) = \frac{f_2}{a} \lambda$. On trace donc l'interfrange en fonction de λ . On remonte à a , la largeur entre les fentes.

On prend un carroussel pour faire varier la longueur d'onde.

1.2 Cohérence spatiale

On utilise le même montage que le précédent. On met en entrée des fentes réglables que l'on a préalablement réglé avec la diffraction.

On met cette fois un filtre que l'on ne bouge plus.

On a $I(M) = 2I_0(1 + \text{sinc}(\frac{\pi ab}{\lambda f_1})\cos(\frac{2\pi ax}{\lambda f_2}))$.

On fait varier la largeur de la fente, et on mesure le contraste pour plusieurs largeurs.

On fit avec un sinus cardinal.

Sinon si je fais la l'épaisseur de la lame de verre je peux juste montrer qualitativement qu'il y a une annulation de contraste.

2 Interféromètre à division d'amplitude

2.1 Doublet du sodium

[Physique expérimentale, de BOECK, Le Diffon]

2.2 Mesure d'une épaisseur de lame avec un Michelson

Liste de matériel :

- Michelson
- lame de microscope
- laser et objectif de microscope
- lampe au sodium + condensateur + lentille de 1m + dépoli
- QI

Protocole : On règle le Michelson en coin d'air avec la lame blanche. Pour ça, on règle en lame d'air avec la lampe au sodium, on se place ensuite au contact optique et on passe ne QI. On se place alors en coin d'air et on met la raie noire au centre. (Pour être précis on peut repérer l'endroit où on la place sur l'écran). On lit au vernier la distance à laquelle on est. On met ensuite la lame entre la lame séparatrice et le miroir. On translate le miroir jusqu'à retrouver la raie noire au centre et on lit la mesure au vernier (il faut éloigner le miroir pour se retrouver avec le même chemin optique que sur l'autre miroir où on a rajouter la lame). La différence de marche est :

$$\delta = l n_{air} - (l' n_{air} - l_{lame} n_{air} + l_{lame} n_{verre}) = 0$$

C'est nul au contact optique. Or $\Delta x = l - l'$ c'est la différence des deux lectures au vernier. Ainsi :

$$l_{lame} = \Delta x \frac{n_{air}}{n_{air} - n_{verre}}$$