

TP n°12 Interféromètre de Michelson II

Résumé

L'objectif de ce TP est d'acquérir l'autonomie nécessaire au réglage du Michelson et d'effectuer quelques mesures importantes si le temps le permet : celles de l'écart de longueur d'onde du doublet du sodium, la longueur de cohérence d'une source de lumière et l'épaisseur d'une lame de verre.

I. Étude spectroscopique des lampes spectrales

1. Réglage du Michelson à la teinte plate avec une lampe spectrale

Par la méthode de votre choix, régler l'interféromètre de Michelson au contact optique avec une lampe spectrale (au mercure ou au sodium).

Suivant la source dont vous disposez passer à la partie 2. ou 3. (on préférera la 2. si possible).

2. Etude du doublet du sodium.

Soit $\Delta\lambda$ la différence de longueur d'onde du doublet du sodium de valeur moyenne λ_m .

Proposer un protocole permettant de mesurer $\Delta\lambda$ à l'aide d'une mesure au chariot. On admettra qu'une mesure au réseau de diffraction donne $\lambda_m = 589 \text{ nm}$.

Réaliser l'expérience et en déduire une valeur de $\Delta\lambda$. Commentaires ?

3. Mesure de la longueur de cohérence d'une lampe spectrale.

Proposer un protocole permettant de mesurer la longueur de cohérence de lampe spectrale au mercure (avec le filtre vert si la luminosité le permet) à l'aide d'une mesure au chariot.

Faire la mesure de cette longueur de cohérence, en déduire la durée des trains d'onde, puis la largeur de la raie verte $\delta\lambda$.

II. Contact optique en lumière blanche

1. Réglage du Michelson au contact optique en lumière blanche

A partir de la situation précédente, réaliser le contact optique en lumière blanche.

2. Mesure de l'épaisseur optique d'une lame de verre.

Faire apparaître les franges d'égale inclinaison en lumière blanche.

On intercale grâce au support ad hoc une petite lamelle de microscope (indice n et épaisseur e) devant (mais pas sur) l'un des deux miroirs. Là où est la lamelle les irisations ont disparu, car la différence de marche a varié de $2(n-1)e$ (expliquer). En chariotant dans le bon sens (à vous de réfléchir), on compense cette modification en chariotant de $l = (n-1)e$, ce qui permet de calculer e connaissant n , ou l'inverse. On repère donc la position initiale du chariot, on le déplace extrêmement lentement jusqu'à ce que les irisations reviennent au niveau de la lamelle à l'endroit où elles étaient avant sa mise en place. Attention, là aussi elles passent très vite !

Matériel

Paillasses élèves (5)

- * Michelson
- * LASER sur mono-pied
- * Lunettes de protection
- * Objectif de microscope monté sur le support Ovio
- * Petit banc et support adapté
- * Lampe au Sodium haute pression ou basse pression (celle en 5 exemplaires, laisse moi un exemplaire de l'autre au cas ou)
- * Lampe au Mercure haute pression + filtre vert + filtre UV (si il n'y en a pas 5, compléter avec des Sodium haute tension)
- * Lentille +5cm et +10 cm (comme prévu au départ)
- * Diaphragme à iris
- * Lentille +25cm et +80cm (+ celles de JP dans la boîte en carton)
- * 2 pieds demi-lune
- * 1 Support + noix
- * Lampe blanche Ovio
- * Ecran en bois
- * Filtre interférentiel
- * lame de verre ou lame de mica