

MIROIRS DE FRESNEL

I. Objet.

Etude des interférences lumineuses, en lumière monochromatique, et mesures de longueurs d'onde.

II. Appareil.

L'appareil distribué par le C.E.M.S. comporte, placés sur un banc d'optique fourni par le C. E. M. S. pour les T. P. de première :

1° Les miroirs M et M' faisant entre eux un angle petit, réglable ; ils sont solidaires d'une fente-source S, parallèle à leur arête commune, placée de manière invariable par rapport à celle-ci.

A l'extrémité du miroir M', sous le cadre permettant de fixer le filtre rouge, on trouve le cercle divisé C dont la rotation par rapport à un repère permet de calculer l'angle des miroirs.

2° Un projecteur P éclaire la fente-source S ; il peut être plus ou moins soulevé par une grosse vis V, pour amener l'axe de la partie commune aux faisceaux interférents à être horizontal. Quand l'ensemble projecteur-miroirs a son index à la division n du banc d'optique, la fente S est à la division $n - 10$.

3° Un oculaire à micromètre au $1/10^{\circ}$ de mm pour l'observation des champs ; sa graduation est dans le plan vertical d'un index repérable sur le banc d'optique.

III. Expérience.

Le parallélisme entre la fente S et l'arête commune des miroirs étant obtenu par construction, on règle l'orientation du projecteur pour que les franges occupent le milieu du champ de l'oculaire, les divisions du micromètre leur étant parallèles ; pour éviter une perte de temps initiale, fixer l'angle des miroirs et l'index correspondant dans une position permettant de voir une vingtaine de franges en lumière rouge, l'oculaire étant placé assez près des miroirs.

1° *Etude de l'interfrange i en fonction de la distance d entre le plan des sources (pratiquement le plan vertical passant par S) et le plan du micromètre où on les observe.*

On détermine le nombre k d'interfranges nettes entre 2 divisions du micromètre distantes de e mm, pour chaque valeur de d choisie. Pour faire une mesure correcte, prendre soin, pour chaque position du viseur, de ramener les franges au centre du champ ; on peut faire 4 expériences avec d croissant de 20 en 20 cm.

Tableau.

d_{mm}	k	e_{mm}	i_{mm}

Courbe $i = f(d)$,

avec rectangles d'incertitude ou discussion de la constance du rapport i/d .

2° *Mesure d'une longueur d'onde en valeur relative.* Utilisation du filtre vert que l'on peut monter sur le support de l'oculaire et dont les caractéristiques sont les suivantes :

$$0,540 \mu < \lambda < 0,555 \mu.$$

Largeur de la bande passante : $0,02 \mu$.

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = 0,02.$$

L'angle des miroirs conservant la même valeur que précédemment, on enlève le filtre rouge et on place sur l'oculaire le filtre vert, et on refait en lumière verte une mesure de l'interfrange i' correspondant à l'une des valeurs de d du tableau précédent :

$$\lambda'/\lambda = i'/i \quad \text{d'où} \quad \lambda = \lambda' \cdot i/i'$$

Les erreurs importantes étant $\frac{\Delta i}{i}$, $\frac{\Delta i'}{i'}$, utiliser une valeur de d qui permette de compter un grand nombre d'interfranges.

3° *Mesure d'une longueur d'onde en valeur absolue.*

a) A l'aide d'une lentille convergente placée sur le banc d'optique, faire l'image réelle des 2 sources virtuelles S_1 et S_2 sur le micromètre oculaire ; mesurer la distance a' de ces 2 images et calculer la distance a de ces 2 sources à l'aide de la formule donnant le grandissement :

$$a'/a = p'/p \quad \text{d'où} \quad a = a' \cdot p/p',$$

après avoir mesuré p et p' sur le banc d'optique.

b) Utilisant une des expériences faites en lumière rouge, on calculera :

$$\lambda = i \cdot a/d \quad \text{et la précision de la mesure.}$$

4° *Etude de l'interfrange en fonction de l'angle des miroirs.*

On lit le repère lié à l'angle des miroirs sur le cercle divisé C.

Une rotation de 1 division par rapport à ce repère fait varier :

- l'angle des miroirs de $\Delta\alpha = 10^{-4}$ rd ; le cercle divisé porte 100 divisions ; le pas de la vis qui soulève le miroir à 5 cm de l'arête commune est 500 μ ;
- et la distance des sources de $\Delta\alpha = 2 l \cdot \Delta\alpha$; l étant la distance de la fente S à l'arête commune des miroirs.

On laisse fixe λ et d , et on fait varier α ; pour chaque valeur n lue sur le cercle divisé, on détermine l'interfrange.

Tableau.

n	e	k	$i = e/k$	$1/i = k/e$

Courbe $1/i = f(n)$.

Conclusion : i et α sont-ils inversement proportionnels ?
le zéro de la graduation correspond-il à un angle nul des miroirs ?

LOI DE JOULE

Objet.

Pour un conducteur donné, vérifier la loi $W = RI^2t$.

Influence de I et de t .

Matériel.

1 éprouvette graduée.

Source de courant : redresseur 6 V C.E.M.S.

Rhéostat (20 ohms environ) C.E.M.S.

Résistance : de l'ordre de quelques ohms (la choisir pour que l'élévation de température soit de l'ordre de 1°C par minute).

Interrupteur ; ampèremètre (plusieurs calibres).

Thermomètre au 1/5°C ou mieux 1/10°C ; agitateur.