

Chapitre

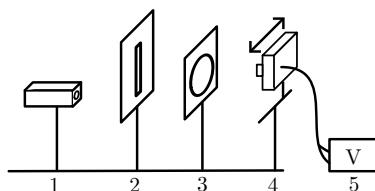
TP d'optique

1.1 Diffraction et interférences 1

1.1.1 Diffraction

Description du montage expérimental

On place après le faisceau laser (1) la fente diffractante (2), la lentille de focale 0.5m (3), puis la photodiode (4) placée sur un pied à déplacement transversal, sur le foyer image de la lentille. La photodiode est connectée au Voltmètre. L'ensemble est aligné verticalement.



1.1.2 À savoir

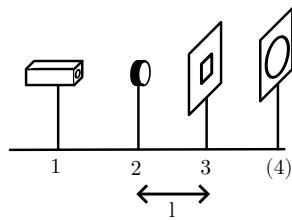
- lorsque la photodiode n'est pas éclairée par le laser, la valeur de tension renvoyée n'est pas nulle. Elle est d'environ 20 mV. Il faut donc rajouter une constante C à la formule donnée pour la modélisation.

1.1.3 Interférences

Description du montage expérimental

On place après le faisceau laser (1) un objectif de microscope (2), puis le prisme (3) à une distance l de cet objectif. L'objectif sera positionné à une distance de 2m de l'écran d'Observation. On mesure sur l'écran

à l'aide du papier millimétré la distance entre une dizaine de frange d'intéférence et on releve le nombre exact de frange compris dans la mesure.

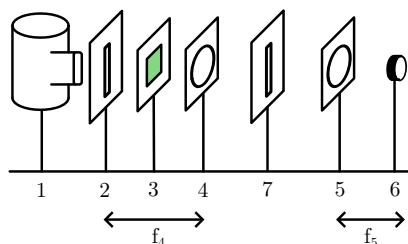


1.1.4 À savoir

- $i = \frac{d}{N}$
- $i = \frac{\lambda D}{a}$ avec D la Distance entre la source et l'écran et a la distance entre les 2 sources à l'origine des interférences
- $\theta = \frac{a}{2l}$ avec l , la distance entre la source et le prisme, a , la distance entre les 2 sources virtuelles et θ , l'angle du prisme
- En posant une lentille L après le prisme : $\gamma = \frac{EL}{LP} = \frac{a'}{a}$ avec a' la taille de l'image réelle des 2 sources virtuelles.

1.2 Diffraction et interférences 2

La lampe à mercure (1) est déjà positionnée. Nous alignons d'abord le trou source (2) avec l'oculaire (6). Puis avec la méthode d'autocolimation, nous plaçons la première lentille (4) de façon à ce que le trou source se trouve au foyer objet de cette dernière. Nous n'oublions pas le filtre (3) (le cas échéant). Nous plaçons ensuite la deuxième lentille (5) de façon à ce que son foyer image se trouve dans l'oculaire. Enfin, nous plaçons l'objet diffractant (7) entre les 2 lentilles, son emplacement exact étant sans importance.

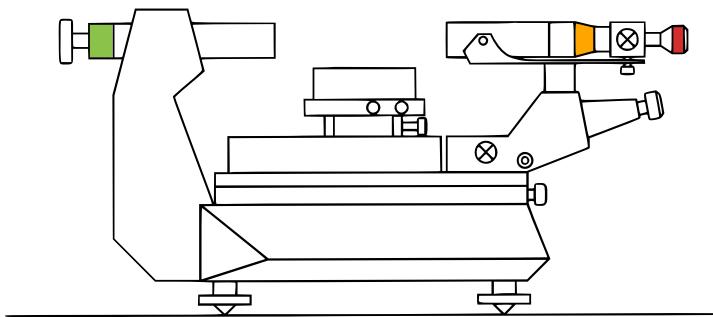


1.2.1 À savoir

- $i = \frac{\lambda f}{a}$ avec f la focale de la deuxième lentille.
- $L = \frac{2\lambda f}{a}$, avec a la largeur de la fente et L la largeur de la tache centrale

1.3 Réseau

1.3.1 Montage expérimental



On règle d'abord la lunette :

1. **Réglage de l'oculaire** : on règle la distance oculaire/réticule (en tirant plus ou moins l'oculaire) de façon à voir net le réticule sans accommoder, ce dernier se trouve alors dans le plan focal objet de l'oculaire, donc son image à l'infini pour l'œil.
2. **Réglage de l'objectif** : il s'agit ici de régler la distance objectif/-réticule de façon à ce que l'image d'un objet à l'infini se forme dans le plan focal image de l'objectif, soit dans le plan du réticule. Il s'agit que le réticule et son image ne se déplacent pas l'un par rapport à l'autre lorsque l'œil se déplace transversalement (hochements de tête) de façon à éviter l'erreur de parallaxe.

On règle ensuite le **collimateur** : Il permet d'obtenir un objet (fente) à l'infini. Il comporte une lentille et la distance fente/lentille doit être réglée pour que le collimateur donne un faisceau de rayons parallèles, c'est-à-dire pour que la fente soit dans le plan focal objet de la lentille.

On règle ensuite le **o** du goniomètre : il s'agit de faire concider le réticule et la raie centrale émise.

1.3.2 À savoir

- Relation des réseaux : $\sin(\theta_d) - \sin(\theta_i) = kN\lambda = k\lambda \frac{1}{p}$
- On mesure θ_d à partir de la position de θ_i
- L'ordre est compté à partir de la normale de l'incidence.
- Minimum de déviation : $D_m = \frac{Y_1 - Y_2}{2}$
- Formule de la déviation : $2 \sin\left(\frac{D_m}{2}\right) = kN\lambda$
- Il faut faire attention à la convention de signe théorique qui est différente de celle du goniomètre

OPTIQUE ONDULATOIRE & TP d'optique, À savoir

- Les valeurs de N théoriques sont 590551/m pour le réseau à 15 000 et le double pour le réseau à 30 000 fentes par inch.
- Dans Rgressi, bien régler le type d'angle utilisé (degré ou radian)