

## TP 6.1. Dispositifs à division de front d'onde

Ce TP comporte deux types d'expérience, la première étudie les fentes d'Young et la seconde les réseaux.

### Fentes d'Young

Matériel : banc optique, laser, fente réglable, fentes d'Young, écran.

#### Phénomène de diffraction

- Mettre en évidence le phénomène de diffraction d'un faisceau laser (considéré comme une source d'onde plane), par une fente réglable, sur un écran. Noter vos observations qualitatives en faisant varier les paramètres : largeur de la fente, orientation de la fente, distance fente/écran, distance fente/source.
- Choisir une largeur de fente fixe et mettre en place un protocole pour déterminer sa largeur, connaissant la longueur d'onde du laser.

### Fentes d'Young

- A l'aide des différentes fentes d'Young disponibles mettre en évidence le phénomène d'interférence. Noter vos observations pour les différentes fentes utilisées.
- Choisir une fente d'Young et mettre en place un protocole pour déterminer la largeur des fentes et l'écartement des fentes connaissant la longueur d'onde du laser.

### Détermination du pas d'un réseau

Matériel : Goniomètre, prisme, réseau, lampe à Hg

#### Réglage du goniomètre

Pour commencer les manipulations vous devez commencer par régler le goniomètre.

- Repérer les différents éléments avec un collimateur équipé d'une fente réglable, un plateau gradué, une platine de rotation, une lunette autocollimatrice avec un oculaire, un éclairage et un miroir amovible.
- Repérer ensuite les différents éléments de réglage :
- sur la lunette autocollimatrice vous pouvez effectuer une rotation sur le plateau gradué, vous pouvez ajouter ou retirer le miroir amovible, et vous avez trois bague de réglage : celle de l'oculaire, celle du réticule, celle de la lunette ;

- sur la platine de rotation vous pouvez faire une rotation ou ajuster l'horizontalité de la platine avec trois vis ;
- sur le collimateur vous avez un réglage de la largeur de la fente et une bague de réglage du collimateur.
- La lunette autocollimatrice sert à observer des objets à l'infini en regardant dans l'oculaire. En utilisant une face du prisme comme miroir plan et la source lumineuse de la lunette régler par méthode d'autocollimation la lunette afin d'observer à l'oculaire le réticule et son reflet net et dans l'oculaire.
- Retirer le prisme, miroir amovible et éteindre la lumière de lunette pour observer avec le collimateur et la lunette autocollimatrice l'image de la fente éclairée par la lampe spectrale. Régler le collimateur pour avoir une image nette de la fente dans l'oculaire.
- Placer le réseau, et utiliser une méthode d'autocollimation pour aligner le réticule sur lui même. Noter les positions angulaires de la platine et de la lunette, le réseau ne devra alors plus bouger.

## Mesures

- La lampe spectrale à Hq émet un spectre de raies comme vous pouvez le constater à l'aide du goniomètre. Une des raies les plus brillante est une raie verte de longueur d'onde  $\lambda_{\text{vert}} = 546 \text{ nm}$ .
- En repérant la position de cette raie pour plusieurs ordre et en utilisant la formule des réseaux, établir un protocole pour déterminer le pas du réseau.

## Détermination de la longueur d'onde du sodium

Matériel : Goniomètre, prisme, réseau, lampe à Na

### Réglage du goniomètre

Reprendre les différentes étapes du réglage du goniomètre dans la section ci-dessus.

### Minimum de déviation

On appelle déviation la grandeur  $D = \theta - \theta_0$  avec  $\theta_0$  l'angle d'incidence des rayons de la source sur le réseau, et  $\theta$  l'angle d'observation d'une frange brillante.

- Tourner le réseau et remarquer que l'ordre 0 n'est pas dévié quelque soit l'orientation du réseau.
- Suivre avec la lunette l'évolution de la déviation de l'ordre 1 lorsqu'on tourne le réseau et remarquer que la déviation passe par un minimum  $D_m$ .
- Si on tourne le réseau de l'autre côté par rapport au rayons incidents on repère un autre minimum de déviation de manière symétrique.

## Mesures

- La différence de position angulaire de la lunette entre les deux minimums de déviation symétrique est  $2D_m$ . En utilisant la relation  $2a \sin(\frac{D_m}{2}) = p\lambda$  où  $a$  est le pas du réseau,  $p$  l'ordre d'interférence,  $\lambda$  la longueur d'onde de la raie considérée et  $D_m$  le minimum de

déviations établir un protocole pour mesurer la longueur d'onde de la raie jaune-orangé du Na. Vous pourrez lire la valeur du pas du réseau écrite sur celui-ci.

- S'il vous reste du temps ou comme exercice vous pouvez établir la relation  $2a \sin(\frac{D_m}{2}) = p\lambda$  en calculant  $\frac{dD}{d\theta_0}$  et en utilisant la formule des réseaux  $a(\sin(\theta) - \sin(\theta_0)) = p\lambda$ .