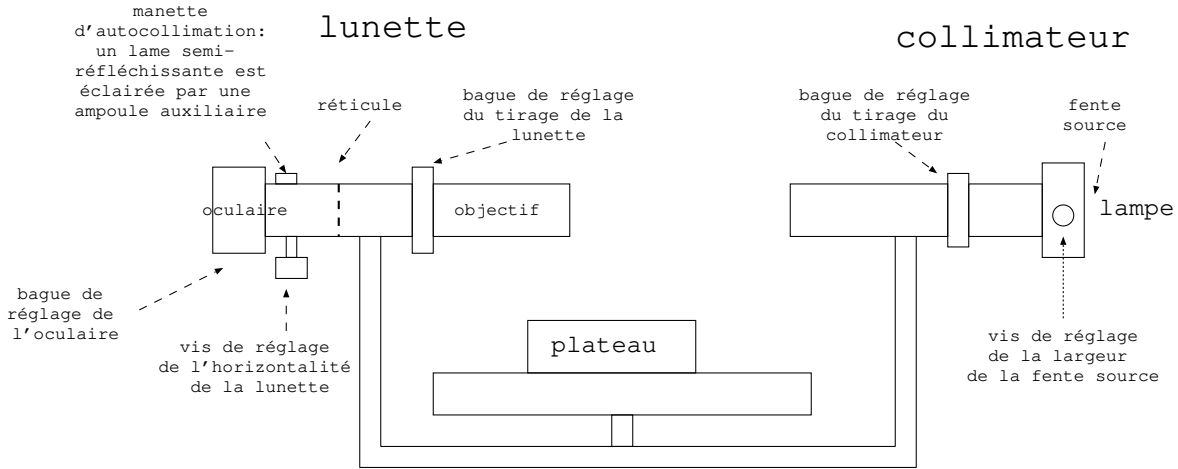


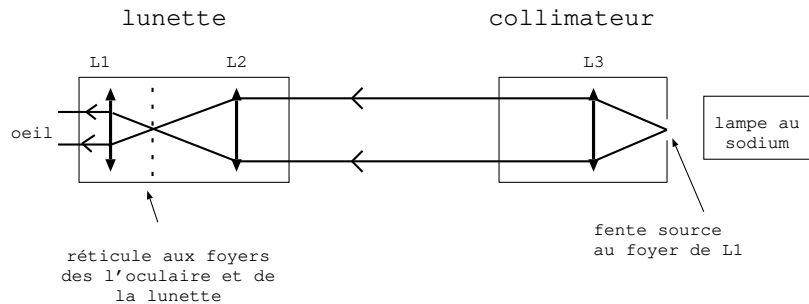
TP réseaux de diffraction

I. Réglage du spectrogoniomètre

Le spectrogoniomètre sert ici à observer la déviation de la lumière par un réseau. Le réseau est éclairé par un faisceau de lumière parallèle issu du collimateur. On observe le faisceau émergent de la lunette sans que notre oeil ait besoin d'accomoder.



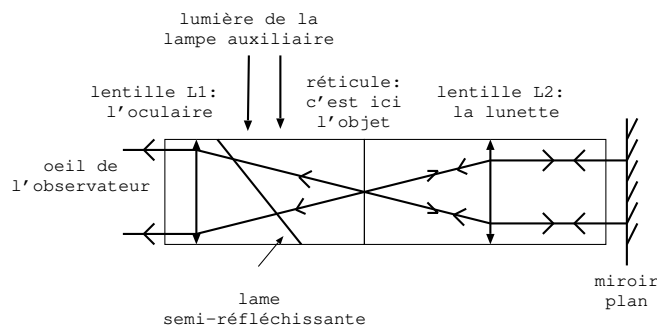
La fente source est éclairée par la lampe à vapeur de sodium. La fente doit se trouver au foyer objet de la lentille L_3 qui constitue le collimateur pour que le faisceau lumineux qui sort du collimateur soit un faisceau de lumière parallèle. Ce faisceau traverse l'objectif (lentille L_2) et converge au foyer image de l'objectif où doit se trouver le réticule. Notre oeil observe le réticule à travers la lentille L_1 qui constitue l'oculaire. Le réticule doit se trouver au foyer de l'oculaire pour que notre oeil reçoive un faisceau de lumière parallèle (ce qui lui permet de ne pas avoir besoin d'accomoder).



Le réglage du goniomètre consiste à régler le tirage des trois le lentilles L_1 (oculaire), L_2 (objectif) et L_3 (collimateur). Le réglage se fait dans le sens inverse de la lumière.

On commence par régler l'oculaire (lentille L_1): Pour cela il suffit d'observer le réticule (croix composée de deux traits noirs qui servent à la visée) et de régler le tirage de L_1 de façon à voir le réticule net dans notre oeil. Ce réglage est propre à chacun et peut être modifié tout au long du TP.

Ensuite on règle l'objectif (lentille L_2): Cela consiste à placer le réticule dans le plan focal de la lentille L_2 . ce réglage se fait par autocollimation. Pour que le réticule soit éclairé, on allume sur le côté gauche de la lunette la lampe auxiliaire et on bascule la lame semi-réfléchissante pour que le réticule devienne l'objet et que les rayons issus du réticule éclairent la lentille L_2 et sortent de la lunette. Les rayons sont réfléchis sur le miroir plan que l'on ajoute en sortie de la lunette, puis ils traversent à nouveau la lunette et arrivent dans notre oeil. On règle le tirage de l'objectif de sorte à observer le réticule et son image par autocollimation, nets dans le même plan. Cela signifie que le réticule est au foyer de la lunette. Une fois ce réglage réalisé, il faut éteindre la lampe auxiliaire et faire basculer la lame semi réfléchissante dans sa position d'origine.



Lunette

On termine par le réglage du collimateur (lentille L_3) : il s'agit de placer la fente au foyer de la lentille qui constitue le collimateur. Pour cela, on observe directement la lumière émise par la fente à travers l'oculaire. La lampe utilisée est la lampe au sodium et la fente est très fine pour des mesures précises. On règle le tirage du collimateur de sorte à observer l'image de la fente source nette dans le plan du réticule (qui est le plan dans lequel l'observateur voit nettement).

Ne plus modifier le tirage du collimateur et de l'objectif.

II. Partie expérimentale

Vérifier que le zéro de l'échelle fixe du goniomètre est proche du collimateur.

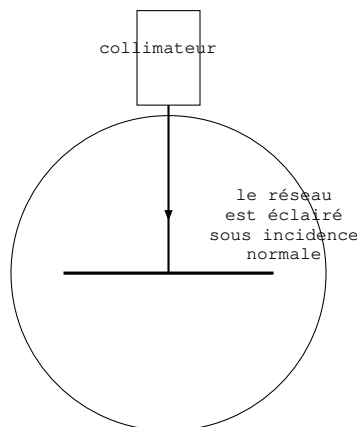
Quelques observations qualitatives:

Placer le réseau de 300 traits/mm sur le plateau sous incidence normale.

Déplacer la lunette pour observer la lumière dans l'ordre 0. Quelle est sa couleur?

Déplacer la lunette pour observer la lumière dans l'ordre 1. Quelle est la couleur la plus déviée? la couleur la moins déviée?

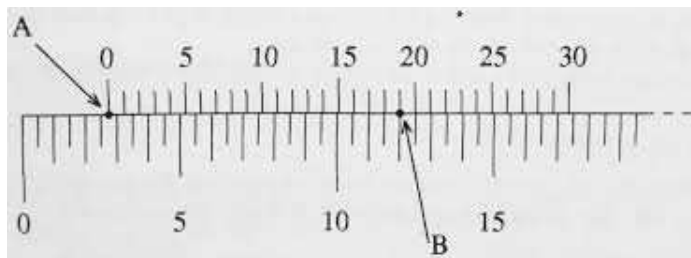
Déplacer la lunette pour compter le nombre d'ordres positifs et négatifs que vous observez. Que devient le nombre d'ordres observés lorsque l'on utilise un réseau de 500 traits/mm?



Entraînez-vous à lire la mesure d'un angle sur le vernier du goniomètre?

L'échelle fixe du goniomètre est graduée en demi degré (échelle du bas sur l'exemple). Un demi degré est égal à 30 minutes.

L'échelle mobile est graduée en minute, de 0 à 30 minutes (échelle du haut sur l'exemple).



Pour lire la position de la lunette lorsque l'on vise le réticule:

On regarde entre quelles graduations de trouve le zéro de l'échelle mobile (sur l'exemple le zéro est entre $2^{\circ}30'$ et 3° , voir le point A).

On regarde quels sont les traits des deux échelles qui sont parfaitement alignés (sur l'exemple c'est la graduation 19 de l'échelle mobile, voir le point B , qui est alignée avec une graduation de l'échelle fixe).

La mesure de l'angle est donc: $2^{\circ}30' + 19' = 2^{\circ}49'$ que l'on peut convertir en degrés $2^{\circ} + (\frac{49}{60}) = 2,82^{\circ}$.

Mesure du pas du réseau en utilisant le minimum de déviation:

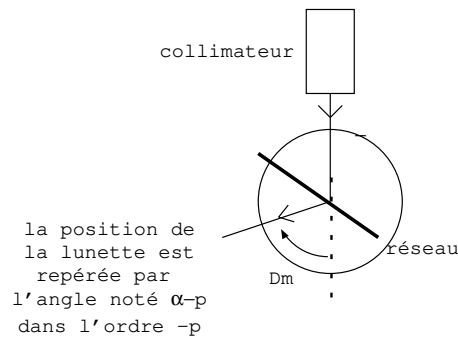
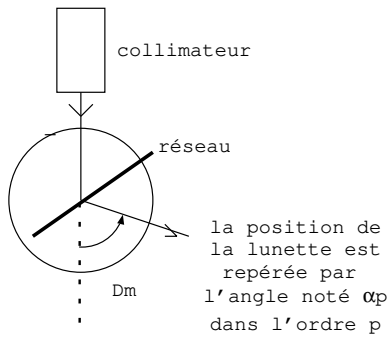
Eclairer le réseau de 300 traits/mm avec la lampe au sodium.

Déplacer la lunette pour observer l'ordre 1.

Dans l'ordre 1 viser la raie jaune du sodium de longueur d'onde $\lambda = 589,0 \text{ nm}$. Tourner le réseau en visant toujours cette raie et observer que la déviation passe par un minimum lorsqu'on déplace le réseau. Positionner le réseau de façon à être au minimum de déviation et viser la raie jaune avec le réticule. Lire l'angle α_1 sur le vernier du goniomètre.

Faire de même dans les différents ordres positifs et négatifs visibles avec le réseau utilisé et lire les angles α_2 (position de la lunette au minimum de déviation pour l'ordre 2), α_{-1} (position de la lunette au minimum de déviation pour l'ordre -1),... rassembler les résultats dans le tableau.

| ordre p | 1 | -1 | 2 | -2 | 3 | -3 |
|------------|---|----|---|----|---|----|
| α_p | | | | | | |



Montrer que $D_{m,p} = \frac{|\alpha_p - \alpha_{-p}|}{2}$ où $D_{m,p}$ est l'angle de déviation minimale dans l'ordre p .

On rappelle qu'au minimum de déviation, la formule des réseaux conduit à: $\sin(\frac{D_m}{2}) = \frac{p\lambda}{2a}$. Tracer une droite de régression linéaire pour déterminer la valeur numérique de a . Vérifier la cohérence avec $n = 300 \text{ traits/mm}$.