

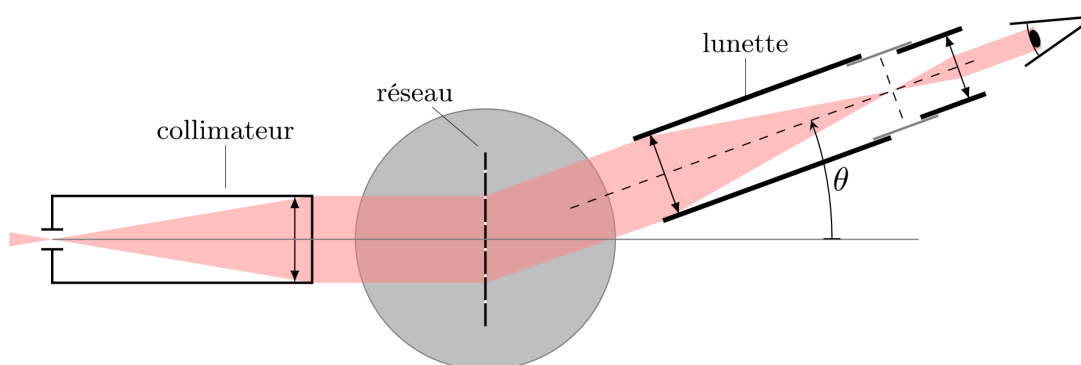
TP n°17-20 (D)

Goniomètre à réseau

| | |
|-------------------------------|---|
| connaissances requises | Réseaux, optique géométrique |
| but du TP | Utiliser un goniomètre, application à l'analyse spectrale |
| matériel | Goniomètre, réseaux, miroir plan Lampes spectrales (Mercure et Sodium) |

1 – Présentation et réglage du goniomètre

Un goniomètre est un appareil permettant de mesurer des angles avec une grande précision. Il est composé d'un socle sur lequel on place le réseau, d'un collimateur et d'une lunette autocollimatrice. La position des éléments libres de tourner est repérée par des verniers précis au trentième de degré.



Le réglage du goniomètre s'effectue sans aucun dispositif (prisme, réseau, ...) sur le plateau. Le but du réglage est d'obtenir des faisceaux parallèles entre le collimateur et la lunette et de rendre la lunette afocale.

Réglage de la lunette

C'est à vous !

- 🔦 Allumer la lampe placée à côté de l'oculaire et intercaler la semi-réfléchissante.
- 🔦 Régler la position de l'oculaire afin de voir nettement le réticule sans que l'œil ait besoin d'accommoder.
- 🔦 Placer un miroir plan en sortie de la lunette et régler l'objectif de manière à voir nettement et dans le même plan le réticule et son image au travers du miroir.

Une fois ce réglage effectué, ne plus toucher à l'objectif, en revanche l'oculaire doit être réglé à sa vue. Enlever la lame semi-réfléchissante et éteindre la lampe.

Réglage du collimateur

C'est à vous !





- 🔦 Éclairer la fente à l'aide d'une lampe au mercure.
- 🔦 Amener la lunette dans le prolongement du collimateur et régler ce dernier afin d'obtenir une image nette de la fente au niveau du réticule à travers l'ensemble du dispositif.
- 🔦 Régler l'horizontalité des appareils pour que l'image de la fente soit centrée verticalement.

Le faisceau est alors parallèle. Ne plus toucher à ce réglage. Appeler le professeur pour vérification.

Réglage du plateau

Ce réglage a normalement été effectué avant le TP. On peut néanmoins l'affiner avec la méthode qui suit (ne pas y passer trop de temps), le but étant de faire en sorte que le plateau soit bien à l'horizontale.

C'est à vous !

-  Allumer la lampe placée à côté de l'oculaire et intercaler la semi-réfléchissante.
-  Placer un miroir sur le support du plateau et viser avec la lunette pour voir l'image du réticule.
-  Ajuster l'horizontalité pour superposer les deux axes horizontaux des deux images du réticule.
-  Tourner le plateau d'un demi tour pour vérifier que les deux réticules se superposent toujours. Si ce n'est pas le cas, ajuster à mi-course avec la lunette et poursuivre avec le plateau. Refaire la manipulation plusieurs fois si nécessaire. Une fois effectué, ajuster la position du colimateur.


Enlever la lame semi-réfléchissante et éteindre la lampe pour la suite.

2 – Analyse spectrale

Détermination du pas du réseau

On étudie la raie verte intense de la lampe au mercure.

C'est à vous !

-  Mesurer pour les ordres 1 et 2, la déviation $D = \theta - \theta_0$ induite par le réseau pour différents angles d'incidence θ_0 . Que remarque-t-on ?

Le minimum de déviation D_m pour une longueur d'onde λ est donné par la relation : $2 \sin \left(\frac{D_m}{2} \right) = \frac{p\lambda}{a}$ avec p l'ordre d'interférence et a le pas du réseau.

-  Déterminer le pas du réseau utilisé. Comment réduire l'incertitude associée ?

Mesure de longueurs d'onde

C'est à vous !

Proposer et mettre en oeuvre un protocole pour mesurer les longueurs d'onde des raies jaunes du sodium. Évaluer les incertitudes associées et comparer aux longueurs d'onde tabulées.

Longueurs d'onde dans le vide (en nm) et intensité des raies émises par les lampes utilisées

| Laser He–Ne | | | | | Sodium (Na) | | | | | | |
|-----------------------|-------------|---------|-----------|-------------|------------------|---------|---------|-------------|------------------|--------|--------|
| rouge | | | | | jaune | | | | | | |
| 632,3 très intense | | | | | 589,0 intense | | | | 589,6 intense | | |
| Mercure (Hg) | | | | | | | | | | | |
| violet | | bleu | vert bleu | | vert | jaune | | rouge | | | |
| 404,7 | 407,8 | 435,8 | 491,6 | 496,0 | 546,1 | 577,0 | 579,1 | 607,2 | 612,3 | 623,4 | 690,7 |
| intense | très faible | intense | faible | très faible | intense | intense | intense | très faible | très faible | faible | faible |