

ANNEXE

Présentation et réglages du goniomètre



AVERTISSEMENT

Le spectrogoniomètre utilisé est un matériel de grande précision, qui présente, en conséquence, une certaine fragilité. Il convient donc de respecter scrupuleusement le protocole expérimental décrit plus loin, et de manipuler avec les règles suivantes :

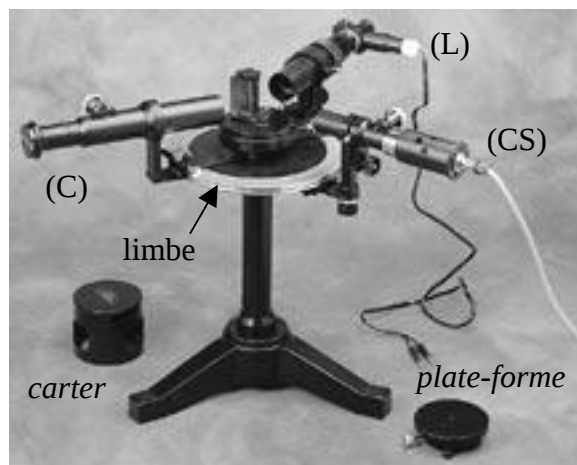
- chaque opération (rotation ou déplacement d'une pièce) doit être menée lentement et sans forcer (s'assurer qu'une vis de blocage n'est pas serrée ou que la pièce que l'on déplace n'est pas en butée sur une autre),
- l'appareil comporte de nombreuses vis et molettes de calage ou de réglage : ne manipuler chacune d'elles qu'après avoir compris sa destination,
- dans le moindre doute, surtout lors des premières manipulations, ne pas hésiter à solliciter une aide .

N.B. : . Ne jamais mettre les doigts sur le prisme !

. Lorsque le prisme est sous son carter et hors du goniomètre, s'assurer que le carter est bien solidaire de la platine du prisme et, dans tous les cas, éviter de déplacer l'ensemble en le tenant seulement par le carter...

I. Description de l'appareil

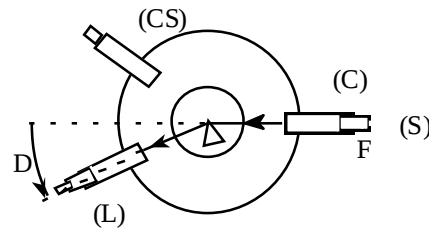
Le goniomètre est un appareil destiné à la mesure des déviations angulaires de faisceaux lumineux, généralement dues à un prisme ou un réseau.



Il comporte :

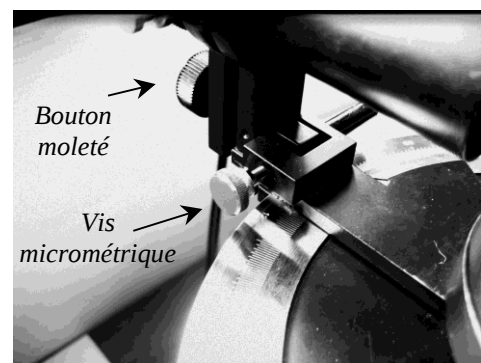
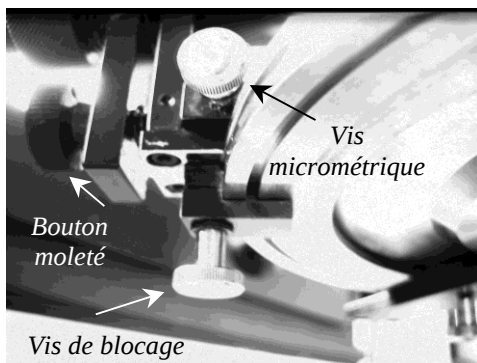
- . Un limbe circulaire gradué au demi degré,
- . une plate-forme goniométrique supportant prisme (muni d'un carter amovible) et qui peut tourner autour d'un axe vertical Δ ,
- . un collimateur (C) dont la fente d'entrée réglable (F) est éclairée par la source de lumière (S),
- . une lunette de visée (L) pourvue d'un réticule,
- . un collimateur secondaire (CS), muni d'une graduation micrométrique, éclairée par une lampe annexe. (CS) et permettant une utilisation en spectromètre.

Tous ces éléments sont mobiles autour du même axe de rotation vertical. La lunette et la plate-forme goniométrique sont chacune solidaires d'une alidade à vernier permettant de repérer les angles de rotation autour de Δ



L'orientation de ces appareils peut être modifiée :

- . d'une manière grossière en desserrant la vis de blocage permettant de solidariser la lunette ou la plate-forme au limbe gradué,
- . d'une manière fine grâce à une vis micrométrique horizontale, permettant, lorsque la vis de blocage est serrée, d'obtenir de très petits déplacements.



La lunette et le collimateur secondaire ont une inclinaison variable sur l'horizontale grâce à des boutons moletés.

II. Réglages

Puisque l'on cherche à effectuer des mesures angulaires précises, il est impératif de régler soigneusement l'appareil "en faisceaux parallèles" :

- . le collimateur principal doit former, à partir de la fente éclairée par une source lumineuse, un faisceau parallèle qui va éclairer le prisme,
- . à la sortie de celui-ci, les faisceaux monochromatiques doivent converger dans la lunette, formant ainsi une image dans le plan d'un réticule (fils croisés).

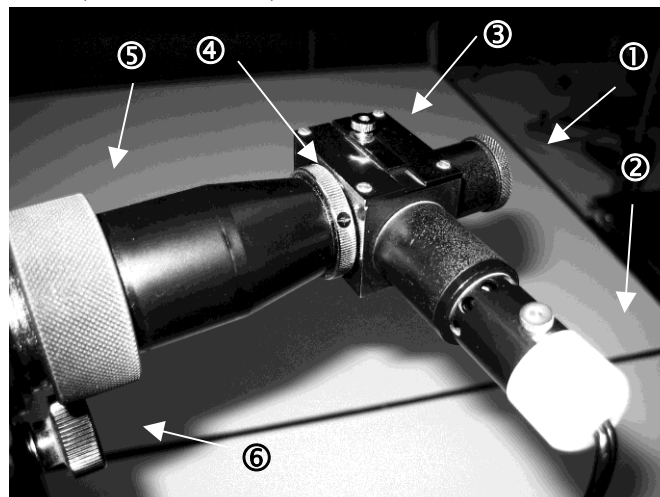
Le réticule et l'image de la fente sont observés à l'aide d'un oculaire.

2.1. Réglage de la lunette à l'infini

Repérer sur la lunette :

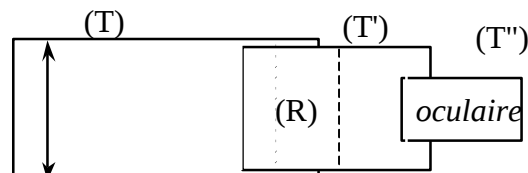
- ① l'oculaire, dont le tirage est modifiable par rotation,
- ② la source lumineuse latérale (S'),
- ③ un coulisseau à déplacement transversal, dont la fonction sera précisée plus loin,
- ④ la molette (métallisée) d'orientation du réticule,
- ⑤ la molette (noire) de mise au point.

⑥ vis de réglage d'horizontalité (bouton moleté)



Oculaire :

Enlever la plate-forme goniométrique portant le prisme (tenir l'ensemble support-carter par en-dessous !). Viser une surface claire, mettre l'oculaire ① au point sur le réticule (R) par rotation du tube (T'').

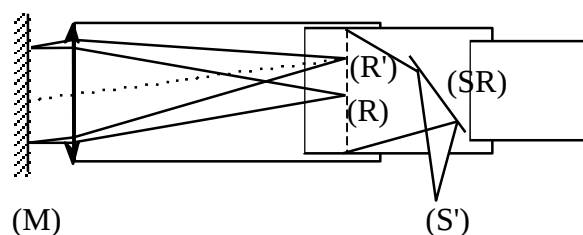


Réglage grossier à l'infini :

Viser un objet à quelques mètres dans la pièce et régler la netteté avec la molette ⑤.

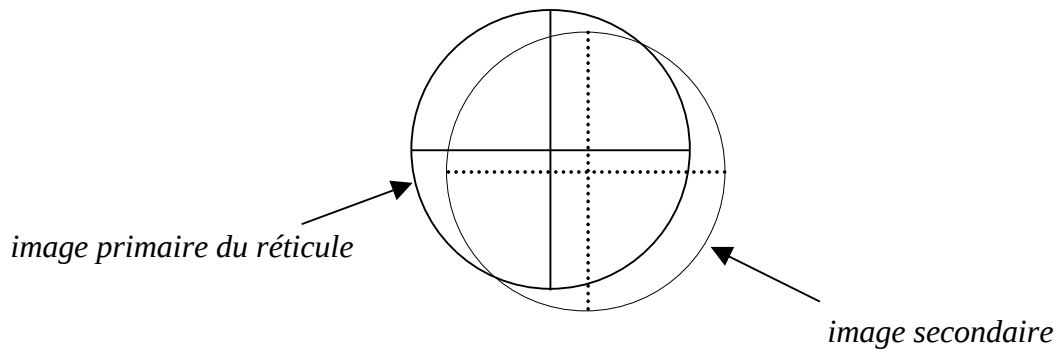
Réglage précis à l'infini :

On procède par autocollimation, la surface réfléchissante pouvant être celle d'un miroir, s'il est mis à disposition, ou l'une des faces du prisme.



Le réticule est éclairé par la petite source lumineuse latérale (S') (à alimenter en 6 V ~) lorsqu'une lame semi-réfléchissante (SR), orientée à 45° de l'axe de la lunette, est mise en place par translation de la coulisse ③.

Lorsque le réticule est exactement dans le plan focal de l'objectif, les rayons issus du réticule (R) forment, à la sortie de l'objectif, un faisceau cylindrique que le miroir plan (M), présenté à l'extrémité de la lunette, transforme en un faisceau cylindre de retour. Après réfraction en sens inverse à travers l'objectif, le faisceau de retour donne en (R₁) une image de (R), exactement dans le même plan que (R), donc vue avec la même netteté.



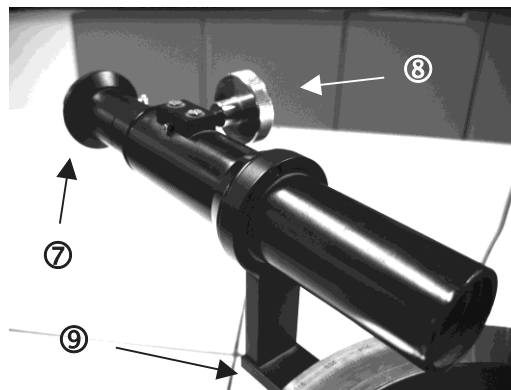
Réticule et image sont bien dans le même plan lorsqu'en donnant à l'œil de petits déplacements latéraux derrière l'oculaire, on ne constate aucun déplacement relatif de (R) et (R_1) (pas d'erreur de parallaxe).

Remarque : . Si la lunette n'est pas autocollimatrice, on vise un objet très éloigné (au dehors !) et l'on règle la netteté, sans parallaxe, dans le plan de (R), par action sur la molette ⑤.

2.2 Réglage du collimateur



Éclairer la fente ⑦ du collimateur au moyen d'une source lumineuse (lampe spectrale à vapeur de sodium). Régler sa largeur à environ 0,5 mm.



Placer la lunette dans l'axe du collimateur, viser avec celle-ci (préalablement réglée) dans la direction du faisceau incident, et régler avec la molette ⑧ le tirage du tube porte-fente jusqu'à obtenir une image nette de celle-ci, sans parallaxe : la fente sera alors dans le plan focal objet de l'objectif du collimateur, qui fournit un faisceau cylindrique.

2.3 Réglage de la fente

Rétrécir la largeur de la fente de façon à obtenir une image aussi fine que possible. Ajuster, si nécessaire, le parallélisme avec le fil vertical du réticule.

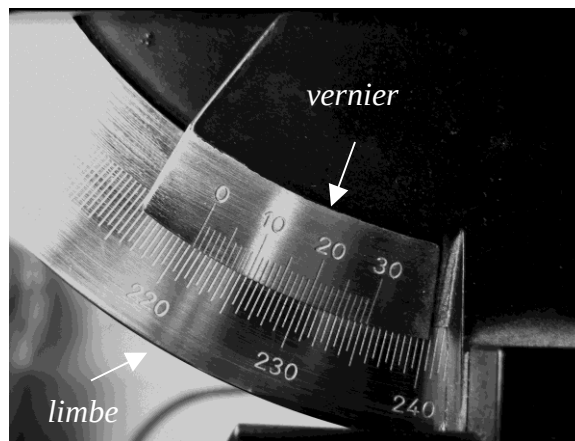
2.4 Réglage de la hauteur

Régler l'inclinaison de la lunette sur le plan horizontal avec la vis ⑥, de sorte que le fil horizontal du réticule coupe l'image de la fente en son milieu.

On remarquera que l'orientation du collimateur n'est pas mesurable précisément en ⑨.

III. Utilisation du vernier

La mesure d'un angle α s'effectue en deux temps :



. Détermination de l'intervalle d'un demi-degré (30 ') contenant α : sur la photographie, le zéro du vernier indique que l'angle α est compris entre $220,5^\circ$ et $221,0^\circ$, i.e. $220^\circ 30'$ et $221^\circ 0'$

. Détermination à la minute près : on cherche quelle graduation du vernier correspond le mieux avec une graduation *quelconque* du limbe, les traits du vernier situés avant et après étant respectivement à droite et à gauche de ceux du limbe. Ici, c'est la graduation 20' qui convient le mieux.

Rem : . La position du trait zéro indique s'il vaut mieux chercher les coïncidences vers 0 ou vers 30.

. Utiliser une lentille 8δ en guise de loupe.

Sur la photographie, finalement $\alpha = 220^\circ 30' + 20' = 220^\circ 50'$