

# RÉGLAGES DU GONIOMÈTRE

## 1. DESCRIPTIF

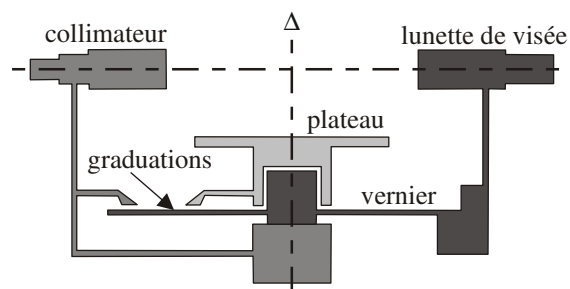
Le goniomètre est un appareil permettant de mesurer des angles avec une précision de une minute d'angle. Il comporte :

— un **collimateur** réglable, avec une fente d'entrée d'une hauteur de 10 mm, à largeur réglable, et un objectif achromatique de 160 mm de focale. En tirant sur l'objectif, on peut placer la fente au foyer objet de ce dernier. La fente d'entrée sera éclairée par une lampe spectrale à vapeur de mercure ou de sodium ;

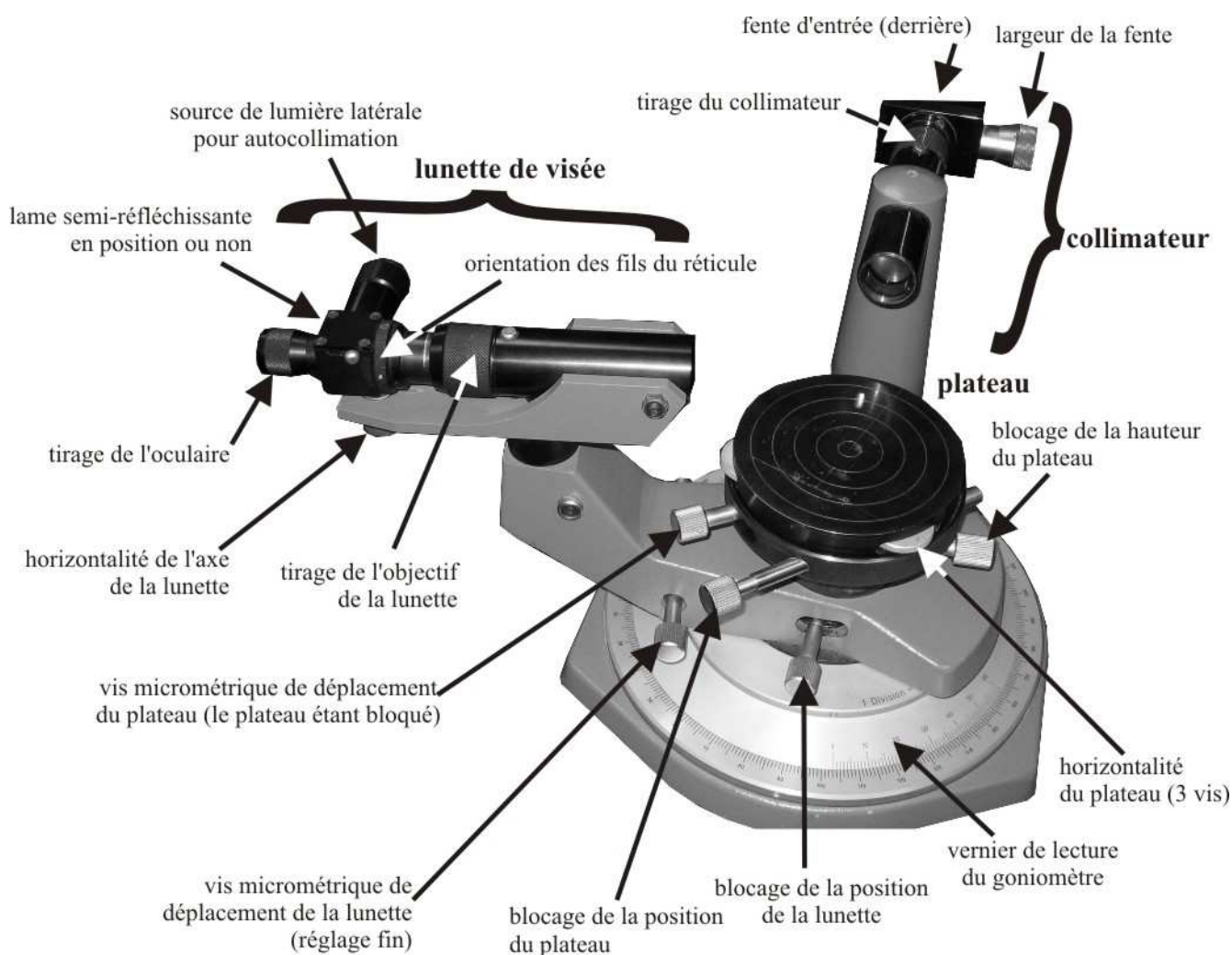
— un **plateau** réglable, ou platine, pouvant tourner autour de l'axe vertical du goniomètre, et que l'on peut fixer en horizontalité à l'aide de trois vis de réglage ;

— une **lunette de visée** autocollimatrice réglable, comprenant un objectif de 130 mm de focale et un oculaire autocollimateur. L'horizontalité de l'axe de la lunette est réglable. L'ensemble de la lunette peut tourner autour de l'axe vertical  $\Delta$  du goniomètre.

Les mouvements de rotation de la platine comme de la lunette comportent des blocages et des vis micrométriques de réglage fin. Les lectures des angles sont effectuées à l'aide de deux verniers au 1/60 diamétralement opposés.

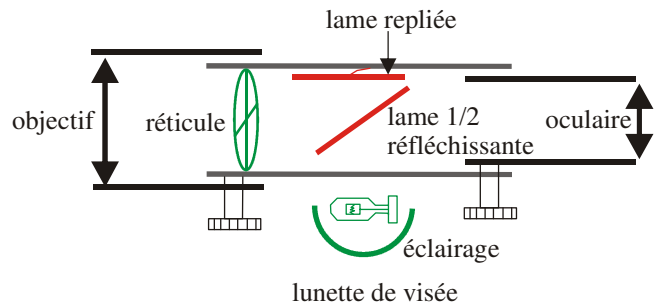


Les réglages se font successivement du plus près (la lunette) au plus loin (le collimateur).

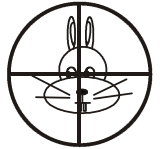


## 2. RÉGLAGE DU TIRAGE DE LA LUNETTE AUTOCOLLIMATRICE

La lunette autocollimatrice comporte entre l'oculaire et le réticule (croisée de fils très fins) une lame semi-réfléchissante à 45° que l'on peut mettre en service en poussant vers l'avant le bouton latéral situé sur le côté droit. Une ouverture latérale pratiquée dans le tube permet d'éclairer le réticule, par réflexion sur la lame semi-réfléchissante, grâce à une ampoule. Le réticule ainsi éclairé peut servir d'objet pour l'objectif de la lunette et permet de régler celle-ci par autocollimation, c'est-à-dire de la régler à l'infini sans utiliser d'objet à l'infini. L'orientation des fils du réticule est réglable à l'aide d'une petite bague.



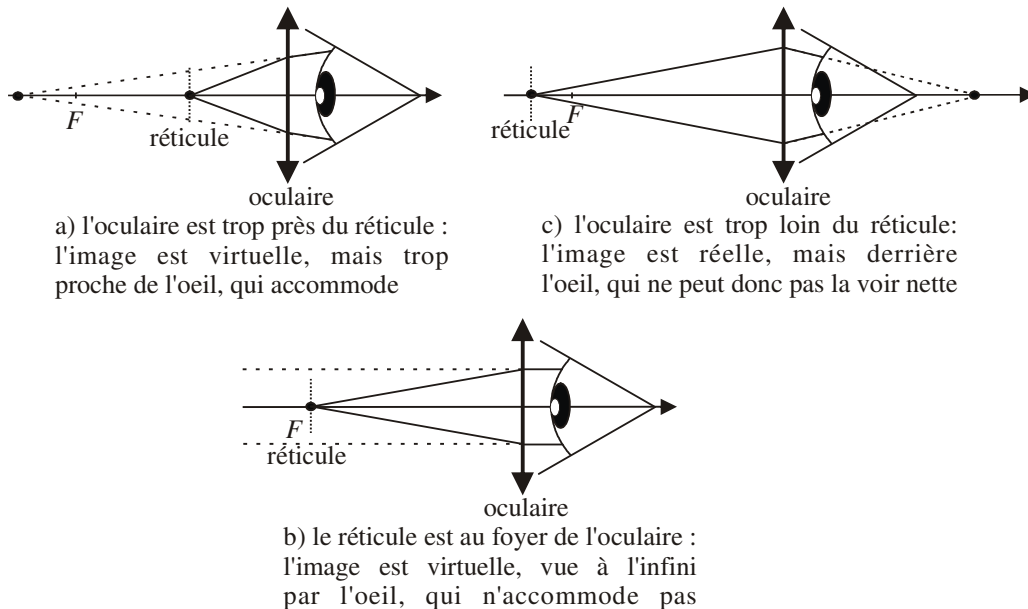
Une mise au point correcte consiste à régler la lunette pour pouvoir observer à la fois et un objet à l'infini et le réticule de façon nette sans que l'œil n'ait à accommoder, c'est-à-dire sans fatigue visuelle (dans le cas d'un chasseur visant un malheureux lapin avec un fusil à lunette, il devrait observer sans fatigue quelque chose comme sur la figure ci-contre). L'objectif forme de l'objet une image réelle dans son plan focal image. L'oculaire joue le rôle d'une loupe et permet l'observation de l'image donnée par l'objectif.



Pour régler la lunette autocollimatrice à l'infini, procéder comme suit :

1) Éclairer le réticule en allumant la petite lampe latérale et en mettant en service la lame semi-réfléchissante. Orienter les fils du réticule afin que l'un d'eux soit vertical et l'autre horizontal.

On cherche à mettre au point l'oculaire sur le réticule.



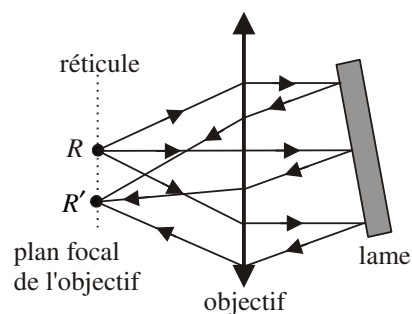
Dans le cas a), l'œil ne se rend pas compte de son accommodation, qui est réflexe : l'image du réticule est vue nette, mais l'œil fatigue, ce qui est gênant sur la durée du T.P. Il faut donc éloigner progressivement l'oculaire du réticule jusqu'à ce l'image cesse d'être nette : on est dans le cas c). En rapprochant alors l'oculaire d'une quantité juste suffisante pour retrouver la netteté, on s'assure d'être dans le cas optimal b) où le réticule est dans le plan focal objet de l'oculaire ; son image à l'infini, et donc où l'œil normal (emmétrope) ne fatigue pas.

2) Pour que le réticule soit le seul objet visible, pointer la lunette sur un fond neutre et dérégler complètement l'objectif. La mise au point s'effectue alors en éloignant l'oculaire du réticule à partir d'une position où le réticule est visible "a)".

3) Dépasser en éloignant l'oculaire du réticule la position pour laquelle l'image cesse d'être nette, puis rapprocher l'oculaire d'une quantité juste suffisante pour retrouver la netteté.

Une personne portant des lunettes pourra conserver ce réglage si elle garde ses lunettes.

4) Placer sur le plateau la lame de verre **en la prenant par le socle**. Présenter l'une des faces normalement à l'axe de la lunette (les deux faces sont planes et parallèles entre elles avec une grande précision). Le réticule de la lunette étant éclairé, celui-ci sert d'objet pour l'objectif de la lunette. En tournant si besoin légèrement le plateau on doit donc observer, par réflexion sur une face de la lame, l'image du réticule, comme un disque ou une portion de disque flou correspondant au retour du rayon lumineux dans la lunette. Agir alors sur la bague de réglage du tirage de l'objectif pour obtenir une image des fils du réticule  $R'$  aussi nette et dans le même plan que le réticule  $R$ . Il est sans importance pour l'instant que l'image ne coïncide pas avec l'objet. On s'arrange toutefois pour que  $R$  et  $R'$  soient proches l'une de l'autre afin de pouvoir vérifier, en déplaçant latéralement l'œil devant l'oculaire, que l'image de retour du réticule ne glisse pas par rapport au réticule lui-même.



**Le réglage précédent étant effectué, ne plus toucher par la suite à la bague de réglage du tirage de l'objectif.**

Un observateur, selon sa vue, pourra toutefois agir sur le réglage de l'oculaire pour voir  $R$  et  $R'$  nets. En effet, ce réglage étant effectué, le réticule  $R$  est alors dans le plan focal image de l'objectif.

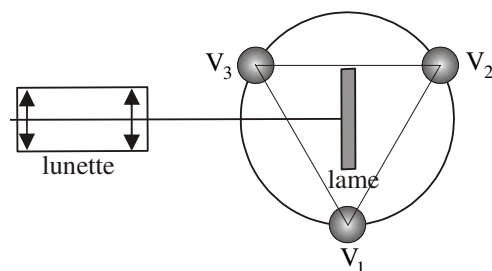
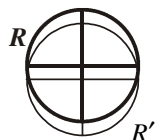
### 3. RÉGLAGES MÉCANIQUES : ORTHOGONALITÉ DES AXES DE LA LUNETTE ET DU PLATEAU

Le but de ce réglage est de rendre l'axe de la lunette et du collimateur orthogonaux à l'axe de la platine sans que celui-ci soit nécessairement vertical.

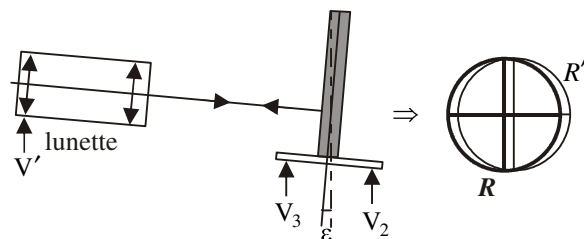
## On ne voyait pas bien le réticule

1) Régler la hauteur du plateau en fonction de la hauteur du réseau ou du prisme utilisé par la suite et bloquer la vis de blocage de la hauteur du plateau. Descendre le plateau à l'aide des trois vis de réglage  $V_1$ ,  $V_2$  et  $V_3$  jusqu'à arriver en butée. Les remonter toutes les trois d'une même quantité (cinq fois un demi-tour), pour rendre le plateau à peu près horizontal.

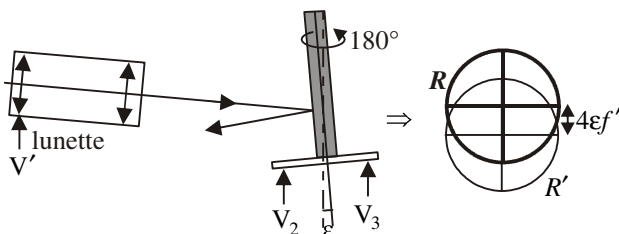
2) Poser la lame de verre sur le plateau verre de façon à ce qu'elle soit approximativement perpendiculaire à l'axe  $V_2 - V_3$ . Viser à la lunette pour observer l'image du réticule. En général,  $R$  et  $R'$  ne sont pas confondus.



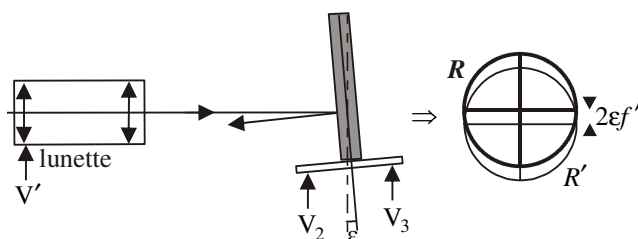
3) En agissant sur la vis  $V'$  de réglage de l'horizontalité de l'axe de la lunette, faire coïncider les fils horizontaux de  $R$  et de  $R'$ . L'axe de la lunette est alors perpendiculaire aux faces de la lame, mais celle-ci peut-être inclinée d'un angle  $\varepsilon$  avec l'axe du plateau.



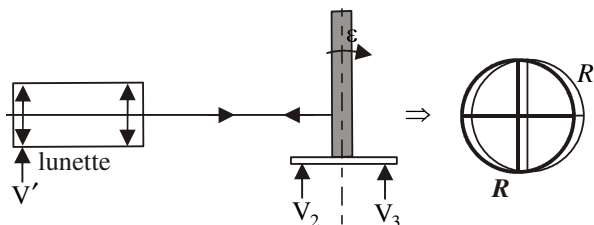
4) Tourner le plateau de  $180^\circ$ , en général, l'image du fil horizontal  $R'$  ne coïncide plus avec celui de  $R$ . En effet, les rayons incidents provenant de la lunette arrivent sur la lame avec un angle d'incidence égal à  $2\varepsilon$  et la distance entre les traits horizontaux de  $R$  et  $R'$  vaut  $4\varepsilon f'$  dans le plan focal de l'objectif de la lunette de distance focale image  $f'$ .



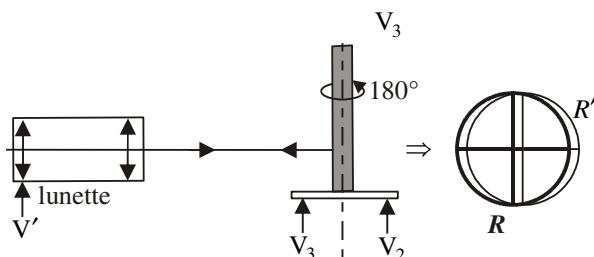
5) Agir sur la vis  $V'$  de la lunette de façon à diviser à vue l'écart entre les fils horizontaux par 2. Si cette distance est bien évaluée, cela revient à rendre l'axe de la lunette orthogonal à celui du plateau (si l'on faisait tourner de nouveau le plateau de  $180^\circ$ , on devrait retrouver le même écart, mais dans le sens opposé).



6) Agir sur les vis  $V_2$  et  $V_3$  (sensiblement de la même quantité) de réglage de l'inclinaison du plateau de façon à faire coïncider les traits horizontaux de  $R$  et  $R'$ . Cette opération doit rendre les faces de la lame parallèles à l'axe du plateau. Le réglage de  $V'$ ,  $V_2$  et  $V_3$  serait terminé si la division par 2 du 5) était exacte.



7) Tourner le plateau de  $180^\circ$ . Si la coïncidence persiste, le réglage est terminé. S'il réapparaît un petit écart, il faut recommencer les opérations précédentes à partir du 5).



Le réglage précédent étant effectué, ne plus toucher par la suite à la vis de réglage  $V'$  de l'horizontalité de l'axe de la lunette.

On pourra toutefois modifier le réglage de l'horizontalité du plateau en jouant sur  $V_1$ ,  $V_2$  et  $V_3$  pour que l'arête du prisme ou le plan du réseau soient bien parallèles à l'axe du plateau. Retirer la lame du plateau pour terminer.

#### 4. RÉGLAGE DU TIRAGE DU COLLIMATEUR

Le collimateur se compose d'un objectif convergent et d'une fente de largeur réglable (que l'on ferme en dévissant). Le but de ce réglage est de positionner la fente d'entrée du spectroscopie dans le plan focal objet de l'objectif du collimateur.

1) Éclairer la fente d'entrée du collimateur en plaçant près de celle-ci une lampe spectrale à vapeur de mercure. Rendre cette fente d'entrée assez large en vissant. **Ne pas trop visser !**

2) Viser, à l'aide de la lunette réglée à l'infini, l'image de la fente donnée par l'objectif du collimateur, en ayant au préalable mis hors service la lame semi-réfléchissante de la lunette. Agir sur la bague de réglage du tirage du collimateur afin que l'image de la fente soit nette et dans le même plan que celui du réticule. Rendre la fente fine en dévissant. **Ne pas trop dévisser ! (ça ne sert à rien quand la fente est déjà fermée, et ça risque de dérégler la vis de réglage de la largeur de la fente).** On vérifiera que l'image de la fente ne glisse pas par rapport au réticule quand on déplace l'œil latéralement devant l'oculaire.

Ce réglage étant terminé, ne plus toucher par la suite à la bague de réglage du tirage du collimateur.

#### 5. LECTURE SUR LE VERNIER

Un vernier angulaire permet de lire un angle en degrés et minutes. Sur l'échelle fixe, les grandes graduations correspondent à des degrés et les petites à des demi degrés. Sur l'échelle mobile, les graduations correspondent à des minutes.

1) Pour déterminer les degrés, on regarde à quelle valeur de l'échelle fixe correspond le 0 de l'échelle mobile. On en déduit un angle dont la valeur est un nombre entier ou demi entier de degrés (**entier pour les goniomètres du lycée**).

2) Le nombre de minutes à ajouter à la valeur précédente est celui correspondant à la graduation de l'échelle mobile qui est parfaitement alignée avec une graduation de l'échelle fixe. **L'échelle mobile comporte 60 graduations pour les goniomètres du lycée.**

