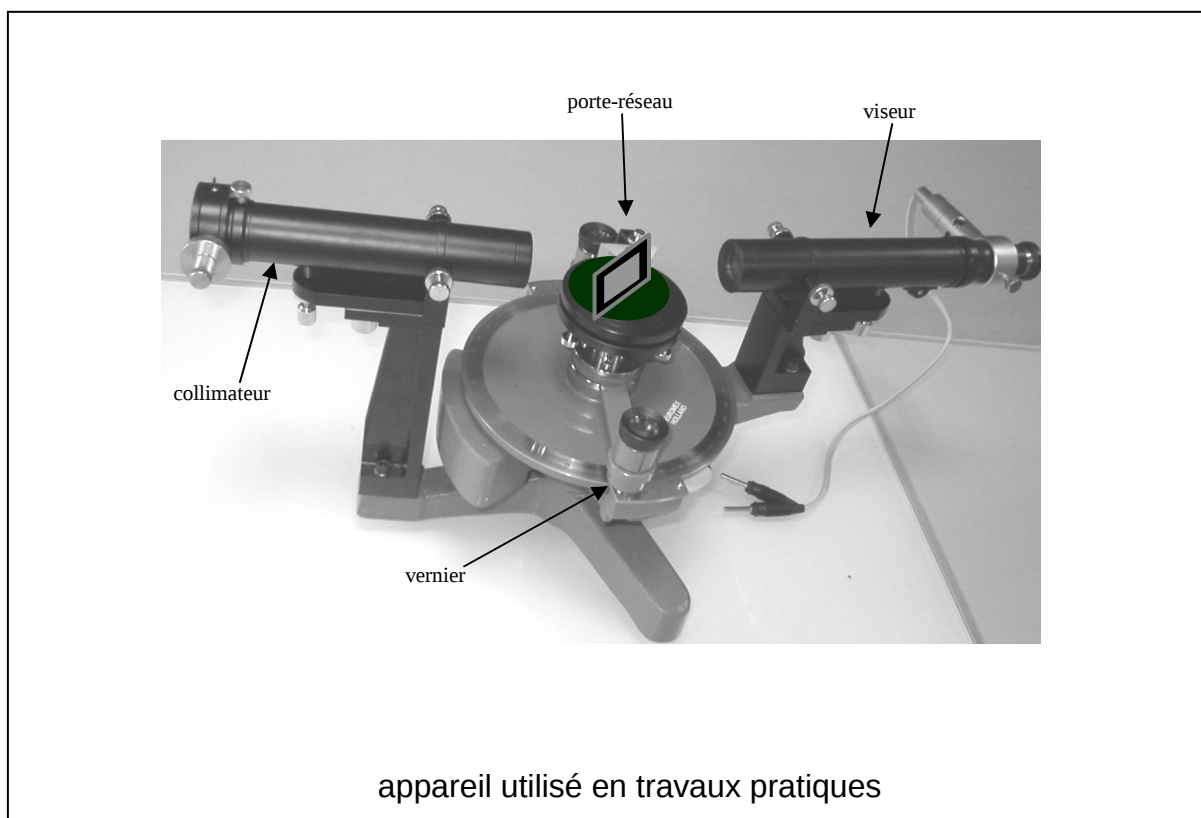
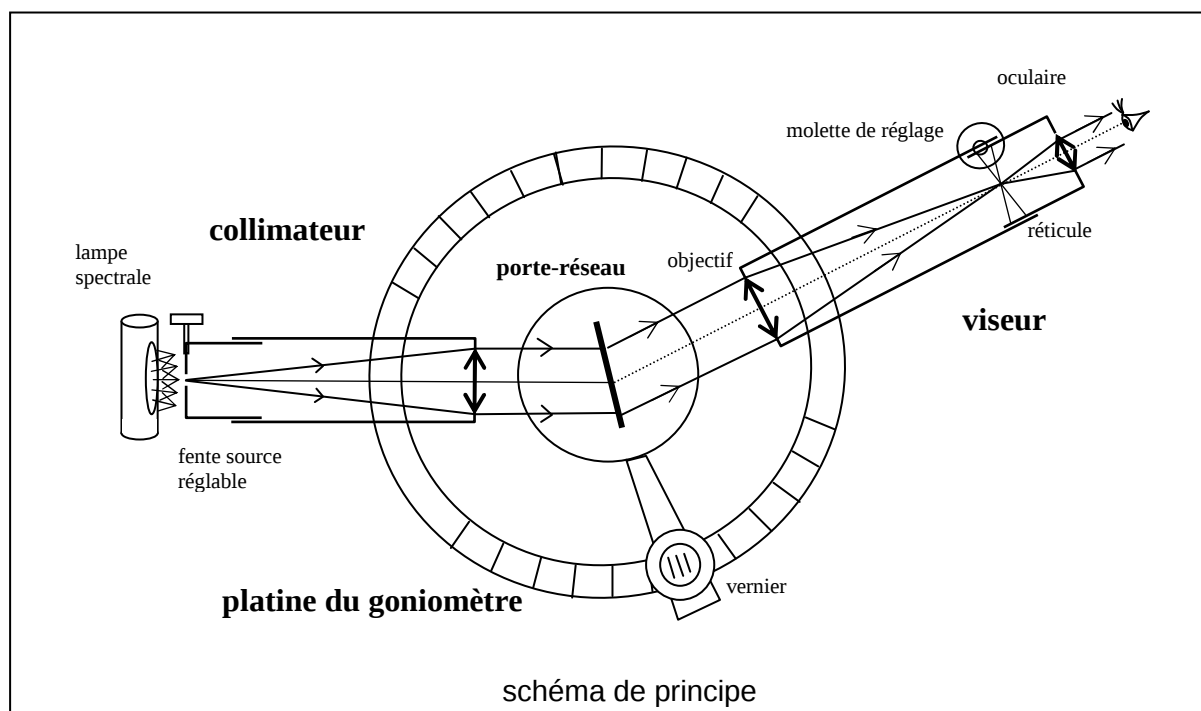


2 spectroscopie à réseau; principe et mesures



2.1 présentation et réglage des différents éléments:

platine du goniomètre (voir le schéma page précédente)

elle comprend un disque gradué de 0 à 360° un colli mateur, un viseur et un porte-réseau.

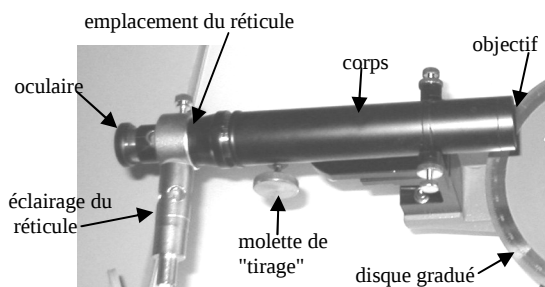
ces éléments peuvent tourner autour d'un axe vertical, et possèdent diverses vis de réglage, destinés à assurer l'horizontalité des différents éléments.

deux verniers permettent de lire les angles.

lunette de visée ou viseur

c'est un instrument destiné à viser des objets situés à l'infini (figure de diffraction, spectres d'un réseau), ou des objets plus proches (figures d'interférences, ou autre)

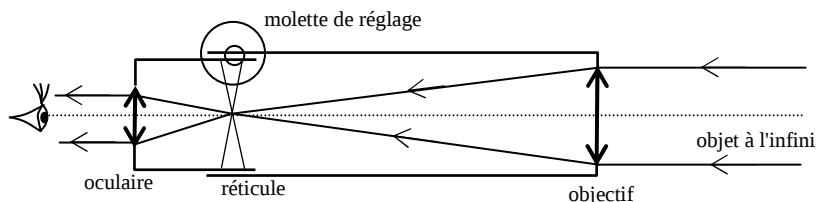
il est constitué d'un oculaire, d'un objectif, et d'un réticule (fils croisés) permettant de déterminer la position précisément. oculaire et objectif sont montés sur des tubes coulissants pour assurer le réglage; le réticule est quelquefois remplacé par une échelle micrométrique, lorsqu'on veut mesurer les dimensions de l'objet, et non plus sa position.



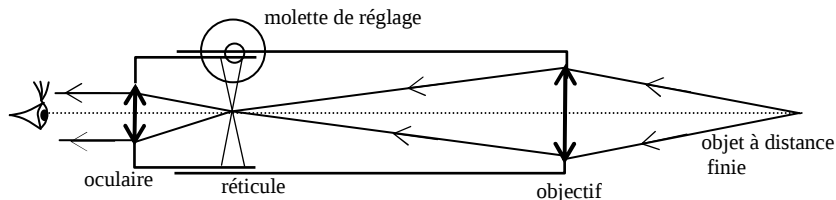
lorsque le viseur est réglé à l'infini, l'objectif forme l'image de l'objet situé à l'infini dans le plan du réticule; le réticule étant situé dans le plan focal objet de l'oculaire, cela redonne une image à l'infini par l'oculaire, permettant à l'utilisateur de voir sans fatigue, en accommodant à l'infini

réglage de l'oculaire :

ajuster le tube de l'oculaire afin de voir nettement les fils du réticule sans fatigue.



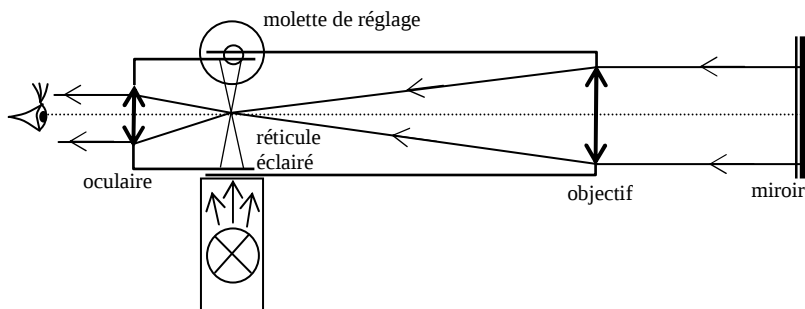
lorsqu'on désire viser un objet à distance finie, on règle le "tirage" des tubes de façon que le plan du réticule soit le plan conjugué de l'objet à observer; le réticule reste toujours à distance focale de l'oculaire. Dans ce qui suit, on règlera le viseur à l'infini.



réglage du viseur à l'infini :

- en visant un objet très éloigné par la fenêtre (plusieurs centaines de mètres)
- par autocollimation (délicat et peu visible, mais méthode à connaître) :

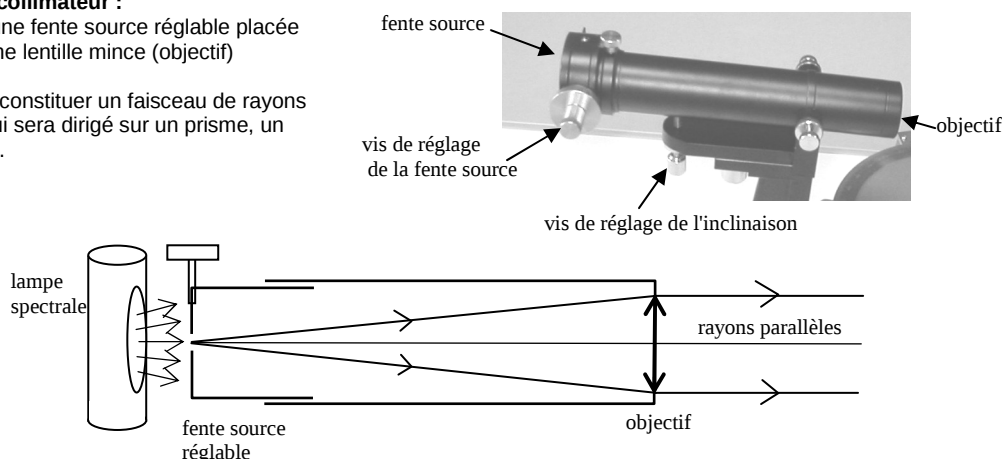
le réticule étant éclairé convenablement, on vise une surface réfléchissante, et on cherche à superposer l'image nette des fils du réticule avec le réticule lui-même. Ceci est réalisé lorsque les rayons émergents sont parallèles, l'objectif est alors à distance focale du réticule.



réglage du collimateur :

constitué d'une fente source réglable placée au foyer d'une lentille mince (objectif)

il permet de constituer un faisceau de rayons parallèles qui sera dirigé sur un prisme, un réseau, etc...



placer la lampe au mercure devant la fente source;

attention, les rayons UV sont dangereux pour l'oeil; ne jamais regarder directement la lampe au mercure;

après quelques minutes de chauffage, aligner la lunette réglée (viseur) et le collimateur; parfaire l'horizontalité de ces éléments, fermer presque au maximum la fente source et régler le tirage du collimateur pour voir l'image de la fente source très nette; on ne retouchera plus ces réglages.

2.2 détermination du pas du réseau par une visée directe

placer le réseau 140 traits/mm sur le porte-réseau, en s'assurant de sa parfaite verticalité

on doit voir l'ordre 0 dans le viseur (image de la fente blanche).

en déplaçant le viseur à droite puis à gauche, pointer les différentes raies pour les ordres ± 1 , et ± 2 .

afin de diminuer l'erreur de lecture, on fera la différence des angles lus.

remplir le tableau suivant **pour les raies les plus lumineuses seulement (en gras)**, en déduire a.

ordre ± 1

λ_0 (nm)	couleur	i	i'	i - i'	$a = \lambda_0 / \sin((i - i')/2)$
404,7	violet				
407,8	violet				
435,8	bleu				
491,6	bleu-vert				
496,0	bleu-vert				
546,1	vert				
577,0	jaune				
579,1	jaune				
623,4	rouge				

ordre ± 2

λ_0 (nm)	couleur	i	i'	i - i'	$a = 2\lambda_0 / \sin((i - i')/2)$
404,7	violet				
407,8	violet				
435,8	bleu				
491,6	bleu-vert				
496,0	bleu-vert				
546,1	vert				
577,0	jaune				
579,1	jaune				
623,4	rouge				

valeur moyenne de n :traits/mm

2.2 détermination d'une longueur d'onde inconnue

le pas du réseau étant connu, on utilise ce résultat pour déterminer les longueurs d'ondes des raies émises par d'autres lampes spectrales.

lampe au sodium :

remplacer la lampe au mercure par la lampe au sodium, et en utilisant la méthode précédente, retrouver la longueur d'onde moyenne du doublet jaune caractéristique (avec un bon réglage et un réseau suffisamment dispersif, on arrive à distinguer les deux raies très proches)

	ordre	i	i'	λ_0 (nm)
réseau 140 t/mm	p=±1			
	p=±2			
réseau 530 t/mm	p=±1			
	p=±2			

lampe au cadmium :

remplacer la lampe au sodium par la lampe au cadmium, et en utilisant la méthode précédente, retrouver les longueurs d'onde des raies les plus visibles :

(remarque: l'ordre 3 n'est pas nécessairement visible en totalité)

ordre ±1

couleur	i	i'	i - i'	λ_0 (nm)

ordre ±2

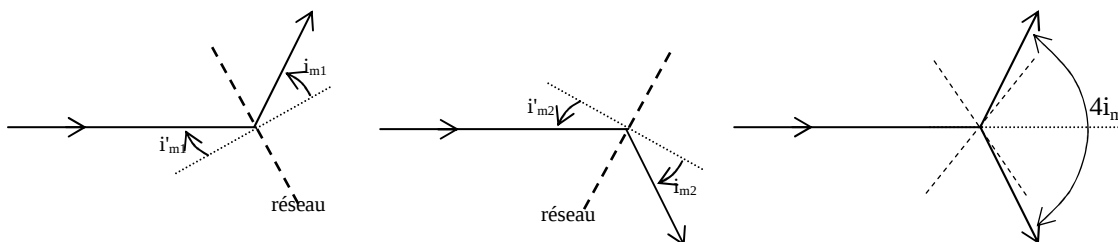
couleur	i	i'	i - i'	λ_0 (nm)

ordre ±3

couleur	i	i'	i - i'	λ_0 (nm)

3 mesures au minimum de déviation

on a vu que pour un même faisceau incident on obtient deux positions symétriques, et l'angle entre les deux directions extrêmes est $4i_m$



l'angle à mesurer étant plus grand, les mesures sont en général plus précises

pour viser une raie au minimum de déviation, on tourne légèrement le réseau autour d'une position donnée; si on est au minimum de déviation, la raie observée se déplace, mais revient sur elle-même; on essaie de le voir d'abord à l'oeil nu, puis affine le réglage par tâtonnement.

reprendre la mesure du pas du réseau, mais en visant cette fois les raies au minimum de déviation. comparer avec les valeurs trouvées précédemment.

ordre ± 1

λ_0 (nm)	couleur	i_{m1}	i_{m2}	$i_m - i_{m2}$	$a = \lambda_0 / 2\sin((i_{m1} - i_{m2})/4)$
435,8	bleu				
546,1	vert				
577,0	jaune				
579,1	jaune				
623,4	rouge				

ordre ± 2

λ_0 (nm)	couleur	i_{m1}	i_{m2}	$i_m - i_{m2}$	$a = \lambda_0 / \sin((i_{m1} - i_{m2})/4)$
435,8	bleu				
546,1	vert				
577,0	jaune				
579,1	jaune				
623,4	rouge				

reprendre également les mesures de longueurs d'onde, s'il reste du temps.