

réalisées photographiquement, pour chacune des étoiles, se verront, à travers l'oculaire l , dans une direction parallèle au fil f , quand on amènera le miroir M dans sa position d'utilisation. D'autre part, les images des étoiles, sur le cliché p' , se formeront, au moins approximativement, au centre même des images des fentes correspondant à chacune d'elles, quand le spectrographe ainsi agencé sera dirigé vers la région du ciel, considérée tout à l'heure, et le miroir M réglé, dans sa position d'utilisation, de façon que le repère du fil f bissecte le centre de la fente relative à l'étoile guide, maintenue sous le même repère, pendant la pose. Sur le cliché p , les spectres stellaires seront intercalés au centre de la bande longitudinale non impressionnée traversant chacun des spectres de comparaison.

Des valeurs de I , i , Φ , φ , connues pour l'étoile guide, on déduira, d'après les données fournies par les catalogues, celles qui se rapportent aux étoiles venues sur les clichés. On évaluera également l'angle θ , pour chacun de ces astres, dont la vitesse radiale s'obtiendra en combinant, comme il a été expliqué ci-dessus, les mesures faites sur les clichés p et p' .

PHYSIQUE. — *Méthode pour le réglage d'une lunette en autocollimation.*

Note de M. G. LIPPMANN.

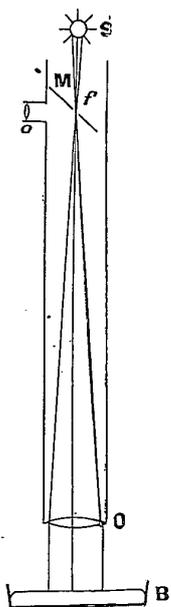
On sait qu'il est parfois nécessaire de régler une lunette en autocollimation, et que ce cas se présente notamment quand on veut déterminer le zénith : la surface réfléchissante est alors celle d'un bain de mercure. La méthode que je vais décrire et que j'ai étudiée expérimentalement me paraît donner une grande précision.

Le réticule employé est une fente à bords très minces et très nets, obtenue en traçant un trait de diamant sur la surface argentée d'une lame de verre M . Cette fente est placée dans le plan focal d'une lunette collimatrice, la face argentée étant du côté de l'objectif O , et la lame est inclinée à 45° environ sur l'axe de la lunette. On éclaire la fente par une source S , et on l'observe latéralement à l'aide d'un oculaire o .

Cela posé, voici comment fonctionne l'appareil :

Si le réglage est parfait, c'est-à-dire si les rayons émergents sont exactement perpendiculaires à la surface du mercure, les rayons réfléchis coïncident avec les rayons incidents et l'image réfléchie de la fente retombe exactement sur celle-ci ; les rayons réfléchis ressortent donc par l'ouverture qu'ils avaient traversée, et l'œil n'aperçoit rien : il y a obscurité.

Si, au contraire, le réglage est imparfait, la coïncidence cesse; si, par exemple, la fente est déplacée d'une quantité ε vers la droite, son image est déplacée d'une quantité ε vers la gauche. La lumière réfléchie tombe alors sur l'argenteure, est réfléchie vers l'œil, et l'on aperçoit de la lumière réfléchie; cette image est d'ailleurs éclatante, à cause du pouvoir réflecteur



S, source lumineuse; M, miroir; f , fente; O, objectif; o, oculaire; B, bain de mercure.

considérable de l'argenteure. Pour rétablir le réglage, on déplace micrométriquement soit la fente, soit la lunette tout entière, de manière à rétablir la coïncidence, jusqu'à faire disparaître toute lumière réfléchie.

Quelle précision obtient-on dans ces conditions? Pour m'en rendre compte, j'ai fait porter la fente par un chariot à vis micrométrique à tête divisée donnant à peu près le micron.

J'ai constaté qu'en dérangeant, puis en refaisant le réglage, on retombait toujours sur la même position de la fente, presque à 1^{μ} près. L'incertitude était environ de $1^{\mu},5$, ce qui correspond, pour une longueur focale de 2^m , à une inexactitude d'environ $0^{\prime\prime},15$.

Il est utile de remarquer que la précision de la méthode ne dépend pas de la finesse de la fente; celle-ci peut avoir une largeur quelconque; le résultat demeure le même que si elle était très fine. En effet, l'image

réfléchi a toujours la même largeur que la fente : dans le cas d'un réglage parfait, la coïncidence subsiste entre la fente et son image; les rayons réfléchis sortent tous par la fente, et l'obscurité subsiste pour l'œil de l'observateur.

La fente vient-elle à être déplacée d'une quantité ϵ vers la droite, l'image se déplace de ϵ vers la gauche; la lumière réfléchi empète dès lors d'une quantité 2ϵ sur l'argenteure. Cette lumière réfléchi étant renvoyée vers l'œil, l'obscurité disparaît et l'observateur croit voir s'ouvrir une fente vivement éclairée d'une largeur égale à 2ϵ .

Il est donc inutile de s'astreindre à tracer sur l'argenteure une ligne fine; il faut et il suffit que les bords de la fente soient très nets; condition facile à réaliser par un traçage de diamant sur verre argenté (1).

Théoriquement, la précision de la méthode devrait croître indéfiniment avec l'éclat de la source, car on perçoit l'éclairement qui serait dû à une fente de largeur 2ϵ , et ϵ peut décroître indéfiniment quand l'éclat de la source augmente. En réalité, l'image réfléchi ne peut être parfaitement nette, parce qu'on se sert d'un objectif qui n'a qu'une perfection limitée; c'est pour cette raison que je n'ai pu atteindre que la précision indiquée plus haut et voisine du micron.

Voici en effet ce qui se passe si la source de lumière est blanche : l'image, au lieu d'être limitée par une droite géométrique, est en réalité bordée par un liseré coloré, en général rouge ou bien vert. Avec un bon objectif, bien achromatisé, ce liseré est trop fin pour être directement perçu; mais quand on fait le réglage comme il a été dit plus haut, l'image géométrique constituée par de la lumière blanche retombe seule sur la fente et disparaît.

Au contraire, le liseré coloré qui le déborde empète sur l'argenteure et devient seul visible. En d'autres termes, lorsque le réglage est parfait, il n'y a plus de lumière blanche visible, mais la fente apparaît comme un fossé noir bordé d'un liseré coloré. On est ainsi averti que la position de réglage est atteinte. Quant à la couleur du liseré, elle dépend de l'achromatisme de l'objectif : il est rouge si la mise au point est parfaite pour les rayons verts; il est vert bleu si l'on est dans le plan focal des rayons rouges.

Le phénomène est alors particulièrement frappant et propre à marquer

(1) On peut substituer à la fente un simple point transparent ou bien une petite croix tracée au diamant sur l'argenteure,

qu'on est arrivé à la position du réglage; l'aspect est à peu près le même que si l'on observait deux raies fines dans la partie vert bleu du spectre, et la pureté de cette coloration, qui ne ressemble pas à celle de la source, rend la position de réglage qualitativement facile à observer.

Les observations décrites ci-dessus ont été faites avec de bons objectifs, qui m'ont été obligeamment prêtés par l'Observatoire de Montsouris. Avec de mauvais objectifs, on observe d'autres aberrations, mises en évidence par la réflexion des rayons aberrants sur l'argenteure. Ainsi, l'un des objectifs employés, mal monté probablement, présente une dissymétrie au point de vue de l'achromatisme : l'un des bords de la fente paraît rouge, l'autre vert, et les deux couleurs changent de place quand on fait tourner ledit objectif dans sa monture.

Il est à remarquer que l'appareil décrit plus haut peut être considéré comme une variante du dispositif imaginé par Foucault pour contrôler la perfection d'un objectif; un réglage convenable fait disparaître les rayons autocollimés qui donnent l'image théorique, et seuls restent visibles les rayons aberrants.

On peut conclure de là que la méthode indiquée est d'une précision qui ne peut être dépassée. En effet, du moment qu'on fait usage d'un objectif et des images qu'il fournit, il est clair qu'on dépend de la qualité de l'objectif : on ne peut obtenir plus que ce que cet objectif peut donner. Du moment qu'on réalise un réglage tel que les défauts de l'objectif soient en quelque sorte isolés et mis seuls en évidence, c'est qu'on est arrivé à ce maximum de précision qu'on ne peut dépasser, ou du moins qu'on ne peut dépasser qu'en corrigeant les défauts de l'objectif dont on fait usage.

MINÉRALOGIE. — *Du pouvoir rotatoire dans les cristaux biaxes.*

Note de M. FRED WALLERANT.

Le pouvoir rotatoire des cristaux biaxes est longtemps passé inaperçu parce qu'il est beaucoup plus faible que celui des cristaux uniaxes. Il fallait, pour le constater, employer de gros cristaux difficiles à obtenir et qu'on n'a que rarement à sa disposition. Comme, en outre, les cristallographes, en général, ne croyaient pas à son existence, par suite d'idées théoriques, ils ne firent pas les recherches nécessaires pour le constater.

C'est M. Pocklington qui eut, le premier, la patience de rechercher le pouvoir rotatoire dans de gros cristaux et fut assez heureux pour le trouver.