

Zeitschrift: Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Herausgeber: Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Band: 6 (1861-1864)

Artikel: Description d'un photomètre
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-87977>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 30.06.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

DESCRIPTION D'UN PHOTOMÈTRE.

(Voir ci-dessus , p. 58.)

Les études photométriques ont acquis une importance toujours croissante, surtout depuis que l'observation des étoiles variables s'est développée et a révélé des faits d'une si grande curiosité. Cependant si l'on songe, que non seulement les limites entre les différentes grandeurs, dans lesquelles on est habitué de classer les étoiles, sont arbitraires et conventionnelles, mais encore qu'on n'emploie point de moyens sûrs pour déterminer, si telle ou telle étoile appartient à telle grandeur ou à telle autre, que ce n'est qu'une espèce de tradition parmi les astronomes qui guide leur estimation; alors il faut avouer que c'est là un état d'infériorité de cette partie de l'astronomie, peu en harmonie avec la perfection et l'exactitude de l'astronomie de position.

Nous disions que ce qu'on appelle *grandeur* d'étoile, est quelque chose d'arbitraire, mais ce qui est pire, ces grandeurs ne sont pas bien définies. Outre les 6 classes que l'on adopte pour les étoiles visibles à l'œil nu, les lunettes ont, à mesure qu'elles se perfectionnaient, demandé toujours de nouvelles classes jusqu'à la 16^{me} et même la 18^{me} grandeur, sans qu'on pût dire être arrivé à la limite de la visibilité des étoiles.

Les limites de ces nombreuses classes sont nécessairement indécises et manquent de base théorique, puisque nous ne connaissons ordinairement aucun des trois éléments, dont la grandeur doit dépendre, ni la distance des étoiles, ni le diamètre de leur surface lumineuse, ni l'éclat ou l'albèdo de leur surface.

Aussi les astronomes ne sont pas toujours exactement d'accord sur les grandeurs, de sorte que telle carte céleste ou tel catalogue désigne comme de 9^{me} grandeur les étoiles qui dans tel autre se trouvent indiquées comme de 9. 10^{me} et même de 10^{me} grandeur.

Sans qu'on puisse ainsi dire exactement, si les différentes grandeurs consécutives répondent à une série soit géométrique soit arithmétique, et moins encore qu'on puisse déterminer la raison de cette série, les *mesures* photométriques qu'on a exécutées jusqu'à présent, paraissent cependant indiquer qu'au moins pour les grandeurs faibles on peut assimiler la suite des différentes grandeurs à une série procédant d'après les carrés d'une progression harmonique: $1 \frac{1}{4} \frac{1}{9} \frac{1}{16} \frac{1}{25}$ etc. John Herchel a montré que les grandeurs usuelles s'accordent avec cette échelle photométrique (qui répond à l'idée de la distance des étoiles) jusqu'à une différence constante près; c.-à-d., si m est la grandeur conventionnelle et M la grandeur photométrique (dans le sens indiqué), on a $M - m = 0^m414$. Il s'ensuit que si par exemple α du Centaure, que Herchel a pris pour unité de ses mesures, était reléguée aux distances 1,414; 2,414; 3,414 etc., elle paraîtrait comme une étoile de 1^{re}, 2^{me}, 3^{me}, etc., grandeur.

On comprend facilement que les mesures photométriques ne peuvent être que *relatives*; le choix de l'unité restera toujours arbitraire; tout ce qu'on peut en exiger, c'est qu'elle soit bien définie, et aussi invariable que possible; aussi a-t-on préféré à la Lune et à Jupiter dont on se servait autrefois, des étoiles fixes pour lesquelles on n'a point découvert de traces de variabilité.

Sans vouloir augmenter outre mesure ces quelques remarques d'introduction par une description détaillée des méthodes et appareils photométriques qu'on a imaginés jusqu'à présent, je me bornerai à dire que les plus exacts sont ceux, par lesquels on compare deux étoiles qui se trouvent dans le champ de la lunette, en les rendant d'égale intensité ou bien en affaiblissant la plus forte par des moyens optiques différents.

Mais cette méthode a le grave inconvénient pratique, que l'observateur est obligé d'avoir toujours les deux astres qu'il veut comparer, à la fois dans le champ; il faut donc ou se borner à ne comparer que des étoiles très-rapprochées ce qui restreint trop l'utilité pratique de l'instrument, ou bien employer deux lunettes combinées en sorte qu'on peut voir simultanément les images qu'elles produisent. Il y avait donc un grand

intérêt à se procurer un appareil photométrique, qu'on puisse appliquer facilement aux instruments astronomiques ordinaires, de telle sorte qu'il devint possible de combiner avec toute observation de position une autre observation photométrique, donnant une mesure exacte de l'intensité de lumière de l'astre observé.

Pour atteindre ce but j'ai imaginé, un appareil oculaire que j'ai fait exécuter par MM. Merz et Sohn, à Munich, constructeurs de notre lunette parallaxique et dont je me permettrai aujourd'hui de vous expliquer le principe et la construction.

Si l'on veut abandonner le système de réduire à égalité d'éclat deux astres d'intensité différente, système dont je viens de vous signaler les inconvénients, il faut il me semble adopter cette autre méthode, qui consiste à éteindre pour ainsi dire, les images des astres dans la lunette. Vous savez que la visibilité des objets lumineux, abstraction faite pour le moment, de ceux qui ont un diamètre apparent appréciable et pour lesquels le grossissement des images est d'une importance majeure, dépend surtout de la masse des rayons lumineux, qui en arrivent dans nos yeux. Si avec les lunettes, comme le sait tout le monde, on voit beaucoup d'étoiles invisibles à l'œil nu, cela provient de ce que l'objectif de la lunette a une ouverture beaucoup plus grande que ne l'est celle de la pupille de notre œil et que dans l'image de l'étoile qu'elle forme dans son foyer, se trouve condensé un nombre beaucoup plus considérable de rayons, d'autant plus considérable que l'ouverture de la lunette est plus grande. Or il est clair que telle étoile invisible à l'œil nu, mais perceptible dans une lunette donnée, peut être rendue invisible aussi dans cette lunette, si l'on trouve un moyen de diminuer le nombre des rayons qui contribuent dans la lunette à former l'image de l'étoile. Si l'on peut en outre déterminer la quantité proportionnelle de lumière dont il faut affaiblir ainsi l'image d'une étoile pour la rendre invisible, on obtient ainsi, en déterminant pour chaque étoile cette proportion nécessaire pour la faire disparaître, des mesures exactes sur l'intensité relative de leur lumière.

C'est sur ce principe que j'ai fait construire mon photomètre.

Imaginez-vous le cône de lumière qui se forme dans l'intérieur d'une lunette, cône dont l'objectif est la base et dont le sommet occupe le foyer de la lunette; vous comprenez que l'intensité lumineuse des images formées dans le foyer dépendra essentiellement de la largeur de ce cône (je fais ici abstraction des autres éléments, tels que pureté du verre, degré de l'achromasie, etc.); or si vous concevez maintenant un diaphragme mobile le long de l'axe de ce cône, il entre-coupera, pour ainsi dire, une partie d'autant plus considérable de lumière, qu'il se trouvera plus près de l'objectif. Donc en éloignant un tel diaphragme toujours davantage du foyer, on réduit pour ainsi dire, l'ouverture de l'objectif et on parvient à un point, où les rayons que le diaphragme laisse passer, ne suffisent plus pour produire une image assez forte, pour être aperçue. Plus une étoile est forte, plus il faut éloigner le diaphragme, pour obtenir ce résultat; et par conséquent, si l'on a ménagé une disposition qui permette de mesurer exactement les distances du diaphragme par rapport au foyer, pour lesquelles les étoiles disparaissent, on obtient ainsi des données, dont le calcul fournit une vraie mesure relative de l'intensité photométrique des différentes étoiles.

Voici maintenant cette disposition comme elle a été adaptée à notre lunette parallactique, dont l'objectif a 6" d'ouverture et 96" de distance focale. Comme je m'étais imposé comme condition essentielle de ne diminuer en rien la valeur et la puissance optique de notre lunette, j'ai dû renoncer d'abord à faire parcourir à mon diaphragme mobile toute la longueur de la lunette, à cause des diaphragmes fixes nécessaires pour la netteté des images et du réflecteur qui sert à éclairer l'intérieur de la lunette, et j'ai dû me restreindre à déplacer le diaphragme dans le tube oculaire. Ceci s'obtient au moyen d'une vis sans fin et de plusieurs tiges conductrices, sur lesquelles une coulisse portant le diaphragme, peut glisser en avant et en arrière. Pour la même raison, c.-à-d. pour laisser intacte la lunette sous tous les autres rapports, j'ai fait construire cette coulisse de telle façon qu'au moyen d'une clef on peut la déplacer entièrement en dehors du cône lumineux. Pour pouvoir mesurer le chemin que l'on fait parcourir au

diaphragme, la vis qui le déplace engrène avec des roues, qui portent des tambours divisés, dont la division est visible à l'extérieur du tube tout près de l'oculaire.

Dans mon appareil, le diaphragme peut se mouvoir entre les limites de $2''8$ à $17''8$ à partir du plan focal de la lunette. Comme le cône de lumière dans la lunette, à la distance de $17''8$, a un diamètre de $1''11$, un diaphragme du diamètre a , placé à cette distance, affaiblira la lumière de l'image dans la proportion de $\left(\frac{a}{1,11}\right)^2$, et si p. ex. $a = 0'',18$, la lumière sera réduite à $\frac{1}{38}$; si le diaphragme n'a qu'une ligne d'ouverture, l'affaiblissement sera de $\frac{1}{178}$.

On peut donc réduire ainsi une étoile de 4 et même de 6 classes de grandeur. D'ailleurs pour augmenter l'effet de l'appareil j'ai fait faire plusieurs diaphragmes de diamètres différents que je puis changer à volonté sur la coulisse qui les porte. Pour faire disparaître les étoiles des premières classes, il faut appliquer en outre des verres colorés plus ou moins foncés.

Il va sans dire que pour se servir de cet appareil rationnellement, il faut des précautions nombreuses, et que pour transformer les lectures de ce photomètre en vrais nombres photométriques, on doit y appliquer différentes corrections et coefficients. Car, pour n'en citer que quelques-uns, l'intensité des étoiles est affectée par les circonstances atmosphériques, si variables, par la disposition physiologique changeant d'un observateur à l'autre et même chez le même observateur d'un moment à l'autre, enfin de la qualité optique de la lunette employée. Voici comment il faut tenir compte de toutes ces influences.

Il faut choisir dans les différentes grandeurs un certain nombre d'étoiles fondamentales, qui servent pour ainsi dire d'unités photométriques. En observant chaque soir, où l'on veut faire des mesures photométriques, une ou plusieurs de ces étoiles fondamentales, autant que possible de même couleur et dans la même hauteur que les astres qu'il s'agit de comparer, on se rendra indépendant de la transparence va-

riable de l'atmosphère. Pour éviter l'influence que la fatigue de l'œil pourra avoir sur les résultats, il convient de faire ces mesures fondamentales au commencement et à la fin de chaque série d'observation; aussi pour une raison semblable, convient-il de faire disparaître et ensuite reparaitre les étoiles et de prendre la moyenne des deux positions du diaphragme, correspondante à ces deux effets. Vous comprenez aussi que si deux observateurs avec deux instruments différents procèdent ainsi, les nombres relatifs qu'ils obtiennent de cette manière, seront directement comparables.

Je me borne aujourd'hui à ces indications en me réservant de revenir plus tard à ce sujet et de vous donner de plus amples détails sur cet instrument et les observations auxquelles il sert.

