

Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 19 (1937)

Artikel: Relation entre la brillance, l'index de couleur et la longueur d'onde effective d'une étoile
Autor: Rossier, Paul
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-741829>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 05.05.2025

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

Paul Rossier. — *Relation entre la brillance, l'index de couleur et la longueur d'onde effective d'une étoile.*

1. — M. Russel a énoncé la propriété suivante: la brillance d'une étoile (puissance apparente visuelle émise par unité d'aire), exprimée dans l'échelle logarithmique des magnitudes, est proportionnelle à l'index de couleur; le rapport de ces deux grandeurs est $\frac{\lambda_p}{\lambda_v - \lambda_p}$ où λ_v et λ_p sont les longueurs d'onde effectives visuelle et photographique ¹.

Cette proposition repose sur l'hypothèse que l'œil et la plaque photographique ne sont sensibles chacun qu'à une unique longueur d'onde, λ_v et λ_p . Les longueurs d'onde effectives leur sont nécessairement égales et sont constantes.

La démonstration peut être conduite comme suit. Si l'on admet la validité de l'équation spectrale de Wien, la brillance logarithmique j est

$$j = S + 1,086 \frac{b}{\lambda_v} \cdot \frac{1}{T},$$

où $b = 1,432 \text{ cm} \times \text{degré}$; S est une constante.

Appelons j^* la brillance d'une étoile d'index de couleur I nul. On a

$$j - j^* = 1,086 \frac{b}{\lambda_v} \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T^*} \right);$$

$$I = 1,086 b \left(\frac{1}{\lambda_p} - \frac{1}{\lambda_v} \right) \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T^*} \right).$$

Éliminons la température. Il vient

$$\frac{j - j^*}{I} = \frac{\lambda_p}{\lambda_v - \lambda_p},$$

ce qui est la formule de M. Russel. Elle n'est rigoureusement valable que dans le cas de la validité de l'hypothèse de la sensi-

¹ RUSSEL, *The probable diameters of the Stars*. Publ. Ast. Soc. Pacific, **32**, 1920, p. 307.

bilité concentrée. Nous nous proposons de montrer qu'elle est pratiquement toujours exacte.

2. — Effectuons le calcul en faisant sur la sensibilité l'hypothèse suivante, plus souple que celle de M. Russel¹:

$$\sigma(\lambda) = \left(\frac{\lambda_s}{\lambda} e^{1 - \frac{\lambda_s}{\lambda}} \right)^a.$$

La longueur d'onde effective Λ , la brillance visuelle j_v et l'index de couleur sont alors

$$\Lambda = \frac{1}{a+5} \left(a\lambda_s + \frac{b}{T} \right),$$

$$j_v - j^* = 2,5 (a_v + 4) \log \frac{a_v \lambda_v + \frac{b}{T}}{a_v \lambda_v + \frac{b}{T^*}} = 2,5 (a_v + 4) \log \frac{\Lambda_v}{\Lambda_v^*},$$

$$I = 2,5 \left\{ (a_p + 4) \log \frac{\Lambda_p}{\Lambda_p^*} - (a_v + 4) \log \frac{\Lambda_v}{\Lambda_v^*} \right\}.$$

3. — Considérons le rapport

$$\frac{I}{j_v - j^*} = -1 + \frac{a_p + 4}{a_v + 4} \cdot \frac{\log \frac{\Lambda_p}{\Lambda_p^*}}{\log \frac{\Lambda_v}{\Lambda_v^*}}.$$

Les longueurs d'onde effectives s'écartent peu de leurs valeurs moyennes. Posons donc

$$\Lambda = \Lambda^* + \Delta \Lambda.$$

Dans nos hypothèses, on trouve

$$(a+5) \Delta \Lambda = b \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T^*} \right).$$

Le produit du premier membre est indépendant du récepteur.

¹ P. ROSSIER, *Sensibilité spectrale des récepteurs d'énergie rayonnante*. Archives, 1934; Publ. Obs. Genève, fasc. 27-29.

Introduisons les $\Delta\Lambda$ et développons les logarithmes en série en nous limitant au premier terme. Il vient

$$\frac{I}{j_v - j^*} = -1 + \frac{a_p + 4}{a_v + 4} \cdot \frac{\Delta\Lambda_p}{\Delta\Lambda_v} \cdot \frac{\Lambda_v^*}{\Lambda_p^*}.$$

Nous voyons apparaître des produits $(a + 4) \Delta\Lambda$, peu différents de $(a + 5) \Delta\Lambda$, car les acuités a sont au moins de l'ordre de 50. On a donc, à très peu près,

$$(a_p + 4) \Delta\Lambda_p = (a_v + 4) \Delta\Lambda_v$$

et

$$\frac{I}{j_v - j^*} = -1 + \frac{\Lambda_v^*}{\Lambda_p^*} = \frac{\Lambda_v^* - \Lambda_p^*}{\Lambda_p^*},$$

expression de forme identique à celle de M. Russel; seule la signification des Λ y est différente.

4. — Examinons l'ordre de grandeur de l'erreur faite en limitant le développement du logarithme à son premier terme. Répétant les calculs précédents avec un terme de plus, il vient

$$\frac{I}{j - j^*} = -1 + \frac{\Lambda_v^* \left(1 - \frac{1}{2} \frac{\Delta\Lambda_p}{\Lambda_p^*}\right)}{\Lambda_p^* \left(1 - \frac{1}{2} \frac{\Delta\Lambda_v}{\Lambda_v^*}\right)}.$$

Les $\frac{\Delta\Lambda}{\Lambda}$ sont au maximum de l'ordre de 10%, dans le cas de la plaque photographique, et de 5% pour l'œil. La correction du second membre est inférieure à 4%, généralement moindre que l'erreur relative probable de la différence $\Lambda_v - \Lambda_p$. La première approximation est donc suffisante.

5. — La formule de M. Russel est exacte dans tous les cas où l'on a affaire à un récepteur suffisamment sélectif, à condition d'y faire figurer les longueurs d'onde effectives d'une étoile d'index de couleur nul.

Observatoire de Genève.