

# Relation entre la brillance, l'index de couleur et la longueur d'onde effective d'une étoile

Autor(en): **Rossier, Paul**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences physiques et naturelles**

Band (Jahr): **19 (1937)**

PDF erstellt am: **13.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-741829>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

**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  $\lambda_v$  et  $\lambda_p$  sont les longueurs d'onde effectives visuelle et photographique <sup>1</sup>.

Cette proposition repose sur l'hypothèse que l'œil et la plaque photographique ne sont sensibles chacun qu'à une unique longueur d'onde,  $\lambda_v$  et  $\lambda_p$ . 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-

<sup>1</sup> 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. Russel<sup>1</sup>:

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

La longueur d'onde effective  $\Lambda$ , 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.

<sup>1</sup> 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  $\Lambda$  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

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

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.