

Sur les températures effectives des étoiles géantes et des étoiles naines

Autor(en): **Tiercy, G.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **9 (1927)**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-740922>

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.

G. Tiercy. — *Sur les températures effectives des étoiles géantes et des étoiles naines.*

Nous avons montré, dans une première note ¹ que la constante C de l'équation fondamentale de M. N. Saha (ionisation des gaz) est égale à $-5,52$; l'équation est:

$$\log \frac{x^2}{1-x^2} P = -\frac{5041.9 V_0}{T} + \frac{5}{2} \log T - 5,52 . \quad (1)$$

Dans cette équation, P représente la pression en atmosphères, x le degré d'ionisation, V_0 le potentiel d'ionisation en volts, T la température absolue. Cette relation (1) nous a permis d'arriver à l'échelle suivante pour les températures stellaires effectives:

Types spectraux	M ₀	K ₅	G ₅	F ₅	A ₅	B ₅	B ₀
Temp. T	3200	3700	5200	7000	10000	14500	18000

Nous avons choisi, pour établir nos calculs, la valeur moyenne $P = 10^{-2}$ atmosphère; c'est là l'ordre de grandeur de la pression qui règne dans la couche renversante de notre Soleil; nous avons admis que, pour les autres soleils, la pression régnante était en moyenne du même ordre, plus faible pour certaines étoiles très chaudes, plus fortes pour certaines étoiles rouges.

Nous reprenons, dans la présente note, cette répartition des températures stellaires, en distinguant entre les géants et les nains.

Les études récentes ont montré que, pour des géants de même masse, la température effective est proportionnelle à la racine sixième de la densité moyenne:

$$T = n \sqrt[6]{\rho} .$$

¹ C. R. Soc. de Phys., Vol. 44, n° 1 (1927); voir aussi: G. TIERCY, Archives des Sciences phys. et nat., mars-avril 1927.

Prenant alors deux géants ¹ de masse 10, on aura :

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt[6]{\frac{\rho_2}{\rho_1}} \quad (2)$$

Choisissons :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{type } B_5 : \rho = 0,03 ; \\ \text{type } M_0 : \rho = 0,0000006 ; \end{array} \right.$$

pour le type B_5 , où les géants se confondent avec les nains, les mesures antérieures s'accordent pour donner :

$$T_{B_5} = 14500^\circ = T_1 ;$$

on en déduit, pour M_0 , la température :

$$T = 2200^\circ \text{ environ ,}$$

résultat inférieur à la moyenne de 3200° que nous avons trouvée pour l'ensemble des étoiles M_0 .

La formule (1), appliquée à M_0 (début de l'ionisation du calcium), donne une pression correspondante de l'ordre de 10^{-5} à 10^{-4} .

Considérons ensuite deux étoiles de type M_0 , l'une géante, l'autre naine ; le degré x d'ionisation est le même, quel que soit l'élément chimique envisagé. On a ² :

M_0	Grandeur	Densité moyenne ρ	Masse	Diamètre
Géant . .	- 3	0,0000006	10	288
Nain. . .	+ 9,8	5,4	0,59	0,54

Si on désigne par g l'accélération due à la gravité, et par p la pression due à la force élastique du gaz, on aura :

$$\frac{p_N}{p_G} = \frac{g_N}{g_G} ,$$

l'indice N se rapportant au nain, et l'indice G au géant.

¹ M. SEARES. *Astrophysical Journal* (1922).

² Tableaux de M. Seares, *loc. cit.*

Or, si ρ est la densité moyenne, on trouve:

$$g = \frac{f}{r^2} \int_0^r 4\pi r^2 \rho dr = \frac{4}{3} \pi f r \rho, \quad (f = \text{constante de la gravitation}),$$

ce qui donne:

$$\begin{cases} g_G = 0,0007238 f ; \\ g_N = 12,2145 f . \end{cases}$$

D'autre part, P étant la pression totale ($P = p + p_1$, où p_1 est la pression de radiation), on a:

$$p = \beta P .$$

où β est une constante pour chaque étoile ¹; on en déduit l'importante relation:

$$\frac{P_N}{P_G} = \frac{g_N}{g_G} \cdot \frac{\beta_G}{\beta_N} . \quad (3)$$

Les calculs basés sur la théorie de M. Eddington permettent d'établir le tableau suivant:

Masse ($\odot = 1$)	0,6	1	6,5	10
β	1,090	1,107	1,487	1,556

Nous avons donc, pour nos deux étoiles M_0 :

$$\beta_N = 1,090 \quad \text{et} \quad \beta_G = 1,556 .$$

La relation fondamentale (3), où P_G est de l'ordre de $5 \cdot 10^{-5}$, montre que P_N est de l'ordre de 1,2.

Et la formule (1), appliquée au début de l'ionisation du calcium, donne:

$$T = 4000^\circ \text{ environ} .$$

¹ A. S. EDDINGTON. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 1916 et 1917; Astrophysical Journal, 1918.

Ainsi, la température du géant est inférieure à celle du nain; ce qui semble conforme à l'expérience.

Pour l'ensemble des étoiles M_0 , nous avons trouvé 3200° , valeur comprise entre 2200° et 4000° .

Un calcul analogue appliqué aux autres types spectraux, conduit aux deux tableaux suivants:

I			II		
Type spectral	P		Type spectral	T	
	Géant	Nain		Géant	Nain
M_0	5.10^{-5}	1,2	M_0	2200	4000
K_5	10^{-4}	5.10^{-1}	K_5	2900	4300
G_5	10^{-4}	$(1,3).10^{-1}$	G_5	3800	6500
F_5	5.10^{-4}	10^{-1}	F_5	5600	8500
A_5	10^{-3}	5.10^{-2}	A_5	9200	11500
B_5	10^{-2}		B_5	14500	

La moyenne générale des pressions indiquées au tableau I est à peu près égale à 10^{-2} .

Quant au tableau II, il montre que, pour chaque classe spectrale, la température trouvée précédemment pour l'ensemble de la classe est à peu près la moyenne entre les températures des géants et des nains.

On voit que notre Soleil (type G, nain de grandeur $+4,8$) a une température effective de 6500° environ.

Séance du 5 mai 1927.

L. Reverdin. — *Etude faunistique de la station du Sumpf, Zoug, âge du Bronze.*

M. Speck a bien voulu soumettre à notre étude tous les ossements récoltés jusqu'ici (fin 1926) dans ses fouilles de la station du Bronze du Sumpf (Zoug).