

THREE-DIMENSIONAL REPRESENTATION OF A0–G5 STARS

B. HAUCK

Institut d'Astronomie de l'Université de Lausanne et Observatoire de Genève, Suisse

Abstract. It is possible to obtain for the stars of the spectral type included between A0 and G5 three parameters respectively correlated with the effective temperature, the luminosity and the blanketing. A method to determine the absolute magnitude is given.

Résumé. Il est possible d'obtenir pour les étoiles de type spectral compris entre A0 et G5 trois paramètres corrélés respectivement avec la température effective, la luminosité et le blanketing. Une méthode de détermination de la magnitude absolue est donnée.

1. Introduction

Dans un article précédent (Hauck, 1968) nous avons montré qu'il était possible d'obtenir une représentation tri-dimensionnelle des étoiles A0–G5. A la suite de l'étude de l'effet du rougissement interstellaire par Goy (1971), le coefficient rendant les paramètres indépendants du rougissement a été modifié. Dans le cas qui nous intéresse, ces paramètres sont:

$$\begin{array}{ll}
 B_2 - V_1 & \text{température effective} \\
 d = (U - B_1) - 1.430 (B_1 - B_2) & \text{magnitude absolue} \\
 m_2 = (B_1 - B_2) - 0.457 (B_2 - V_1) & \text{blanketing}
 \end{array}$$

TABLEAU I
Séquences de référence

Type	$B_2 - V_1$	d	M_v	p_0	m_2
A 2	-0.100	1.390	1.80	6.0	-0.503
A 3	-0.075	1.360	1.88	6.0	-0.482
A 4	-0.065	1.350	1.93	6.0	-0.473
A 4	-0.050	1.325	1.98	6.0	-0.467
A 5	-0.025	1.280	2.05	6.0	-0.461
A 6	0.000	1.230	2.15	6.0	-0.461
A 8	0.050	1.148	2.50	6.0	-0.466
A 9	0.075	1.098	2.75	6.0	-0.470
F 0	0.100	1.040	2.95	6.0	-0.476
F 2	0.150	0.930	3.30	6.0	-0.478
F 3	0.175	0.880	3.45	7.5	-0.476
F 4	0.200	0.825	3.60	10.0	-0.473
F 5	0.218	0.795	3.75	11.0	-0.468
F 6	0.250	0.740	4.00	12.5	-0.460
F 8	0.300	0.670	4.35	15.0	-0.428
G 0	0.350	0.600	4.80	17.0	-0.390
G 2	0.400	0.530	5.40	18.5	-0.352
G 5	0.450	0.475	5.75	20.0	-0.313
G 8	0.500	0.410	6.15	21.5	-0.275
K 4	0.700	-	-	-	-0.119

Il va sans dire que ces modifications apportées à la définition des paramètres ont nécessité une nouvelle calibration des séquences de référence (Tableau II.5 de l'article de 1968) et des corrections à apporter aux différents paramètres pour tenir compte, suivant le cas, des effets résiduels de blanketing ou de luminosité.

Les nouvelles séquences de référence sont données dans le Tableau I.

2. Paramètre de température

L'indice de couleur $B_2 - V_1$ peut être utilisé dans cet intervalle de types spectraux comme paramètre de température. Pour les étoiles des Hyades, nous avons établi la corrélation entre les valeurs θ_{eff} données par Oke et Conti (1966) et nous avons obtenu

$$\theta_{\text{eff}} = 0.727 (B_2 - V_1) + 0.649 \\ \pm 0.002 \quad \pm 0.017.$$

3. Calibration en magnitude absolue

Pour la calibration en magnitude absolue, nous avons utilisé les magnitudes absolues de qualité A, B ou C catalogue de Gliese (1969) et celles des Hyades (V de Johnson et Knuckles 1955, module de distance de Heckmann et Johnson 1956). Connaissant les séquences de références dans les diagrammes d vs $B_2 - V_1$ et M_v vs $B_2 - V_1$, il est alors possible de calculer la magnitude absolue selon une méthode semblable à celle proposée par Strömngren (1963) pour le système *uvby*, soit

- (a) déterminer d_0 (séquence de référence) pour la valeur $B_2 - V_1$ (avec la correction éventuelle de blanketing, cf. 5) de l'étoile à partir du diagramme d vs $B_2 - V_1$;
- (b) calcul de $\Delta d = d - d_0$ (d avec la correction éventuelle de blanketing, cf. 5);
- (c) détermination de $p_0 = (\Delta M_v / \Delta d)_0$ pour la valeur $B_2 - V_1$ envisagée;
- (d) calcul de $\Delta M_v = \Delta d [p_0 + 20 \Delta d]$;
- (e) détermination de $(M_v)_0$ d'après le diagramme M_v vs $B_2 - V_1$;
- (f) calcul de $M_v = (M_v)_0 - \Delta M_v$.

Pour les étoiles de classe de luminosité V ou IV la précision est de l'ordre de ± 0.15 mag. tandis qu'elle est un peu plus faible pour celles de classe III.

4. Paramètre de blanketing

Nous avons défini la grandeur $\Delta m_2 = m_2$ (étoile) $- m_2$ (Hyades) comme significative de l'effet de blanketing.

La relation entre $[\text{Fe H}]$ et Δm_2 est établie à partir des étoiles de Wallerstein (1961). Elle est valable pour des étoiles de type spectral compris entre F8 et G2. Avec la nouvelle définition de m_2 nous avons obtenu :

$$[\text{Fe H}] = 6.830 \Delta m_2 + 0.203 \\ \pm 0.16 \quad \pm 0.767 \quad \pm 0.097.$$

5. Effets résiduels de blanketing

Pour les étoiles ayant un type spectral plus tardif que F5, ou une valeur de $B_2 - V_1$ plus grande que 0.230, il faut tenir compte d'un effet résiduel de blanketing sur $B_2 - V_1$ et sur d .

L'effet résiduel sur $B_2 - V_1$ ne se produit que lorsque $\Delta m_2 \leq -0.060$ et il a alors pour valeur

$$\Delta(B_2 - V_1) = 1.20(\Delta m_2^* + 0.060)$$

Il faut tenir compte de cet effet avant de calculer la magnitude absolue et Δm_2 . La valeur Δm_2^* est donc celle obtenue avant la correction.

L'effet résiduel sur d a pour valeur

$$\Delta d = -0.4\Delta m_2 \quad \text{pour } \Delta m_2 \geq -0.060$$

et

$$\Delta d = -1.1\Delta(B_2 - V_1) - 0.024 \quad \text{pour } \Delta m_2 < -0.060.$$

6. Effet résiduel de luminosité

Pour les étoiles ayant un type spectral plus précoce que F5, ou une valeur de $B_2 - V_1$ plus petite que 0.230, il faut tenir compte d'un effet de luminosité sur le paramètre de blanketing ayant pour valeur

$$\Delta m_2 = -0.20\Delta d$$

Références

- Gliese, W.: 1969, *Veröffentl. Astron. Rechen-Inst. Heidelberg*, No. 22.
 Goy, G.: 1971, *Publ. Obs. Genève*, No. 78.
 Hauck, B.: 1968, *Publ. Obs. Genève*, No. 75.
 Heckmann, O. et Johnson, H. L.: 1956, *Astrophys. J.* **124**, 477.
 Johnson, H. L. et Knuckles, C. F.: 1955, *Astrophys. J.* **122**, 209.
 Oke, J. B.: 1957, *Astrophys. J.* **126**, 509.
 Oke, J. B.: 1959, *Astrophys. J.* **130**, 487.
 Oke, J. B. et Conti, P. S.: 1966, *Astrophys. J.* **143**, 134.
 Roman, N.: 1952, *Astrophys. J.* **116**, 122.
 Rufener, F.: 1971, *Astron. Astrophys. Suppl. Ser.* **4**, 43.
 Strömberg, B.: 1963, *Stars and Stellar Systems* **3**, 123.