



JMMC-MEM-2600-0006

Revision : 2.0

Date : 24/04/2005

JMMC
SEARCHCAL
**CALCUL DES MAGNITUDES
MANQUANTES**
TABLES PHOTOMETRIQUES

Daniel BONNEAU (daniel.bonneau@obs-azur.fr)

OCA/GEMINI-Grasse, Tél: 04 93 40 53 83

CHANGE RECORD

REVISION	DATE	AUTHOR	SECTIONS/PAGES AFFECTED
	REMARKS		
1.0	08/10/2004	Daniel Bonneau	All
	Première version		
1.1	14/01/2005	Gérard Zins	
	Mise en forme. Introduction de la notion d'indice de confiance. Utilisation de la classe de température dans les tables photométriques.		
2.0	26/04/2005	Sylvain Cetre	4, 5
	Ajout des informations sur les indices de confiance		

TABLE OF CONTENTS

1	Introduction	4
2	Calcul des magnitudes manquantes	4
2.1	Méthode utilisée dans le cas "objet brillant".	4
2.1.1	Choix de la table photométrique	4
2.1.2	Calcul des magnitudes	4
2.2	Méthode utilisée dans le cas "objet faible"	5
2.2.1	Choix de la table photométrique	5
2.2.2	Calcul des magnitudes	6
3	Tables photométriques	7
3.1	Table des étoiles naines "objet brillant" (Johnson)	7
3.2	Table des étoiles naines "objet faible" (Cousin)	8
3.3	Table des étoiles géantes "objet brillant" (Johnson)	9
3.4	Table des étoiles géantes "objet faible" (Cousin)	10
3.5	Table des étoiles super géantes "objet brillant" (Johnson)	11
3.6	Table des étoiles super géantes "objet faible" (cousin)	12

1 Introduction

Ce module de calcul a pour but de compléter les données photométriques pour chacune des étoiles de la liste des candidats calibrateurs fournie par les requêtes au CDS.

Pour effectuer ces calculs, on utilise pour chaque étoile:

- le type spectral
- les magnitudes connues
- la table de codage du type spectral
- les tables photométriques

Dans le cas de SearchCal "objet faible", la difficulté viendra du fait que l'on ne connaît généralement pas le type spectral des étoiles extraites par les requêtes au CDS.

2 Calcul des magnitudes manquantes

2.1 Méthode utilisée dans le cas "objet brillant".

Le type spectral de l'étoile est connu.

Comment compléter les données photométriques à partir :

- d'une table photométrique, [*ClasseTemp* – *couleur*]
ClasseTemp - (B-V), (V-R), (V-I), (I-J), (J-H), (J-K), (K-L), (L-M)
- des magnitudes connues

Données en entrée:

- type spectral : il est constitué de la classe de température + la classe luminosité.
Exemples: A0Ia, F5III, G7V...
- magnitudes B* et V*

2.1.1 Choix de la table photométrique

La classe de luminosité détermine le choix de la table (naine, géante ou super géante). Le tableau suivant précise la table à utiliser en fonction de la classe de luminosité (par défaut, on utilise la table des étoiles naines).

<i>Classe de luminosité</i>	<i>Table utilisée</i>
Ia-O, Ia-O/Ia, Ia, Ia/ab, Iab, Iab-b, Ib et Ib-II	Super géantes
II, II/III, III et III/IV	Géantes
IV, IV/V, V, V/VI et VI	Naines

2.1.2 Calcul des magnitudes

Les tables photométriques sont indexées par la classe de température.

Si les magnitudes en bandes B et V sont connues, le calcul sera effectué de deux manières différentes si le classe de température existe ou non dans la table.

2.1.2.1 La classe de température existe dans la table

Lorsque la classe de température existe dans la table. On calcule les magnitudes manquantes de la manière suivante :

$$\begin{aligned}
 R_* &= V_* - (V-R)_N \\
 I_* &= V_* - (V-I)_N \\
 J_* &= I_* - (I-J)_N \\
 H_* &= J_* - (J-H)_N \\
 K_* &= J_* - (J-K)_N \\
 L_* &= K_* - (K-L)_N
 \end{aligned}$$

$$M_* = V_* - (K-M)_N$$

Où $(X-Y)_N$ sont les différences de magnitude correspondant à la classe de température trouvées dans la table photométrique.

Si

$$ABS((B-V)_* - (B-V)_N) \leq 0.1$$

On calcul à l'aide des relations précédentes, sinon aucun calcul ne sera effectué.

2.1.2.2 La classe de température n'existe dans la table

Lorsque la classe de température n'existe dans la table. On utilise les lignes N1 et N2, qui encadrent la classe de température recherchée.

On détermine le rapport entre ces lignes de la manière suivante :

$$\text{Ratio} = [(B-V)_* - (B-V)_{N1}] / [(B-V)_{N2} - (B-V)_{N1}]$$

Puis on calcule les magnitudes manquantes de la manière suivante :

- pour R et I:

$$(V-R)_* = (V-R)_{N1} + \text{Ratio} * [(V-R)_{N2} - (V-R)_{N1}]$$

$$R_* = V_* - (V-R)_*$$

$$(V-I)_* = (V-I)_{N1} + \text{Ratio} * [(V-I)_{N2} - (V-I)_{N1}]$$

$$I_* = V_* - (V-I)_*$$

- pour J, H et K:

$$(I-J)_* = (I-J)_{N1} + \text{Ratio} * [(I-J)_{N2} - (I-J)_{N1}]$$

$$J_* = I_* - (I-J)_*$$

$$(J-H)_* = (J-H)_{N1} + \text{Ratio} * [(J-H)_{N2} - (J-H)_{N1}]$$

$$H_* = J_* - (J-H)_*$$

$$(J-K)_* = (J-K)_{N1} + \text{Ratio} * [(J-K)_{N2} - (J-K)_{N1}]$$

$$K_* = J_* - (J-K)_*$$

- pour L et M:

$$(K-L)_* = (K-L)_{N1} + \text{Ratio} * [(K-L)_{N2} - (K-L)_{N1}]$$

$$L_* = K_* - (K-L)_*$$

$$(K-M)_* = (K-M)_{N1} + \text{Ratio} * [(K-M)_{N2} - (K-M)_{N1}]$$

$$M_* = K_* - (K-M)_*$$

Dans les deux cas, si la magnitude K n'est pas connue, l'indice de confiance associé aux magnitudes sera fixé à bas. Autrement, si les calculs ont été effectués, et que la magnitude en bande K est connue initialement, l'indice de confiance sera fixé à élevé.

2.2 Méthode utilisée dans le cas "objet faible"

Le type spectral de l'étoile est inconnu.

On utilise les magnitudes J et K pour calculer les magnitudes manquantes B, V, R, I et H.

2.2.1 Choix de la table photométrique

Puisque le type spectral n'existe pas, le calcul des magnitudes manquantes, le choix de la table à utiliser est arbitraire ; c-à-d que le choix n'est pas fait à ce niveau mais indiqué de manière explicite.

2.2.2 Calcul des magnitudes

La recherche dans la table photométrique se fait à partir de la valeur connue de la couleur $(J-K)_*$

2.2.2.1 La valeur de $(J-K)_*$ existe dans la table

Lorsque la valeur $(J-K)_*$ existe dans la table. On calcule les magnitudes manquantes de la manière suivante :

$$\begin{aligned} H_* &= J_* - (J-H)_N \\ I_* &= J_* + (I-J)_N \\ V_* &= I_* + (V-I)_N \\ R_* &= V_* - (V-R)_N \\ B_* &= V_* + (B-V)_N \end{aligned}$$

Un indice de confiance est associé aux calculs effectués. Cet indice est déterminé en fonction de la différence entre la valeur de $(B-V)_*$ connue et celle de la classe de température de la table photométrique utilisé $(B-V)_N$, comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

$ABS((B-V)_* - (B-V)_N)$	Indice de confiance
≤ 0.03	Elevé
> 0.03	Faible

2.2.2.2 La valeur de $(J-K)_*$ n'existe dans la table

Lorsque la valeur $(J-K)_*$ n'existe dans la table. On utilise les lignes N1 et N2, qui encadrent la valeur $(J-K)_*$ recherchée.

On détermine le rapport entre ces lignes de la manière suivante :

$$\text{Ratio} = [(J-K)_* - (J-K)_{N1}] / [(J-K)_{N2} - (J-K)_{N1}]$$

Puis on calcule les magnitudes manquantes de la manière suivante :

- pour H et I:

$$\begin{aligned} (J-H)_* &= (J-H)_{N1} + \text{Ratio} * [(J-H)_{N2} - (J-H)_{N1}] \\ H_* &= J_* - (J-H)_* \\ (I-J)_* &= (I-J)_{N1} + \text{Ratio} * [(I-J)_{N2} - (I-J)_{N1}] \\ I_* &= J_* + (I-J)_* \end{aligned}$$
- pour B, V et R:

$$\begin{aligned} (V-I)_* &= (V-I)_{N1} + \text{Ratio} * [(V-I)_{N2} - (V-I)_{N1}] \\ V_* &= I_* + (V-I)_* \\ (V-R)_* &= (V-R)_{N1} + \text{Ratio} * [(V-R)_{N2} - (V-R)_{N1}] \\ R_* &= V_* - (V-R)_* \\ (B-V)_* &= (B-V)_{N1} + \text{Ratio} * [(B-V)_{N2} - (B-V)_{N1}] \\ B_* &= V_* + (B-V)_* \end{aligned}$$

Un indice de confiance est associé aux calculs effectués. Cet indice est déterminé en fonction de la valeur de rapport calculé, comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

Ratio	Indice de confiance
≤ 1	Elevé
> 1	Faible

3 Tables photométriques

Ces tables donnent en fonction la classe de température, les indices de couleur, les magnitudes absolues visuelles ainsi que la masse stellaire compilées par X. Delfosse (2003).

3.1 Table des étoiles naines "objet brillant" (Johnson)

Classe	T°	B-V	V-I	V-R	I-J	J-H	J-K	K-L	L-M	M _v	M/M _☉
O5		-0.30	-0.42	-0.17	-0.31	-0.08	-0.14	0.01	-0.10	-5.70	60.00
O7		-0.29	-0.42	-0.15	-0.30	-0.08	-0.13	0.02	-0.09	-5.20	30.00
O8		-0.28	-0.41	-0.15	-0.28	-0.09	-0.14	0.03	-0.07	99.99	99.99
O9		-0.28	-0.39	-0.15	-0.22	-0.11	-0.17	0.03	-0.09	-4.50	99.99
B0		-0.26	-0.37	-0.14	-0.21	-0.11	-0.17	0.02	-0.08	99.99	99.99
B1		-0.23	-0.33	-0.12	-0.18	-0.09	-0.13	-0.01	-0.05	-3.20	17.50
B2		-0.21	-0.29	-0.10	-0.19	-0.03	-0.10	0.00	-0.05	99.99	99.99
B3		-0.18	-0.24	-0.08	-0.15	-0.05	-0.09	0.00	-0.05	-1.60	8.00
B4		-0.16	-0.20	-0.07	-0.14	-0.04	-0.09	0.01	-0.04	99.99	99.99
B5		-0.15	-0.19	-0.05	-0.15	-0.05	-0.08	0.01	-0.02	-1.20	5.90
B6		-0.14	-0.18	-0.04	-0.13	-0.03	-0.07	0.03	-0.03	99.99	99.99
B7		-0.13	-0.16	-0.04	-0.12	-0.03	-0.06	0.03	-0.02	-0.60	99.99
B8		-0.11	-0.11	-0.03	-0.12	-0.01	-0.03	0.03	-0.02	-0.25	3.80
B9		-0.07	-0.08	-0.01	-0.07	0.00	-0.01	0.03	-0.01	99.99	99.99
A0		-0.02	-0.01	0.02	-0.06	-0.01	-0.01	0.03	0.00	0.65	2.90
A1		0.01	0.03	0.04	-0.02	0.00	0.00	0.03	0.00	99.99	99.99
A2		0.05	0.07	0.07	0.02	0.01	0.01	0.04	0.01	1.30	99.99
A4		0.08	0.24	0.11	0.03	0.04	0.05	0.05	0.02	99.99	99.99
A5		0.15	0.33	0.13	0.03	0.06	0.08	0.05	0.03	1.95	2.00
A7		0.20	0.30	0.20	0.07	0.08	0.10	0.06	0.03	2.20	99.99
A8		0.25	0.34	0.21	0.09	0.11	0.12	0.06	0.03	99.99	99.99
F0		0.30	0.42	0.25	0.13	0.12	0.15	0.06	0.03	2.70	1.60
F2		0.35	0.51	0.32	0.14	0.15	0.19	0.06	0.03	3.60	99.99
F5		0.44	0.68	0.39	0.14	0.22	0.26	0.07	0.02	3.50	1.40
F7		0.48	0.79	0.44	0.16	0.27	0.33	0.07	0.02	4.00	99.99
F8		0.52	0.81	0.45	0.19	0.28	0.34	0.07	0.02	99.99	99.99
G0		0.58	0.84	0.48	0.21	0.29	0.35	0.08	0.01	4.40	1.05
G2		0.63	0.87	0.52	0.24	0.31	0.36	0.08	0.01	4.70	99.99
G4		0.66	0.91	0.55	0.24	0.32	0.38	0.08	0.01	5.10	0.92
G5		0.68	0.94	0.58	0.23	0.34	0.40	0.08	0.00	99.99	99.99
G6		0.70	0.97	0.59	0.24	0.36	0.43	0.08	0.00	5.50	99.99
G8		0.74	1.06	0.63	0.25	0.39	0.48	0.09	0.00	99.99	99.99
K0		0.81	1.14	0.69	0.30	0.44	0.53	0.09	-0.01	5.90	0.79
K1		0.86	1.20	0.72	0.31	0.46	0.57	0.10	-0.01	99.99	99.99
K2		0.91	1.26	0.73	0.34	0.49	0.59	0.10	-0.02	6.40	99.99
K3		0.96	1.38	0.80	0.37	0.53	0.62	0.11	-0.03	99.99	99.99
K4		1.05	1.48	0.87	0.40	0.57	0.67	0.12	-0.04	7.00	99.99
K5		1.15	1.58	0.95	0.43	0.60	0.71	0.13	-0.01	7.35	0.67
K7		1.33	1.86	1.14	0.43	0.64	0.78	0.14	0.06	8.10	99.99
M0		1.35	2.10	1.29	0.45	0.73	0.92	0.21	0.10	8.80	0.51
M1		1.42	2.31	1.33	0.52	0.72	0.93	0.24	0.13	9.30	99.99
M2		1.50	2.53	1.38	0.60	0.71	0.93	0.28	0.17	9.90	0.40
M3		1.55	2.93	1.55	0.75	0.66	0.92	0.31	0.20	10.40	99.99
M4		1.65	3.42	1.80	0.83	0.65	0.94	0.40	0.30	11.30	99.99
M5		1.80	4.03	2.17	0.95	0.62	0.95	0.43	0.35	12.30	99.99
M6		1.95	4.65	2.55	1.06	0.60	0.96	0.46	0.40	99.99	99.99
M7		2.10	5.68	3.38	1.17	0.63	1.04	0.53	0.50	99.99	99.99
M8		99.99	99.99	99.99	99.99	0.74	1.24	0.68	99.99	99.99	99.99

3.2 Table des étoiles naines "objet faible" (Cousin)

<i>Classe T°</i>	<i>B-V</i>	<i>V-I</i>	<i>V-R</i>	<i>I-J</i>	<i>J-H</i>	<i>J-K</i>	<i>K-L</i>	<i>L-M</i>	<i>Mv</i>	<i>M/M☉</i>
05	-0.30	-0.32	-0.14	-0.40	-0.06	-0.12	-0.02	-0.1	-5.70	60.00
07	-0.29	-0.32	-0.13	-0.38	-0.06	-0.11	-0.01	-0.09	-5.20	30.00
08	-0.285	-0.31	-0.13	-0.36	-0.07	-0.12	0.00	-0.07	99.99	99.99
09	-0.28	-0.30	-0.13	-0.30	-0.09	-0.14	0.00	-0.09	-4.50	99.99
B0	-0.26	-0.28	-0.12	-0.29	-0.09	-0.14	-0.01	-0.08	99.99	99.99
B1	-0.23	-0.25	-0.11	-0.25	-0.07	-0.11	-0.04	-0.05	-3.20	17.50
B2	-0.21	-0.22	-0.09	-0.25	-0.02	-0.08	-0.03	-0.05	99.99	99.99
B3	-0.18	-0.18	-0.08	-0.20	-0.04	-0.07	-0.03	-0.05	-1.60	8.00
B4	-0.16	-0.15	-0.07	-0.18	-0.03	-0.07	-0.02	-0.04	99.99	99.99
B5	-0.15	-0.14	-0.06	-0.18	-0.04	-0.06	-0.02	-0.02	-1.20	5.90
B6	-0.14	-0.13	-0.05	-0.16	-0.02	-0.05	0.00	-0.03	99.99	99.99
B7	-0.13	-0.12	-0.05	-0.15	-0.02	-0.04	0.00	-0.02	-0.60	99.99
B8	-0.11	-0.08	-0.04	-0.14	0.00	-0.02	0.00	-0.02	-0.25	3.80
B9	-0.07	-0.05	-0.03	-0.08	0.01	0.00	0.00	-0.01	99.99	99.99
A0	-0.02	0.00	-0.01	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	2.90
A1	0.01	0.03	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	99.99	99.99
A2	0.05	0.06	0.03	0.05	0.02	0.02	0.01	0.01	1.30	99.99
A4	0.08	0.20	0.06	0.09	0.05	0.06	0.02	0.02	99.99	99.99
A5	0.15	0.27	0.07	0.11	0.06	0.08	0.02	0.03	1.95	2.00
A7	0.20	0.24	0.12	0.15	0.08	0.10	0.03	0.03	2.20	99.99
A8	0.25	0.27	0.13	0.18	0.11	0.12	0.03	0.03	99.99	99.99
F0	0.30	0.33	0.16	0.24	0.12	0.15	0.03	0.03	2.70	1.60
F1	0.35	0.40	0.21	0.28	0.15	0.18	0.03	0.03	3.60	99.99
F5	0.44	0.53	0.26	0.32	0.21	0.25	0.04	0.02	3.50	1.40
F7	0.48	0.62	0.29	0.37	0.26	0.31	0.04	0.02	4.00	99.99
F8	0.52	0.64	0.30	0.40	0.27	0.32	0.04	0.02	99.99	99.99
G0	0.58	0.66	0.32	0.43	0.28	0.33	0.05	0.01	4.40	1.05
G2	0.63	0.68	0.35	0.47	0.29	0.34	0.05	0.01	4.70	99.99
G4	0.66	0.71	0.37	0.48	0.30	0.36	0.05	0.01	5.10	0.92
G5	0.68	0.73	0.39	0.48	0.32	0.38	0.05	0.00	99.99	99.99
G6	0.70	0.75	0.40	0.50	0.34	0.40	0.05	0.00	5.50	99.99
G8	0.74	0.82	0.43	0.53	0.37	0.45	0.06	0.00	99.99	99.99
K0	0.81	0.88	0.47	0.60	0.41	0.49	0.06	-0.01	5.90	0.79
K1	0.86	0.93	0.49	0.63	0.43	0.53	0.07	-0.01	99.99	99.99
K2	0.91	0.98	0.50	0.67	0.46	0.55	0.07	-0.02	6.40	99.99
K3	0.96	1.07	0.55	0.73	0.50	0.58	0.08	-0.03	99.99	99.99
K4	1.05	1.15	0.60	0.79	0.53	0.62	0.09	0.04	7.00	99.99
K5	1.15	1.22	0.66	0.85	0.56	0.66	0.10	-0.01	7.35	0.67
K7	1.33	1.45	0.79	0.90	0.60	0.72	0.11	0.06	8.10	99.99
M0	1.35	1.65	0.90	0.97	0.68	0.85	0.18	0.10	8.80	0.51
M1	1.42	1.85	0.92	1.05	0.67	0.86	0.21	0.13	9.30	99.99
M2	1.50	2.05	0.95	1.14	0.66	0.86	0.25	0.17	9.90	0.40
M3	1.55	2.40	1.05	1.35	0.62	0.85	0.28	0.20	10.40	99.99
M4	1.65	2.80	1.20	1.51	0.61	0.87	0.37	0.30	11.30	99.99
M5	1.80	3.27	1.42	1.76	0.58	0.88	0.40	0.35	12.30	99.99
M6	1.95	3.75	1.65	2.01	0.56	0.89	0.43	0.40	99.99	99.99
M7	2.10	4.45	2.15	2.44	0.59	0.96	0.50	0.50	99.99	99.99
M8	99.99	4.60	99.99	3.04	0.69	1.14	0.65	99.99	99.99	99.99

3.3 Table des étoiles géantes "objet brillant" (Johnson)

<i>Classe T°</i>	<i>B-V</i>	<i>V-I</i>	<i>V-R</i>	<i>I-J</i>	<i>J-H</i>	<i>J-K</i>	<i>K-L</i>	<i>L-M</i>	<i>Mv</i>	<i>M/M☉</i>
O5	-0.30	-0.37	-0.15	-0.31	-0.12	-0.19	0.01	-0.05	-6.30	99.99
O7	-0.29	-0.36	-0.15	-0.30	-0.11	-0.18	0.02	-0.06	-5.90	99.99
O8	-0.27	-0.34	-0.14	-0.28	-0.11	-0.17	0.01	-0.07	99.99	99.99
O9	-0.26	-0.31	-0.12	-0.28	-0.10	-0.17	0.02	-0.02	-5.60	99.99
B0	-0.23	-0.27	-0.11	-0.24	-0.09	-0.17	-0.02	-0.01	99.99	99.99
B1	-0.21	-0.25	-0.10	-0.20	-0.09	-0.18	-0.01	-0.01	-4.40	20.00
B2	-0.19	-0.24	-0.08	-0.15	-0.08	-0.17	-0.02	-0.02	99.99	99.99
B3	-0.16	-0.18	-0.05	-0.17	-0.05	-0.11	-0.01	-0.02	-3.00	99.99
B5	-0.15	-0.18	-0.05	-0.14	-0.03	-0.09	0.01	-0.02	-2.20	7.00
B6	-0.13	-0.15	-0.04	-0.13	-0.02	-0.06	0.01	-0.02	99.99	99.99
B7	-0.12	-0.15	-0.04	-0.10	-0.01	-0.04	0.03	-0.02	-1.50	99.99
B8	-0.10	-0.10	-0.01	-0.09	0.00	-0.01	0.03	-0.01	-1.20	99.99
B9	-0.07	-0.05	0.00	-0.03	0.00	-0.01	0.03	0.00	99.99	99.99
A0	-0.03	0.00	0.03	-0.01	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	4.00
A1	0.01	0.05	0.06	0.01	0.04	0.03	0.03	0.00	99.99	99.99
A2	0.05	0.12	0.09	0.02	0.06	0.05	0.03	0.00	0.30	99.99
A4	0.08	0.22	0.14	0.04	0.10	0.11	0.04	0.00	99.99	99.99
A5	0.15	0.27	0.17	0.06	0.12	0.13	0.04	0.00	0.70	99.99
A7	0.22	0.39	0.21	0.10	0.15	0.17	0.04	0.00	1.10	99.99
A8	0.25	0.44	0.24	0.11	0.17	0.20	0.04	0.00	99.99	99.99
F0	0.30	0.54	0.30	0.14	0.21	0.24	0.05	0.00	1.50	99.99
F2	0.35	0.66	0.35	0.17	0.25	0.28	0.05	0.00	1.70	99.99
F5	0.43	0.81	0.42	0.22	0.31	0.36	0.05	0.00	1.60	99.99
F7	0.50	0.93	0.49	0.24	0.34	0.40	0.06	0.00	1.50	99.99
F8	0.54	0.98	0.52	0.26	0.35	0.43	0.06	0.00	99.99	99.99
G0	0.65	1.03	0.53	0.28	0.36	0.45	0.07	0.00	1.00	1.00
G2	0.77	1.10	0.59	0.32	0.40	0.49	0.07	0.00	0.90	99.99
G4	0.83	1.16	0.65	0.34	0.46	0.55	0.08	-0.01	0.90	1.10
G5	0.86	1.18	0.67	0.36	0.47	0.56	0.08	-0.01	99.99	99.99
G6	0.89	1.21	0.70	0.37	0.49	0.58	0.09	-0.02	0.80	99.99
G7	0.91	1.21	0.73	0.36	0.49	0.58	0.09	-0.02	99.99	99.99
G8	0.94	1.22	0.76	0.37	0.49	0.58	0.09	-0.01	99.99	99.99
K0	1.00	1.29	0.79	0.40	0.52	0.62	0.10	-0.03	0.70	1.10
K1	1.07	1.39	0.83	0.44	0.57	0.68	0.11	-0.04	99.99	99.99
K2	1.16	1.51	0.87	0.46	0.62	0.73	0.12	-0.05	0.50	99.99
K3	1.27	1.75	0.98	0.44	0.66	0.82	0.13	-0.06	99.99	99.99
K4	1.38	1.93	1.05	0.46	0.72	0.88	0.14	-0.07	0.00	99.99
K5	1.50	2.03	1.14	0.64	0.77	0.95	0.15	-0.08	-0.20	1.20
K7	1.53	2.14	1.19	0.64	0.81	0.97	0.15	-0.09	-0.30	99.99
M0	1.56	2.20	1.22	0.65	0.82	1.01	0.15	-0.09	-0.40	1.20
M1	1.59	2.35	1.27	0.68	0.84	1.05	0.16	-0.10	-0.50	99.99
M2	1.62	2.54	1.37	0.70	0.85	1.08	0.18	-0.12	-0.60	1.30
M3	99.99	2.80	1.49	0.73	0.88	1.13	0.20	-0.13	-0.60	99.99
M4	99.99	3.20	1.71	0.86	0.91	1.17	0.21	-0.14	-0.50	99.99
M5	99.99	3.64	1.97	99.99	99.99	1.23	99.99	99.99	-0.30	0.21
M6	99.99	4.28	2.41	99.99	99.99	1.26	99.99	99.99	99.99	99.99
M7	99.99	5.03	2.97	99.99	99.99	1.27	99.99	99.99	99.99	99.99
M8	99.99	5.90	3.61	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99

3.4 Table des étoiles géantes "objet faible" (Cousin)

<i>Classe T°</i>	<i>B-V</i>	<i>V-I</i>	<i>V-R</i>	<i>I-J</i>	<i>J-H</i>	<i>J-K</i>	<i>K-L</i>	<i>L-M</i>	<i>Mv</i>	<i>M/M☉</i>
O5	-0.30	-0.28	-0.13	-0.39	-0.10	-0.16	-0.02	-0.05	-6.30	99.99
O7	-0.29	-0.27	-0.13	-0.38	-0.09	-0.15	-0.01	-0.06	-5.90	99.99
O8	-0.27	-0.26	-0.12	-0.35	-0.09	-0.14	-0.02	-0.07	99.99	99.99
O9	-0.26	-0.23	-0.11	-0.35	-0.08	-0.14	-0.01	-0.02	-5.60	99.99
B0	-0.23	-0.20	-0.10	-0.30	-0.07	-0.14	-0.05	-0.01	99.99	99.99
B1	-0.21	-0.19	-0.09	-0.26	-0.07	-0.15	-0.04	-0.01	-4.40	20.00
B2	-0.19	-0.18	-0.08	-0.20	-0.06	-0.14	-0.05	-0.02	99.99	99.99
B3	-0.16	-0.13	-0.06	-0.20	-0.04	-0.09	-0.04	-0.02	-3.00	99.99
B5	-0.15	-0.13	-0.06	-0.17	-0.02	-0.07	-0.02	-0.02	-2.20	7.00
B6	-0.13	-0.11	-0.05	-0.15	-0.01	-0.04	-0.02	-0.02	99.99	99.99
B7	-0.12	-0.11	-0.05	-0.12	0.00	-0.03	0.00	-0.02	-1.50	99.99
B8	-0.10	-0.07	-0.03	-0.10	0.01	0.00	0.00	-0.01	-1.20	99.99
B9	-0.07	-0.03	-0.02	-0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	99.99	99.99
A0	-0.03	0.01	0.00	0.00	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	4.00
A1	0.01	0.05	0.02	0.03	0.05	0.04	0.00	0.00	99.99	99.99
A2	0.05	0.10	0.04	0.06	0.06	0.06	0.00	0.00	0.30	99.99
A4	0.08	0.18	0.08	0.11	0.10	0.11	0.01	0.00	99.99	99.99
A5	0.15	0.22	0.10	0.14	0.12	0.13	0.01	0.00	0.70	99.99
A7	0.22	0.31	0.13	0.20	0.15	0.17	0.01	0.00	1.10	99.99
A8	0.25	0.35	0.15	0.23	0.17	0.19	0.01	0.00	99.99	99.99
F0	0.30	0.43	0.19	0.28	0.20	0.23	0.02	0.00	1.50	99.99
F2	0.35	0.52	0.23	0.34	0.24	0.27	0.02	0.00	1.70	99.99
F5	0.43	0.64	0.28	0.43	0.29	0.34	0.02	0.00	1.60	99.99
F7	0.50	0.73	0.33	0.48	0.32	0.38	0.03	0.00	1.50	99.99
F8	0.54	0.77	0.35	0.51	0.33	0.40	0.03	0.00	99.99	99.99
G0	0.65	0.81	0.36	0.54	0.34	0.42	0.04	0.00	1.00	1.00
G2	0.77	0.86	0.40	0.60	0.38	0.46	0.04	0.00	0.90	99.99
G4	0.83	0.91	0.44	0.65	0.43	0.51	0.05	-0.01	0.90	1.10
G5	0.86	0.92	0.46	0.67	0.44	0.52	0.05	-0.01	99.99	99.99
G6	0.89	0.94	0.48	0.69	0.46	0.54	0.06	-0.02	0.80	99.99
G7	0.91	0.94	0.50	0.69	0.46	0.54	0.06	-0.02	99.99	99.99
G8	0.94	0.94	0.52	0.70	0.46	0.54	0.06	-0.01	99.99	99.99
K0	1.00	1.00	0.54	0.75	0.49	0.58	0.07	-0.03	0.70	1.10
K1	1.07	1.08	0.57	0.81	0.53	0.63	0.08	-0.04	99.99	99.99
K2	1.16	1.17	0.60	0.86	0.58	0.68	0.09	-0.05	0.50	99.99
K3	1.27	1.36	0.68	0.90	0.62	0.76	0.10	-0.06	99.99	99.99
K4	1.38	1.50	0.73	0.96	0.67	0.81	0.11	-0.07	0.00	99.99
K5	1.50	1.63	0.79	1.11	0.72	0.88	0.12	-0.08	-0.20	1.20
K7	1.53	1.73	0.83	1.13	0.75	0.90	0.12	-0.09	-0.30	99.99
M0	1.56	1.78	0.85	1.15	0.76	0.93	0.12	-0.09	-0.40	1.20
M1	1.59	1.90	0.88	1.20	0.78	0.97	0.13	-0.10	-0.50	99.99
M2	1.62	2.05	0.93	1.27	0.79	1.00	0.15	-0.12	-0.60	1.30
M3	99.99	2.25	0.99	1.36	0.82	1.04	0.17	-0.13	-0.60	99.99
M4	99.99	2.55	1.10	1.59	0.85	1.08	0.18	-0.14	-0.50	99.99
M5	99.99	2.87	1.23	99.99	99.99	1.13	99.99	99.99	-0.30	0.21
M6	99.99	3.30	1.45	99.99	99.99	1.16	99.99	99.99	99.99	99.99
M7	99.99	3.78	1.73	99.99	99.99	1.17	99.99	99.99	99.99	99.99
M8	99.99	4.34	2.05	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99

3.5 Table des étoiles super géantes "objet brillant" (Johnson)

<i>Classe T°</i>	<i>B-V</i>	<i>V-I</i>	<i>V-R</i>	<i>I-J</i>	<i>J-H</i>	<i>J-K</i>	<i>K-L</i>	<i>L-M</i>	<i>Mv</i>	<i>M/M☉</i>
O5	-0.32	-0.46	-0.22	-0.25	-0.15	-0.18	-0.03	-0.01	99.99	70.00
O7	-0.31	-0.46	-0.21	-0.23	-0.14	-0.17	-0.03	-0.01	-6.50	30.00
O8	-0.30	-0.44	-0.19	-0.24	-0.13	-0.15	-0.03	-0.01	99.99	99.99
O9	-0.27	-0.39	-0.18	-0.21	-0.13	-0.14	-0.03	-0.01	-6.50	99.99
B0	-0.22	-0.31	-0.14	-0.17	-0.11	-0.12	-0.01	-0.01	99.99	99.99
B1	-0.19	-0.26	-0.11	-0.15	-0.11	-0.11	-0.01	-0.01	-6.40	25.00
B2	-0.16	-0.22	-0.08	-0.12	-0.10	-0.10	0.00	0.00	99.99	99.99
B3	-0.13	-0.17	-0.05	-0.10	-0.09	-0.08	0.00	0.00	-6.30	99.99
B5	-0.08	-0.09	-0.01	-0.06	-0.06	-0.06	0.02	0.00	-6.20	20.00
B6	-0.06	-0.06	0.00	-0.03	-0.06	-0.06	0.03	0.00	99.99	99.99
B7	-0.04	-0.02	0.02	-0.02	-0.04	-0.02	0.02	0.00	-6.20	99.99
B8	-0.03	-0.01	0.02	-0.02	-0.05	-0.02	0.02	0.00	-6.20	99.99
B9	-0.01	0.02	0.02	0.01	-0.04	-0.02	0.02	0.00	99.99	99.99
A0	0.00	0.09	0.03	-0.01	99.99	0.04	0.05	99.99	-6.30	16.00
A1	0.02	0.11	0.06	-0.01	99.99	0.10	0.05	99.99	99.99	99.99
A2	0.04	0.14	0.07	-0.02	99.99	0.12	0.05	99.99	-6.50	99.99
A5	0.09	0.25	0.13	-0.03	99.99	0.14	0.05	99.99	-6.60	13.00
A7	0.12	0.35	0.18	0.01	99.99	0.16	0.05	99.99	-6.60	99.99
F0	0.17	0.41	0.21	0.04	99.99	0.19	0.05	99.99	-6.60	12.00
F2	0.23	0.48	0.27	0.06	99.99	0.21	0.05	99.99	-6.60	99.99
F5	0.32	0.59	0.35	0.08	99.99	0.26	0.05	99.99	-6.60	10.00
F7	0.44	0.65	0.41	0.10	99.99	0.32	0.06	99.99	-6.50	99.99
F8	0.56	0.72	0.45	0.13	99.99	0.36	0.06	99.99	99.99	99.99
G0	0.76	0.85	0.51	0.19	99.99	0.40	0.07	99.99	-6.40	10.00
G2	0.87	0.99	0.58	0.22	99.99	0.47	0.08	99.99	-6.30	99.99
G4	0.97	1.07	0.65	0.28	99.99	0.50	0.08	99.99	-6.20	12.00
G5	1.02	1.11	0.67	0.32	99.99	0.53	0.09	99.99	99.99	99.99
G6	1.06	1.12	0.67	0.32	99.99	0.53	0.10	99.99	-6.10	99.99
G8	1.15	1.15	0.69	0.30	99.99	0.54	0.11	99.99	99.99	99.99
K0	1.24	1.24	0.76	0.34	99.99	0.58	0.12	99.99	-6.00	13.00
K1	1.30	1.32	0.80	0.35	99.99	0.62	0.13	99.99	99.99	99.99
K2	1.35	1.40	0.86	0.37	99.99	0.66	0.14	99.99	-5.90	99.99
K3	1.46	1.58	0.94	0.42	99.99	0.72	0.14	99.99	99.99	99.99
K4	1.53	1.77	1.04	0.48	99.99	0.76	0.15	99.99	-5.80	99.99
K5	1.60	2.10	1.21	0.61	99.99	0.99	0.15	99.99	-5.80	13.00
K7	1.63	2.14	1.22	0.63	99.99	0.99	0.16	99.99	-5.70	99.99
M0	1.63	2.17	1.23	0.65	99.99	0.97	0.17	99.99	-5.60	13.00
M1	1.63	2.27	1.27	0.63	99.99	1.02	0.17	99.99	-5.60	99.99
M2	1.64	2.44	1.33	0.64	99.99	1.03	0.18	99.99	-5.60	19.00
M3	1.64	2.79	1.47	0.72	99.99	1.07	0.19	99.99	-5.60	99.99
M4	1.64	3.39	1.73	0.86	99.99	1.02	0.20	99.99	-5.60	99.99
M5	1.62	4.14	2.17	0.89	99.99	1.02	0.25	99.99	-5.60	24.00

3.6 Table des étoiles super géantes "objet faible" (cousin)

<i>Classe T°</i>	<i>B-V</i>	<i>V-I</i>	<i>V-R</i>	<i>I-J</i>	<i>J-H</i>	<i>J-K</i>	<i>K-L</i>	<i>L-M</i>	<i>Mv</i>	<i>M/M☉</i>
O5	-0.32	-0.35	-0.18	-0.35	-0.13	-0.15	-0.06	-0.01	99.99	70.00
O7	-0.31	-0.35	-0.17	-0.33	-0.12	-0.14	-0.06	-0.01	-6.50	30.00
O8	-0.30	-0.33	-0.16	-0.33	-0.11	-0.13	-0.06	-0.01	99.99	99.99
O9	-0.27	-0.29	-0.15	-0.29	-0.11	-0.12	-0.06	-0.01	-6.50	99.99
B0	-0.22	-0.23	-0.12	-0.24	-0.09	-0.10	-0.04	-0.01	99.99	99.99
B1	-0.19	-0.19	-0.10	-0.20	-0.09	-0.09	-0.04	-0.01	-6.40	25.00
B2	-0.16	-0.16	-0.08	-0.16	-0.08	-0.08	-0.03	0.00	99.99	99.99
B3	-0.13	-0.12	-0.06	-0.13	-0.07	-0.06	-0.03	0.00	-6.30	99.99
B5	-0.08	-0.06	-0.03	-0.07	-0.05	-0.04	-0.01	0.00	-6.20	20.00
B6	-0.06	-0.04	-0.02	-0.04	-0.05	-0.04	0.00	0.00	99.99	99.99
B7	-0.04	-0.01	-0.01	-0.02	-0.03	-0.01	-0.01	0.00	-6.20	99.99
B8	-0.03	0.00	-0.01	-0.01	-0.04	-0.01	-0.01	0.00	-6.20	99.99
B9	-0.01	0.03	-0.01	0.02	-0.03	-0.01	-0.01	0.00	99.99	99.99
A0	0.00	0.08	0.00	0.02	99.99	0.05	0.02	99.99	-6.30	16.00
A1	0.02	0.10	0.02	0.03	99.99	0.10	0.02	99.99	99.99	99.99
A2	0.04	0.12	0.03	0.03	99.99	0.12	0.02	99.99	-6.50	99.99
A5	0.09	0.21	0.07	0.04	99.99	0.14	0.02	99.99	-6.60	13.00
A7	0.12	0.28	0.11	0.11	99.99	0.16	0.02	99.99	-6.60	99.99
F0	0.17	0.33	0.13	0.15	99.99	0.18	0.02	99.99	-6.60	12.00
F2	0.23	0.38	0.17	0.19	99.99	0.20	0.02	99.99	-6.60	99.99
F5	0.32	0.46	0.23	0.24	99.99	0.25	0.02	99.99	-6.60	10.00
F7	0.44	0.51	0.27	0.28	99.99	0.30	0.03	99.99	-6.50	99.99
F8	0.56	0.56	0.30	0.33	99.99	0.34	0.03	99.99	99.99	99.99
G0	0.76	0.66	0.34	0.42	99.99	0.38	0.04	99.99	-6.40	10.00
G2	0.87	0.77	0.39	0.48	99.99	0.44	0.05	99.99	-6.30	99.99
G4	0.97	0.83	0.44	0.57	99.99	0.47	0.05	99.99	-6.20	12.00
G5	1.02	0.86	0.46	0.62	99.99	0.49	0.06	99.99	99.99	99.99
G6	1.06	0.87	0.46	0.62	99.99	0.49	0.07	99.99	-6.10	99.99
G8	1.15	0.89	0.47	0.61	99.99	0.50	0.08	99.99	99.99	99.99
K0	1.24	0.96	0.52	0.67	99.99	0.54	0.09	99.99	-6.00	13.00
K1	1.30	1.02	0.55	0.70	99.99	0.58	0.10	99.99	99.99	99.99
K2	1.35	1.08	0.59	0.75	99.99	0.61	0.11	99.99	-5.90	99.99
K3	1.46	1.22	0.65	0.84	99.99	0.67	0.11	99.99	99.99	99.99
K4	1.53	1.37	0.72	0.94	99.99	0.70	0.12	99.99	-5.80	99.99
K5	1.60	1.68	0.84	1.10	99.99	0.91	0.12	99.99	-5.80	13.00
K7	1.63	1.72	0.85	1.13	99.99	0.91	0.13	99.99	-5.70	99.99
M0	1.63	1.74	0.86	1.15	99.99	0.90	0.14	99.99	-5.60	13.00
M1	1.63	1.82	0.88	1.16	99.99	0.94	0.14	99.99	-5.60	99.99
M2	1.64	1.97	0.91	1.19	99.99	0.95	0.15	99.99	-5.60	19.00
M3	1.64	2.25	0.98	1.33	99.99	0.99	0.16	99.99	-5.60	99.99
M4	1.64	2.74	1.11	1.58	99.99	0.94	0.17	99.99	-5.60	99.99
M5	1.62	3.28	1.33	1.81	99.99	0.94	0.22	99.99	-5.60	24.00