

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 71 (1971-1973)  
**Heft:** 338

**Artikel:** Comparaison des systèmes photométriques uvby et de Genève  
**Autor:** Lindemann, E. / Hauck, B.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-276297>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### 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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### 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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.01.2026

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

# Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles

N° 338

1972

Vol. 71, Fasc. 4

## Comparaison des systèmes photométriques $uvby\beta$ et de Genève

PAR

E. LINDEMANN et B. HAUCK

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

*Abstract.* In this study, we compare the properties of the Strömgren and Geneva photometric systems. First for the temperature parameter, then the luminosity and blanketing parameters. For stars with spectral type between A0 and G5 the possibilities of both systems are equivalent.

### 1. INTRODUCTION

Les propriétés de ces deux systèmes photométriques sont bien connues. STRÖMGREN (1963, 1966) a montré les possibilités qu'offrait le système  $uvby$  pour la classification des étoiles de type spectral compris entre A0 et G0, tandis que GOLAY (1970) et HAUCK (1968) étudiaient celles du système de Genève pour les étoiles de même type spectral.

Le nombre de mesures augmentant sans cesse dans les deux systèmes, il devenait intéressant d'une part de rassembler toute l'information les concernant et, d'autre part, de comparer les paramètres définissant les mêmes grandeurs physiques. Le premier point a été traité dans le cadre du Centre de Données Stellaires de Strasbourg (LINDEMANN, 1970 ; HAUCK, 1971) et le second fait l'objet de la présente étude.

La comparaison des réponses des filtres des deux systèmes est faite dans la figure 1.

### 2. PARAMÈTRES ENVISAGÉS

Rappelons que les indices et paramètres proposés pour la classification des étoiles des types spectraux cités sont :

en  $uvby$  :

à Genève :

Température  $b-y$

$B_2-V_1$

Luminosité  $c_1 = (u-v)-(v-b)$

$d = (U-B_1)-1.430 (B_1-B_2)$

Blanketing  $m_1 = (v-b)-(b-y)$

$m_2 = (B_1-B_2)-0.457 (B_2-V_1)$

La comparaison que nous voulons faire entre les deux systèmes portera essentiellement sur ces paramètres, car ils sont les plus directement comparables, étant définis de manière semblable.

600 étoiles environ sont communes aux deux systèmes. Toutefois, nous limiterons nos comparaisons aux étoiles communes dont la distance est inférieure à 100 pc et à des sous-ensembles précis, choisis pour mettre en évidence la sensibilité des paramètres aux grandeurs physiques qu'ils mesurent ; par exemple, les étoiles Am, les déficientes, etc.

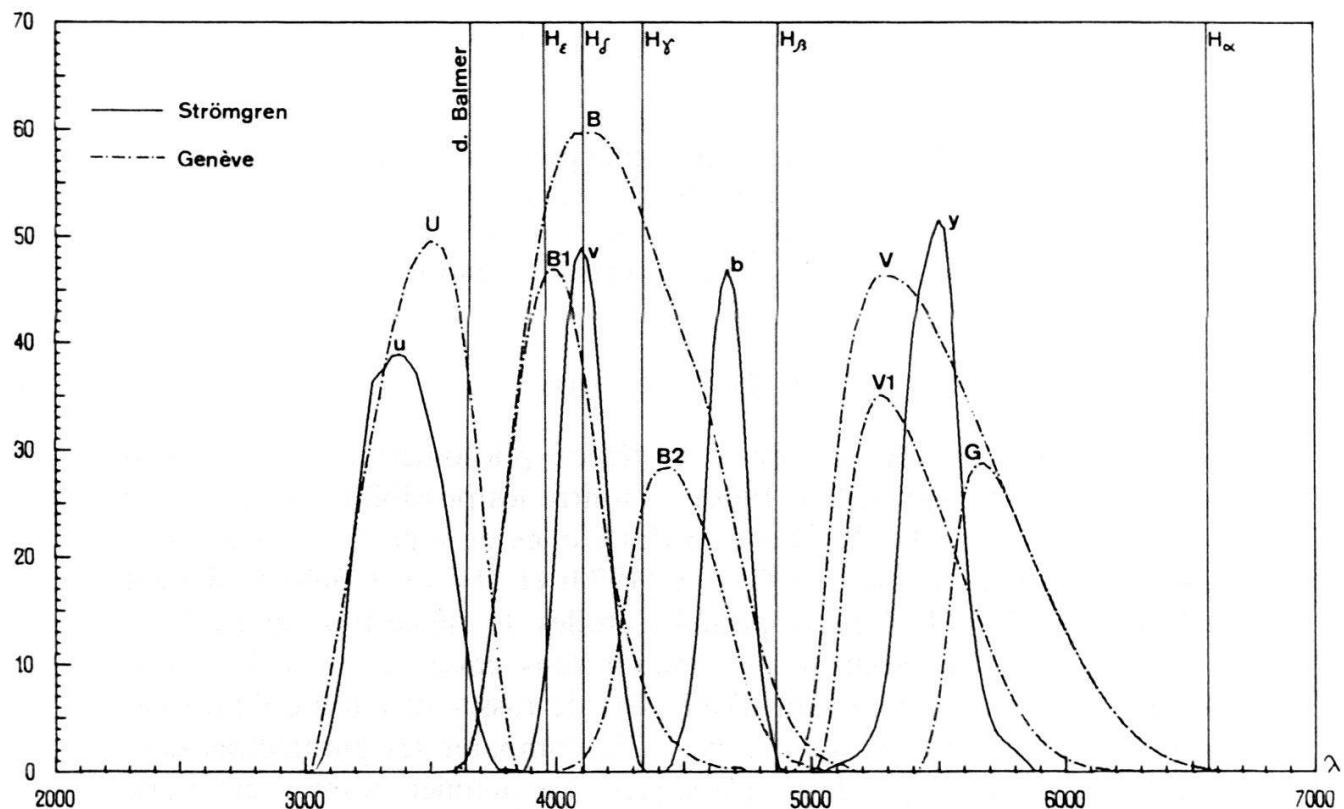


Fig. 1. — Bandes passantes des systèmes photométriques de Genève et *uvby*.

### 3. COMPARAISON DES PARAMÈTRES DE TEMPÉRATURE

Comparons tout d'abord les indices  $b-y$  et  $B_2-V_1$  respectivement avec le type spectral MK (figures 2 et 3) pour les étoiles à moins de 100 pc. On remarquera que ces deux indices donnent une bonne estimation du type spectral. Toutefois, la relation  $B_2-V_1$ /type spectral est plus linéaire que la relation  $b-y$ /type spectral. Pour les étoiles froides,  $B_2-V_1$  paraît plus sensible que  $b-y$ .

La relation entre  $B_2-V_1$  et  $b-y$  est illustrée par la figure 4. On peut en tirer :

$$B_2-V_1 = 1.29 (b-y) - 0.14$$

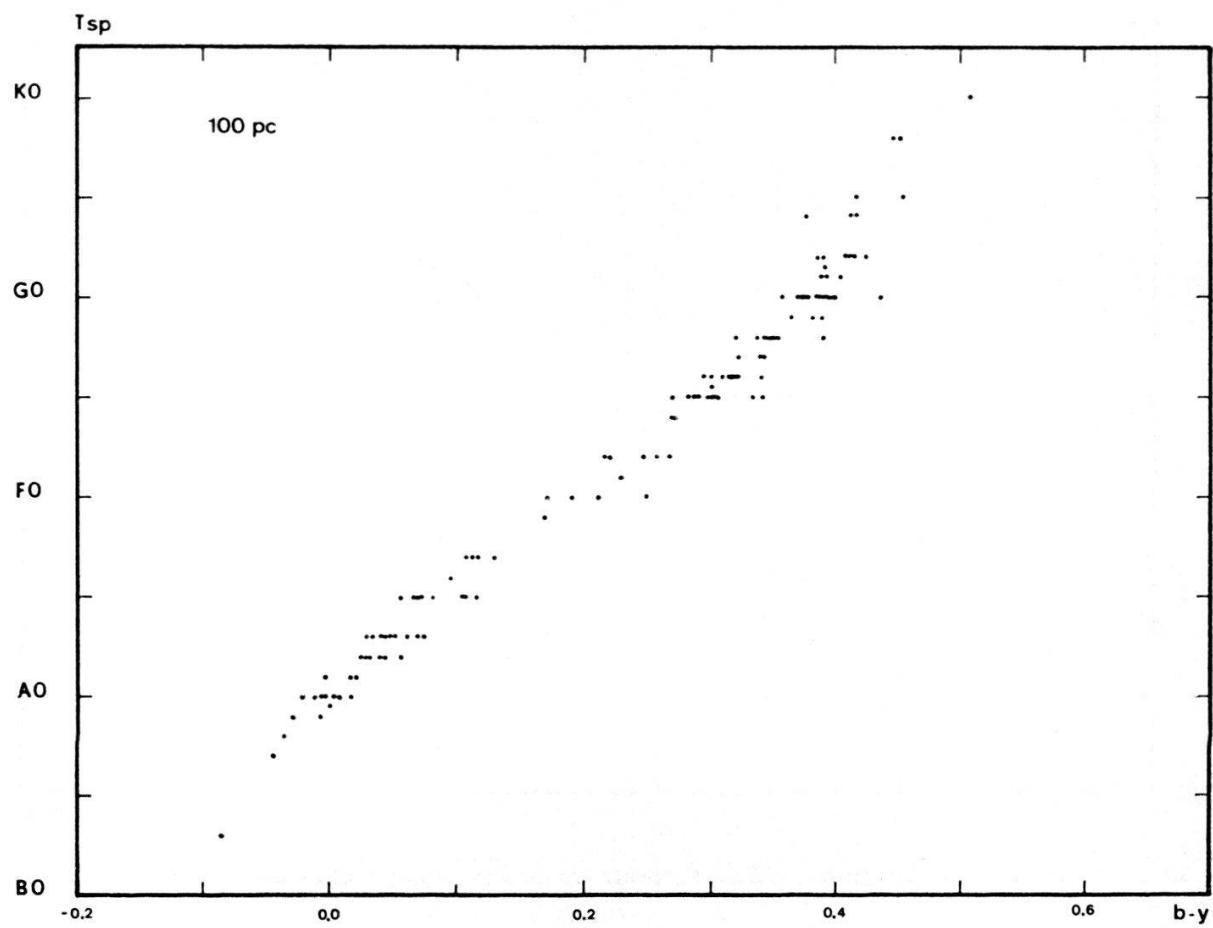


Fig. 2. — Relation type spectral/ $b-y$  pour les étoiles plus proches que 100 pc mesurées dans les deux systèmes.

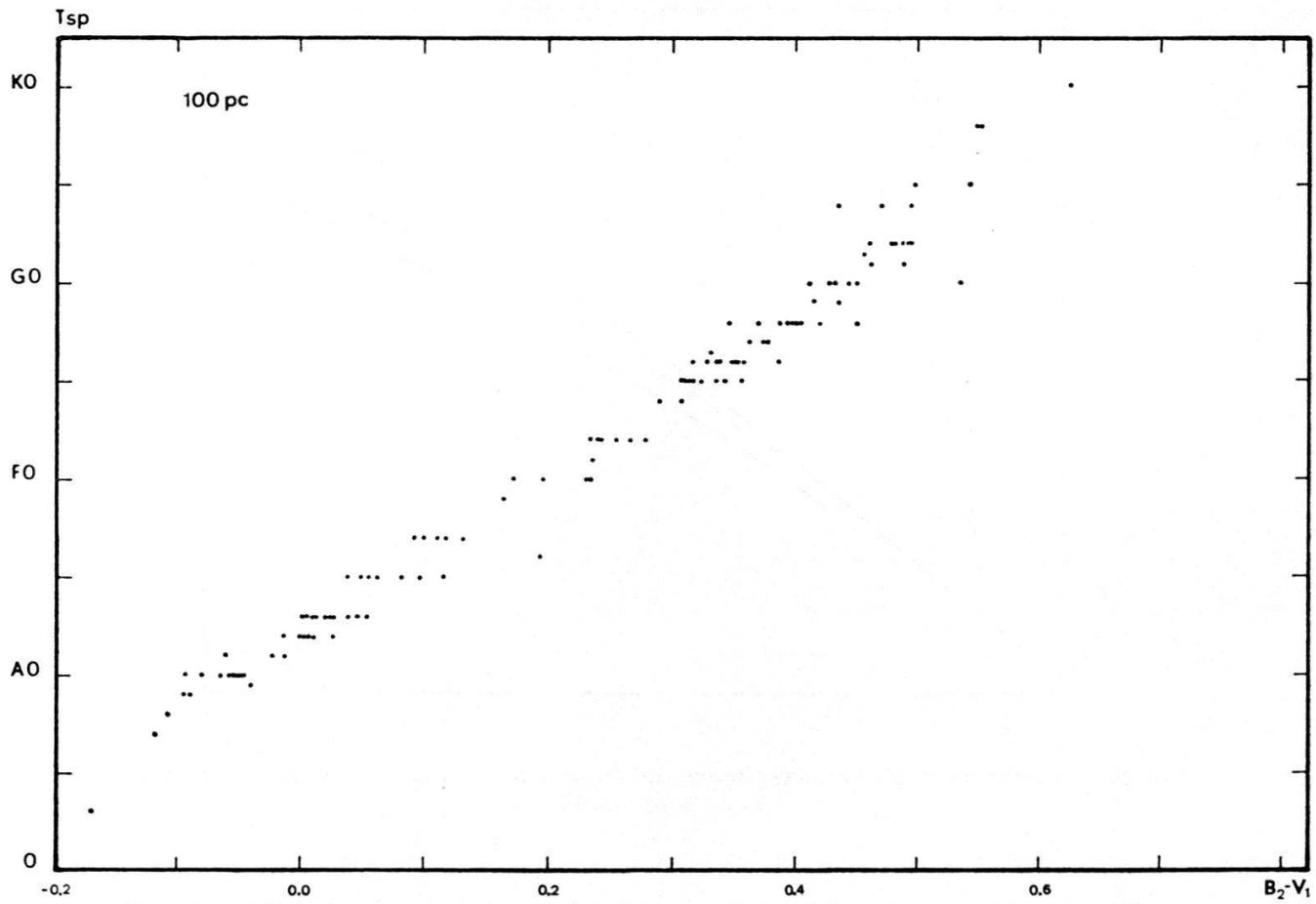


Fig. 3. — Relation type spectral/ $B_2-V_1$  pour les étoiles plus proches que 100 pc mesurées dans les deux systèmes.

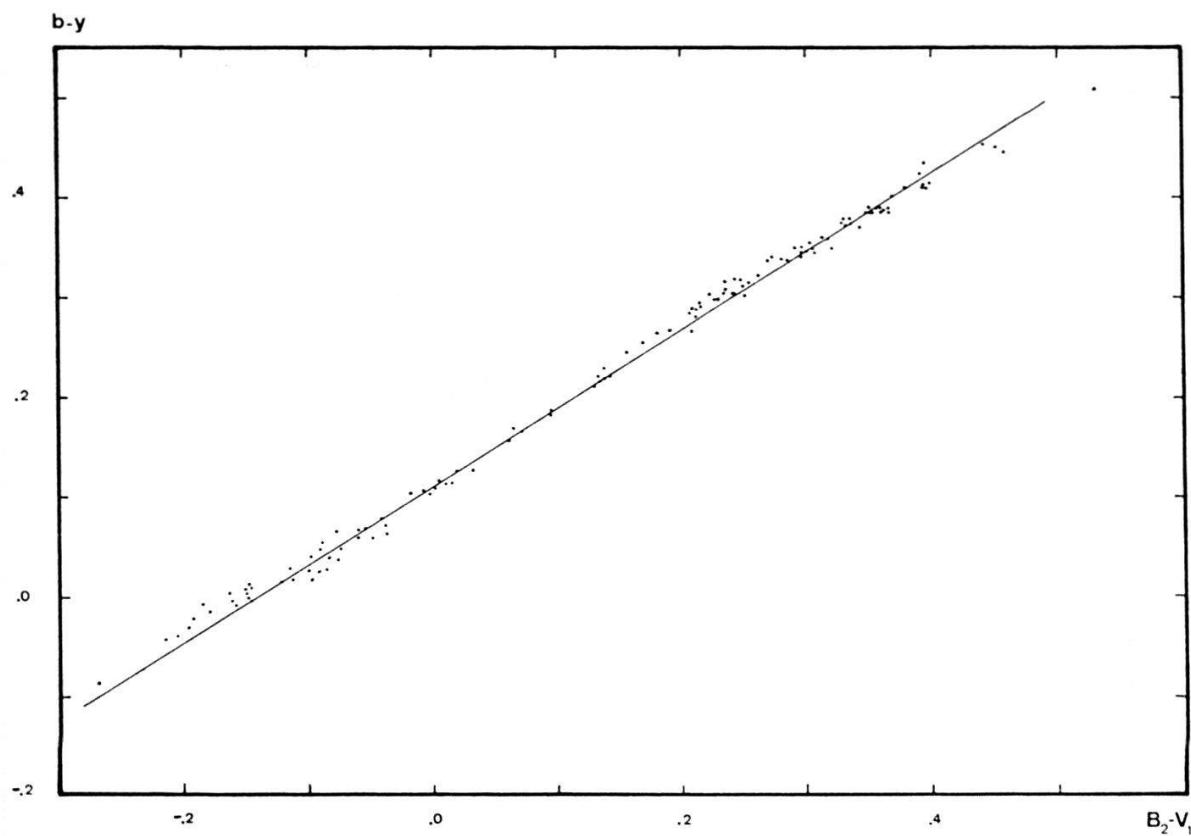


Fig. 4. — Relation  $b-y/B_2-V_1$  pour les étoiles plus proches que 100 pc.

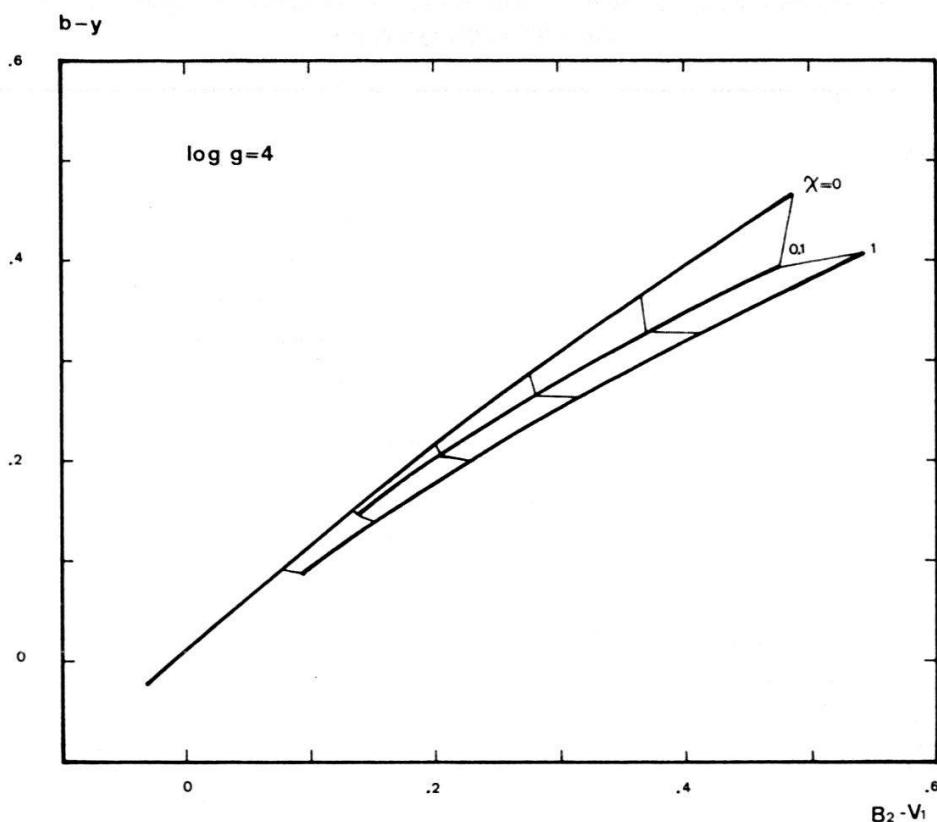


Fig. 5. — Relation entre les indices théoriques  $b-y$  et  $B_2-V_1$  calculés avec des modèles d'atmosphères stellaires.

L'indice  $H\beta$  de CRAWFORD étant également utilisé comme paramètre de température, nous l'avons comparé à  $B_2 - V_1$ , mais dans ce cas en nous limitant aux étoiles des Hyades. Le tableau I résume ces comparaisons. La relation entre  $H\beta$  et  $b-y$  est due à CRAWFORD (1969).

TABLEAU I

$\beta$	$b-y$	$B_2 - V_1$	Type spectral
2.880	0.063	-0.062	A4
2.870	0.073	-0.049	A4
2.860	0.083	-0.036	A5
2.850	0.093	-0.024	A5
2.840	0.103	-0.011	A6
2.830	0.113	+0.002	A6
2.820	0.123	0.015	A7
2.810	0.133	0.027	A7
2.800	0.143	0.040	A8
2.790	0.153	0.053	A8
2.780	0.163	0.065	A9
2.770	0.173	0.078	F0
2.760	0.183	0.091	F0
2.750	0.193	0.104	F1
2.740	0.203	0.116	F1
2.730	0.213	0.129	F2
2.720	0.223	0.142	F2
2.710	0.233	0.155	F3
2.700	0.243	0.167	F3
2.690	0.253	0.180	F3
2.680	0.265	0.195	F4
2.670	0.279	0.213	F5
2.660	0.294	0.232	F5
2.650	0.309	0.251	F6
2.640	0.324	0.270	F7
2.630	0.340	0.291	F8
2.620	0.356	0.311	F9
2.610	0.373	0.333	G0
2.600	0.390	0.355	G1
2.590	0.407	0.376	G2

L'effet de blanketing sur  $b-y$  et  $B_2 - V_1$  a été examiné. Des calculs d'indices  $b-y$  et  $B_2 - V_1$ , faits à partir des modèles d'atmosphères de PEYTREMAN (1970) pour différentes abondances des métaux, montrent que  $B_2 - V_1$  est plus sensible au blanketing que  $b-y$ . HAUCK (1968) avait

d'ailleurs montré que pour  $B_2 - V_1 > 0.230$ , il était nécessaire de corriger  $B_2 - V_1$  d'un effet résiduel de blanketing. La correction à apporter est :

$$\Delta(B_2 - V_1) = -1.11 (\Delta m_2 + 0.070)$$

lorsque  $\Delta m_2 < -0.070$ ;  $\Delta m_2$  étant une mesure du blanketing différentiel.

Pour des étoiles de type spectral A, HAUCK et VAN 'T VEER (1970) ont montré que  $B_2 - V_1$  n'était pas affecté par le blanketing.

La figure 5 montre la relation entre les indices  $b - y$  et  $B_2 - V_1$  théoriques obtenus à partir des modèles de PEYTREMANN. Le paramètre  $\chi$  indique la composition chimique relativement à celle du soleil, la distribution des abondances étant toujours solaire. On remarque, surtout vers les basses températures effectives, qu'une augmentation de métallicité affecte surtout  $B_2 - V_1$ ; ce qui confirme les remarques ci-dessus. Dans cette même région,  $b - y$  est moins sensible à la température effective que  $B_2 - V_1$ .

#### 4. COMPARAISON DES PARAMÈTRES DE LUMINOSITÉ

La figure 6 donne une comparaison entre  $c_1$  et  $d$  pour les étoiles situées à moins de 100 pc. On constate que la dispersion devient élevée vers les étoiles froides, soit pour  $c_1 < 0.5$ . Dans cette région du diagramme, nous avons cherché les lieux de même  $B_2 - V_1$  et ceux de même  $\Delta m_2$ . Ce dernier paramètre étant corrélé avec les valeurs  $[Fe/H]$ . On montre ainsi que les effets de blanketing sont nettement plus forts sur  $c_1$  que sur  $d$ , lorsqu'on ne corrige pas ces paramètres. En effet, soit STRÖM-GREN (1963), soit HAUCK (1968) indiquaient une correction de blanketing à apporter aux paramètres de luminosité pour les étoiles de type spectral plus tardif que F5.

Les modèles de PEYTREMANN nous permettent également de donner une relation entre les paramètres théoriques  $c_1$  et  $d$ . La figure 7 confirme ainsi la plus grande sensibilité de  $c_1$  aux effets de blanketing.

Comme pour une même valeur de  $B_2 - V_1$  ou de  $b - y$ , les paramètres  $d$  ou  $c_1$  doivent mettre en évidence des effets de luminosité et que l'écart  $\Delta d$  ou  $\Delta c_1$  à une séquence de référence dans un diagramme  $d/B_2 - V_1$  ou  $c_1/b - y$  est une mesure de cet effet, il est alors intéressant de comparer, dans la mesure du possible, les valeurs  $\Delta d$  et  $\Delta c_1$ . Pour cela, nous avons cherché un échantillonnage d'étoiles de classe de luminosité I, II ou III. Pour ne pas avoir d'effet d'absorption interstellaire,

nous nous sommes restreints à des étoiles dont la latitude galactique en valeur absolue était plus grande que  $20^\circ$  et ne s'écartant pas de la relation type spectral/ $B_2 - V_1$ . 11 étoiles seulement ont pu ainsi être sélectionnées, nous conduisant à la relation :

$$\Delta c_1 = 0.96 \Delta d + 0.01$$

Les deux paramètres ont donc la même sensibilité aux effets de luminosité.

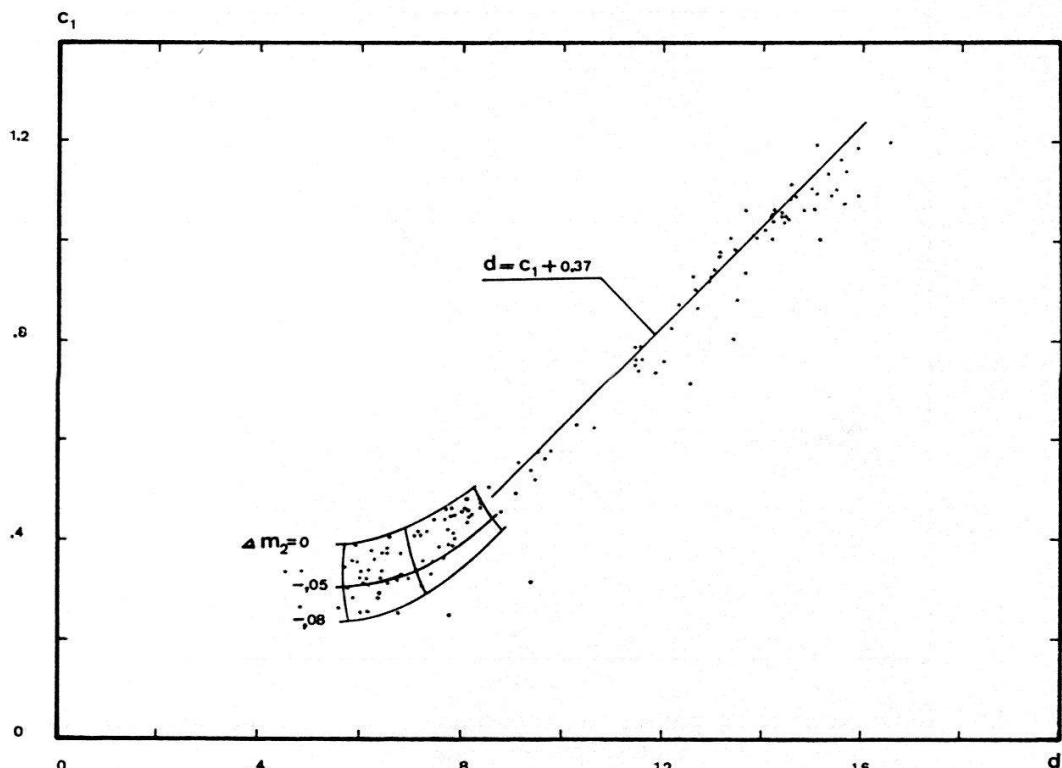


Fig. 6. — Relation entre les paramètres de luminosité  $c_1$  et  $d$  pour les étoiles plus proches que 100 pc.

STRÖMGREN (1963) avait proposé une méthode permettant d'obtenir la magnitude absolue à partir de  $c_1$ . Une méthode analogue a été mise au point dans le système photométrique de Genève (HAUCK, 1968). On obtient de bonnes corrélations lorsque l'on compare les magnitudes obtenues dans chacun des systèmes à celles du catalogue de GLIESE (1969).

##### 5. COMPARAISON DES PARAMÈTRES DE BLANKETING

Les paramètres de blanketing des deux systèmes sont également fonction de la température. Il est donc difficile de les comparer directement. D'ailleurs, ce que nous attendons de tels paramètres, c'est de pouvoir

distinguer, dans un diagramme  $m_2/B_2 - V_1$  ou  $m_1/b - y$ , des étoiles particulières (Am ou déficientes par exemple). Aussi est-il plus judicieux de comparer les écarts  $\Delta m_2$ , et  $\Delta m_1$ , définis de la manière suivante (STRÖM-GREN, 1963, HAUCK, 1968) :

$$\Delta m_1 = m_1 \text{ Hyades} - m_1 \text{ étoile}$$

$$\Delta m_2 = m_2 \text{ étoile} - m_2 \text{ Hyades}.$$

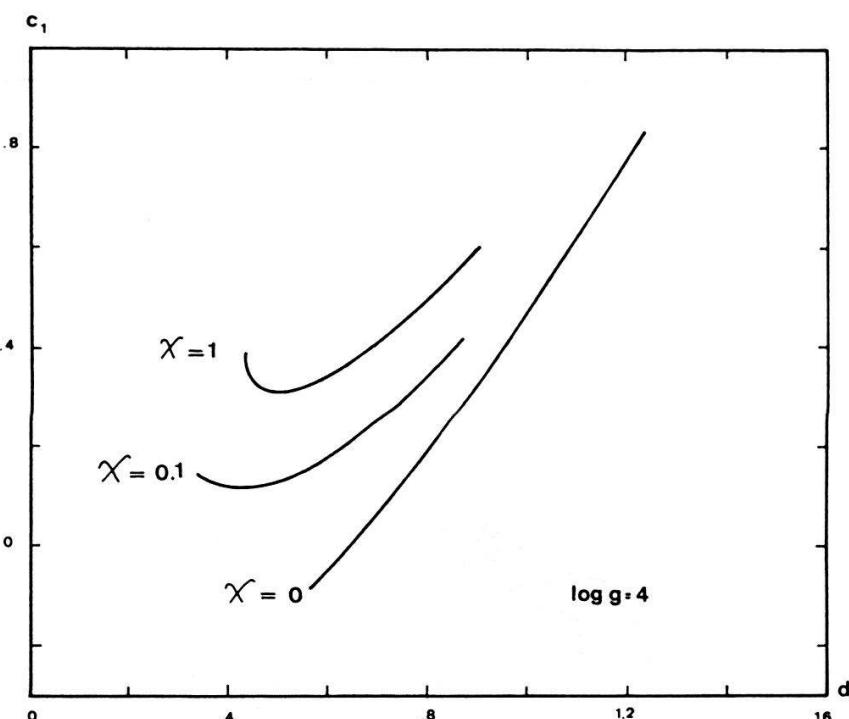


Fig. 7. — Relation entre les paramètres théoriques  $c_1$  et  $d$  calculés avec des modèles d'atmosphères stellaires.

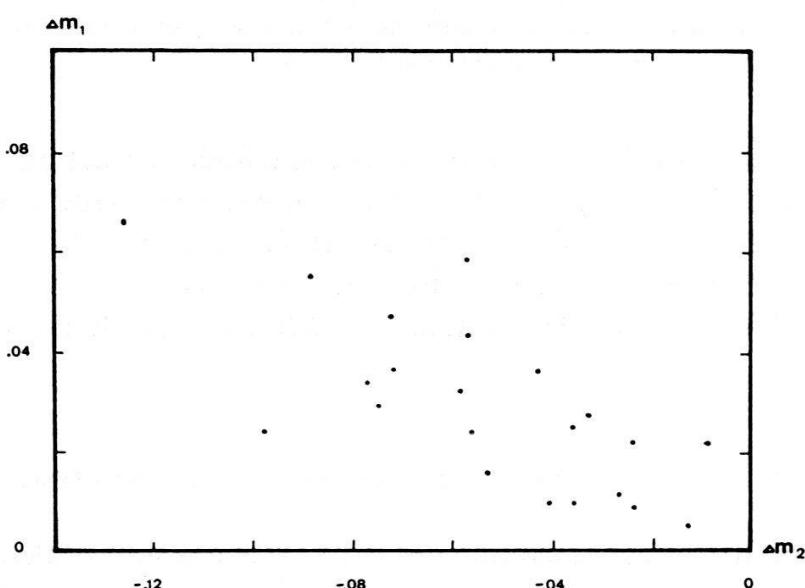


Fig. 8. — Relation entre les écarts  $\Delta m_1$  et  $\Delta m_2$  à la séquence des Hyades pour des étoiles déficientes plus proches que 100 pc.

La figure 8 montre la comparaison entre les  $\Delta m_1$  et  $\Delta m_2$  d'étoiles déficientes en métaux situées à moins de 100 pc, tandis que la figure 9 compare ces paramètres pour les étoiles Am situées également à moins de 100 pc.

Dans le cas des étoiles déficientes,  $\Delta m_2$  est nettement plus sensible que  $\Delta m_1$ . Ce fait est confirmé si l'on compare les valeurs  $\Delta m_1$  et  $\Delta m_2$  de la sous-naine HD 19445 qui n'apparaît pas sur la figure, soit respectivement 0.130 et -0.213.

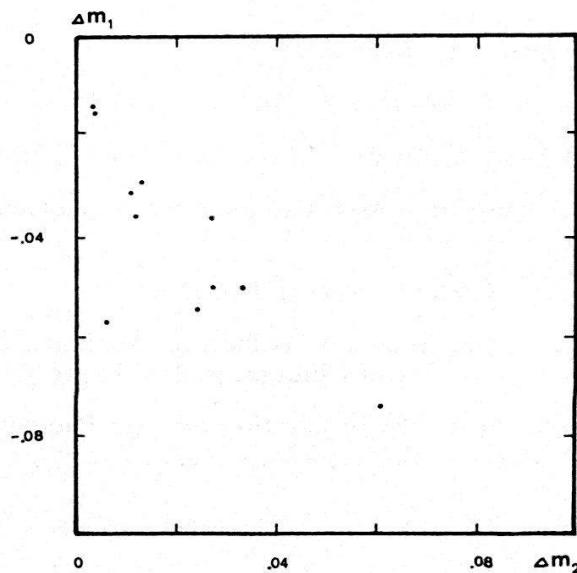


Fig. 9. — Relation entre les écarts  $\Delta m_1$  et  $\Delta m_2$  à la séquence des Hyades pour des étoiles Am plus proches que 100 pc.

Pour les étoiles Am, il semblerait que  $\Delta m_1$  soit le plus sensible. Rappelons que tant  $\Delta m_1$  que  $\Delta m_2$  sont corrélés avec les valeurs  $[Fe/H]$ . Et l'on a respectivement :

$$\begin{aligned} [Fe/H] &= 0.3 - 13 \Delta m_1 + (\Delta m_1 + \Delta c_1) && \text{(STRÖMGREN, 1966)} \\ [Fe/H] &= 0.253 + 6.766 \Delta m_2 && \text{(HAUCK, 1968)} \end{aligned}$$

cette dernière relation n'étant valable que pour des valeurs de  $\Delta m_2 > -0.140$ .

## 6. CONCLUSIONS

Cette étude des principaux paramètres utilisés dans les deux systèmes photométriques montre qu'ils conduisent à des résultats analogues pour des étoiles de type spectral compris entre A0 et G5. Toutefois, l'ensemble complet des possibilités offertes par les sept filtres du système de Genève n'a pas été utilisé.

Les paramètres  $\Delta = (U - B_2) - 0.832 (B_2 - G)$   
et  $g = (B_1 - B_2) - 1.357 (V_1 - G)$  définis par GOLAY (1970) doivent, en introduisant le filtre  $G$ , fournir un supplément d'information, surtout pour les étoiles froides.

## BIBLIOGRAPHIE

- CRAWFORD, D. L. 1969. — *Calibration of Intermediate-Band Photometric Parameters and V Sin i Effects, in Stellar Rotation*. Ed. A. Slettebak, Columbus, USA, D. Reidel, Dordrecht, Netherlands, p. 204.
- GLIESE, A. 1969. — *Catalogue of Nearby Stars*, Veröff. astr. Rechen Inst. Heidelberg p. 22.
- GOLAY, M. 1970. — Spectral Classification through Seven-Color Photometry, in *Vistas in Astronomy*, Eds. A. Beer and K. Aa. Strand, Pergamon Press vol. 14, in press.
- HAUCK, B. 1968. — *Publ. Obs. Genève*, n° 75.
- HAUCK, B. 1971. — *Bull. Centre Données Stellaires Strasbourg*, n° 1.
- HAUCK, B. et VAN 'T VEER, C. 1970. — *Astr. Astrophys.*, 7, 219.
- LINDEMANN, E. 1970. — Institut d'Astr. Lausanne et Obs. de Genève, rapport interne CDS II/70.
- PEYTREMAN, E. 1970. — Thèse, Université de Genève.
- STRÖMGREN, B. 1963. — Quantitative Classification Methods, in *Basic Astr. Data*, Ed. K. Aa. Strand, University of Chicago, p. 213, in press.
- STRÖMGREN, B. 1966. — Spectral Classification through Photoelectric Narrow Band Photometry, in *A. Rev. Astr. Astrophys.*, 4, 433.

*Manuscrit reçu le 28 juillet 1971.*