

2011.3225.2

11492659

Université de Montréal

Courbe de rotation de la Galaxie à partir de la photométrie d'amas situés à la périphérie du disque

par

Jean-Philippe Cournoyer

Département de physique

Faculté des arts et des sciences

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures
en vue de l'obtention du grade de
Maître ès sciences (M.Sc.)
en physique

Janvier 2004



©Jean-Philippe Cournoyer, 2004

QC

3

U54

2004

V.012

Direction des bibliothèques

AVIS

L'auteur a autorisé l'Université de Montréal à reproduire et diffuser, en totalité ou en partie, par quelque moyen que ce soit et sur quelque support que ce soit, et exclusivement à des fins non lucratives d'enseignement et de recherche, des copies de ce mémoire ou de cette thèse.

L'auteur et les coauteurs le cas échéant conservent la propriété du droit d'auteur et des droits moraux qui protègent ce document. Ni la thèse ou le mémoire, ni des extraits substantiels de ce document, ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans l'autorisation de l'auteur.

Afin de se conformer à la Loi canadienne sur la protection des renseignements personnels, quelques formulaires secondaires, coordonnées ou signatures intégrées au texte ont pu être enlevés de ce document. Bien que cela ait pu affecter la pagination, il n'y a aucun contenu manquant.

NOTICE

The author of this thesis or dissertation has granted a nonexclusive license allowing Université de Montréal to reproduce and publish the document, in part or in whole, and in any format, solely for noncommercial educational and research purposes.

The author and co-authors if applicable retain copyright ownership and moral rights in this document. Neither the whole thesis or dissertation, nor substantial extracts from it, may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

In compliance with the Canadian Privacy Act some supporting forms, contact information or signatures may have been removed from the document. While this may affect the document page count, it does not represent any loss of content from the document.

Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Ce mémoire intitulé :

Courbe de rotation de la Galaxie à partir de la photométrie d'amas situés à la périphérie du
disque

présenté par :

Jean-Philippe Cournoyer

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Nicole Saint-Louis,	président-rapporteur
Anthony F.J. Moffat,	directeur de recherche
Daniel Nadeau,	membre du jury

Mémoire accepté le : _____

Ce mémoire est dédié à Boupavanh.

Abstract

Dans ce mémoire, la photométrie *UBV* de trois jeunes amas ouverts distants fut réalisée jusqu'à $V \approx 21$. L'ajustement de courbes isochrones théoriques possédant une pré-séquence principale aux magnitudes et couleurs des étoiles de ces amas permet d'obtenir la distance et l'âge de ces derniers avec une confiance accrue par rapport aux études précédentes. Puis, les vitesses radiales publiées pour les trois amas furent combinées aux distances obtenues dans le but d'ajouter trois points de bonne qualité à la courbe de rotation de la Galaxie. Les résultats obtenus tendent à confirmer que la courbe de rotation est légèrement ascendante à grande distance galactocentrique.

Mots clés: amas ouvert, photométrie, distances stellaires, courbe isochrone, pré-séquence principale, courbe de rotation.

Abstract

We have used CCD photometry to obtain UBV magnitudes down to $V \approx 21$ of stars in three distant, young stellar clusters. Comparison with theoretical isochrones including a pre-main-sequence yields ages and distances of improved precision compared to previous studies. Published radial velocities for the three objects were then combined with distances in order to add three well-determined points on the Galactic rotation curve. These results tend to confirm that the rotation curve is slightly rising at large galactocentric distances.

Mots clés en anglais : stellar group, photometry, stellar distances, isochrone, pre-main sequence, rotation curve.

Table des matières

Table des matières	v
Liste des tableaux	vi
Liste des figures	viii
1 Introduction	1
1.1 La courbe de rotation	1
1.2 Les méthodes utilisées	2
1.3 Description de la recherche	3
2 Observations et traitement des données	4
2.1 Instruments d'observation	4
2.2 Choix des objets	4
2.3 Rapport des observations	5
2.4 Pré-traitement des images	6
2.5 Photométrie	6
2.5.1 Allframe	6
2.5.2 Couplage des fichiers de magnitudes	7
2.5.3 Calibration	8
3 Détermination des distances	12
3.1 Identification des étoiles membres pour l'amas S289	13
3.2 Méthode de soustraction statistique des étoiles de champ	16
3.3 Ajustement de courbes isochrones	17
3.4 Diagrammes couleur-magnitude	22
3.5 Diagramme couleur-couleur	25
3.6 Distance de l'amas S289	27
3.7 Distance de l'amas S283	29
3.8 Distance de l'amas S212	31
3.8.1 Extinction interstellaire constante	31

TABLE DES MATIÈRES

v

3.8.2 Extinction interstellaire variable	38
4 La courbe de rotation	44
Conclusion	50
Bibliographie	50
A Champs observés	53
B Résultats de la photométrie	57
Remerciements	80

Liste des tableaux

2.1	Objets choisis	10
2.2	Liste des images	11
3.1	Combinaison des types spectraux et des résultats photométriques pour S289 . .	43
3.2	Combinaison des types spectraux et des résultats photométriques pour S283 . .	43
3.3	Combinaison des types spectraux et des résultats photométriques pour S212 . .	43
4.1	Paramètres de rotation pour les amas observés	47
4.2	Vitesses maximales du HI en fonction de la longitude galactique	48
4.3	Vitesses radiales et paramètres de rotation de régions HII	49

Table des figures

2.1	Détermination des coefficients de calibration	9
3.1	Diagrammes photométriques pour S289	14
3.2	Carte des étoiles du champ contenant l'amas S289	15
3.3	Variation du nombre d'étoiles en fonction du centre pour S289	18
3.4	Diagrammes photométriques pour la région centrale de S289	19
3.5	Diagrammes photométriques pour la région extérieure de S289	20
3.6	Résultats de la soustraction statistique des étoiles du champ dans le diagramme V vs $B - V$ pour S289	23
3.7	Résultats de la soustraction statistique des étoiles du champ dans le diagramme V vs $U - B$ pour S289	24
3.8	Comparaison entre la ZAMS de Schmidt-Kaler et les courbes isochrones de Lejeune et Schaerer	26
3.9	Résultats de la soustraction statistique des étoiles du champ dans le diagramme $U - B$ vs $B - V$ pour S289	28
3.10	Courbes isochrones à différentes métallicités	30
3.11	Diagrammes photométriques pour S283	33
3.12	Carte des étoiles du champ contenant l'amas S283	34
3.13	Résultats de la soustraction statistique des étoiles du champ pour S283	36
3.14	Variation du nombre d'étoiles en fonction du centre pour S212	37
3.15	Carte des étoiles du champ contenant l'amas S212	39
3.16	Diagrammes photométriques pour S212	40
3.17	Distribution des étoiles potentiellement membre pour S212	41
3.18	Distribution des étoiles pour S212 sous l'hypothèse de l'extinction interstellaire variable	42
4.1	Courbe de rotation de la Galaxie	46
A.1	Image du champ contenant l'amas S289	54
A.2	Image du champ contenant l'amas S283	55
A.3	Image du champ contenant l'amas S212	56

Abréviations

- CCD *Charge coupled device*. Détecteur bidimensionnel de photons optiques.
- UBV Système de filtres à bande passante large ($\sim 1000 \text{ \AA}$). U, B et V signifient ultraviolet, bleu et visible, respectivement.
- SLR Standard local de repos. Il s'agit de la vitesse d'une particule fictive en mouvement autour du centre de la Galaxie sur une orbite circulaire passant par la position du Soleil.
- PSF *Point-spread function*. En français, fonction d'étalement.
- CM Couleur-magnitude, en parlant d'un diagramme. Il s'agit ici soit du diagramme V vs $B - V$ ou V vs $U - B$.
- CC Couleur-couleur, en parlant d'un diagramme. Il s'agit ici du diagramme $U - B$ vs $B - V$.
- HR Hertzsprung-Russell, en parlant du diagramme.
- p.s.p. Pré-séquence principale.

Chapitre 1

Introduction

La courbe de rotation est un outil puissant pour étudier la dynamique des galaxies. Des courbes de rotation ont été déterminées pour plusieurs galaxies externes à partir d'observations optiques et radio (Rubin *et al.* 1981). Les courbes de rotation des galaxies spirales sont pour la plupart plates ou légèrement ascendantes à grande distance galactocentrique (Fich *et al.* 1989), même au-delà du disque optique. Ceci indique la présence d'un halo de matière sombre¹ contribuant à faire tourner la matière autour du centre galactique plus rapidement qu'elle ne le ferait s'il n'y avait que la masse visible dans la galaxie. Une partie de cette matière sombre se trouve sous la forme de matière ordinaire (protons, neutrons, électrons) émettant trop peu de lumière pour être détectée facilement (planètes, étoiles naines et froides, certains gaz), mais la masse de cette matière ordinaire n'est pas suffisante pour expliquer l'allure des courbes de rotation. La majeure partie de la matière sombre doit donc se trouver sous la forme de matière exotique dont la nature reste encore obscure.

La courbe de rotation de la Voie Lactée semble également montrer une vitesse circulaire de rotation constante ou légèrement ascendante à grande distance galactocentrique. Cependant, le fait qu'on se trouve à l'intérieur de la Galaxie complique la détermination de la courbe de rotation, particulièrement au-delà du cercle solaire. En effet, l'incertitude sur la courbe de rotation est relativement élevée à grande distance galactocentrique. La présente recherche a donc pour but d'améliorer la courbe de rotation à grande distance galactocentrique en y ajoutant trois points de bonne qualité.

1.1 La courbe de rotation

La matière qui forme le disque d'une galaxie spirale, qu'il s'agisse d'étoiles, de gaz ou de poussière interstellaires, est en rotation autour d'un axe passant par le centre de la galaxie et perpendiculaire au plan du disque². La force centripète responsable de ce mouvement presque

¹La matière sombre n'est détectable que par ses effets gravitationnels.

²En supposant qu'il n'y ait pas de distortion du disque.

circulaire est de nature gravitationnelle, de sorte qu'on peut écrire, pour un objet de masse m en rotation,

$$\frac{m\Theta^2}{R} = \frac{GmM}{R^2}, \quad (1.1)$$

où Θ est la vitesse circulaire et R est la distance entre l'objet et le centre galactique, appelée distance galactocentrique, G est la constante de gravitation universelle et M est la masse de la matière contenue à l'intérieur de l'orbite décrite par l'objet.

La courbe de rotation montre la relation entre la vitesse circulaire Θ et la distance galactocentrique R . L'équation 1.1 nous indique qu'on devrait s'attendre à ce que cette courbe montre une relation $\Theta \propto (M/R)^{\frac{1}{2}}$. Tel que mentionné plus haut, les observations démontrent que les courbes de rotation des galaxies spirales sont soit plates ou ascendantes à grande distance galactocentrique, ce qui requiert que M augmente au moins aussi rapidement que R à mesure qu'on s'éloigne du centre galactique. Il faut pour cela que la densité $\rho(R)$ diminue selon R^{-2} ou moins rapidement.

Or, le nombre d'étoiles visibles dans la galaxie croît moins rapidement que R lorsqu'on s'éloigne du centre galactique. Si l'on suppose que la distribution de masse dans la galaxie est similaire à la distribution d'étoiles visibles, M augmentera aussi à un rythme plus faible que R . Pour que M augmente aussi rapidement, nous avons besoin d'une masse supplémentaire qui ne serait pas visible. De plus, on remarque que les courbes de rotation des galaxies spirales ne tombent pas, même dépassé le disque optique. On pense donc que les galaxies spirales contiennent un halo de matière sombre ayant une grande étendue et contribuant à faire tourner la matière plus rapidement autour du centre galactique.

1.2 Les méthodes utilisées

On peut déterminer la courbe de rotation de la Galaxie à l'intérieur du cercle solaire par la méthode du point tangent. Cette méthode consiste à observer le décalage par effet Doppler des raies d'un gaz froid, tel l'hydrogène neutre (HI) ou le monoxyde de carbone (CO), sur une certaine ligne de visée du côté du centre galactique (pour $-90^\circ < l < 90^\circ$). Il existe un cercle tangent à chaque ligne de visée, et la vitesse maximale obtenue pour le gaz se doit de correspondre à la vitesse circulaire du gaz au point tangent. On peut déterminer la distance galactocentrique du point tangent assez facilement par trigonométrie, si l'on suppose que l'on connaît R_0 , la distance galactocentrique du Soleil. La courbe de rotation est donc assez bien déterminée pour $R < R_0$.

À l'extérieur du cercle solaire (pour $R > R_0$), il n'y a plus de point tangent, et il faut alors normalement recourir à une autre méthode pour déterminer, de façon indépendante, la vitesse radiale V_r et la distance jusqu'au Soleil d . Une de ces méthodes consiste à observer des régions HII. Le décalage des raies millimétriques du CO associées à ces régions permet de

déterminer la vitesse radiale. La photométrie des étoiles constituant l'amas ouvert se trouvant à l'intérieur de la région HII peut ensuite être utilisée pour déterminer la distance selon la méthode d'ajustement de la séquence principale (Moffat *et al.* 1979). Cette méthode permet à Turbide et Moffat (1993) d'obtenir une courbe de rotation plate ou légèrement ascendante jusqu'à la limite de formation d'étoiles du disque ($R \approx 16$ kpc). D'autres méthodes consistent à observer des nébuleuses planétaires (Schneider et Terzian 1983) ou des protoétoiles (Clemens 1985). Les trois méthodes mènent à des courbes de rotation plates ou légèrement ascendantes et à des incertitudes relativement élevées comparativement aux résultats pour $R < R_0$. Merri-field (1992) a développé une méthode utilisant la géométrie du disque de HI pour déterminer une courbe de rotation ascendante jusqu'à $2.5 R_0$ et possédant une incertitude plus faible que les méthodes mentionnées plus haut (Honma et Sofue 1996).

1.3 Description de la recherche

Nous utiliserons ici la méthode d'ajustement de la séquence principale (Moffat *et al.* 1979) pour déterminer la distance jusqu'à trois régions HII clés, situées très loin du centre galactique. Moffat (1988) a démontré qu'à moins de posséder une photométrie de qualité inespérée, l'incertitude sur Θ est complètement dominée par les incertitudes sur les distances. L'amélioration de la courbe de rotation à grande distance galactocentrique passe donc par l'amélioration de la qualité des valeurs des distances.

Pour les premières déterminations de distances de régions HII, la photométrie d'ouverture à l'aide de phototubes, conjointement à l'ajustement de la ZAMS de Schmidt-Kaler dans les diagrammes couleur-magnitude furent les outils utilisés (Moffat *et al.*). L'avènement du CCD au cours des années 80, de la photométrie *psf* et la publication de courbes isochrones à partir de modèles théoriques permit d'améliorer la qualité des distances (Turbide et Moffat 1993).

Dans ce mémoire, nous tenterons d'améliorer la qualité des distances pour trois régions HII déjà étudiées par Moffat *et al.*, dont deux qui furent étudiées par Turbide et Moffat. Tout d'abord, un CCD plus sensible vers les longueurs d'ondes bleues et UV permettra d'améliorer la photométrie *UBV*. Il sera ainsi plus facile d'obtenir les couleurs $B - V$ et $U - B$, ce qui nous permettra d'atteindre $V \approx 21$. Le CCD utilisé possède également un champ plus grand que celui utilisé par Turbide et Moffat. Nous obtiendrons ainsi plus de détections, ce qui nous permettra d'utiliser une méthode statistique pour voir la forme et la distribution des étoiles de l'amas à faible magnitude. Nous utiliserons ensuite des courbes isochrones incluant une pré-séquence principale pour déterminer l'âge et la distance, ce qui réduira considérablement l'incertitude sur ces paramètres. En effet, le fait d'avoir deux points de virage sur la même courbe isochrone restreint le choix de ces courbes et de leur décalage. Nous tiendrons ensuite compte de l'effet du gradient de métallicité dans la Galaxie sur la détermination de la distance. Les vitesses radiales disponibles dans la littérature seront finalement utilisées pour ajouter trois points de bonne qualité à la courbe de rotation de la Galaxie.

Chapitre 2

Observations et traitement des données

2.1 Instruments d'observation

Les données furent obtenues à l'aide du télescope de 1.6 m de l'Observatoire astronomique du mont Mégantic. Ce télescope a une configuration optique de type Ritchey-Chrétien et fut utilisé en configuration f/8.

Les étoiles qui nous intéressaient lors de cette étude étant majoritairement des étoiles bleues¹, le détecteur choisi fut une caméra CCD (*charge-coupled device*) EEV ayant une bonne efficacité quantique dans le bleu. Ce détecteur est constitué de 2048 x 4096 pixels de 15 μm x 15 μm . Le bruit de lecture du détecteur est de 2.8 é par pixel et le gain est de 0.83 é par ADU. La résolution était de 0.22"/pixel et le champ couvert par le détecteur, sans tenir compte du silhouettage, était de 7.5' x 15'. En effet, les bords est et ouest du détecteur étaient ombragés par le porte-filtre conçu pour un détecteur plus petit, ce qui réduisait le champ utilisable d'environ 1' sur l'axe est-ouest. Le détecteur fut utilisé conjointement avec les filtres U, B et V de Johnson et Cousins.

2.2 Choix des objets

Les trois amas furent choisis parmi les différentes régions HII étudiées par Moffat *et al.* (1979). La calibration des magnitudes au système standard à l'aide des équations de couleur fut ainsi simplifiée, ces régions possédant déjà une photométrie *UBV* de quelques étoiles qui purent ainsi servir d'étoiles standard.

Le but de l'étude étant l'amélioration de la courbe de rotation de la Galaxie à grande

¹Les amas observés étant lointains, leurs étoiles sont donc situées à une grande distance de la Terre. Elles se doivent d'être très lumineuses pour être visibles. Or, les étoiles les plus lumineuses de la séquence principale sur le diagramme Hertzsprung-Russell sont des étoiles bleues.

distance galactocentrique, les amas choisis devaient se trouver à une grande distance du Soleil, selon les valeurs déterminées par Moffat *et al.* Aussi, les amas sélectionnés devaient posséder au moins 4 étoiles membre brillantes ($V < 16.5$), dans le but de réduire l'incertitude sur la distance déterminée par l'ajustement de courbes isochrones. Finalement, les régions situées dans le troisième quadrant galactique ($180^\circ < l < 270^\circ$) étaient privilégiées, l'extinction interstellaire y étant beaucoup plus faible.

Le tableau 2.1 montre les caractéristiques des trois amas choisis. Les deux seuls amas qui répondaient à tous les critères étaient S283 et S289. Ces amas ont déjà été observés par Turbide et Moffat (1993) mais à l'aide d'un détecteur CCD possédant un champ plus petit ($4' \times 4'$) et moins sensible dans le bleu. Il était donc intéressant d'essayer de trouver pour ces amas de nouvelles étoiles membre de plus faible magnitude ou plus éloignées du centre de l'amas et de pouvoir comparer les distances obtenues. La région S289 était l'objet-clé de cette étude, étant l'objet connu le plus éloigné du centre de la Galaxie ($R = 16.3$ kpc selon Turbide et Moffat). L'objet S212, aussi appelé NGC 1624, fut le troisième amas choisi, malgré sa position dans le deuxième quadrant galactique. Des images des trois champs contenant les amas sont présentées à l'annexe A.

2.3 Rapport des observations

Les données furent recueillies à l'Observatoire du Mont Mégantic lors d'une séjour d'observation à la fin du mois de janvier 2001. Le mauvais temps fut prédominant durant le séjour, mais les conditions furent bonnes lors des quelques nuits claires, permettant de recueillir 53 images astronomiques avec un *seeing*² variant entre 1.5 et 2.5 secondes d'arc sur ces images, ce qui s'avère adéquat pour la photométrie. Le tableau 2.2 présente la liste des images utilisées lors de la recherche. Il faut mentionner que les images prises lors de la nuit du 29 janvier 2001 sont caractérisées par des intensités plus faibles dues à de l'absorption par de fins nuages présents dans le ciel. Cela aura lors de la photométrie un effet non négligeable sur le nombre de détections pour le champ contenant l'amas S212, ce dernier ayant été observé principalement lors de cette nuit.

En plus des images astronomiques, quatorze images de correction furent obtenues à la fin de chaque nuit d'observation. Pour chacun des filtres (U, B et V), trois plages uniformes (*flat fields*) furent obtenues en pointant le télescope sur un écran blanc fixé sur la paroi intérieure du dôme de l'observatoire et éclairé par des projecteurs. Aussi, cinq images ne contenant que le niveau de biais (*bias*) et le bruit de lecture du détecteur furent obtenues avec l'obturateur de la caméra CCD fermé.

²Largeur à demi-hauteur de la fonction d'étalement.

2.4 Pré-traitement des images

Un pré-traitement fut réalisé sur chacune des images du tableau 2.2 dans le but de retirer les traces instrumentales, soit le seuil électronique mesuré à partir de la région périphérique (*overscan*) de chaque image, le niveau de biais, les variations de sensibilité des différents pixels du CCD ainsi que les variations en illumination le long du détecteur.

Le pré-traitement fut effectué selon la méthode décrite par Massey (1997) dans *A User's Guide to CCD Reductions with IRAF*. Pour une nuit donnée, une image-moyenne pour le niveau de biais et une plage uniforme moyenne pour chacun des trois filtres étaient créées à partir des différentes images de correction. Chaque image astronomique prise lors de cette nuit était ensuite corrigée par l'image-moyenne pour le niveau de biais et par la plage uniforme moyenne pour le filtre correspondant. Le fait d'utiliser les plages uniformes pour la nuit correspondante plutôt que pour le séjour d'observation corrige mieux les perturbations aléatoires dues à la température du détecteur ou à la présence de grains de poussière sur la fenêtre du CCD.

Aucune correction ne fut apportée lors du pré-traitement pour retirer les rayons cosmiques, les logiciels utilisés ultérieurement s'occupant de régler ce problème en travaillant avec plusieurs images simultanément. Ainsi, comme il sera décrit plus bas, pour qu'une détection soit considérée comme étant une étoile, elle se soit d'apparaître sur un nombre minimal d'images. La probabilité qu'un rayon cosmique se retrouve au même endroit sur plusieurs images étant extrêmement faible, les rayons cosmiques considérés comme des étoiles sont nécessairement très rares.

2.5 Photométrie

La photométrie fut réalisée en trois étapes majeures qui sont décrites dans cette section. Les deux premières étapes furent réalisées à l'aide de logiciels élaborés par Stetson. Lors de la première étape, le logiciel ALLFRAME permit de déterminer les magnitudes instrumentales des étoiles dans chacune des images. ALLFRAME traite toutes les images simultanément, ce qui permet d'éviter les problèmes rencontrés lors du traitement individuel d'images (Stetson 1994). Lors de la deuxième étape, les logiciels DAOMATCH et DAOMASTER furent utilisés pour faire correspondre les magnitudes instrumentales dans les trois filtres pour chacune des étoiles. Lors de la troisième étape, la calibration des magnitudes instrumentales en magnitudes sur l'échelle standard fut réalisée à l'aide des équations de couleur et des étoiles standard présentes dans chacun des champs.

2.5.1 Allframe

La première étape consistait à créer une image-médiane pour chacun des champs observés à partir de la série d'images du champ en question. Pour ce faire, chacune des images fut traitée

à l'aide du logiciel DAOPHOT II de Stetson, les fonctions FIND, PHOT et PSF étant utilisées respectivement pour détecter des étoiles potentielles, pour déterminer une première magnitude approximative pour ces étoiles par photométrie d'ouverture, ainsi que pour déterminer la fonction d'étalement (*psf*) pour l'image. Puis, une évaluation grossière des transformations de coordonnées d'une image à une autre fut effectuée à l'aide du logiciel DAOMATCH. Ce logiciel choisit les 30 étoiles les plus brillantes de chaque image et tente de les faire correspondre aux 30 étoiles les plus brillantes d'une image de référence par la méthode des triangles correspondants (Stetson 1990, Groth 1986). La présence de rayons cosmiques pouvant fausser les résultats de DAOMATCH, le logiciel DAOMASTER fut ensuite utilisé pour améliorer la précision des transformations de coordonnées. DAOMASTER calcule les transformations de coordonnées à partir de la liste complète des détections pour chaque image et requiert qu'un objet apparaisse dans un nombre minimum d'images pour être considéré comme réel, ce qui réduit de beaucoup les chances de traiter un rayon cosmique comme étant une étoile. Finalement, le fichier contenant les transformations de coordonnées fut utilisé par la fonction MONTAGE2 pour créer une image-médiane pour laquelle chaque pixel est la médiane des pixels correspondants dans la série d'images.

La deuxième étape consistait à créer une liste des étoiles apparaissant sur l'image-médiane. Les fonctions FIND et PHOT de DAOPHOT, puis le logiciel ALLSTAR furent utilisés pour obtenir une liste d'étoiles avec leur magnitude. Contrairement à PHOT qui fait de la photométrie d'ouverture, ALLSTAR fait de la photométrie en ajustant une fonction d'étalement. Une fois les magnitudes déterminées, ALLSTAR produit une image où les étoiles dont les magnitudes ont été déterminées ont été soustraites. FIND et PHOT furent appliqués de nouveau sur l'image soustraite pour ajouter à la liste des étoiles qui n'auraient pas été détectées la première fois. ALLSTAR fut ensuite répété avec la nouvelle liste, donnant une nouvelle image soustraite. Les dernières étoiles non détectées furent ajoutées à la main à la liste d'étoiles avant que la liste soit traitée pour une dernière fois par ALLSTAR.

La dernière étape consistait à appliquer le logiciel ALLFRAME à la série d'images de chacun des champs. ALLFRAME utilise chacune des images du champ, les valeurs des transformations de coordonnées, la liste d'étoiles créée à partir de l'image-médiane, ainsi que les fonctions PSF pour chaque image. Il produit pour chaque image un fichier contenant la position et la magnitude instrumentale de chaque étoile ainsi qu'une nouvelle image avec les étoiles soustraites.

2.5.2 Couplage des fichiers de magnitudes

Le fichier des transformations de coordonnées fut transformé en trois fichiers, chacun contenant les transformations pour les images correspondant au même filtre. Puis, DAOMASTER fut de nouveau utilisé pour déterminer la magnitude instrumentale moyenne de chacune des étoiles dans le filtre donné. Un fichier contenant les magnitudes moyennes fut ainsi obtenu

pour chacun des filtres. Une autre application de DAOMASTER avec ces trois fichiers permet d'obtenir les magnitudes instrumentales u , b et v de chaque étoile dans chacun des filtres.

2.5.3 Calibration

La calibration des magnitudes au système standard UBV se trouve facilitée puisque chacun des champs observés contient des étoiles standard. Il n'est donc pas nécessaire d'apporter de correction pour la masse d'air, le temps d'exposition et les coefficients d'extinction.

Les équations de couleur utilisées sont les suivantes:

$$(v - V) = \alpha_v + \beta_v(B - V) \quad (2.1)$$

$$(b - v) - (B - V) = \alpha_{b-v} + \beta_{b-v}(B - V) \quad (2.2)$$

$$(u - b) - (U - B) = \alpha_{u-b} + \beta_{u-b}(U - B) \quad (2.3)$$

Le coefficient α varie d'un champ à un autre, alors que le coefficient β est considéré comme étant le même pour tous les amas.

Il faut tenir compte du fait que les magnitudes des étoiles standard ont été déterminées par photométrie d'ouverture avec un diaphragme de $11''$ de diamètre (Moffat *et al.* 1979), ce qui équivaut à $11'' / (0,22''/\text{pixel}) = 50$ pixels sur nos images. Il faut donc faire des suppositions sur la façon dont ce diaphragme a été placé lors de la photométrie d'ouverture dans les cas où une étoile standard n'est pas complètement isolée. Les incertitudes sur v (ou $(v - V)$) et sur $u - b$ (ou $(u - b) - (U - B)$) varient typiquement entre 0 et 0.3 magnitude alors que celle sur $b - v$ (ou $(b - v) - (B - V)$) varie entre 0 et 0.2 magnitude selon le choix des étoiles à inclure. Cette incertitude domine donc complètement l'incertitude sur les magnitudes instrumentales dans le cas où plus d'une étoile peut être incluse.

Les différentes courbes de calibration sont présentées dans la figure 2.1, avec les équations de couleur contenant les coefficients obtenus, ainsi que leur incertitude. On peut remarquer que la dispersion est plus grande sur le graphique pour la détermination de l'équation de couleur pour $U - B$, ce qui s'explique par le fait que l'incertitude sur les valeurs de la magnitude instrumentale u est souvent plus élevée. Effectivement, dans la très grande majorité des cas, la magnitude u d'une étoile est plus faible que ses magnitudes v et b , le temps de pose plus long dans le filtre U ne pouvant pas suffisamment compenser la différence intrinsèque d'intensité.³ Il faut également noter que le champ contenant l'amas S212 compte des étoiles standard qui possèdent des indices de couleur s'étendant sur un plus grand intervalle. Les équations de couleur dépendent donc fortement des incertitudes sur les points correspondant aux étoiles standard pour S212 ayant des indices de couleur élevés. Il est cependant rassurant de savoir

³De plus, le détecteur CCD a une efficacité quantique plus faible en U.

que ces étoiles sont suffisamment isolées sur les images, ce qui fait que l'incertitude liée à la façon dont le diaphragme a été placé lors de la photométrie d'ouverture est relativement faible.

Une fois leurs coefficients déterminés, les équations de couleur furent utilisées pour transformer les magnitudes instrumentales u , b , et v en magnitudes et couleurs sur l'échelle standard (V , $B - V$, $U - B$). Les incertitudes sur les coefficients ainsi que celles sur les magnitudes instrumentales furent utilisées pour calculer les incertitudes σ_V , σ_{B-V} et σ_{U-B} . Les magnitudes et couleurs calibrées pour chaque champ sont présentées dans l'annexe B. On peut remarquer un nombre de détections plus faible pour S212 pour la raison évoquée à la section 2.3.

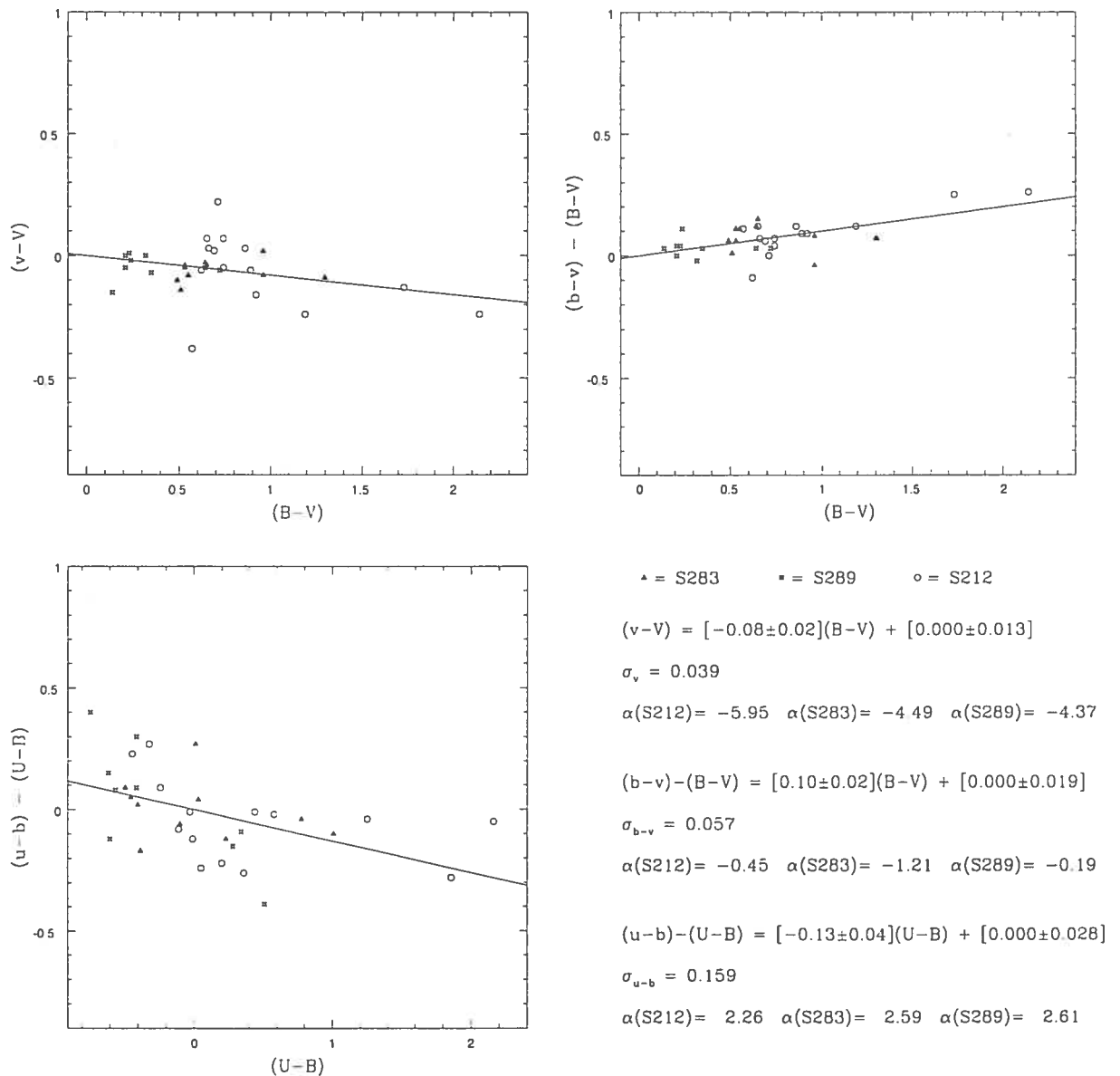


FIG. 2.1 – Détermination des coefficients de calibration

TAB. 2.1 – Objets choisis

Objet	$l(^{\circ})$	$b(^{\circ})$	$\alpha(2000)$	$\delta(2000)$	distance ¹ (kpc)	Étoiles membre ²	Étoiles standard ³
S212	155.4	+2.65	4 ^h 40.6 ^m	+50°28'	6.0	+6	14
S283	210.8	-2.56	6 ^h 38.5 ^m	+0°43'	9.1	+4	10
S289	218.8	-4.55	6 ^h 45.9 ^m	-7°20'	7.9	+7	9

¹ distance au Soleil, selon Moffat *et al.* (1979)

² nombre d'étoiles membre de l'amas, selon Moffat *et al.*

³ nombre d'étoiles standard dans le champ contenant l'amas (Moffat *et al.*)

TAB. 2.2 – Liste des images

Date an/mois/jour	Champ	Filtre	Temps de pose (s)	Date	Champ	Filtre	Temps de pose (s)
01/01/20	S283	V	180	01/01/28	S289	U	3000
01/01/20	S283	B	450	01/01/28	S289	B	800
01/01/20	S283	U	1800	01/01/28	S289	U	3000
01/01/20	S283	V	120	01/01/28	S289	B	800
01/01/20	S283	B	300	01/01/28	S289	B	800
01/01/20	S283	B	180	01/01/28	S289	V	600
01/01/20	S283	B	120	01/01/28	S289	V	600
01/01/20	S283	V	80	01/01/28	S289	V	600
01/01/20	S283	V	60	01/01/28	S289	V	30
01/01/20	S283	U	1800	01/01/28	S289	B	40
01/01/20	S283	V	60	01/01/28	S289	U	150
01/01/20	S283	V	80	01/01/28	S212	V	600
01/01/20	S283	B	120	01/01/28	S212	V	600
01/01/20	S283	U	1800	01/01/28	S212	B	800
01/01/20	S283	B	120	01/01/29	S212	B	800
01/01/20	S283	V	80	01/01/29	S212	B	800
01/01/25	S289	B	200	01/01/29	S212	B	800
01/01/25	S289	B	302	01/01/29	S212	U	3000
01/01/25	S289	B	300	01/01/29	S212	U	3000
01/01/25	S289	V	200	01/01/29	S283	B	800
01/01/25	S289	V	200	01/01/29	S283	U	3000
01/01/25	S289	V	200	01/01/29	S283	B	800
01/01/25	S289	U	1800				
01/01/26	S289	U	2700				
01/01/26	S289	U	2700				
01/01/26	S289	V	600				
01/01/26	S289	B	800				
01/01/26	S289	B	800				
01/01/26	S289	V	600				
01/01/26	S289	V	600				
01/01/26	S289	U	2700				

Chapitre 3

Détermination des distances

Il est légitime de supposer que toutes les étoiles constituant un amas ouvert possèdent à peu près le même âge, ces étoiles s'étant formées à partir d'un même nuage moléculaire effondré gravitationnellement. Or, des étoiles ayant le même âge ne peuvent se retrouver ailleurs que sur une séquence principale¹ ou une branche horizontale de supergéantes² dans un diagramme Hertzsprung-Russell (HR). On donne le nom de courbe isochrone à la courbe théorique ayant la forme de la séquence principale et de la branche horizontale de supergéantes pour des étoiles du même âge. À différents âges correspondent des courbes isochrones qui diffèrent surtout au niveau de la position du point de virage³ et de l'endroit où la pré-séquence principale rejoint la séquence principale.

Par définition, le diagramme HR classe les étoiles selon leur magnitude visuelle absolue M_V et leur type spectral, mais comme le type spectral d'une étoile est relié à ses indices de couleur intrinsèques⁴, les étoiles d'un même amas s'aligneront aussi près d'une courbe isochrone sur des diagramme M_V vs $(B - V)_0$ ou M_V vs $(U - B)_0$.

Les résultats de la photométrie donnent la magnitude visuelle apparente non corrigée de l'absorption interstellaire (V) ainsi que les indices de couleur non-corrigés pour l'extinction interstellaire ($B - V$ et $U - B$). Or, les étoiles membre d'un même amas devraient s'aligner sur ou près d'une courbe isochrone si on les place dans des diagrammes couleur-magnitude V vs $B - V$ et V vs $U - B$, cela étant dû à plusieurs raisons. Tout d'abord, un amas n'occupant qu'une partie très petite dans le ciel, on peut souvent considérer que l'indice de couleur $B - V$

¹La séquence principale comprend la pré-séquence principale où se trouvent les étoiles les moins massives d'un amas qui n'ont pas encore terminé leur effondrement.

²Dans le cas d'amas très jeunes, comme ceux étudiés ici, les étoiles se retrouvent sur une branche horizontale de supergéantes plutôt que sur une branche asymptotique de géantes, comme c'est le cas pour des amas plus âgés.

³Le point de virage correspond à l'endroit où la séquence principale bifurque pour devenir horizontale. Plus l'amas est vieux, plus le point de virage est à faible luminosité, des étoiles de moins en moins massives ayant eu le temps de compléter le brûlage de l'hydrogène.

⁴La photométrie UBV ayant été utilisée ici, les indices de couleur intrinsèques qui nous intéressent sont $(B - V)_0$ et $(U - B)_0$.

de toutes les étoiles de l'amas sera affecté de façon semblable par l'extinction interstellaire⁵. Aussi, la distance des étoiles d'un même amas étant approximativement la même, la magnitude visuelle apparente V de toutes ces étoiles sera affectée de la même façon par la distance et l'absorption. Ainsi, la courbe isochrone qu'on retrouve sur un diagramme M_V vs $(B - V)_0$ se retrouve aussi sur un diagramme V vs $B - V$, mais elle y est décalée. Le décalage vertical correspond au module de distance $V - M_V$ alors que le décalage horizontal correspond à l'extinction interstellaire E_{B-V} . Une fois corrigé de l'absorption interstellaire, le module de distance nous permet de déterminer la distance de l'amas. De la même façon, la courbe isochrone que l'on retrouve sur un diagramme M_V vs $(U - B)_0$ se retrouve décalée dans le diagramme V vs $U - B$. Le décalage vertical correspond là aussi au module de distance $V - M_V$ non corrigé de l'absorption alors que le décalage horizontal correspond à l'extinction interstellaire E_{U-B} . Finalement, le diagramme $(U - B)_0$ vs $(B - V)_0$ montre aussi une séquence principale, et les décalages entre une courbe isochrone dans ce diagramme et la même courbe isochrone dans un diagramme $(U - B)$ vs $(B - V)$ correspondent aux extinctions interstellaires E_{B-V} et E_{U-B} .

L'ajustement de courbes isochrones dans les diagrammes photométriques⁶ permet donc de déterminer l'âge et la distance d'amas stellaires, ainsi que les extinctions interstellaires. Pour déterminer l'âge, il suffit de déterminer la courbe isochrone qui s'accorde le mieux avec la distribution d'étoiles considérées membres de l'amas dans les différents diagrammes photométriques. Une fois la bonne courbe choisie, le module de distance (non corrigé de l'absorption) correspond à la translation verticale de la courbe qui minimise la distance entre les points et la courbe dans les diagrammes couleur-magnitude alors que l'extinction interstellaire correspond à la translation horizontale. La démarche employée pour le calcul de la distance sera décrite ici en détails pour l'amas S289.

3.1 Identification des étoiles membres pour l'amas S289

Un coup d'oeil aux diagrammes photométriques de la figure 3.1 nous permet d'apercevoir le haut d'une séquence principale formée entre autres par les étoiles 5, 12, 19, 22, 26, 116 et 177. Ces étoiles font partie des neuf étoiles considérées membre de l'amas S289 selon Moffat *et al.* (1979)⁷ et forment le centre de l'amas (figure 3.2). Elles doivent donc obligatoirement être déclarées membre de l'amas. On peut remarquer l'absence de point de virage vers une branche horizontale de supergéantes sur la partie supérieure de la séquence principale, ceci indiquant que l'amas est relativement jeune, ses étoiles les plus massives n'ayant pas eu le temps de compléter le brûlage de l'hydrogène et de quitter la séquence principale.

⁵L'extinction interstellaire augmente l'indice de couleur des étoiles.

⁶Les diagrammes photométriques sont le diagramme couleur-couleur ($U - B$ vs $B - V$) et les diagrammes couleur-magnitude (V vs $B - V$ et V vs $U - B$).

⁷Les autres étoiles membre de l'amas selon Moffat *et al.* sont très éloignées (à plus de $10'$ d'arc) du centre de l'amas, de sorte qu'elles n'apparaissent pas dans nos images.

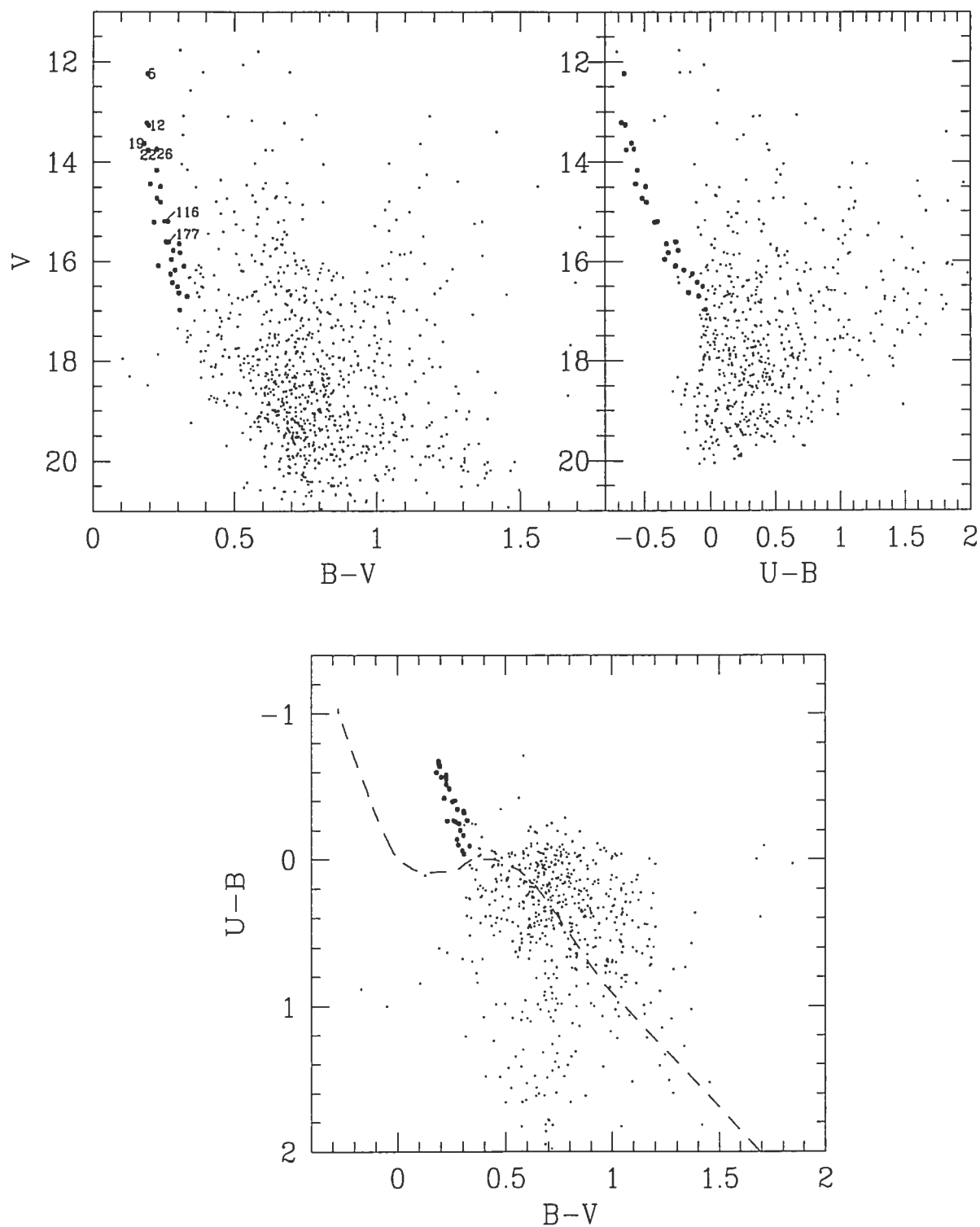


FIG. 3.1 – Diagrammes photométriques pour S289. Les étoiles représentées par des points foncés sont considérées membre de l'amas, ces étoiles se retrouvant sur la séquence principale dans chacun des trois diagrammes. Les points numérotés représentent les étoiles membre de l'amas selon Moffat *et al.* (1979). La ZAMS non-décalée de Schmidt-Kaler est représentée par une courbe en pointillés dans le diagramme couleur-couleur.

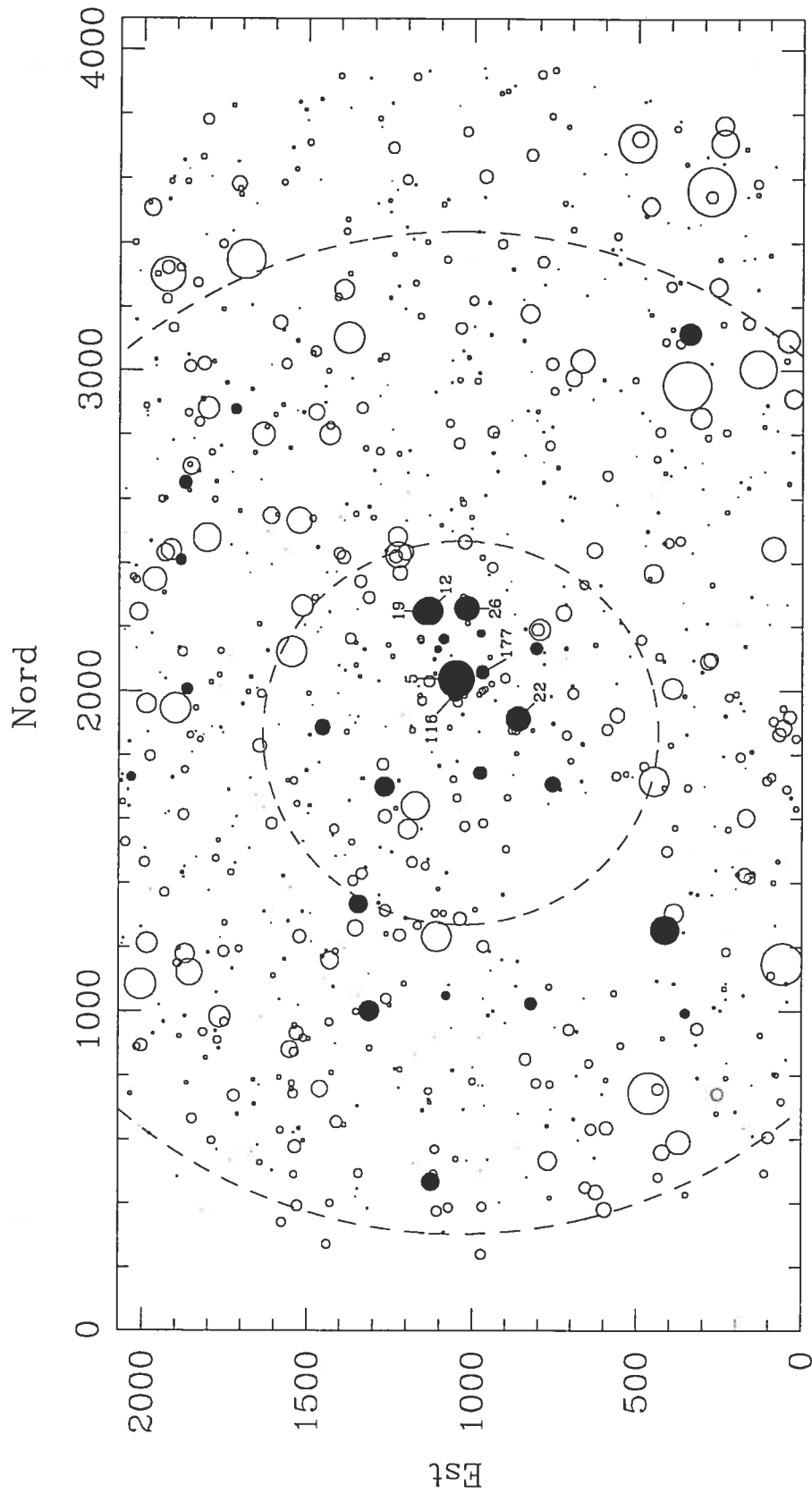


FIG. 3.2 – Carte des étoiles du champ contenant l’amas S289. Le rayon des cercles est proportionnel à la magnitude V de l’étoile ($R = (21 - V)/5$). Les étoiles membre de l’amas sont représentées par des cercles pleins. Les deux régions définies par la soustraction statistique des étoiles de champ sont délimitées par les pontillés.

De plus, toutes les étoiles qui forment la distribution linéaire correspondant au haut de la séquence principale dans le diagramme couleur-couleur et qui se trouvent au-dessus de la courbe isochrone non-décalée peuvent être considérées membre de l'amas. Ces étoiles bleues ($U - B < 0$ et $B - V < 0.5$) sont représentées par des points foncés dans la figure 3.1. La distribution des étoiles membre de l'amas est assez claire dans les diagrammes couleur-magnitude pour $V < 17$, mais il est impossible à l'oeil de voir la distribution des étoiles membre pour $V > 17$, l'amas n'étant pas assez dense par rapport au champ autour. On ne peut donc pas statuer pour l'instant sur la distribution des membre de l'amas pour $V > 17$. En effet, la possibilité que la séquence principale bifurque vers une pré-séquence principale⁸ fait qu'on ne peut pas supposer que les étoiles membre sont toujours les plus à gauche dans les diagrammes couleur-magnitude. La méthode employée pour cerner la distribution des étoiles membre avec $V > 17$ est décrite dans la section 3.2.

Il est intéressant d'observer la dispersion des points représentant des étoiles membre dans les diagrammes couleur-magnitude. En effet, on peut voir que la dispersion horizontale dans ces diagrammes est comparable aux incertitudes moyennes sur les couleurs $B - V$ et $U - B$, qui sont présentées dans l'annexe B. On peut donc supposer l'extinction interstellaire comme étant constante dans le champ contenant l'amas, ce qui est raisonnable compte tenu de la petitesse de celui-ci ($7.5' \times 14'$) et de la faiblesse relative de l'extinction interstellaire dans cette direction de la Galaxie.

La figure 3.2 montre une carte de l'amas S289. Les étoiles déclarées membre y sont représentées par des cercles pleins. On peut remarquer un endroit où il n'y a pas d'étoiles dans un cercle de rayon considérable au sud-est du centre de l'image. À cet endroit se trouve une étoile de champ très brillante qui était saturée dans toutes les images et dont la magnitude ne put être déterminée (figure A.1).

3.2 Méthode de soustraction statistique des étoiles de champ

Pour cerner la distribution des étoiles membre de l'amas pour $V > 17$, il faut tout d'abord retirer les étoiles de champ des diagrammes photométriques. La partie supérieure de la figure 3.3 montre la variation du nombre d'étoiles N contenues dans des bandes de 150 pixels de largeur en fonction des coordonnées X et Y de ces bandes. On peut y remarquer que le nombre d'étoiles a tendance à augmenter vers le centre de l'image, mais il est difficile de déterminer des coordonnées précises pour le centre de l'amas. Ainsi, le centre de l'amas est choisi à l'oeil en observant la distribution des étoiles membres dans la figure 3.2. Or, choisir $X = 1036$ simplifierait grandement les calculs ultérieurs concernant la soustraction statistique. Ce choix semble raisonnable compte tenu de la distribution des étoiles membres, tout comme la coordonnée $Y = 1870$.

⁸La pré-séquence principale se trouve à droite de la ZAMS dans les diagrammes couleur-magnitude.

Puis, un histogramme du nombre d'étoiles dans des anneaux de surface égale en fonction de la distance au centre permet de remarquer que la densité d'étoiles est relativement constante à un grand rayon du centre de l'amas et augmente quand on se rapproche du centre (partie inférieure de la figure 3.3). La densité d'étoiles de champ devant être approximativement la même sur toute l'image, cela signifie qu'il y a définitivement plus d'étoiles membre vers le centre de l'amas. De plus, on peut aussi remarquer sur la partie inférieure de la figure 3.3 (en pointillés) qu'il y a une augmentation de la densité d'étoiles pour lesquelles $U - B < 0$ (et donc probablement membre de l'amas) quand on se rapproche du centre (à partir de $r \approx 600$ pixels). Ainsi, deux régions sont définies sur l'image contenant l'amas (figure 3.2). La première région est délimitée par un cercle ayant un rayon de 600 pixels centrée sur (1036, 1870) et contient donc des étoiles de champ et des étoiles membre (figure 3.4). La deuxième région est un anneau circulaire autour de la région centrale qui devrait contenir presque uniquement des étoiles de champ et qui possède une surface quatre fois plus grande que la région centrale. Cette région extérieure devrait donc contenir quatre fois plus d'étoiles de champ que la région centrale (figure 3.5). Chaque diagramme photométrique est ensuite divisé en rectangles d'aire égale. Dans chaque diagramme, l'aire des rectangles est choisie de sorte que le rectangle contenant le plus d'étoiles en contienne environ dix. Puis, pour chacune des régions, le nombre d'étoiles dans chaque rectangle est compté. Finalement, pour un rectangle donné, le nombre d'étoiles pour la région extérieure est soustrait du nombre d'étoiles pour la région centrale multiplié par quatre. Le nombre résultant dans chaque rectangle correspond donc au nombre d'étoiles membre (multiplié par quatre) qui devraient y apparaître dans le diagramme photométrique. Les résultats de cette opération sont présentés pour chaque diagramme photométrique dans les figures 3.6 et 3.7. La méthode statistique n'est appliquée que pour $V > 17$ dans les diagrammes couleur-magnitude et pour $U - B > 0$ dans le diagramme couleur-couleur, la distribution des étoiles membre ayant été bien identifiée plus haut dans ces diagrammes.

3.3 Ajustement de courbes isochrones

Pour les trois diagrammes photométriques, dans chaque rectangle où un nombre positif apparaît, un nombre de points égal à ce nombre est redistribué de façon aléatoire. Il faut préciser que ces points *représentent* des étoiles membres, mais il ne peuvent être reliés à des étoiles particulières sur la carte de l'amas. Dans les rectangles où un nombre négatif apparaît, un nombre de points égal à la valeur absolue de ce nombre est aussi redistribué de façon aléatoire, mais ces points sont identifiés comme étant des étoiles non membre de l'amas. Il suffit ensuite de minimiser l'écart entre les points correspondant à des étoiles membre dans les trois diagrammes et la meilleure courbe isochrone, ce qui revient à trouver les paramètres

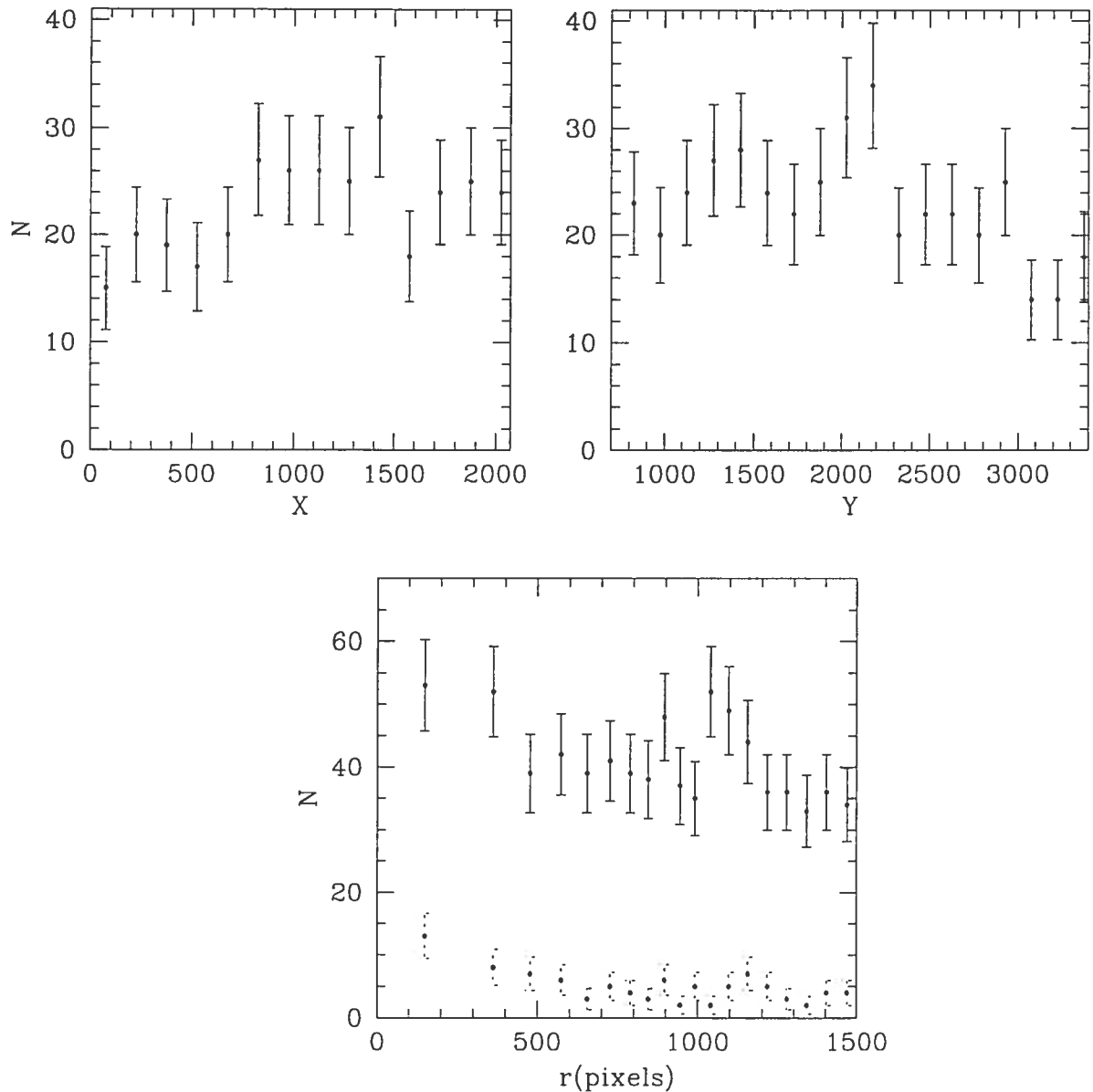


FIG. 3.3 – Variation du nombre d'étoiles en fonction du centre pour S289. Le diagramme supérieur gauche montre la variation du nombre d'étoiles N contenues dans des bandes verticales de 150 pixels de largeur en fonction de la coordonnée X de cette bande. Le diagramme supérieur droit montre la variation du nombre d'étoiles contenues dans des bandes horizontales de 150 pixels de largeur en fonction de la coordonnée Y de cette bande. Le diagramme du bas montre la variation du nombre total d'étoiles N (trait plein) dans des anneaux d'aire égale en fonction de la distance au centre de l'amas. Les barres d'erreur en pointillés montrent la variation du nombre d'étoiles pour lesquelles $U - B < 0$.

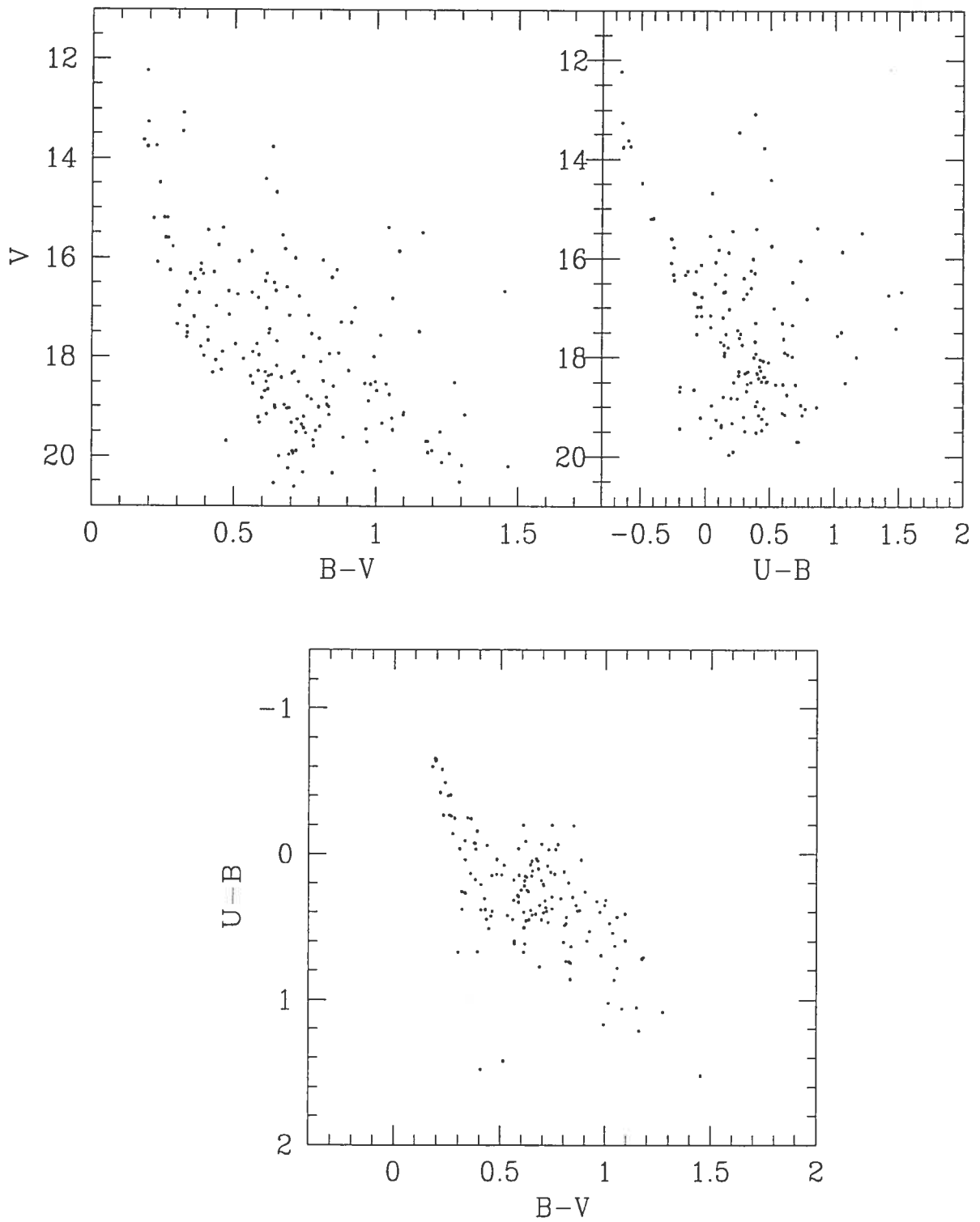


FIG. 3.4 – Diagrammes photométriques pour la région centrale de S289 (région à l'intérieur du petit cercle dans la figure 3.2).

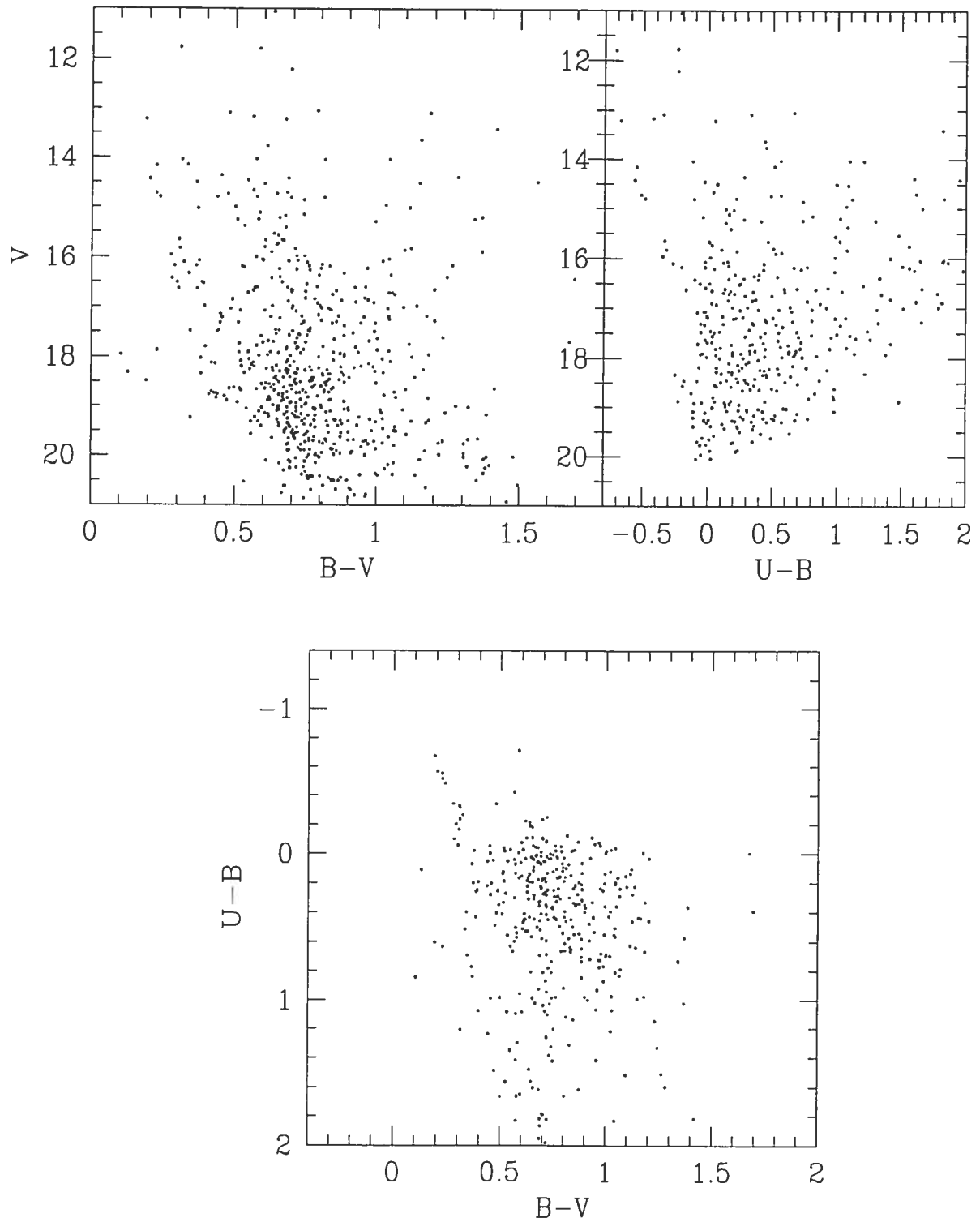


FIG. 3.5 - Diagrammes photométriques pour la région extérieure de S289 (région entre les deux cercles dans la figure 3.2). Il y a plus d'étoiles sur ces diagrammes que sur ceux pour la région centrale parce que la surface de la région extérieure est quatre fois plus grande que la région centrale.

donnant la valeur la plus petite pour la fonction F suivante (Beauchamp 1991):

$$F(j, \delta_x, \delta_y) = \sum_i^n P_i D_j^2(x_i - \delta_x, y_i - \delta_y) \quad (3.1)$$

où n est le nombre de points dans le diagramme photométrique, la fonction P_i est le poids de l'étoile défini plus loin et la fonction D_j est la distance perpendiculaire entre le point i et la courbe isochrone j . Les paramètres δ_x et δ_y minimisant F représentent les valeurs du module de distance et/ou de l'extinction interstellaire, selon le diagramme où c'est appliqué.

Un poids P_i est attribué à chaque point issu de la méthode statistique ($V > 17$). Ce poids se doit d'être d'autant plus fort que l'incertitude σ_i sur la magnitude visuelle V_i de l'étoile, ou sur son intensité visuelle correspondante I_i , est faible:

$$P_i \propto \frac{1}{\sigma_i^2}. \quad (3.2)$$

Or, le bruit poissonien sur l'intensité visuelle I_i étant $\sigma_i = \frac{\sqrt{I_i}}{I_i}$, nous obtenons $P_i \propto I_i$. Il est donc établi que

$$P_i = \frac{I_i}{I_0}, \quad (3.3)$$

où I_0 est une intensité visuelle de référence. L'intensité visuelle est reliée à la magnitude visuelle par l'équation suivante:

$$V_i - V_0 = -2,5 \log \frac{I_i}{I_0}, \quad (3.4)$$

où V_0 est la magnitude visuelle de référence correspondant à I_0 . Cette équation, combinée à l'équation 3.3, nous permet d'établir un poids

$$P_i = \pm 10^{-(V_i - V_0)/2,5}. \quad (3.5)$$

Le signe positif est choisi si le point est dans un rectangle où le nombre est positif et le signe négatif est choisi si le point est dans un rectangle où le nombre est négatif. Ainsi, la courbe isochrone a intérêt à être la plus près possible d'un rectangle positif pour augmenter le moins possible la valeur de F . D'un autre côté, tenir la courbe isochrone éloignée des rectangles négatifs contribue à soustraire un nombre plus grand à la fonction F . On remarque que plus la magnitude d'une étoile est faible, plus son poids l'est également. Comme les étoiles de faible magnitude existent en plus grand nombre et que leurs incertitudes sont plus grandes, ces étoiles se doivent de posséder un poids plus faible.

Les étoiles déclarées membre pour lesquelles $V < 17$ doivent bénéficier d'un poids plus élevé parce que leur distribution est claire dans les diagrammes photométriques. Leur poids

est donné par:

$$P_i = 2 \times 10^{-(V_i - V_0)/2.5} \quad (3.6)$$

La valeur 2 est choisie comme constante multiplicative après plusieurs essais. Pour des valeurs plus faibles (1, 1.5), la fiabilité des étoiles membre avec $V < 17$ est négligée, les courbes isochrones minimisant la fonction F ne passant pas par les étoiles les plus brillantes. Pour des valeurs plus élevées que 2 (2.5, 3), les courbes isochrones passent par les étoiles membre brillantes mais pas nécessairement à travers des rectangles positifs.

Les courbes isochrones utilisées furent celles de Lejeune et Schaerer (2001) pour la séquence principale et celles de Siess *et al.* (2000) pour la pré-séquence principale.⁹ Ces courbes isochrones supposent que les étoiles ont une métallicité solaire ($Z = 0.02$), ce qui n'est pas exact si l'on considère qu'il existe un gradient de métallicité dans le disque de la Galaxie. L'effet d'un tel gradient sur la détermination de la distance sera discuté dans la section 3.6.

3.4 Diagrammes couleur-magnitude

Pour $Z = 0.02$, la courbe isochrone d'âge $10^{6.85}$ ans est celle qui minimise le plus l'écart entre les points et la courbe dans les deux diagrammes (figures 3.6 et 3.7). Dans le diagramme V vs $B - V$, cette courbe doit subir une translation verticale ($V - M_V$) de 16.70 et une translation horizontale (E_{B-V}) de 0.47. Le diagramme V vs $U - B$, pour sa part, permet d'obtenir $V - M_V = 16.68$ et $E_{U-B} = 0.37$.

Pour évaluer l'incertitude sur le module de distance, la variation de la valeur de la fonction F est observée en fonction de $V - M_V$ pour la courbe isochrone de $10^{6.85}$ ans. Pour V vs $B - V$, on remarque que F augmente brusquement lorsque la valeur de $V - M_V$ descend sous 16.55 ou dépasse 16.90. On peut donc dire que $V - M_V = 16.7 \pm 0.2$. Pour V vs $U - B$, F augmente brusquement lorsque la valeur de $V - M_V$ descend sous 16.50 ou dépasse 16.95. On peut donc dire que $V - M_V = 16.7 \pm 0.2$.

Dans les deux diagrammes, la pré-séquence principale est assez évidente pour $V > 17$. Cela facilite beaucoup la détermination de l'âge de l'amas, car deux courbes isochrones d'âges similaires diffèrent beaucoup plus au niveau de leur p.s.p. qu'au niveau de leur point de virage. On peut remarquer dans les figures 3.6 et 3.7 une discontinuité dans les différentes courbes isochrones due au fait que les courbes pour la séquence principale et celles pour la pré-séquence principale sont issues de modèles légèrement différents.

⁹Il fut impossible de trouver des courbes isochrones séquence principale et p.s.p. provenant du même auteur.

3.5 Diagramme couleur-couleur

Les translations horizontale et verticale de la courbe isochrone dans le diagramme couleur-couleur correspondent aux extinctions interstellaires E_{B-V} et E_{U-B} . Or, ces deux extinctions ne sont pas complètement indépendantes. En effet, les deux extinctions sont reliées selon l'équation

$$\frac{E_{U-B}}{E_{B-V}} = X + Y(E_{B-V}), \quad (3.7)$$

où X et Y sont des constantes. $Y = 0.02$ selon Turner (1989), et cette valeur fut adoptée ici. Le tableau 3.1 montre les types spectraux de six étoiles membre de l'amas déterminés par d'Enschedé (1998). Ces types spectraux sont utilisés pour déterminer la valeur de X , Schmidt-Kaler ayant fait le lien entre les différents types spectraux et les indices de couleur corrigés de l'extinction interstellaire $(B-V)_0$ et $(U-B)_0$. Il est donc possible, en connaissant le type spectral d'une étoile et ses indices de couleur non-corrigés $B-V$ et $U-B$, de calculer pour cette étoile les extinctions interstellaires E_{B-V} et E_{U-B} ¹⁰ en se servant des équations suivantes:

$$E_{B-V} = (B-V) - (B-V)_0 \quad (3.8)$$

$$E_{U-B} = (U-B) - (U-B)_0 \quad (3.9)$$

L'équation 3.7 peut ensuite être utilisée pour calculer un coefficient X pour chacune des six étoiles. Les résultats de cette démarche sont présentés dans le tableau 3.1. La moyenne de ces six coefficients ($X = 0.82$) est adoptée comme valeur de X .

Les translations horizontale (E_{B-V}) et verticale (E_{U-B}) de la courbe isochrone dans le diagramme $U-B$ vs $B-V$ doit donc satisfaire l'équation

$$\frac{E_{U-B}}{E_{B-V}} = 0.82 + 0.02(E_{B-V}). \quad (3.10)$$

Pour $Z = 0.02$, les courbes isochrones qui minimisent le plus l'écart entre les points et la courbe dans le diagramme couleur-couleur sont les courbes isochrones ayant des âges entre $10^{6.00}$ $10^{7.50}$ ans. La courbe isochrone d'âge $10^{6.70}$ ans est celle qui donne la plus faible valeur pour F . Cette valeur est cependant presque la même que celle que donne la courbe isochrone d'âge $10^{6.85}$ ans. Cette dernière est celle choisie car c'est elle qui minimise le plus la valeur de F dans les deux diagrammes couleur-magnitude, tel que décrit dans la section précédente.

Les valeurs de l'extinction obtenues pour cette courbe isochrone furent $E_{B-V} = 0.47$ et

¹⁰Il est à noter que les résultats de Schmidt-Kaler sont utilisés conjointement avec les isochrones de Lejeune et Schaerer. Or ces derniers, même s'ils n'incluent pas une ZAMS, ont une courbe isochrone correspondant à un âge de 1000 ans qui s'approche de la ZAMS de Schmidt-Kaler (figure 3.8). Nous avons donc ici supposé que les modèles de Lejeune et Schaerer mènent à une ZAMS identique à celle de Schmidt-Kaler, tout en étant conscient de l'incertitude que cela introduit.

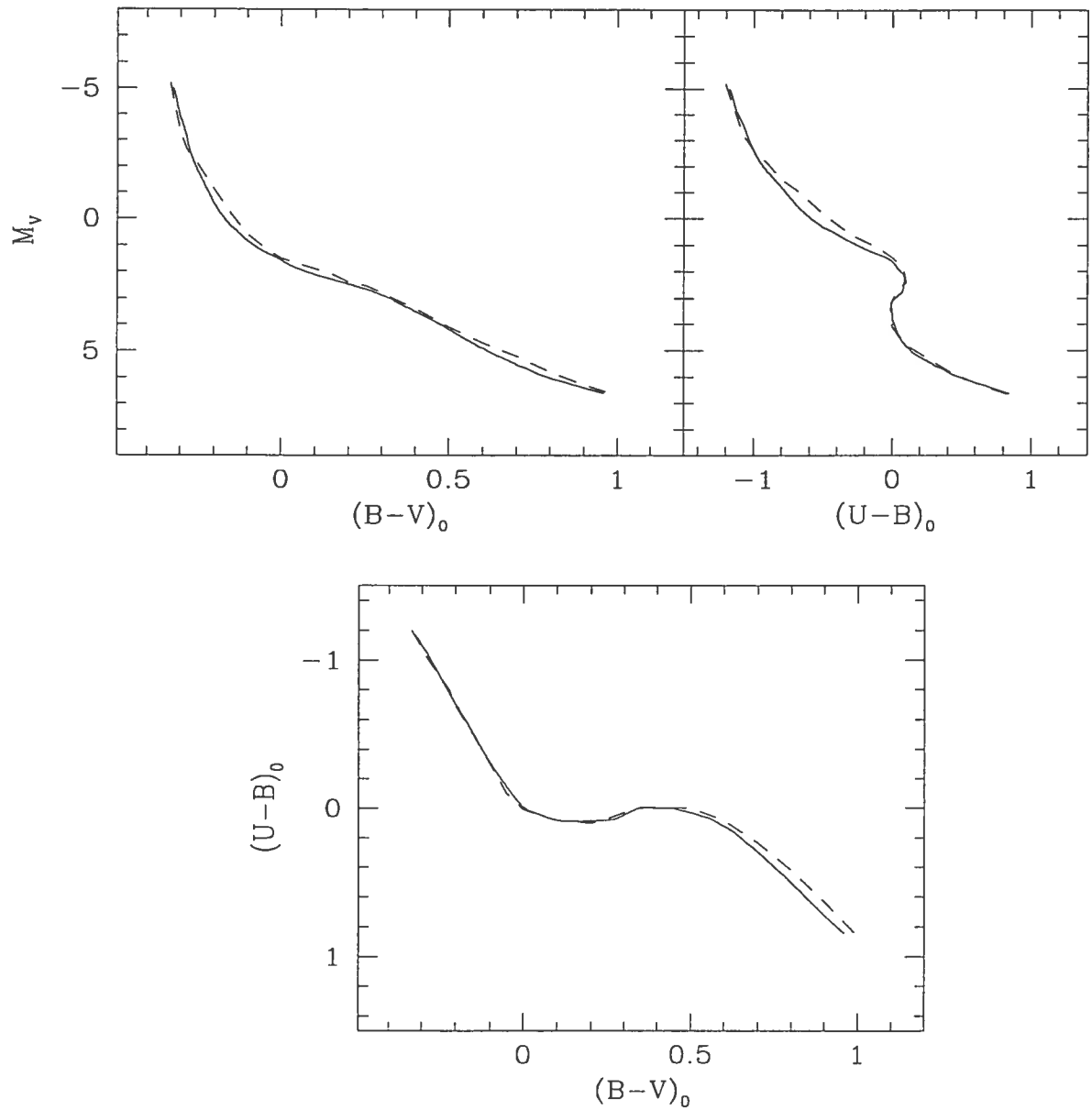


FIG. 3.8 – Comparaison entre la ZAMS de Schmidt-Kaler (ligne pointillée) et la courbe isochrone de Lejeune et Schaerer (ligne pleine) ayant l'âge le plus faible (1000 ans).

$E_{U-B} = 0.39$ (figure 3.9).

3.6 Distance de l'amas S289

Pour corriger le module de distance de l'absorption, Schmidt-Kaler (1982) donne la relation suivante:

$$(V_0 - M_V) = (V - M_V) - A_V, \quad (3.11)$$

où

$$A_V = (3.30 + 0.28\overline{(B - V)}_0 + 0.04E_{B-V})E_{B-V}. \quad (3.12)$$

A_V est l'absorption totale en bande V et $\overline{(B - V)}_0$ est la moyenne de l'indice de couleur corrigé des étoiles membre de l'amas, qui a pour valeur -0.22 pour S289. En utilisant cette valeur, on obtient $A_V = 1.53 \text{ mag}^{11}$. Ainsi, le module de distance corrigé pour l'absorption est de 15.2 ± 0.2 pour $Z = 0.02$. La distance jusqu'au Soleil et son incertitude sont donnés par

$$d = 10^{\frac{(V_0 - M_V) + 5}{5}} \quad (3.13)$$

$$\sigma_d = \frac{d\sigma_{V_0 - M_V}}{5 \log(e)} \quad (3.14)$$

Nous obtenons donc $d = 11.0 \pm 1.0$ kpc. La distance galactocentrique et son incertitude sont ensuite calculées à partir de la valeur de d et des équations suivantes (Turbide et Moffat 1993):

$$R = \sqrt{d^2 \cos^2 b + R_0^2 - 2R_0 d \cos b \cos l}, \quad (3.15)$$

$$\sigma_R^2 R^2 = (d \cos b - R_0 \cos l)^2 \cos^2 b \sigma_d^2 + (R_0 d \cos b \sin l)^2 \sigma_l^2 + (R_0 \cos l - d \cos b)^2 d^2 \sin^2 b \sigma_b^2, \quad (3.16)$$

où l'on adopte la valeur $R_0 = 8.5$ kpc. On néglige les incertitudes sur la longitude et sur la latitude galactique ($\sigma_l = \sigma_b = 0$). On obtiens alors $R = 18.3 \pm 1.0$ kpc. Cette valeur doit cependant être corrigée si l'on considère qu'il existe un gradient de métallicité dans le disque de la Galaxie, car elle est déterminée à partir de courbes isochrones correspondant à une métallicité solaire. En effet, la figure 3.10 montre que la différence principale entre des courbes isochrones du même âge ($10^{6.85}$ ans) mais de métallicités différentes se trouve au niveau de la position de la p.s.p. dans le diagramme HR, la forme étant sensiblement la même pour les trois métallicités. On peut remarquer dans la figure que la courbe isochrone pour

¹¹On néglige l'incertitude sur A_V .

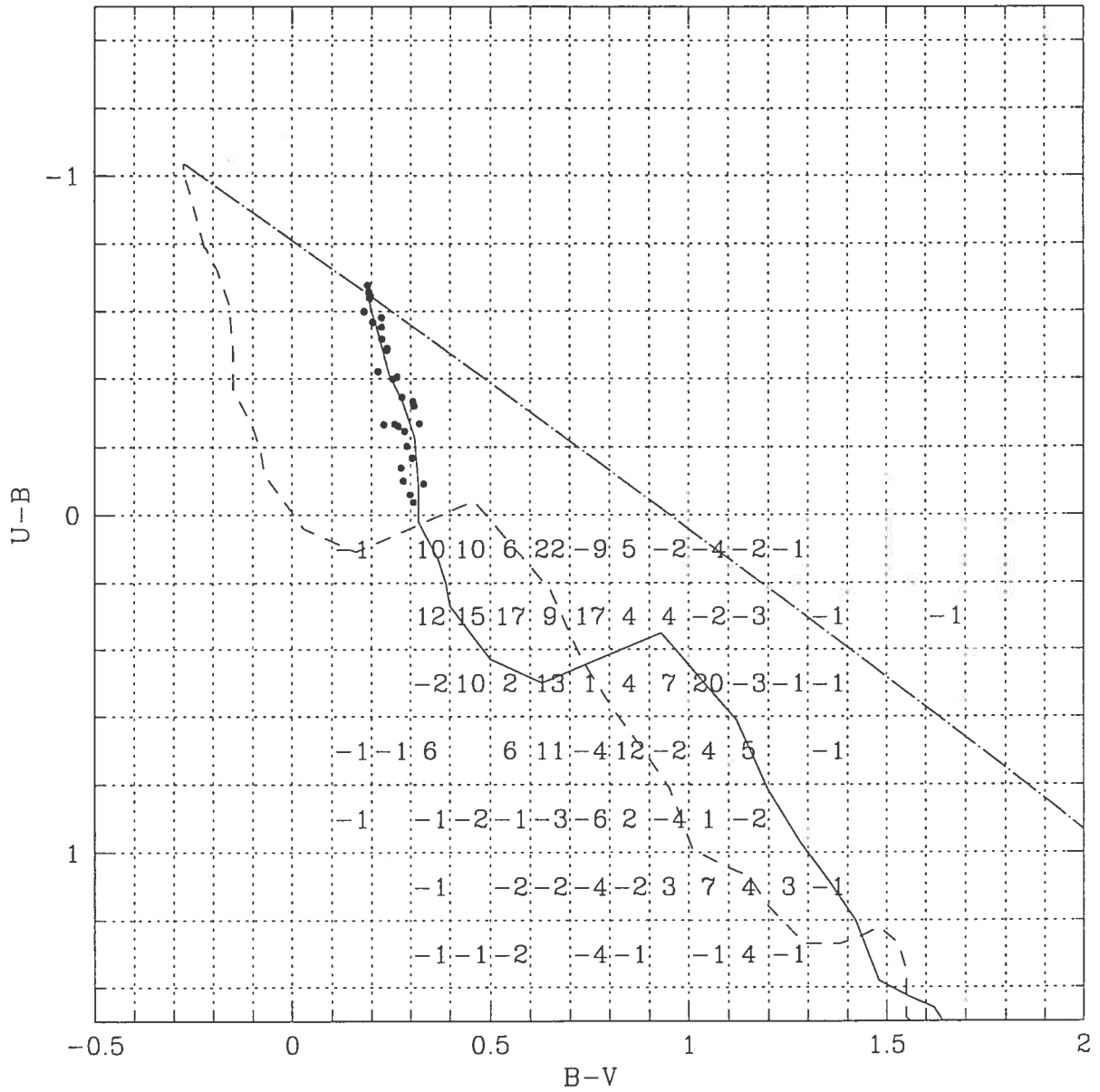


FIG. 3.9 - Résultats de la soustraction statistique des étoiles du champ dans le diagramme $U - B$ vs $B - V$ pour S289. Le nombre figurant dans chaque rectangle correspond au nombre d'étoiles membre (multiplié par quatre) qu'il devrait contenir. La courbe isochrone d'âge $10^{6.85}$ ans (non-décalée et décalée) y apparaît, de même que la ligne de rougissement.

$Z = 0.01$ est environ 0.3 magnitude plus élevée que celle pour $Z = 0.02$. Ainsi, si nous avons utilisé une telle courbe isochrone, nous aurions eu à la déplacer sur une distance verticale plus courte d'environ 0.3 magnitude, et nous aurions obtenu un module de distance plus faible.

La détermination de la distance en tenant compte du gradient de métallicité se fait de façon itérative. Selon Rolleston *et al.* (2000), le gradient de métallicité $\nabla_Z = \frac{d \log Z}{dR}$ a une valeur de -0.07 dex/kpc. On peut donc se servir de l'équation suivante pour déterminer Z à $R = 18.3$ kpc:

$$Z = Z_{\odot} 10^{-0.07(R-R_0)}. \quad (3.17)$$

Puis, après analyse de la figure 3.10, nous établissons que la relation entre la métallicité et la variation du module de distance est donnée par

$$\Delta(V_0 - M_V) \approx \log \frac{Z}{Z_{\odot}}. \quad (3.18)$$

Cela nous permet de calculer un nouveau module de distance $(V_0 - M_V) + \Delta(V_0 - M_V)$. On peut ensuite utiliser ce nouveau module de distance et l'équation 3.13 pour déterminer une nouvelle valeur de d (plus faible), puis à l'aide de l'équation 3.15 déterminer une nouvelle valeur de R et réitérer la procédure décrite ci-dessus jusqu'à ce que R converge. Pour S289, il y a convergence après quelques itérations seulement vers $d_Z = 8.6 \pm 1.0$ kpc et $R_Z = 16.1 \pm 1.0$ kpc.¹²

3.7 Distance de l'amas S283

Les diagrammes photométriques de la figure 3.11 pour l'amas S283 nous permettent d'apercevoir le haut d'une séquence principale pour $V < 16.5$ dans les diagrammes couleur-magnitude et pour $U - B < 0$ dans le diagramme couleur-couleur. Parmi les étoiles qui s'y trouvent et qui sont considérées membre de l'amas on retrouve les étoiles 2, 11, 21 et 24, qui furent déclarées membres de l'amas par Moffat *et al.* (1979). La méthode statistique décrite plus haut doit être utilisée pour déterminer la distribution des étoiles membre de l'amas pour $V > 16.5$.

La figure 3.12, qui montre une carte de l'amas S283, nous permet de voir que cet amas se divise en deux parties. Deux régions sont donc choisies comme régions centrales contenant l'amas pour la méthode statistique. La région extérieure entoure ces deux régions et couvre une surface quatre fois plus grande que la somme des surfaces des régions centrales. Les résultats de la soustraction statistique sont présentés à la figure 3.13.

Dans le diagramme V vs $B - V$, c'est la courbe isochrone de $10^{6.40}$ ans qui s'ajuste le mieux à la distribution d'étoiles. Avec cette courbe isochrone on obtient $V - M_V = 17.25$ et

¹²Nous supposons que la procédure décrite ci-dessus n'introduit pas de d'incertitude supplémentaire sur R .

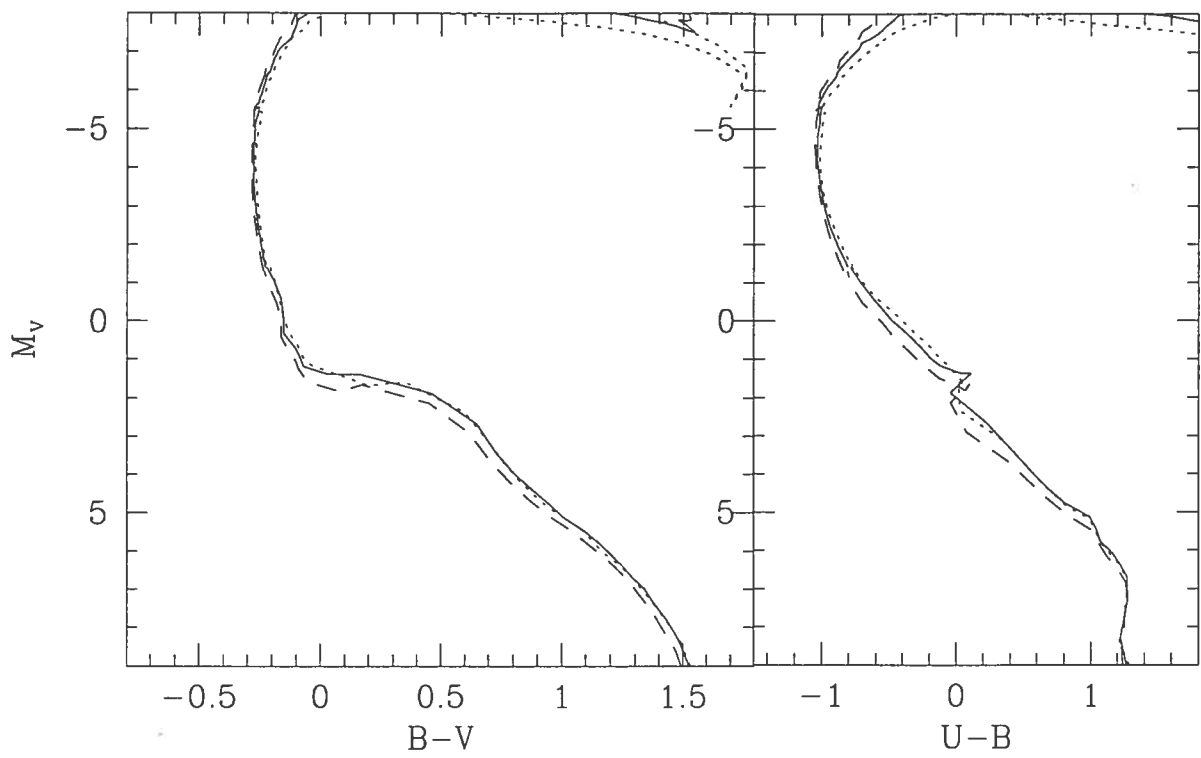


FIG. 3.10 – Diagrammes couleur-magnitude montrant la différence entre des courbes isochrones d'âge $10^{6.85}$ ans pour des métallicités $Z = 0.01$ (traits courts), $Z = 0.02$ (trait plein) et $Z = 0.03$ (traits longs).

$E_{B-V} = 0.72$. Dans le diagramme V vs $U - B$, la courbe isochrone de $10^{6.45}$ ans donne la plus petite valeur de F , avec $V - M_V = 17.13$ et $E_{B-V} = 0.64$.

Encore une fois, les types spectraux de quatre étoiles déterminés par d'Enschede (1998) étant connus (tableau 3.2), il est possible de déterminer la pente du rougissement pour S283 ($X=0.79$). L'équation

$$\frac{E_{U-B}}{E_{B-V}} = 0.79 + 0.02(E_{B-V}) \quad (3.19)$$

est donc utilisée pour déterminer E_{B-V} et E_{U-B} dans le diagramme couleur-couleur. Encore une fois, les courbes isochrones d'âge entre $10^{6.00}$ ans et $10^{6.70}$ ans, qui donnent toutes des valeurs très proches pour F , mènent toutes à des extinctions identiques $E_{B-V} = 0.80$ et $E_{U-B} = 0.64$.

Il existe donc un écart significatif entre les valeurs de E_{B-V} déterminées dans le diagramme couleur-couleur (0.80) et dans le diagramme V vs $B - V$ (0.72). Or, il s'avère que la courbe isochrone de $10^{6.45}$ ans, qui donne une valeur de F légèrement supérieure à celle donnée par l'isochrone de $10^{6.40}$ ans, donne $E_{B-V} = 0.79$ dans V vs $B - V$, ce qui concorde avec les résultats du diagramme couleur-couleur, et $V - M_V = 17.05$, ce qui concorde aussi assez bien avec le résultat obtenu à partir de V vs $U - B$. C'est donc cette courbe isochrone qu'on choisit pour déterminer le module de distance. L'incertitude est de nouveau déterminée en identifiant les valeurs du module de distance à partir desquelles F augmente brusquement. Nous obtenons alors $V - M_V = 17.1 \pm 0.1$ et $V - M_V = 17.1 \pm 0.2$.

La valeur moyenne de $(B - V)_0$ pour les étoiles membres de S283 est de -0.24, ce qui mène à $A_V = 2.58$ mag. Ainsi, $V_0 - M_V = 14.5 \pm 0.2$, $d = 7.9 \pm 0.7$ kpc et $R = 15.8 \pm 0.7$ kpc pour $Z = 0.02$. En tenant compte du gradient de métallicité comme pour S289 nous obtenons $d_Z = 6.5 \pm 0.7$ kpc et $R_Z = 14.5 \pm 0.7$ kpc.

3.8 Distance de l'amas S212

3.8.1 Extinction interstellaire constante

La partie supérieure de la figure 3.14 montre la variation du nombre d'étoiles en fonction des coordonnées X et Y pour S212. Comme pour S289, on choisit $X = 1036$, ce qui semble un choix raisonnable selon la figure 3.14, ainsi que $Y = 2139$. Puis, la variation du nombre d'étoiles en fonction du rayon jusqu'au centre est étudiée (partie inférieure de la figure 3.14). On peut remarquer qu'en s'éloignant du centre le nombre d'étoiles (total, et pour lesquelles $U - B < 0$) diminue de façon brusque à partir d'un rayon d'environ 300 pixels ($1'$ d'arc) du centre, pour ensuite demeurer à peu près constant à des rayons plus grands. On peut donc être confiant que l'amas est contenu dans la région centrale de 300 pixels de rayon (figure 3.15). Or, cette région ne contient que 61 étoiles, dont 26 pour lesquelles une couleur $U - B$

est déterminée.¹³ Ces nombres restreints nous empêchent de pouvoir employer la méthode statistique pour déterminer les différents paramètres de l'amas S212.

La figure 3.16 montre les diagrammes photométriques pour la région centrale de 300 pixels de rayon. On peut y apercevoir le haut d'une séquence principale pour $V < 16.5$ dans les diagrammes couleur-magnitude et pour $U - B < 0$ dans le diagramme couleur-couleur. Parmi les étoiles qui s'y trouvent et qui sont considérées membre de l'amas on retrouve les étoiles 1, 3, 15, 16, 43 et 57, déclarées membre de l'amas par Moffat *et al.* (1979). Cependant, un coup d'oeil au diagramme V vs $U - B$ nous permet de voir qu'il est très difficile (voire même impossible) d'avoir une courbe isochrone passant par les étoiles 1 et 3. Pour s'assurer que ces étoiles font toutes deux partie de l'amas, nous utilisons le fait que les types spectraux de ces étoiles ont déjà été déterminés par Moffat *et al.* (1979). On peut remarquer dans le tableau 3.3 que ces types spectraux mènent à des valeurs très similaires pour le module de distance $V_0 - M_V$. Si une des deux étoiles est membre de l'amas, l'autre étoile se doit donc de l'être également. En fait, l'étoile 1 est très probablement l'étoile O à l'intérieur de la région HII qui de ses photons ultraviolets ionise l'hydrogène et est ainsi responsable de la nébulosité de cette région (figure A.3). En effet, il y a émission de lumière lors de la recombinaison des électrons aux atomes d'hydrogène ionisés (protons).

On peut remarquer dans les diagrammes photométriques trois autres étoiles (13, 41 et 66) pour lesquelles $U - B < 0$ et qui se retrouvent parmi la même distribution que les étoiles déclarées membre jusqu'ici. Ces étoiles sont également considérées membre de l'amas. Nous avons donc neuf étoiles membre pour lesquelles $V < 16.5$, et la distribution de ces étoiles tend à nous indiquer que la courbe isochrone choisie devra posséder un âge inférieur à $10^{6.75}$ ans, de sorte qu'elle puisse passer relativement près de l'étoile 1 (figure 3.16).

La distribution des étoiles membres pour $V > 16.5$ n'est pas évidente à l'oeil dans les diagrammes CM. La limite supérieure de $10^{6.75}$ ans pour l'âge de l'amas nous indique que les étoiles qui se retrouvent sous cette courbe isochrone dans les diagrammes CM ne peuvent être considérées membre. De plus, pour être membre, il est exigé d'une étoile qu'elle se retrouve sur ou près d'une courbe isochrone du même âge dans chacun des diagrammes CM. Pour identifier les étoiles qui répondent à ce critère, on a recours au diagramme couleur-couleur. Les courbes isochrones ayant un âge inférieur à $10^{6.75}$ ans se chevauchant presque parfaitement dans ce diagramme, on peut choisir au hasard une de ces courbes pour l'ajustement. Quant à la ligne de rougissement, on se sert des types spectraux du tableau 3.3 pour établir que:

$$\frac{E_{U-B}}{E_{B-V}} = 0.79 + 0.02(E_{B-V}).^{14} \quad (3.20)$$

¹³Les régions centrales pour S289 et S283 contiennent 176 et 153 étoiles respectivement. Comme il fut mentionné dans le chapitre 2, les images de l'amas S212 sont caractérisées par des intensités plus faibles si on les compare aux images des deux autres amas, surtout en ce qui concerne le filtre U.

¹⁴Cette équation est identique à l'équation 3.19 établie pour S283. Il s'agit d'une coïncidence.

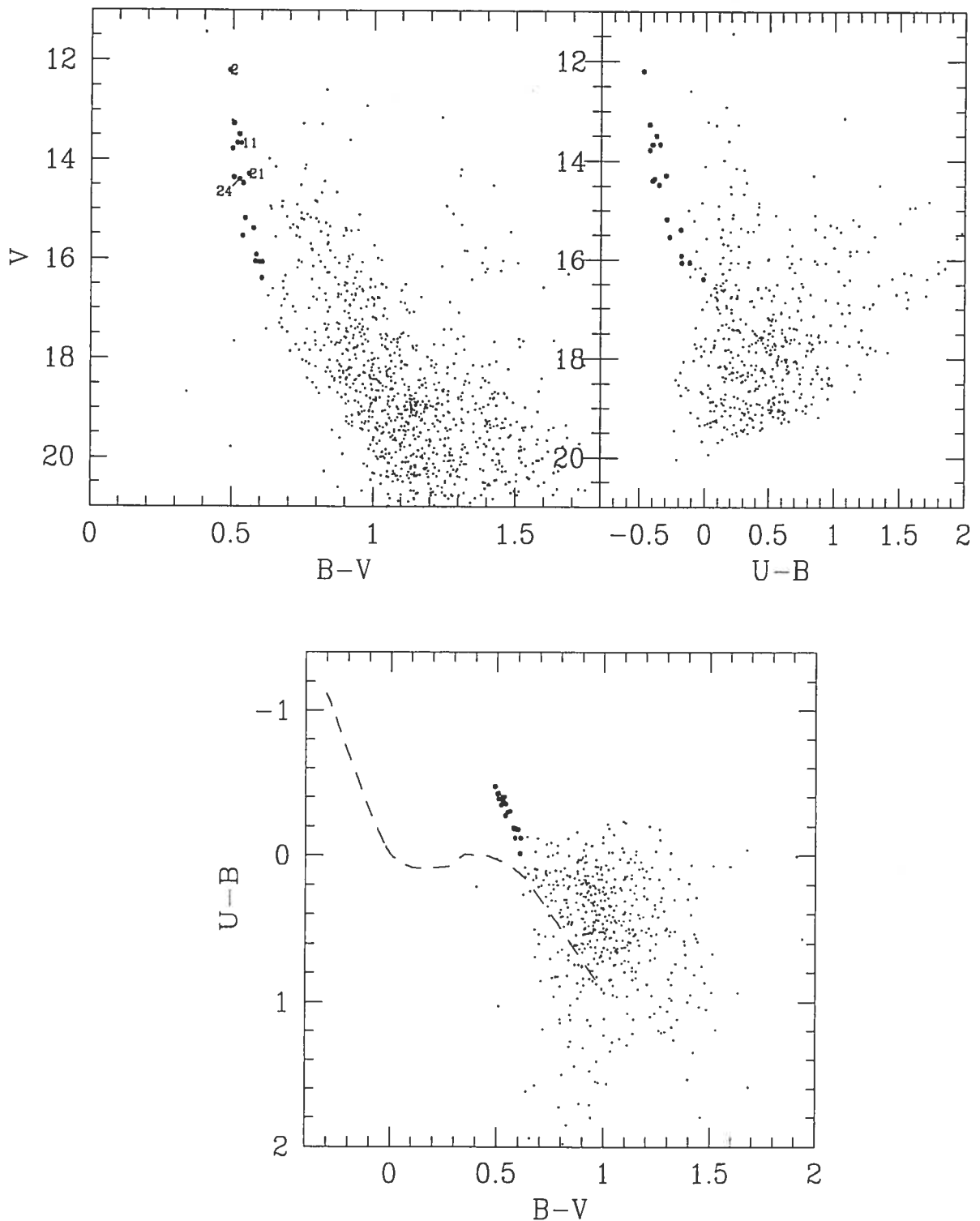


FIG. 3.11 – Diagrammes photométriques pour S283. Les étoiles représentées par des points fociés sont considérées membre de l'amas, ces étoiles se retrouvant sur la séquence principale dans chacun des trois diagrammes. Les points numérotés représentent les étoiles membre de l'amas selon Moffat *et al.* (1979). La ZAMS non-décalée de Schmidt-Kaler est représentée par une courbe en pointillés dans le diagramme couleur-couleur.

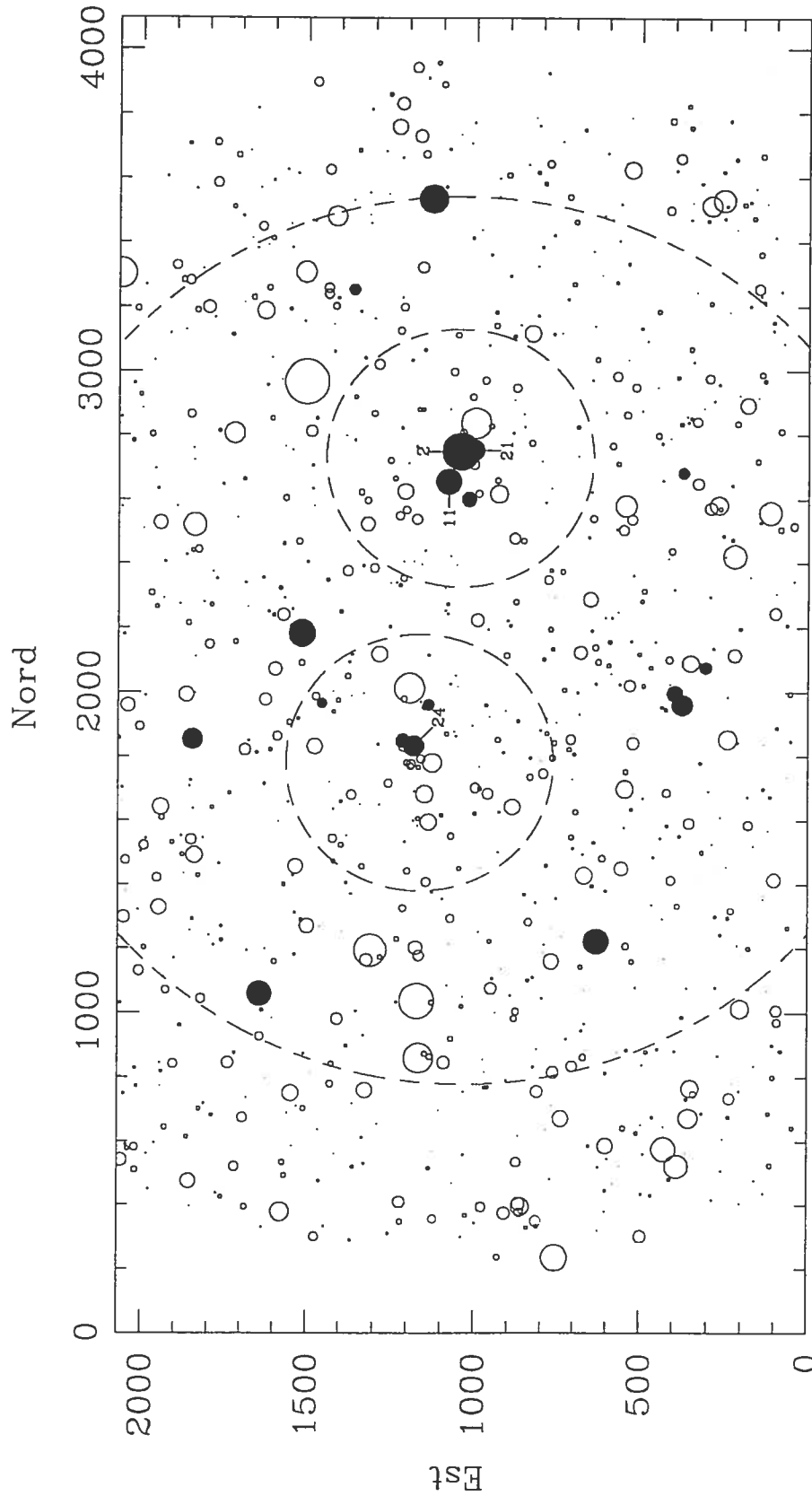


FIG. 3.12 – Carte des étoiles du champ contenant l’amas S283. Le rayon des cercles est proportionnel à la magnitude V de l’étoile ($R = (21 - V)/5$). Les étoiles membre de l’amas sont représentées par des cercles pleins. Les deux régions définies par la soustraction statistique des étoiles de champ sont délimitées par les pontillés.

L'étape suivante consiste à faire glisser la courbe isochrone choisie le long de cette ligne de rougissement dans le but de minimiser l'écart entre les points correspondant aux neuf étoiles considérées membre précédemment. Les résultats de cette opération sont $E_{B-V} = 0.92$ et $E_{U-B} = 0.74$. Une étoile qui se trouve sur ou près de la courbe isochrone décalée dans le diagramme CC se retrouve nécessairement sur une courbe isochrone du même âge dans les deux diagrammes couleur-magnitude, et est potentiellement membre de l'amas. Les étoiles pour lesquelles seule une couleur $B - V$ a été déterminée et qui ne se retrouvent pas sous la courbe isochrone de $10^{6.75}$ ans dans le diagramme V vs $B - V$ sont également considérées potentiellement membre de l'amas.

La figure 3.17 montre les neuf étoiles membre de l'amas (points foncés) avec les étoiles potentiellement membre dans les diagrammes photométriques. L'étoile 51 se retrouve trop loin des autres étoiles dans les deux diagrammes CM et n'est plus considérée comme étant un membre potentiel de l'amas. La distribution des autres étoiles potentiellement membre est relativement dispersée et ne nous permet pas de connaître la position et la forme de la p.s.p de façon précise dans les diagrammes CM. En effet, le cas de S212 montre que la p.s.p. est plus difficilement identifiable lorsque l'on n'a pas recours à la méthode statistique telle qu'employée pour les deux autres amas. Il n'est donc pas possible de déterminer l'âge de S212 de façon aussi certaine que pour S289 et S283. On détermine donc la distance de deux façons différentes.

Tout d'abord, on choisit la courbe isochrone qui s'accorde le mieux avec la distribution des neuf étoiles membres, sans s'occuper des étoiles potentiellement membre. Les courbes isochrones d'âge inférieur ou égal à $10^{6.00}$ minimisent tous F de façon semblable. On peut choisir la courbe isochrone de $10^{6.00}$ ans qui donne des valeurs semblables pour $V - M_V$ (17.2 ± 0.3 , 17.3 ± 0.4) dans les deux diagrammes CM et des valeurs pour E_{B-V} (0.92) et E_{U-B} (0.74) qui concordent avec les valeurs obtenues à l'aide du diagramme CC.

Puis, on choisit la courbe isochrone qui s'accorde le mieux avec la distribution des étoiles potentiellement membre. On choisit alors la courbe isochrone d'âge $10^{6.75}$ qui donne $V - M_V = 17.2 \pm 0.4$ dans les deux diagrammes CM et $E_{B-V} = 0.92$ et $E_{U-B} = 0.72$.

On combine les deux résultats pour obtenir $V - M_V = 17.2 \pm 0.4$. $(B - V)_0$ pour les étoiles membres de S212 est de -0.26 , ce qui donne $A_V = 3.00$ mag. Ainsi, $V_0 - M_V = 14.2 \pm 0.4$. Avant d'effectuer le calcul de la distance galactocentrique, il est intéressant de vérifier si cette valeur de $V_0 - M_V$ est consistante avec l'hypothèse que l'extinction interstellaire est variable d'une étoile à une autre, ce que semble nous suggérer la distribution relativement dispersée des étoiles membre de l'amas.

3.8.2 Extinction interstellaire variable

La première étape consiste à ramener individuellement les étoiles sur la courbe isochrone non-décalée dans le diagramme couleur-couleur le long d'une ligne de rougissement définie

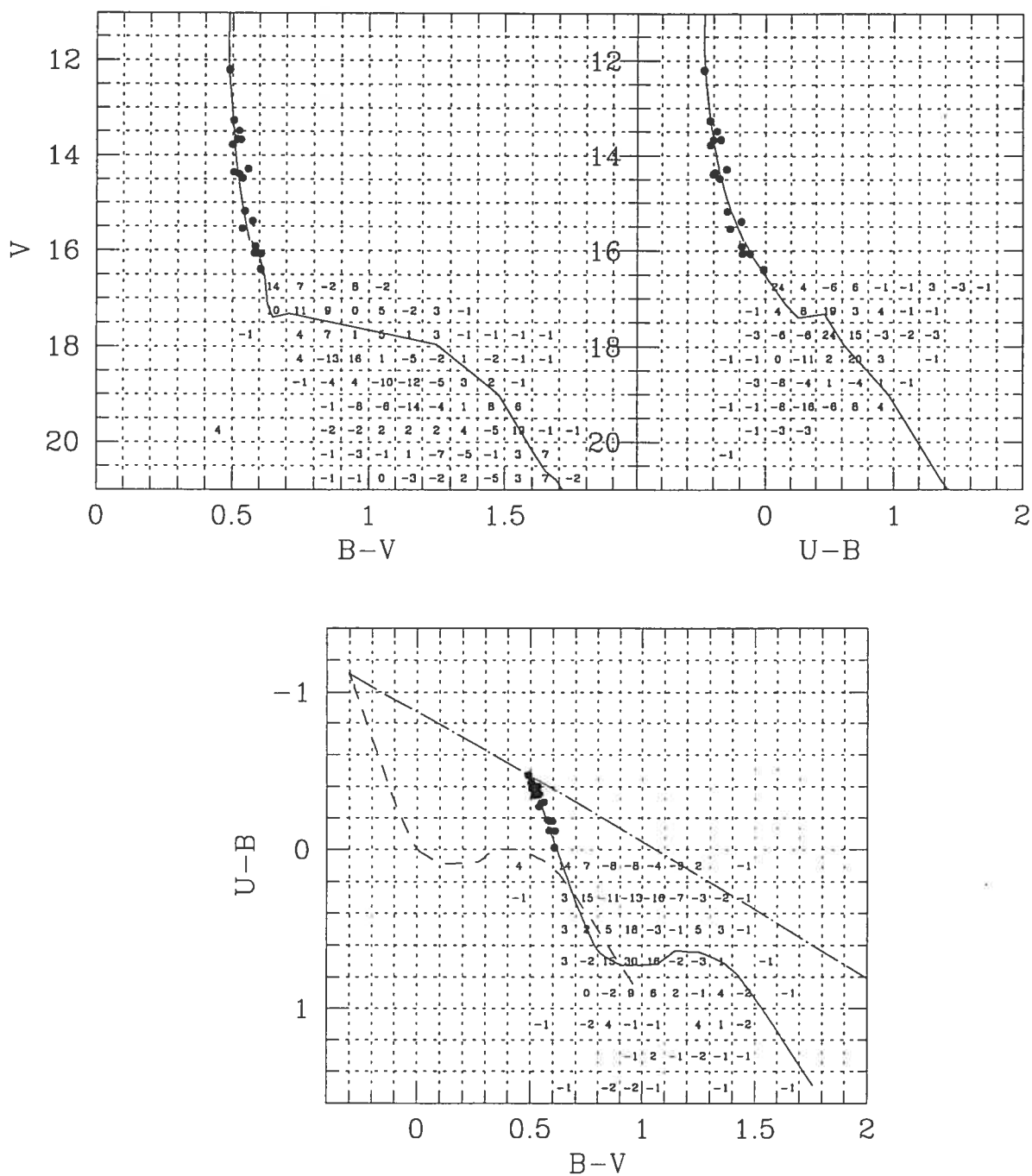


FIG. 3.13 – Résultats de la soustraction statistique des étoiles du champ pour S283. Le nombre figurant dans chaque rectangle correspond au nombre d'étoiles membre (multiplié par quatre) qu'il devrait contenir. La courbe isochrone décalée d'âge $10^{6.45}$ ans est représentée dans les trois diagrammes (ligne pleine). Cette même courbe isochrone non-décalée ainsi que la ligne de rougissement sont représentées dans le diagramme couleur-couleur (ligne hachurée).

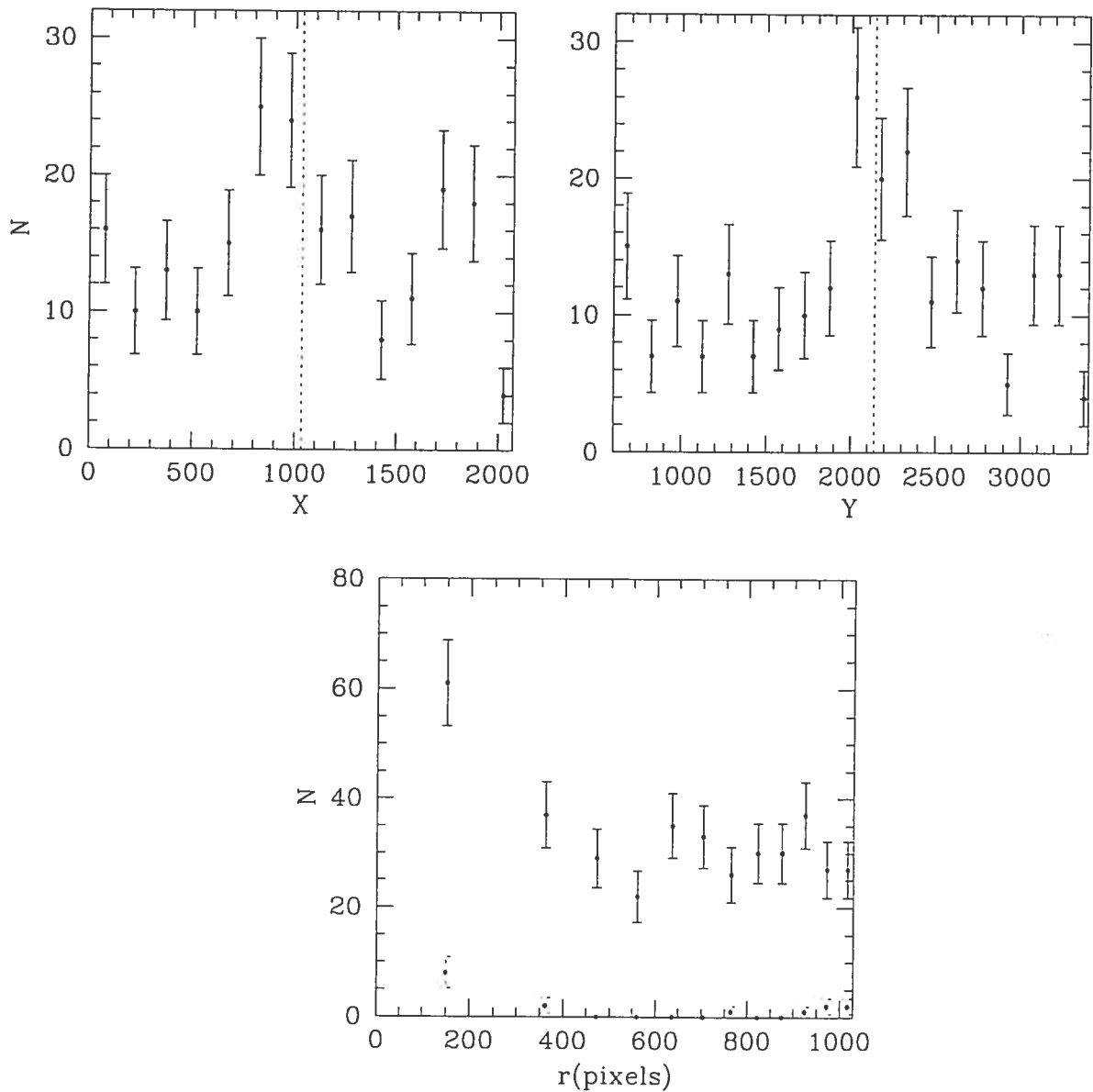


FIG. 3.14 – Variation du nombre d'étoiles en fonction du centre pour S212. Le diagramme supérieur gauche montre la variation du nombre d'étoiles N contenues dans des bandes verticales de 150 pixels de largeur en fonction de la coordonnée X de cette bande. Le diagramme supérieur droit montre la variation du nombre d'étoiles contenues dans des bandes horizontales de 150 pixels de largeur en fonction de la coordonnée Y de cette bande. Le diagramme du bas montre la variation du nombre total d'étoiles N (trait plein) dans des anneaux d'aire égale en fonction de la distance au centre de l'amas. Les barres d'erreur en pointillés montrent la variation du nombre d'étoiles pour lesquelles $U - B < 0$.

par l'équation 3.20 (figure 3.18). On peut déterminer des valeurs uniques de E_{B-V} et E_{U-B} pour chaque étoile qui n'a qu'un point d'intersection avec la courbe isochrone. Les couleurs intrinsèques $(B-V)_0$ et $(U-B)_0$ de ces étoiles sont ensuite déterminées à l'aide des équations 3.5 et 3.6 et leur magnitude visuelle absolue V_0 à l'aide de l'équation 3.8, où

$$A_V = (3.30 + 0.28(B - V)_0 + 0.04E_{B-V})E_{B-V}. \quad (3.21)$$

Les résultats sont présentés dans les diagrammes couleur-magnitude de la figure 3.18. Une seule étoile (118) qui n'était pas membre sous l'hypothèse de l'extinction constante doit maintenant être considérée membre. Les neuf étoiles qui étaient membre sous l'hypothèse de l'extinction constante le demeurent, leur position relative n'ayant presque pas changé dans les diagrammes couleur-magnitude. Trois étoiles (188, 351, 618) se retrouvent à gauche de la distribution des étoiles membre dans les diagrammes CM et sont considérées non membre. Les étoiles 78 et 597 ne sont pas considérées membre car elles se retrouvent éloignées de la distribution relativement linéaire d'étoiles membre dans le diagramme CC et doivent passer près du genou de la courbe isochrone dans ce même diagramme.¹⁵

La figure 3.18 montre également les courbes isochrones d'âge $10^{6.00}$ ans et $10^{6.75}$ avec un décalage vertical $V_0 - M_V = 14.2$. Cette valeur semble raisonnable car les courbes s'ajustent relativement bien à la distribution des points dans les diagrammes CM. On arrive donc à $d = 6.9 \pm 1.3$ kpc et $R = 15.1 \pm 1.2$ kpc. En tenant compte du gradient de métallicité nous obtenons $d_Z = 5.8 \pm 1.3$ kpc et $R_Z = 14.0 \pm 1.2$ kpc.

¹⁵L'étoile 597 passe plus loin du genou que l'étoile 78 mais l'incertitude sur son indice de couleur $U - B$ est plus élevée.

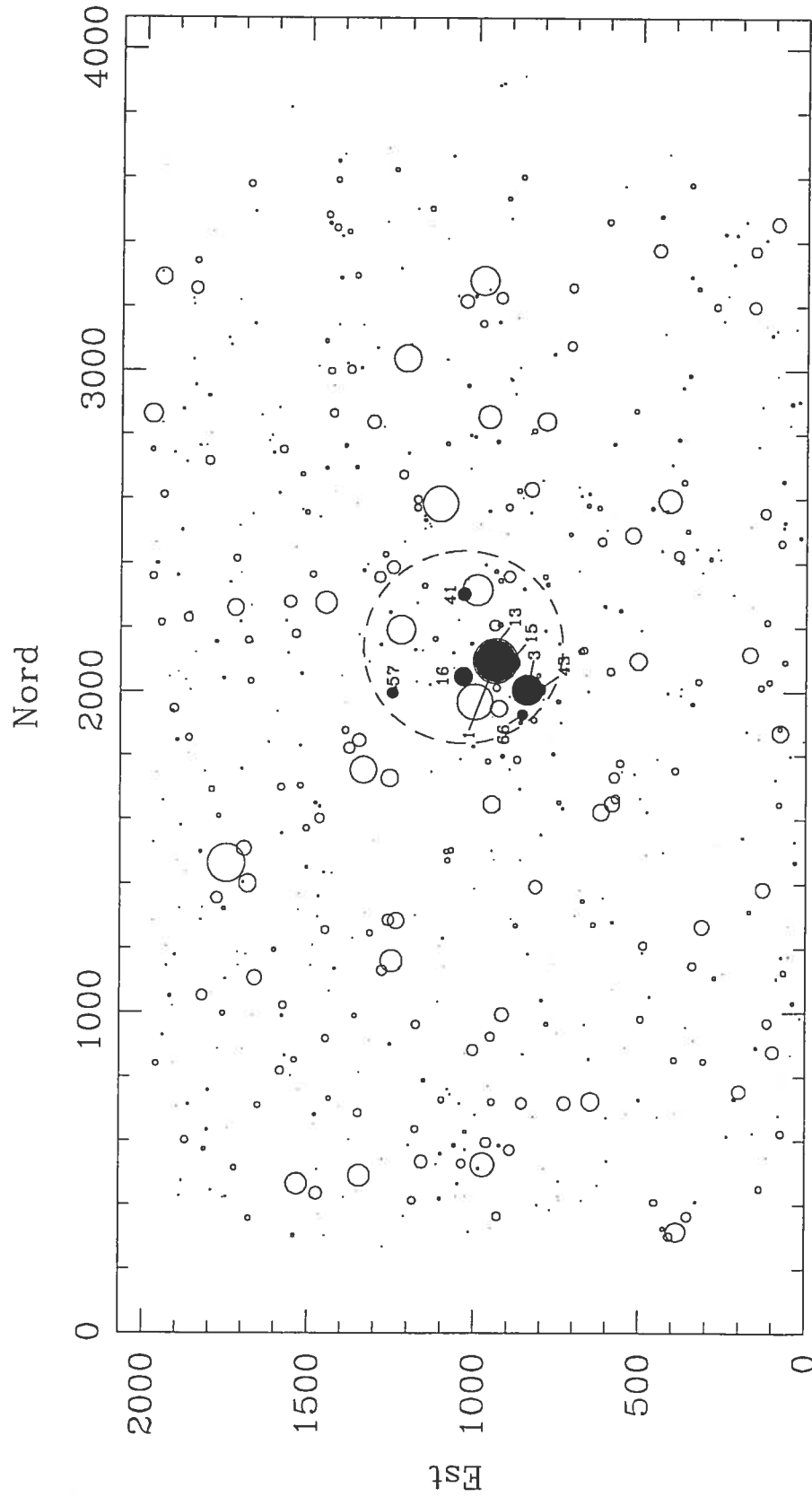


FIG. 3.15 – Carte des étoiles du champ contenant l’amas S212. Le rayon des cercles est proportionnel à la magnitude V de l’étoile ($R = (21 - V)/5$). Les étoiles membre de l’amas sont représentées par des cercles pleins. La région centrale de 300 pixels de rayon est délimitée par les pointillés.

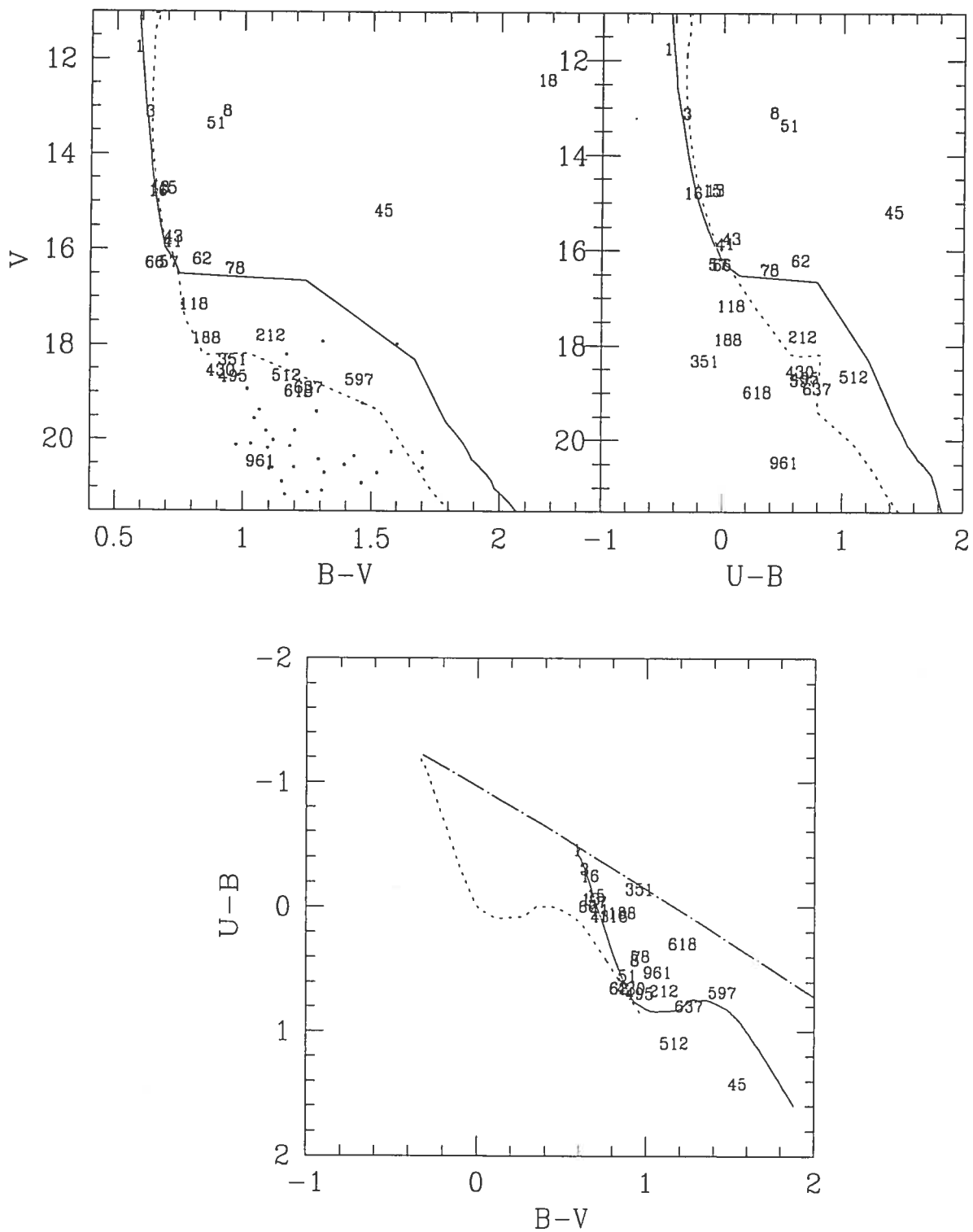


FIG. 3.16 – Diagrammes photométriques pour S212. Les nombres représentent des étoiles pour lesquelles une couleur $U - B$ est déterminée. Les courbes isochrones ont des âges de $10^{6.00}$ ans (ligne pleine) et de $10^{6.75}$ ans (ligne pointillée).

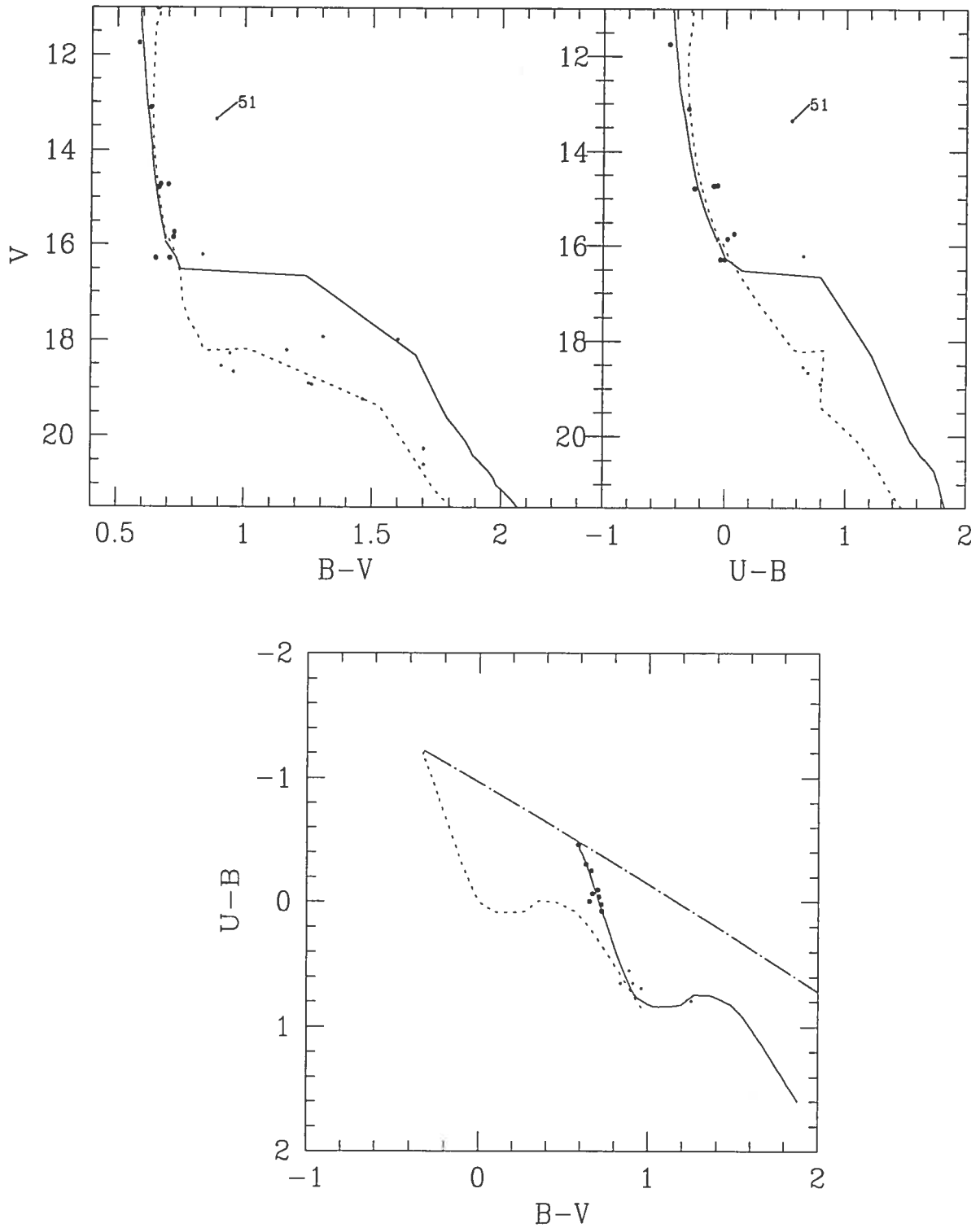


FIG. 3.17 - Distribution des étoiles potentiellement membre pour S212 dans les diagrammes photométriques pour S212. Les courbes isochrones de $10^{6.00}$ ans (ligne pleine) et de $10^{6.75}$ ans (ligne pointillée) sont représentées.

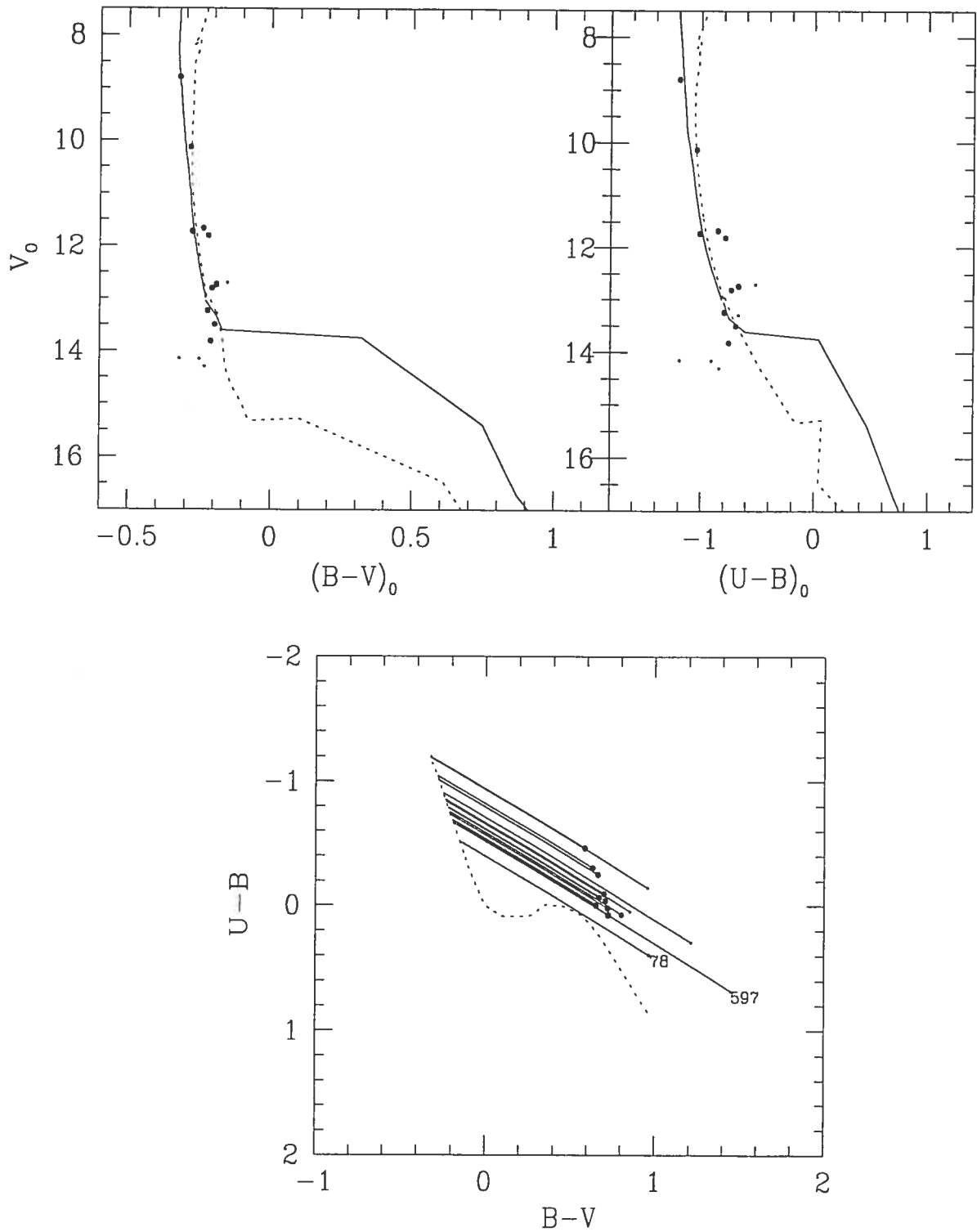


FIG. 3.18 - Distribution des étoiles pour S212 sous l'hypothèse de l'extinction variable. Les gros cercles représentent les étoiles membre et les petits cercles représentent les étoiles non-membre sous l'hypothèse de l'extinction variable. Les courbes isochrones de $10^{6.00}$ ans et de $10^{6.75}$ sont représentées dans les diagrammes couleur-magnitude.

TAB. 3.1 – Combinaison des types spectraux et des résultats photométriques pour S289

Étoile no.	Type spectral [†]	$(B - V)_0$	$(U - B)_0$	$(B - V)$	$(U - B)$	E_{B-V}	E_{U-B}	X
5	O8.5V	-0.32	-1.13	0.19	-0.66	0.51	0.47	0.91
12/19	B0.5V	-0.28	-1.02	0.19	-0.63	0.47	0.39	0.82
22/145	B0.2V	-0.29	-1.04	0.23	-0.55	0.52	0.49	0.93
26	B1V	-0.26	-0.95	0.23	-0.58	0.49	0.37	0.75
58	B2V	-0.24	-0.84	0.24	-0.49	0.48	0.35	0.72
116	B2.5V	-0.22	-0.78	0.25	-0.40	0.47	0.38	0.80

[†] selon d'Enschedé (1998)

TAB. 3.2 – Combinaison des types spectraux et des résultats photométriques pour S283

Étoile no.	Type spectral [†]	$(B - V)_0$	$(U - B)_0$	$(B - V)$	$(U - B)$	E_{B-V}	E_{U-B}	X
2	O7V	-0.32	-1.15	0.49	-0.47	0.81	0.68	0.82
11	B0V	-0.30	-1.08	0.53	-0.40	0.83	0.68	0.80
21	B1V	-0.26	-0.95	0.56	-0.30	0.82	0.65	0.78
43	B2.5V	-0.22	-0.78	0.64	-0.13	0.86	0.65	0.74

[†] selon d'Enschedé (1998)

TAB. 3.3 – Combinaison des types spectraux et des résultats photométriques pour S212

Étoile no.	Type spectral [†]	$B - V$	$U - B$	$(B - V)_0$	$(U - B)_0$	E_{B-V}	E_{U-B}	X
		V	M_V	$V_0 - M_V$				
1	O5.5 neb	0.59	-0.46	-0.33	-1.18	0.92	0.72	0.76
		11.7	-5.6	14.3				
3	B0V neb	0.63	-0.30	-0.30	-1.08	0.93	0.78	0.82
		13.1	-4.0	14.1				

[†] selon Moffat *et al.* (1979)

Chapitre 4

La courbe de rotation

La courbe de rotation de la Galaxie montre la vitesse circulaire de rotation Θ de la matière autour du centre galactique en fonction de la distance galactocentrique R . Les distances galactocentriques et leur incertitude furent déterminées pour les trois amas dans le chapitre précédent. Les vitesses circulaires de rotation et leur incertitude sont établies à partir des valeurs de la vitesse radiale V_r disponibles dans la littérature et des équations (Turbide et Moffat 1993)

$$\Theta(R) = \left(\frac{V_{SLR}}{\sin l \cos b} + \Theta_o \right) \frac{R}{R_o}, \quad (4.1)$$

$$\sigma_{\Theta}^2 = \left[\frac{R\sigma_{V_r}}{R_o \sin l \cos b} \right]^2 + \left[\frac{(d \cos b - R_o \cos l) \cos b \Theta \sigma_d}{R^2} \right]^2. \quad (4.2)$$

Nous adoptons les valeurs $R_o = 8.5$ kpc et $\Theta_o = 220$ km/s et nous supposons que les incertitudes sur d et V_r sont indépendantes. Nous considérons également que les incertitudes sur la longitude et sur la latitude galactiques sont nulles ($\sigma_l = \sigma_b = 0$).

Pour calculer Θ , nous avons besoin de V_{SLR} , qui est la vitesse de l'objet par rapport au standard local de repos (SLR). Pour l'obtenir, il faut additionner la vitesse de l'objet par rapport au Soleil V_r à la vitesse du Soleil par rapport au SLR. On utilise alors l'équation

$$V_{SLR} = V_r + U_{\odot} \cos l \cos b + V_{\odot} \sin l \cos b + W_{\odot} \sin b, \quad (4.3)$$

où U_{\odot} , V_{\odot} et W_{\odot} sont, respectivement, les vitesses du Soleil par rapport au SLR dans les directions $l = 0^\circ$ ($b = 0^\circ$), $l = 270^\circ$ ($b = 0^\circ$), $b = 90^\circ$ (Scheffler et Elsässer 1987). Delhaye (1965) a calculé que le Soleil se déplaçait de 15.5 kms^{-1} vers $(l, b) = (51^\circ, +23^\circ)$. Ces observations mènent à $U_{\odot} = +9$ km/s, $V_{\odot} = +11$ km/s et $W_{\odot} = +6$ km/s.

De plus, il faut apporter une correction aux vitesses radiales obtenues à partir de raies de CO associées à des nuages moléculaires (Blitz *et al.* 1982). En effet, on remarque une vitesse résiduelle pour les nuages moléculaires qui se situent vers le centre et vers l'antcentre galactique. On s'attend à ce que la vitesse radiale V_{mol} soit nulle pour ces nuages, ce qui n'est

pas le cas. En fait, $V_{mol} = 4.2. \pm 1.5$ km/s. On a donc

$$V'_{SLR} = V_{SLR} - V_{mol} \cos l \cos b, \quad (4.4)$$

où V_{mol} est la vitesse particulière du nuage moléculaire.

Le tableau 4.1 montre les résultats des calculs de R et Θ pour les trois amas de notre étude. À ces trois points de la courbe de rotation nous ajoutons des données pour $R < R_0$ obtenues à l'aide de la méthode du point tangent pour le HI (Burton et Gordon 1978). Le tableau 4.2 donne la valeur de la vitesse maximale du HI en fonction de la longitude galactique. Aussi, nous ajoutons des données compilées par Fich *et al.* (1989) obtenues à partir de l'observation de régions HII (tableau 4.3). La majorité de ces données sont reliées à des objets à l'extérieur du cercle solaire ($R > R_0$).

La figure 4.1 montre la courbe de rotation de la Galaxie. Les résultats de Turbide et Moffat (1993) pour S289 et S283 y apparaissent en compagnie des résultats obtenus au cours de la présente étude. On peut voir que la distance R , et par conséquent la vitesse circulaire Θ , sont révisées à la hausse pour S289 et S283, si l'on compare nos résultats à ceux de Turbide et Moffat. L'écart est non-significatif, les barres d'incertitude possédant des plages communes pour R et Θ . Le fait de ne pas avoir pu utiliser de courbes isochrones pré-séquence principale a laissé une plus grande liberté à Turbide et Moffat lors de l'ajustement des courbes, ce qui peut en partie être responsable de l'écart avec nos résultats.

On peut également remarquer sur la figure 4.1 que les points correspondant à des régions HII sont beaucoup plus dispersés que ceux obtenus à partir du HI. Cela reflète bien le fait que la méthode du point tangent est plus précise que la méthode d'ajustement de la séquence principale pour des régions HII, ce qui fait que la courbe de rotation est beaucoup mieux connue à l'intérieur du cercle solaire qu'à l'extérieur.

Les trois points obtenus lors de cette recherche viennent renforcer l'idée que la courbe de rotation est légèrement ascendante à grande distance galactocentrique.

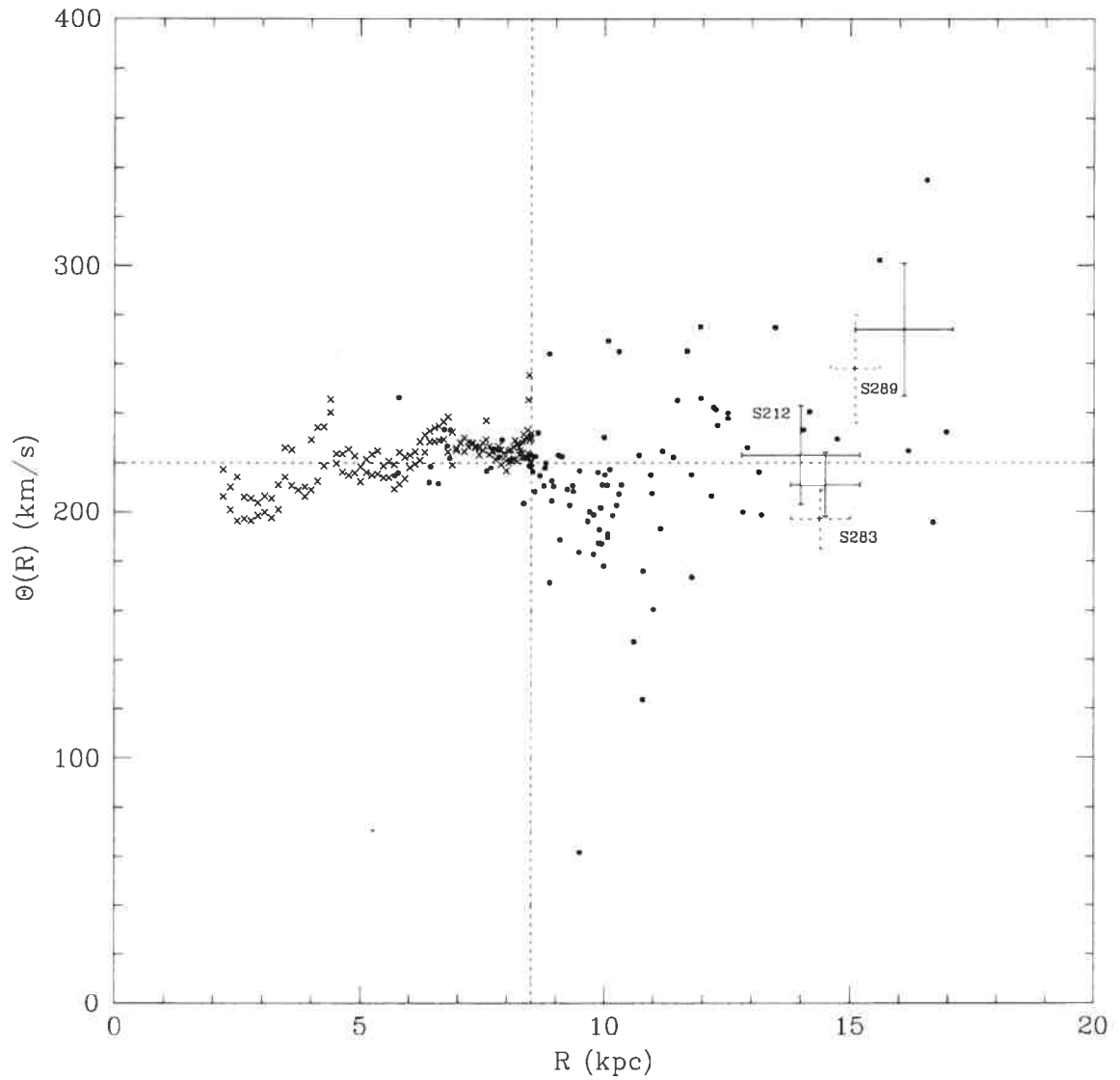


FIG. 4.1 – La courbe de rotation de la Galaxie. Les X proviennent des observations HI et les cercles proviennent des observations de régions HII. Les résultats de Turbide et Moffat sont représentés (barres d'incertitude en pointillés), tout comme les résultats de cette recherche (barres d'incertitude en trait plein).

TAB. 4.1 – Paramètres de rotation pour les amas observés

Champ	l ($^{\circ}$)	b ($^{\circ}$)	d (kpc)	R (kpc)	d_Z (kpc)	R_Z (kpc)	V_{LSR}^{\dagger} (kms^{-1})	$\Theta(R)$ (kms^{-1})
S 212	155.4	-2.65	6.9 ± 1.3	15.1 ± 1.2	5.8 ± 1.3	14.0 ± 1.2	$-35.3 \pm 0.3^{(a)}$	223 ± 20
S 283	210.8	-2.56	7.9 ± 0.7	15.8 ± 0.7	6.5 ± 0.7	14.5 ± 0.7	$49.4 \pm 2.8^{(a)}$	211 ± 13
S 289	218.8	-4.55	11.0 ± 1.0	18.4 ± 1.0	8.6 ± 1.0	16.1 ± 1.0	$47.0 \pm 7.0^{(b)}$	274 ± 27

[†]vitesse radiale, selon:

a: Fich *et al.* (1989), à partir des raies de CO

b: Jackson *et al.* (1979), à partir de spectres stellaires

TAB. 4.2 – Vitesses maximales du HI en fonction de la longitude galactique (selon Burton et Gordon (1978))

l ($^{\circ}$)	V_{max} (km s^{-1})	l ($^{\circ}$)	V_{max} (km s^{-1})	l ($^{\circ}$)	V_{max} (km s^{-1})	l ($^{\circ}$)	V_{max} (km s^{-1})
15	149.3	53	62.8	271	-0.1	309	-58.0
16	140.3	54	54.3	272	-0.2	310	-60.0
17	132.1	55	45.6	273	-0.8	311	-62.3
18	129.3	56	45.4	274	-0.5	312	-60.7
19	124.8	57	40.0	275	-3.8	313	-60.0
20	123.3	58	39.9	276	-3.2	314	-61.2
21	121.0	59	38.8	277	-3.6	315	-62.5
22	115.3	60	36.2	278	-5.9	316	-60.7
23	115.0	61	33.5	279	-4.6	317	-61.2
24	136.5	62	30.7	280	-5.6	318	-62.0
25	132.3	63	40.9	281	-6.3	319	-69.7
26	112.5	64	25.6	282	-8.8	320	-72.5
27	106.4	65	24.9	283	-10.7	321	-77.0
28	105.7	66	20.3	284	-12.7	322	-79.5
29	105.9	67	24.1	285	-14.8	323	-83.7
30	108.7	68	15.2	286	-17.5	324	-83.0
31	132.3	69	16.4	287	-15.9	325	-89.7
32	107.0	70	14.1	288	-15.9	326	-91.9
33	103.8	71	11.8	289	-16.8	327	-96.4
34	102.4	72	11.5	290	-10.0	328	-103.1
35	96.6	73	11.3	291	-18.3	329	-127.1
36	89.0	74	9.8	292	-21.2	330	-124.5
37	89.0	75	8.1	293	-22.7	331	-127.5
38	88.0	76	9.6	294	-24.3	332	-125.9
39	86.4	77	9.2	295	-25.2	333	-110.4
40	77.3	78	13.2	296	-28.8	334	-112.4
41	76.2	79	15.4	297	-33.2	335	-117.8
42	72.1	80	12.2	298	-33.7	336	-124.8
43	74.2	81	13.1	299	-30.7	337	-125.1
44	69.5	82	15.1	300	-35.4	338	-123.0
45	67.4	83	27.0	301	-39.4	339	-127.5
46	66.2	84	36.6	302	-41.6	340	-128.4
47	67.6	85	9.8	303	-45.5	341	-133.8
48	67.6	86	10.9	304	-45.5	342	-138.0
49	66.7	87	0.0	305	-44.9	343	-149.9
50	65.4	88	11.9	306	-41.0	344	-149.5
51	63.7	89	9.7	307	-48.6	345	-160.3
52	63.1			308	-56.0		

TAB. 4.3 – Vitesses radiales et paramètres de rotation de régions HII (selon Fich *et al.* (1989))

Champ	l ($^{\circ}$)	b ($^{\circ}$)	d (kpc)	V_{LSR} (km s^{-1})	Champ	l ($^{\circ}$)	b ($^{\circ}$)	d (kpc)	V_{LSR} (km s^{-1})
S8	351.36	0.61	1.7±0.3	-4.3±1.5	S175	120.36	1.97	1.7±0.5	-49.6±0.5
S11	352.80	0.64	1.74±0.3	-3.9±1.0	S177	120.63	-0.14	2.5±0.8	-34.2±0.4
S25	5.95	-1.30	1.8±0.2	12.0±1.5	S184	123.04	-6.32	2.2±0.7	-30.4±1.1
S27	4.24	22.51	0.17±0.05	3.0±1.5	S190	133.71	1.21	2.1±0.2	-46.0±5.3
S45	15.00	-0.68	2.2±0.2	20.0±2.0	S199	138.30	1.56	2.1±0.2	-39.0±1.0
S46	15.42	3.31	2.0±0.7	18.0±1.0	S202	139.99	2.09	0.8±0.3	-11.5±2.0
S48	16.58	-0.35	2.9±0.9	44.6±1.3	S206	150.68	-0.77	3.3±0.8	-22.6±0.5
S49	17.06	0.70	2.2±0.2	24.2±2.0	S208	151.27	1.97	7.6±0.8	-30.2±0.4
S54	18.90	2.09	2.0±0.2	27.6±0.5	S209	151.61	-0.24	8.2±2.4	-52.2±2.4
S65	29.05	-0.76	3.5±1.2	52.4±1.0	S211	154.65	2.46	5.9±1.8	-37.6±0.9
S69	31.83	1.46	3.6±1.2	55.4±1.0	S212	155.39	2.65	6.0±0.6	-35.3±0.3
S74	39.86	-1.23	2.4±0.8	48.1±1.8	S217	159.15	3.27	5.2±0.8	-20.5±1.1
S82	53.56	0.04	1.1±0.4	24.0±1.0	S219	159.36	2.57	4.2±0.6	-24.5±1.2
S86	59.66	-0.21	1.9±0.2	26.8±1.4	S220	160.31	-12.34	0.4±0.04	7.0±3.0
S90	63.12	0.44	4.0±1.3	22.2±1.0	S228	169.19	-0.90	3.5±1.1	-8.7±2.5
S93	64.14	-0.47	3.2±1.1	21.3±1.3	S231	173.47	2.55	2.3±0.7	-18.1±0.9
S97	66.83	0.87	3.9±1.4	21.0±1.0	S232	173.43	3.17	1.0±0.3	-23.0±0.5
S99	70.15	1.71	8.0±2.5	-22.9±2.0	S234	173.48	-0.05	2.3±0.7	-13.4±0.7
S101	71.59	2.76	2.5±0.8	13.7±0.4	S236	173.60	-1.78	3.2±0.3	-7.2±0.5
S104	74.79	0.57	4.4±1.4	0.0±2.0	S237	173.97	0.25	1.8±0.3	-4.3±0.7
S112	83.78	3.28	2.1±0.7	-4.0±2.0	S238	176.24	-20.88	0.15±0.05	8.1±0.9
S117	84.64	0.20	0.8±0.3	0.0±3.0	S241	180.79	4.03	4.7±1.2	-6.5±1.0
S119	87.06	-4.19	0.7±0.25	3.5±1.5	S242	182.36	0.19	2.1±0.7	0.0±0.5
S121	90.23	1.72	4.8±1.4	-60.9±0.5	S247	188.96	0.85	3.5±0.9	2.9±1.2
S124	94.57	-1.45	2.6±0.6	-43.4±1.1	S249	189.45	4.38	1.6±0.5	-5.3±2.6
S125	94.40	-5.57	1.0±0.16	8.0±1.0	S252	189.81	0.33	1.5±0.15	7.5±1.0
S126	96.72	-15.14	0.6±0.2	-0.2±0.4	S253	192.23	3.59	4.4±0.4	14.4±0.5
S127	96.27	2.57	7.3±2.3	-94.7±0.4	S254	192.61	-0.04	2.5±0.4	7.5±0.7
S128	97.56	3.16	6.2±2.3	-72.5±0.4	S259	192.91	-0.63	8.3±2.6	22.8±0.5
S129	99.06	7.40	0.4±0.13	-13.9±0.7	S263	194.59	-15.74	0.45±0.14	0.3±1.0
S132	102.96	-0.80	4.2±1.5	-48.5±1.5	S264	196.92	-10.37	0.4±0.13	12.0±0.5
S134	103.72	2.18	0.9±0.3	-16.1±0.5	S269	196.45	-1.68	3.8±1.0	17.5±0.7
S135	104.59	1.37	1.4±0.4	-20.7±0.5	S271	197.80	-2.33	4.8±0.5	20.5±0.5
S137	105.15	7.12	0.6±0.2	-10.3±1.4	S273	203.24	2.09	0.8±0.15	7.0±1.0
S139	105.77	-0.15	3.3±1.1	-46.5±0.5	S275	207.02	-1.82	1.6±0.2	14.3±0.1
S140	106.81	5.31	0.9±0.1	-8.5±1.0	S281	208.99	-19.39	0.5±0.05	8.0±1.5
S142	107.28	-0.90	3.4±0.3	-41.0±0.5	S283	210.81	-2.56	9.1±2.9	49.4±2.8
S149	108.34	-1.12	5.4±1.7	-53.1±1.3	S284	211.86	-1.18	5.2±0.8	45.0±0.7
S152	108.75	-0.93	3.6±1.1	-50.4±0.5	S285	213.81	0.61	6.9±0.7	45.3±1.1
S154	109.17	1.47	1.4±0.4	-11.5±0.9	S287	218.15	-0.35	3.2±0.8	27.2±0.8
S155	110.22	2.55	0.73±0.12	-10.0±1.5	S288	218.77	1.95	3.0±1.2	56.7±0.8
S156	110.11	0.05	6.4±2.0	-51.0±2.0	S292	224.10	-1.96	1.15±0.14	18.4±1.0
S157	111.28	-0.66	2.5±0.4	-43.0±2.0	S294	224.19	1.22	4.6±1.5	32.9±1.1
S158	111.54	0.78	2.8±0.9	-56.1±1.1	S299	230.97	1.49	4.4±0.6	47.6±0.4
S159	111.61	0.37	3.1±1.2	-56.0±1.0	S301	231.52	-4.33	5.8±0.9	53.0±0.4
S161B	111.89	0.88	2.8±0.9	-51.9±0.7	S302	232.63	1.01	2.2±0.7	16.6±0.3
S162	112.19	0.22	3.5±1.1	-44.7±0.5	S305	233.77	-0.15	5.2±1.4	44.1±0.6
S163	113.52	-0.57	2.3±0.7	-44.9±3.8	S307	234.57	0.83	2.2±0.5	46.3±0.7
S165	114.65	0.14	1.6±0.5	-33.0±1.0	S309	234.64	-0.21	5.5±0.8	44.0±1.7
S168	115.79	-1.65	3.8±1.2	-40.6±1.4	S310	239.65	-4.94	1.5±0.5	22.3±1.0
S170	117.57	2.26	2.3±0.7	-43.7±1.0	S311	243.20	0.44	4.1±0.6	51.0±1.6
S173	119.40	-0.84	2.7±0.9	-34.5±2.8	BFS54	211.27	-0.35	8.7±2.8	21.4±0.5

Conclusion

L'objectif principal de ce mémoire était d'améliorer la qualité des distances à des régions HII lointaines, dans le but d'ajouter des points de bonne qualité à la courbe de rotation de la Galaxie à grande distance galactocentrique.

La détermination des distances fut réalisée pour trois régions HII par la photométrie *psf* et l'ajustement de courbes isochrones théoriques dans les diagrammes photométriques. Il s'agit d'une amélioration par rapport à l'étude semblable réalisée par Turbide et Moffat (1993). Notre photométrie permet de détecter des étoiles jusqu'à $V \approx 21$, ce qui permet d'utiliser une méthode statistique pour cerner la distribution d'étoiles membre pour deux des trois amas étudiés. Puis, l'ajustement de courbes isochrones incluant une pré-séquence principale déterminante permet d'évaluer de façon plus contraignante l'âge et la distance des amas. Les distances obtenues furent ensuite utilisées conjointement aux vitesses radiales publiées pour ajouter des points à la courbe de rotation de la Galaxie. Les résultats obtenus semblent renforcer l'idée que la courbe de rotation est légèrement ascendante à grande distance galactocentrique, ce qui implique que la Voie Lactée possède un halo de matière sombre.

La suite logique de ce projet devrait concerner l'effet du gradient de métallicité sur la détermination de la distance. En effet, la supposition faite lors de cette recherche quant à la dépendance entre la position d'une courbe isochrone dans un diagramme couleur-magnitude et sa métallicité (équation 3.18) est assez approximative. Il serait également intéressant de réévaluer la vitesse radiale de S289, cette dernière possédant une incertitude relativement élevée.

Bibliographie

- Beauchamp, A., Moffat, A.F.J., Drissen, L. 1994, *Astrophys. J. Suppl.*, **93**, 187.
- Blitz, L., Fich, M., Stark, A.A. 1982, *Astrophys. J. Supp. Series*, **49**, 183.
- Burton, W.B., Gordon, M.A. 1978, *Astron. Astrophys.*, **63**, 7.
- Clemens, D.P. 1985, *Astrophys. J.*, **295**, 422.
- Delhaye, J. 1965 dans Scheffler et Elsässer, 1987.
- d'Enschedé, G. 1998, *Projet de D.E.A.*, non publié.
- Fich, M., Blitz, L., Stark, A.A. 1989, *Astrophys. J.*, **342**, 272.
- Groth, E.J. 1986, *Astronomical Journal*, **91**, 1244.
- Honma, M., Sofue, Y. 1997, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **49**, 453.
- Jackson, P.D., FitzGerald, M.P., Moffat, A.F.J. 1979, in *The Large-Scale Characteristics of the Galaxy*, IAU Symposium 84, eds. W.B. Burton, **221**.
- Lejeune, T., Schaerer, D. 2001, *Astron. Astrophys.*, **366**, 538L.
- Massey, P. 1997, *A User's Guide to CCD Reductions with IRAF*.
- Merrifield, M.R. 1992, *Astronomical Journal*, **103**, 1552.
- Moffat, A.F.J., FitzGerald, M.P., Jackson, P.D., 1979, *Astron. Astrophys. Supp.*, **38**, 197.
- Moffat, A.F.J. 1988, in *The Outer Galaxy*, Proceedings of a Symposium for F.J. Kerr, eds. L. Blitz et F.J. Lockman (New York: Springer), **47**.
- Rolleston, W.R.J., Smartt, S.J., Dufton, P.L., Ryans, R.S.I. 2000, *Astron. Astrophys.*, **363**, 537.
- Rubin, V.C., Burstein, D., Ford, W.K. Jr, Thonnard, N. 1985, *Astrophys. J.*, **289**, 81.

- Scheffler, H., Elsässer, H. 1987, *Physics of the Galaxy and Interstellar Matter*, éd. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Schmidt-Kaler, Th. 1982, *Landolt-Bernstein, New Series, Group 6*, Vol. 2b, éd. K. Schaifers & H.H. Voigt (Berlin: Springer)
- Schneider, S.E., Terzian, Y. 1983, *Astrophys. J.*, **274**, 61.
- Siess, L., Dufour, E., Forestini, M. 2000, *Astron. Astrophys.*, **358**, 593.
- Space Telescope Science Institute, 1994, *The Digitized Sky Survey*, Association of Universities for Research in Astronomy.
- Stetson, P.B. 1991, *DAOPHOT II User's manual*.
- Stetson, P.B. 1987, "Guinea pig" notes.
- Stetson, P.B. 1990, *The Techniques of Least Squares and Stellar Photometry with CCDs*, Chapter 5.
- Stetson, P.B. 1994, *Publ. Astron. Soc. Pac.*, **106**, 250
- Turbide, L., Moffat, A.F.J. 1993, *Astron. J.*, **105**, 1831.
- Turner, A.M. 1995, *Cooking with ALLFRAME: Photometry and the H_0 Key Project*.
- Turner, D.G. 1989, *Astron. J.*, **98**, 2300.

Annexe A

Champs observés

Des images des trois champs observés dans cette recherche sont présentées. Elles proviennent du *POSS2/UKSTU Survey* et furent obtenues sur le site web du *Digitized Sky Survey (DSS)*. Elles font 10' par 15' et furent prises dans le filtre R avec une résolution de 1.0 "/pixel. Ces images furent choisies parce qu'on y voit mieux la nébulosité des régions HII que sur nos images, la bande R incluant la raie H_{α} .



FIG. A.1 – Image du champ contenant l'amas S289.

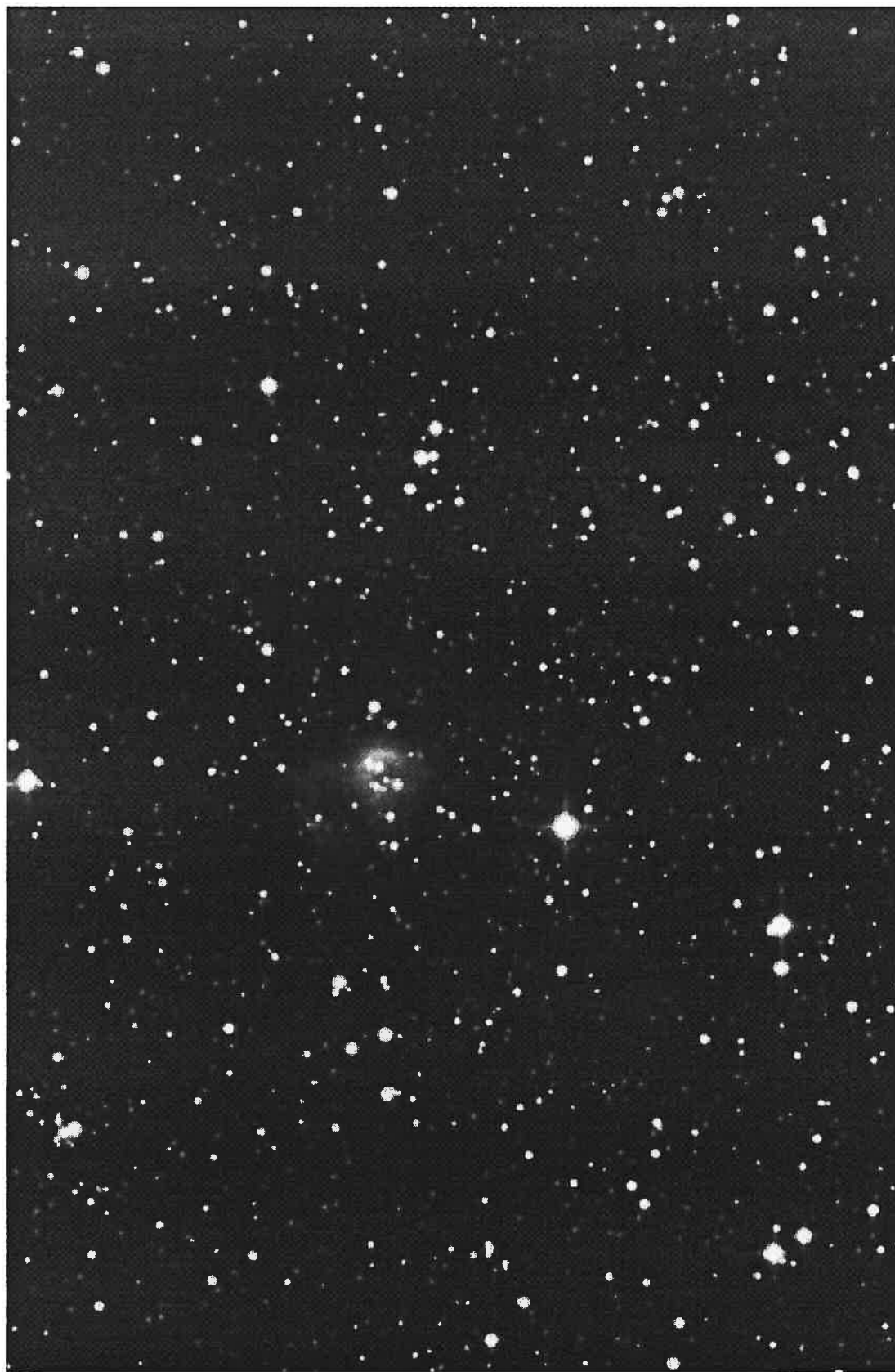


FIG. A.2 – Image du champ contenant l'amas S283.



FIG. A.3 – Image du champ contenant l'amas S212.

Annexe B

Résultats de la photométrie

Les magnitudes et couleurs avec leur incertitude¹ ainsi que les coordonnées de chaque étoile (en pixels, où 1 pixel = 0,22'' d'arc) sont présentées pour chacun des amas étudiés dans cette recherche. Les étoiles membre des amas sont identifiées par un astérisque. Les numéros d'étoiles manquants sont dûs à la procédure de couplage des fichiers de magnitudes décrite à la section 2.5.

¹Cette incertitude tient compte des incertitudes sur les magnitudes instrumentales données par DAOPHOT ainsi que des incertitudes sur les coefficients de calibration utilisés.

S289

No.	Xc	Yc	V	σ_V	B-V	σ_{B-V}	U-B	σ_{U-B}	No.	Xc	Yc	V	σ_V	B-V	σ_{B-V}	U-B	σ_{U-B}
1	352.17	2952.81	11.052	0.019	0.634	0.022	-0.216	0.041	134	241.91	3764.51	14.792	0.025	1.045	0.026	0.376	0.045
2	58.44	1146.64	11.769	0.015	0.308	0.019	-0.239	0.042	135	1434.68	2799.58	14.487	0.034	1.562	0.034	2.532	0.139
3	280.80	3561.59	11.058	0.022	0.833	0.024	0.999	0.065	136	1855.25	2699.97	15.109	0.018	0.585	0.021	0.163	0.041
4	463.47	745.46	11.797	0.018	0.584	0.021	-0.713	0.054	137	422.20	559.99	15.375	0.017	0.532	0.020	1.080	0.051
*5	1050.60	2038.92	12.232	0.014	0.193	0.018	-0.656	0.041	139	286.41	2093.23	15.246	0.018	0.581	0.021	1.296	0.041
6	1690.11	3347.83	12.055	0.018	0.530	0.021	-0.049	0.040	142	769.30	532.95	14.806	0.023	0.813	0.026	1.115	0.072
7	504.48	3709.48	12.203	0.016	0.389	0.020	-0.155	0.040	143	694.82	2975.84	15.169	0.019	0.675	0.022	-0.041	0.040
8	135.52	3004.38	12.210	0.020	0.695	0.022	-0.234	0.041	145	873.30	1922.28	15.443	0.016	0.408	0.020	0.210	0.045
10	1926.58	3300.04	12.570	0.016	0.344	0.019	0.059	0.040	153	1475.75	2869.10	15.252	0.017	0.507	0.020	0.411	0.045
*11	414.92	1253.89	13.215	0.014	0.190	0.018	-0.676	0.044	156	1612.62	2548.84	15.213	0.019	0.655	0.022	0.280	0.043
*12	1133.60	2251.93	13.257	0.014	0.197	0.018	-0.646	0.043	*160	977.98	1744.65	15.601	0.015	0.259	0.019	-0.268	0.042
13	1901.12	1946.86	13.088	0.017	0.478	0.020	-0.346	0.043	163	597.37	379.63	15.492	0.018	0.577	0.021	1.038	0.050
14	1549.62	2123.42	13.075	0.015	0.320	0.019	0.382	0.044	167	622.31	434.16	15.534	0.019	0.636	0.021	1.477	0.058
15	1108.04	1232.94	13.172	0.018	0.562	0.021	-0.426	0.040	168	1430.90	1158.46	15.005	0.026	1.115	0.027	0.136	0.041
*19	1143.27	2248.19	13.625	0.014	0.181	0.018	-0.599	0.043	174	1203.03	2435.79	15.402	0.017	0.461	0.020	0.395	0.045
21	448.32	1718.41	13.221	0.019	0.676	0.022	0.052	0.040	*177	971.73	2059.48	15.605	0.015	0.268	0.019	-0.261	0.044
*22	862.64	1913.92	13.758	0.014	0.195	0.018	-0.639	0.052	178	2012.69	2248.46	14.957	0.025	1.031	0.026	1.069	0.069
24	1377.18	3101.76	13.056	0.021	0.788	0.023	0.664	0.053	187	1711.20	3583.03	15.461	0.020	0.685	0.022	-0.072	0.042
25	1173.16	1642.00	13.456	0.015	0.318	0.019	0.259	0.042	191	99.91	606.63	16.144	0.015	-0.167	0.019	0.881	0.048
*26	1019.33	2260.13	13.740	0.015	0.225	0.019	-0.581	0.043	193	630.75	2442.74	15.409	0.019	0.677	0.022	0.176	0.041
28	2004.83	1083.86	13.087	0.027	1.185	0.028	0.332	0.043	195	1532.73	932.00	15.657	0.019	0.664	0.022	1.021	0.056
29	1964.36	2350.66	14.036	0.015	0.314	0.019	1.205	0.056	200	1973.99	3508.23	15.159	0.026	1.070	0.027	0.377	0.045
31	240.29	3709.84	13.549	0.020	0.738	0.023	0.208	0.041	*202	807.28	2133.30	15.778	0.015	0.284	0.019	-0.247	0.041
*36	343.72	3114.14	14.160	0.015	0.225	0.019	-0.553	0.056	203	1872.19	2650.20	15.644	0.015	0.305	0.019	-0.334	0.042
*40	1311.77	1001.25	14.433	0.015	0.203	0.019	-0.567	0.077	207	278.83	2097.34	15.564	0.019	0.651	0.022	0.986	0.041
41	1527.29	2533.86	13.762	0.018	0.611	0.021	0.449	0.046	208	1353.80	1259.14	15.286	0.024	0.995	0.026	0.137	0.041
42	87.18	2447.00	14.024	0.018	0.573	0.021	1.093	0.045	*210	821.94	1023.78	15.820	0.015	0.308	0.019	-0.321	0.043
44	1226.47	2428.24	13.763	0.019	0.635	0.021	0.454	0.046	212	172.88	1426.23	15.666	0.018	0.606	0.021	0.465	0.044
51	372.73	591.42	14.038	0.021	0.814	0.023	-0.122	0.050	215	561.24	1925.46	15.551	0.019	0.670	0.022	0.034	0.040
56	1857.80	1120.90	13.639	0.027	1.153	0.028	0.437	0.046	*218	1865.97	2006.96	15.956	0.015	0.277	0.019	-0.347	0.046
57	1635.89	2800.46	14.149	0.015	0.334	0.019	0.514	0.048	*225	1059.71	2015.89	16.088	0.015	0.231	0.019	-0.266	0.060
*58	1266.17	1701.78	14.488	0.014	0.239	0.019	-0.490	0.045	230	1586.02	3149.91	15.667	0.019	0.670	0.022	0.009	0.040
*60	1344.02	1334.80	14.728	0.014	0.226	0.018	-0.517	0.064	231	56.10	1885.77	15.200	0.031	1.367	0.031	1.022	0.069
63	1764.87	983.07	14.415	0.019	0.686	0.022	1.950	0.054	236	1461.23	758.43	15.241	0.030	1.340	0.030	0.733	0.057
64	310.00	2850.87	14.455	0.017	0.544	0.021	-0.029	0.048	240	1537.01	578.26	15.900	0.019	0.627	0.021	0.525	0.054
69	1802.44	2880.89	14.356	0.016	0.452	0.020	0.279	0.042	241	1646.17	1830.13	15.756	0.019	0.645	0.021	1.559	0.041
71	393.64	2009.08	14.501	0.016	0.365	0.019	0.069	0.040	242	1025.06	2467.38	15.747	0.016	0.445	0.020	0.513	0.048
72	1506.39	2480.68	13.407	0.032	1.417	0.032	1.817	0.040	243	1816.16	3019.97	15.733	0.019	0.650	0.022	0.030	0.040
75	1985.98	1212.82	14.529	0.018	0.602	0.021	1.082	0.048	247	1038.16	1288.69	15.874	0.018	0.562	0.021	0.180	0.044
*77	1124.40	468.46	14.800	0.015	0.239	0.019	-0.485	0.052	250	723.70	2246.00	15.385	0.025	1.044	0.026	0.868	0.061
78	668.20	3029.65	14.026	0.025	1.044	0.026	0.563	0.049	251	1926.63	3322.20	15.847	0.019	0.507	0.022	0.129	0.043
83	797.27	2192.14	14.416	0.018	0.611	0.021	0.508	0.048	252	68.43	1865.31	15.835	0.020	0.711	0.022	1.075	0.044
84	1870.83	1179.61	14.699	0.019	0.682	0.022	1.613	0.051	255	435.66	757.96	16.178	0.019	0.365	0.023	0.771	0.062
88	1392.09	3253.13	14.661	0.018	0.564	0.021	0.038	0.040	257	1391.74	2420.62	15.796	0.018	0.603	0.021	0.509	0.050
90	1938.49	1960.61	14.722	0.019	0.645	0.021	0.565	0.043	263	1219.65	1237.24	15.999	0.018	0.573	0.021	1.413	0.045
91	387.76	1306.49	14.793	0.018	0.575	0.021	1.828	0.044	265	1264.81	1609.04	15.823	0.019	0.680	0.022	0.103	0.041
95	1194.83	1568.64	14.684	0.019	0.649	0.021	0.049	0.040	*267	1885.43	2412.01	16.102	0.015	0.322	0.019	-0.269	0.041
96	452.21	2370.51	14.793	0.016	0.437	0.020	0.218	0.041	269	1143.06	2236.79	16.321	0.016	0.345	0.021	-0.248	0.070
98	43.22	3092.32	14.251	0.028	1.175	0.029	0.541	0.049	270	2002.54	892.97	15.983	0.020	0.744	0.023	0.983	0.053
101	1228.54	2484.10	14.733	0.017	0.474	0.020	0.487	0.047	272	318.43	945.29	16.066	0.018	0.598	0.021	0.152	0.050
105	258.32	3262.60	14.938	0.019	0.616	0.021	1.104	0.046	273	1858.70	3011.70	16.078	0.016	0.375	0.019	-0.023	0.040
106	828.91	3178.54	14.807	0.020	0.696	0.022	-0.109	0.040	274	1270.99	1771.07	16.124	0.016	0.383	0.019	-0.034	0.042
109	27.64	2910.72	14.852	0.021	0.741	0.023	0.734	0.044	275	496.30	3721.80	15.313	0.043	1.712	0.046	-0.095	0.058
110	169.27	1603.96	14.995	0.017	0.500	0.020	1.661	0.042	276	1220.51	2371.16	15.494	0.027	1.163	0.028	1.213	0.076
*111	757.16	1709.19	15.192	0.015	0.265	0.019	-0.406	0.043	*279	1718.41	2877.33	16.178	0.015	0.290	0.019	-0.203	0.042
115	1932.56	2434.36	15.029	0.016	0.371	0.019	0.200	0.041	282	257.29	740.20	16.055	0.018	0.595	0.021	1.645	0.043
*116	1053.70	1992.48	15.189	0.015	0.254	0.019	-0.400	0.041	290	1876.03	1613.54	16.331	0.015	0.340	0.019	0.396	0.052
118	462.46	3515.11	15.034	0.017	0.453	0.020	0.210	0.041	292	654.63	448.77	16.090	0.020	0.688	0.022	1.862	0.049
*124	1455.12	1887.61	15.202	0.015	0.216	0.019	-0.422	0.040	297	1314.14	2293.87	16.070	0.017	0.517	0.020	0.078	0.041
127	1915.32	2442.60	14.509	0.027	1.149	0.028	0.992	0.065	302	760.84	3020.03	15.980	0.020	0.716	0.022	0.018	0.040
129	1552.97	880.35	15.147	0.020	0.741	0.023	0.808	0.051	306	1721.77	736.88	16.088	0.027	1.021	0.030	0.121	0.099
130	1516.98	2267.50	14.392	0.029	1.282	0.029	1.597	0.092	307	967.64	1202.39	16.074	0.020	0.720	0.022	1.819	0.043

(S289)

No.	Xc	Yc	V	σ_V	B - V	σ_{B-V}	U - B	σ_{U-B}	No.	Xc	Yc	V	σ_V	B - V	σ_{B-V}	U - B	σ_{U-B}
*308	1088.05	2162.95	16.253	0.015	0.275	0.019	-0.139	0.042	454	1977.55	1797.83	16.360	0.025	1.050	0.026	0.359	0.046
309	1131.86	2031.56	16.252	0.016	0.381	0.019	-0.074	0.041	456	1750.79	966.23	16.845	0.018	0.492	0.021	0.347	0.051
312	591.28	635.81	15.820	0.026	1.120	0.027	0.105	0.042	459	1153.52	1970.64	16.710	0.016	0.376	0.019	-0.078	0.050
314	838.17	850.41	16.115	0.020	0.753	0.023	0.434	0.045	462	902.31	2041.04	16.591	0.019	0.686	0.022	0.354	0.046
316	1608.87	1586.87	16.194	0.017	0.525	0.020	1.561	0.041	464	86.20	1905.73	16.668	0.020	0.702	0.022	1.037	0.043
318	802.93	2193.06	15.998	0.021	0.715	0.024	0.369	0.047	468	970.16	389.14	16.700	0.020	0.699	0.022	1.780	0.046
319	964.38	3606.00	15.809	0.025	1.052	0.027	0.593	0.052	469	431.92	2807.13	16.593	0.021	0.788	0.023	-0.017	0.041
321	705.63	942.55	16.242	0.019	0.655	0.022	1.600	0.049	472	1758.23	3395.87	16.771	0.018	0.529	0.021	-0.037	0.042
*322	354.28	994.08	16.430	0.015	0.281	0.019	-0.101	0.045	474	660.94	2334.76	16.662	0.019	0.647	0.022	0.152	0.042
*327	2034.21	1731.79	16.506	0.015	0.299	0.019	-0.060	0.053	477	1829.54	2838.03	16.660	0.020	0.698	0.022	0.175	0.043
328	1233.65	2423.15	15.862	0.027	1.082	0.029	1.061	0.074	478	1043.00	2771.88	16.399	0.028	1.245	0.029	1.330	0.087
329	1037.38	3132.07	16.208	0.018	0.532	0.021	0.049	0.041	479	713.91	1862.58	16.701	0.018	0.563	0.021	0.320	0.045
330	1370.37	2164.48	16.323	0.016	0.390	0.019	-0.157	0.041	493	1440.95	272.54	16.782	0.022	0.754	0.027	0.391	0.079
332	37.14	1918.81	15.884	0.031	1.368	0.031	0.571	0.063	496	1814.62	934.87	16.836	0.021	0.780	0.023	0.158	0.058
333	1524.24	1233.10	15.853	0.026	1.098	0.027	0.225	0.042	497	999.04	3219.57	16.692	0.021	0.748	0.023	0.122	0.042
335	823.94	3672.39	16.150	0.020	0.737	0.023	0.947	0.041	504	1540.09	872.60	16.752	0.022	0.843	0.024	0.498	0.048
339	279.04	3543.92	16.119	0.036	0.662	0.042	0.538	0.073	506	1929.19	3224.34	16.573	0.024	0.976	0.026	0.686	0.057
342	1263.51	1314.01	16.182	0.020	0.760	0.023	-0.021	0.042	511	478.85	1765.03	16.769	0.020	0.729	0.023	-0.030	0.043
343	1242.96	3694.26	16.231	0.020	0.675	0.022	1.315	0.042	512	562.98	1734.33	16.803	0.018	0.585	0.021	0.294	0.045
346	1339.84	2344.77	16.044	0.021	0.812	0.023	0.738	0.057	514	766.97	2765.11	16.598	0.024	0.960	0.025	0.931	0.067
347	1410.14	654.63	16.043	0.025	1.043	0.026	1.827	0.043	*516	1106.03	2130.69	16.971	0.015	0.307	0.019	-0.037	0.045
348	638.10	631.25	16.269	0.021	0.763	0.023	0.981	0.049	518	404.91	2465.35	16.614	0.023	0.923	0.025	0.592	0.053
350	591.29	1880.95	16.286	0.016	0.429	0.020	0.383	0.045	520	880.71	1878.39	16.981	0.017	0.437	0.020	-0.061	0.043
352	1542.93	742.51	16.632	0.016	0.369	0.019	0.836	0.062	521	230.67	1184.86	16.822	0.020	0.748	0.023	0.372	0.044
353	157.21	1416.42	16.251	0.020	0.716	0.022	1.980	0.042	523	1106.98	375.77	16.431	0.038	1.695	0.038	0.391	0.065
357	1753.30	1186.91	16.236	0.021	0.802	0.023	0.432	0.044	525	371.51	2471.25	16.674	0.022	0.856	0.024	0.353	0.046
*359	1079.70	1048.97	16.630	0.015	0.304	0.019	-0.168	0.053	527	1577.25	341.75	16.779	0.022	0.808	0.025	1.343	0.098
360	941.54	2389.02	16.436	0.015	0.361	0.019	-0.242	0.041	531	433.65	481.27	16.707	0.025	1.019	0.026	0.775	0.048
361	788.63	3341.12	16.152	0.021	0.806	0.023	0.161	0.042	533	794.69	3923.63	16.859	0.020	0.681	0.023	0.087	0.045
367	164.00	3147.64	16.043	0.027	1.167	0.028	0.591	0.056	535	1893.31	1149.48	16.882	0.020	0.687	0.022	1.814	0.045
369	694.73	1993.41	16.316	0.018	0.616	0.021	0.153	0.042	544	1070.81	2834.54	16.981	0.016	0.395	0.020	0.192	0.043
374	1404.07	2432.37	16.187	0.022	0.833	0.024	0.667	0.056	545	399.37	3263.98	16.542	0.028	1.222	0.029	0.895	0.067
384	1259.94	1039.10	16.369	0.021	0.795	0.023	0.539	0.044	561	136.39	3584.28	16.717	0.025	1.000	0.026	0.106	0.046
385	1361.18	1407.95	16.470	0.018	0.610	0.021	0.676	0.044	562	1342.29	495.15	16.858	0.024	0.969	0.026	0.772	0.062
388	591.21	2672.27	16.509	0.016	0.385	0.020	0.257	0.043	565	1112.23	569.92	16.868	0.022	0.875	0.024	1.614	0.052
395	1806.01	3781.46	16.311	0.022	0.849	0.024	0.139	0.044	570	1888.07	3322.22	16.840	0.024	0.913	0.027	0.387	0.051
396	1334.11	1430.38	16.237	0.022	0.861	0.024	0.354	0.045	572	1071.77	386.39	16.653	0.028	1.202	0.029	0.031	0.050
397	1993.19	1465.95	16.512	0.019	0.665	0.022	0.014	0.043	573	763.77	772.18	17.068	0.017	0.519	0.021	-0.019	0.049
398	487.48	2161.06	16.526	0.016	0.390	0.019	0.247	0.043	578	222.56	1980.80	16.978	0.019	0.631	0.021	0.308	0.043
400	1566.75	3019.80	16.422	0.019	0.628	0.022	0.162	0.042	579	17.85	1851.92	16.926	0.022	0.791	0.024	0.067	0.070
401	1848.82	664.92	16.548	0.020	0.752	0.023	1.202	0.059	583	104.82	1719.94	16.717	0.025	1.044	0.026	0.208	0.045
403	1477.90	3058.66	16.403	0.019	0.657	0.022	0.282	0.044	585	1771.18	910.64	17.020	0.020	0.701	0.022	0.809	0.053
406	1909.57	3132.75	16.573	0.017	0.445	0.020	0.036	0.041	587	2050.50	1528.55	16.716	0.025	1.055	0.027	0.164	0.044
411	1335.61	2882.12	16.231	0.024	0.967	0.025	0.723	0.057	590	1116.81	491.93	16.815	0.025	0.958	0.028	1.414	0.049
412	408.96	1499.48	16.330	0.022	0.883	0.024	0.211	0.043	593	45.58	1692.80	16.984	0.020	0.703	0.023	1.788	0.047
413	939.56	2807.54	16.163	0.029	1.264	0.029	1.508	0.094	596	1863.06	2865.91	17.034	0.017	0.486	0.020	0.252	0.044
416	805.03	775.42	16.608	0.019	0.685	0.022	0.692	0.054	599	1432.65	966.36	16.985	0.021	0.800	0.023	0.919	0.050
419	973.49	239.08	16.530	0.021	0.743	0.025	0.180	0.074	602	92.29	1731.48	16.746	0.026	1.064	0.027	0.290	0.047
421	1200.82	3596.11	16.530	0.019	0.642	0.022	0.363	0.042	612	1047.71	1666.11	17.017	0.018	0.614	0.021	1.85	0.044
422	186.79	1793.96	16.608	0.018	0.578	0.021	1.659	0.043	614	1418.50	1569.67	16.669	0.032	1.452	0.032	1.522	0.106
424	1023.66	1577.71	16.505	0.019	0.641	0.021	0.074	0.041	615	968.54	1587.19	16.813	0.025	1.058	0.027	0.787	0.065
429	1932.95	1371.65	16.673	0.018	0.565	0.021	0.596	0.046	621	1512.57	916.53	17.022	0.022	0.805	0.024	0.393	0.051
430	1182.17	1465.47	16.390	0.022	0.844	0.024	0.298	0.044	622	415.86	3088.18	17.134	0.017	0.450	0.020	-0.005	0.042
433	1530.26	393.24	16.360	0.026	1.106	0.027	2.322	0.138	623	1173.25	3914.47	17.140	0.018	0.478	0.021	0.103	0.049
434	371.64	3083.79	16.720	0.018	0.546	0.021	1.344	0.048	624	1788.47	596.99	17.024	0.022	0.829	0.024	1.310	0.054
*435	975.70	2181.75	16.698	0.015	0.333	0.019	-0.092	0.045	625	644.05	836.80	16.899	0.023	0.925	0.025	0.030	0.045
438	1046.09	1965.68	16.673	0.017	0.481	0.020	0.141	0.044	627	753.70	2934.62	17.071	0.019	0.605	0.021	-0.029	0.043
439	1019.92	3745.22	16.598	0.020	0.689	0.022	0.957	0.043	628	1132.21	751.57	17.199	0.017	0.455	0.020	0.987	0.046
444	913.47	3397.06	16.584	0.020	0.694	0.022	1.489	0.042	629	1028.93	2293.05	17.151	0.019	0.483	0.022	0.037	0.046
446	1879.99	2122.99	16.618	0.018	0.570	0.021	0.133	0.042	640	2019.32	2349.33	17.082	0.020	0.714	0.023	-0.080	0.044
449	1835.96	3274.71	16.590	0.020	0.718	0.022	0.908	0.042	642	1640.10	1992.99	16.909	0.024	0.990	0.026	0.870	0.066
450	869.20	1878.71	16.739	0.017	0.513	0.021	1.422	0.043	643	1410.11	3229.72	17.203	0.017	0.456	0.021	0.201	0.046

(S289)

No.	Xc	Yc	V	σ_V	B - V	σ_{B-V}	U - B	σ_{U-B}	No.	Xc	Yc	V	σ_V	B - V	σ_{B-V}	U - B	σ_{U-B}
647	1429.49	401.64	17.137	0.021	0.738	0.023	1.593	0.052	805	2058.66	1653.31	17.551	0.020	0.723	0.023	1.101	0.048
655	61.15	717.52	17.261	0.019	0.598	0.023	1.528	0.053	813	1309.59	885.36	17.564	0.021	0.754	0.023	0.291	0.051
657	1957.50	3301.95	17.555	0.027	-0.048	0.030	1.000	0.075	815	1156.54	2156.92	17.682	0.017	0.408	0.020	0.386	0.053
659	1142.04	1453.94	17.003	0.023	0.925	0.025	0.533	0.054	816	242.37	3144.34	17.555	0.021	0.742	0.023	0.182	0.047
663	562.09	3423.14	17.167	0.020	0.680	0.022	-0.037	0.044	818	1820.39	3665.07	17.595	0.020	0.684	0.023	0.900	0.051
664	1282.05	2747.01	17.059	0.022	0.837	0.024	0.653	0.059	819	1049.37	538.70	17.732	0.018	0.516	0.022	0.186	0.058
666	1542.38	1720.26	17.156	0.020	0.695	0.022	-0.070	0.042	823	696.52	3442.51	17.624	0.020	0.657	0.023	0.375	0.048
668	898.77	1506.52	17.190	0.019	0.359	0.022	0.135	0.044	824	1532.55	1647.86	17.532	0.021	0.773	0.023	-0.068	0.045
670	1872.21	1754.02	17.223	0.019	0.658	0.022	0.443	0.045	825	1030.48	2587.62	17.566	0.020	0.691	0.022	0.410	0.055
671	1707.00	1195.39	17.310	0.017	0.512	0.021	0.121	0.052	826	1217.55	819.01	17.791	0.016	0.398	0.020	1.074	0.052
675	441.31	2723.46	17.310	0.017	0.449	0.020	-0.053	0.042	829	1174.19	3273.35	17.553	0.021	0.728	0.023	0.036	0.046
676	92.78	1110.78	17.026	0.027	1.039	0.029	0.552	0.052	837	1351.00	999.16	17.520	0.024	0.916	0.026	0.999	0.051
678	231.95	2805.39	17.186	0.020	0.734	0.023	0.000	0.044	838	1866.67	3589.55	17.617	0.020	0.715	0.023	0.021	0.054
679	1432.47	2827.20	16.997	0.027	1.095	0.028	1.515	0.108	840	17.42	1632.24	17.682	0.021	0.617	0.024	0.033	0.122
681	1266.52	3042.38	17.197	0.019	0.626	0.022	0.220	0.046	846	1825.77	1849.85	17.624	0.020	0.718	0.023	1.259	0.046
683	1157.69	2163.62	17.341	0.015	0.300	0.019	0.676	0.057	852	200.09	1990.39	17.486	0.024	0.993	0.026	0.551	0.063
685	1165.40	1267.67	16.971	0.027	1.141	0.028	0.639	0.061	855	1916.50	3589.14	17.764	0.018	0.466	0.021	0.031	0.050
687	1112.26	1305.19	17.164	0.021	0.762	0.023	-0.032	0.043	856	1380.59	1873.78	17.800	0.016	0.382	0.020	0.177	0.049
688	422.45	1231.17	17.914	0.023	-0.629	0.027	0.679	0.063	862	384.99	1572.93	17.716	0.018	0.598	0.021	-0.077	0.047
693	894.74	1667.03	17.391	0.016	0.334	0.019	0.038	0.044	863	980.97	1990.51	17.751	0.017	0.505	0.021	0.143	0.051
695	150.29	1428.20	17.473	0.016	0.345	0.020	0.693	0.046	864	1642.57	528.18	17.685	0.038	1.677	0.038	-0.003	0.203
696	999.52	2242.91	17.411	0.017	0.407	0.021	1.479	0.046	866	1838.62	1947.85	17.736	0.017	0.514	0.021	0.330	0.051
698	433.08	2107.44	17.154	0.021	0.793	0.023	0.116	0.044	867	533.52	1741.25	17.683	0.019	0.651	0.022	0.118	0.049
704	548.36	892.40	17.291	0.020	0.742	0.023	1.322	0.049	869	1791.69	2742.74	17.573	0.023	0.884	0.025	0.705	0.069
706	2015.25	888.57	17.195	0.024	0.955	0.026	1.067	0.052	873	701.44	1781.52	17.624	0.021	0.800	0.024	0.607	0.066
708	1079.73	3347.36	17.179	0.022	0.865	0.024	0.276	0.048	876	1354.17	2553.94	17.694	0.019	0.635	0.022	0.432	0.056
710	1580.72	629.74	17.292	0.022	0.857	0.024	0.345	0.059	878	1364.86	1528.36	17.485	0.027	1.152	0.028	1.053	0.093
712	1777.07	1477.51	17.262	0.021	0.804	0.023	0.661	0.046	884	1181.78	1878.57	17.561	0.025	1.016	0.026	1.022	0.096
716	1730.91	1434.46	17.462	0.017	0.444	0.020	1.235	0.044	885	1625.58	2823.40	17.947	0.017	0.105	0.022	0.843	0.072
717	111.17	493.55	17.067	0.031	1.334	0.032	1.274	0.136	887	1750.34	1276.28	17.710	0.021	0.749	0.023	1.418	0.050
721	1027.62	1987.60	17.449	0.020	0.625	0.023	0.250	0.065	888	1859.50	2705.14	17.865	0.017	0.230	0.023	0.632	0.070
725	56.60	1945.35	17.277	0.022	0.804	0.024	1.658	0.045	889	972.09	2419.61	17.747	0.018	0.581	0.021	0.286	0.051
730	569.28	1055.54	17.490	0.017	0.438	0.020	0.049	0.044	890	1403.83	3917.61	17.608	0.025	0.905	0.030	0.366	0.072
731	963.59	2006.42	17.520	0.016	0.335	0.019	0.272	0.045	894	1324.68	2756.09	17.773	0.018	0.576	0.021	0.567	0.061
736	1855.85	1863.30	17.340	0.020	0.733	0.023	1.027	0.044	895	1782.48	2598.26	17.645	0.022	0.849	0.024	0.548	0.063
739	1540.10	490.99	17.172	0.027	1.175	0.029	-0.005	0.061	903	1041.69	2969.53	17.718	0.020	0.713	0.023	0.348	0.055
740	753.91	3937.20	17.494	0.017	0.455	0.021	-0.038	0.048	909	1091.08	3519.55	17.796	0.019	0.612	0.022	0.141	0.055
742	347.30	1697.69	17.189	0.025	1.043	0.026	0.507	0.057	917	45.07	3030.36	17.607	0.026	1.045	0.028	0.337	0.066
745	971.95	2001.18	17.297	0.022	0.877	0.024	0.390	0.058	918	75.89	801.79	17.811	0.020	0.683	0.024	0.063	0.056
749	1496.34	3710.36	17.390	0.020	0.719	0.023	1.441	0.048	919	1538.59	954.13	17.632	0.025	1.002	0.027	-0.020	0.055
758	1546.57	775.93	17.428	0.021	0.765	0.023	0.325	0.052	921	1386.32	645.89	17.805	0.022	0.718	0.025	0.946	0.091
759	288.42	2790.03	17.327	0.022	0.842	0.024	-0.023	0.045	922	1603.71	1110.63	17.901	0.017	0.515	0.021	-0.040	0.049
761	1058.60	1724.75	17.302	0.023	0.913	0.025	0.599	0.061	926	1205.89	1085.83	17.809	0.020	0.723	0.023	0.447	0.051
762	1384.08	3435.30	17.340	0.022	0.845	0.024	0.209	0.052	931	1070.12	1886.64	17.901	0.017	0.459	0.020	0.149	0.062
764	1943.69	2599.69	17.243	0.025	1.045	0.026	0.807	0.071	936	1283.89	3785.35	17.924	0.018	0.482	0.021	-0.011	0.056
765	1574.19	3587.09	17.553	0.017	0.454	0.021	0.131	0.051	939	1990.28	2887.74	17.680	0.024	0.974	0.026	0.726	0.074
768	383.70	3753.98	17.400	0.022	0.796	0.024	-0.036	0.051	943	932.90	2798.53	17.610	0.029	1.231	0.030	1.145	0.113
769	2024.83	3401.40	17.495	0.019	0.642	0.022	1.617	0.049	944	1259.85	1241.04	18.015	0.016	0.382	0.020		
772	1159.27	3169.69	17.461	0.019	0.643	0.022	0.022	0.045	946	235.39	1069.75	17.848	0.020	0.717	0.023	0.686	0.050
773	943.63	2023.19	17.610	0.016	0.332	0.019	0.264	0.048	947	948.88	2106.47	17.986	0.016	0.393	0.020	0.674	0.068
774	999.11	781.68	17.317	0.024	0.996	0.026	0.357	0.057	949	1159.02	1986.60	17.903	0.015	0.566	0.022	0.616	0.068
775	2028.08	2357.85	17.324	0.024	0.944	0.026	0.532	0.060	950	398.71	1831.61	17.789	0.021	0.810	0.024	0.099	0.051
777	987.50	2966.39	17.472	0.019	0.655	0.022	0.091	0.045	952	1139.80	3402.82	17.831	0.021	0.739	0.023	-0.024	0.051
778	767.31	1075.16	17.541	0.019	0.644	0.022	0.806	0.049	954	1381.11	3472.77	17.949	0.018	0.534	0.022	0.046	0.053
780	762.69	3793.17	17.455	0.021	0.775	0.024	1.478	0.051	958	1819.48	2908.96	17.897	0.021	0.547	0.024	0.629	0.063
781	1087.82	1305.65	17.529	0.019	0.623	0.022	0.159	0.045	960	1223.66	2739.59	17.903	0.019	0.625	0.022	0.261	0.056
783	1478.57	2293.87	17.371	0.023	0.885	0.025	0.582	0.061	961	1438.25	2997.35	17.851	0.021	0.741	0.023	0.369	0.058
788	1762.98	2125.61	17.487	0.020	0.703	0.022	0.051	0.046	964	417.82	1698.05	17.849	0.023	0.681	0.028	0.329	0.061
790	1414.31	1186.18	17.458	0.021	0.763	0.023	0.445	0.047	966	1705.09	3549.54	17.859	0.023	0.779	0.026	0.149	0.073
791	224.54	1567.12	17.580	0.018	0.592	0.021	0.958	0.046	969	1707.29	3567.51	17.735	0.027	1.010	0.029	0.314	0.091
794	507.56	2969.28	17.474	0.021	0.759	0.023	-0.053	0.045	973	1767.00	2050.78	17.919	0.019	0.653	0.022	-0.054	0.047
800	1486.31	2540.46	17.271	0.028	1.203	0.030	0.457	0.058	974	136.21	3550.57	17.971	0.019	0.583	0.022	-0.054	0.054

ANNEXE B. RÉSULTATS DE LA PHOTOMÉTRIE

(S289)

No.	Xc	Yc	V	σ_V	B-V	σ_{B-V}	U-B	σ_{U-B}	No.	Xc	Yc	V	σ_V	B-V	σ_{B-V}	U-B	σ_{U-B}
976	991.93	1316.83	17.966	0.018	0.588	0.022	0.147	0.049	1137	1104.03	1382.11	18.278	0.019	0.585	0.022	0.333	0.052
981	124.18	925.51	17.745	0.027	1.115	0.028	0.625	0.092	1139	115.24	2823.93	18.202	0.021	0.764	0.024		
983	1301.05	2543.06	17.807	0.023	0.925	0.025	0.718	0.080	1140	475.82	3485.83	18.257	0.023	0.617	0.027	0.562	0.082
986	722.46	3523.86	17.878	0.022	0.826	0.025	-0.044	0.074	1141	763.98	416.29	18.088	0.026	1.049	0.029		
988	1792.37	2029.03	17.972	0.018	0.584	0.021	-0.008	0.048	1142	1706.30	2563.92	18.323	0.018	0.533	0.022	0.555	0.113
991	1647.56	2210.49	17.959	0.019	0.615	0.022	0.444	0.060	1143	1662.58	786.62	18.285	0.020	0.658	0.023		
992	1887.49	922.75	18.041	0.018	0.550	0.021			1148	40.76	2647.66	18.226	0.025	0.795	0.031		
993	1485.94	3052.82	17.923	0.022	0.732	0.024	1.380	0.051	1154	1777.23	2653.41	18.279	0.019	0.634	0.022	0.191	0.061
1002	867.58	1804.71	18.069	0.017	0.435	0.020	0.450	0.071	1157	1283.28	3032.26	18.243	0.021	0.721	0.024	0.247	0.065
1004	1425.22	808.95	17.903	0.022	0.847	0.025	1.135	0.054	1160	1769.93	1533.91	18.131	0.024	0.973	0.026	0.237	0.065
1006	82.38	804.61	18.109	0.017	0.419	0.022			1161	416.88	2680.50	18.277	0.020	0.679	0.023		
1010	230.32	2560.72	17.975	0.020	0.695	0.023	0.577	0.048	1162	1890.81	1196.19	18.234	0.024	0.681	0.028	0.926	0.090
1011	420.99	915.49	18.125	0.017	0.432	0.020			1164	1332.46	1727.89	18.304	0.019	0.610	0.022	0.400	0.064
1013	626.70	2145.01	18.043	0.018	0.533	0.021	0.424	0.057	1167	742.45	2696.79	18.273	0.021	0.689	0.024	0.069	0.061
1015	1584.85	794.57	17.933	0.023	0.871	0.025	0.196	0.058	1168	1511.66	596.94	18.265	0.023	0.747	0.026		
1016	194.79	1427.69	18.080	0.019	0.521	0.023			1170	1576.62	2891.15	18.203	0.023	0.873	0.025	0.543	0.082
1017	899.32	3870.08	17.960	0.022	0.792	0.025	1.402	0.067	1174	1239.68	3363.45	18.112	0.029	1.221	0.031	1.407	0.212
1018	1373.18	3303.16	17.854	0.025	1.002	0.027	0.686	0.088	1177	1559.85	1720.82	18.291	0.021	0.712	0.023	0.323	0.054
1023	258.36	680.61	17.939	0.023	0.886	0.026	0.064	0.061	1179	1253.79	3530.84	18.253	0.022	0.809	0.025	0.099	0.068
1027	1016.36	2213.34	17.926	0.024	0.868	0.026	0.392	0.056	1180	1262.66	2440.80	18.486	0.021	0.193	0.028	0.603	0.071
1028	1242.66	2109.16	17.942	0.022	0.836	0.024	0.639	0.075	1181	1785.34	3026.46	18.267	0.023	0.769	0.025	0.164	0.065
1031	1537.40	3628.86	18.081	0.019	0.582	0.022	-0.057	0.060	1183	1865.24	776.66	18.266	0.022	0.825	0.025		
1034	275.49	2333.74	17.901	0.024	0.935	0.025	0.331	0.061	1186	1454.64	1171.03	18.182	0.026	0.946	0.028	-0.066	0.058
1035	230.29	791.59	17.952	0.023	0.886	0.025	0.846	0.058	1187	1035.65	2600.09	18.194	0.025	0.989	0.027	0.767	0.121
1037	1497.75	1993.62	18.001	0.020	0.745	0.023	0.378	0.053	1188	252.39	3348.37	18.113	0.028	1.194	0.030	0.595	0.109
1039	84.47	1401.86	17.878	0.026	1.044	0.027	0.195	0.065	1192	1014.23	3040.52	18.216	0.024	0.921	0.026	0.479	0.082
1040	462.26	2354.59	18.309	0.017	0.129	0.022	0.108	0.052	1193	733.98	1693.11	18.499	0.018	0.727	0.022	0.471	0.066
1042	1756.75	3191.82	18.069	0.019	0.646	0.022			1195	1096.54	2519.75	18.328	0.020	0.685	0.023	0.455	0.075
1046	1593.26	2552.13	18.106	0.020	0.565	0.023	0.300	0.060	1198	374.27	3276.87	18.277	0.023	0.815	0.025		
1050	1679.79	1998.41	18.000	0.021	0.795	0.024	0.093	0.054	1199	665.05	1835.34	18.361	0.019	0.632	0.022	0.259	0.065
1053	1806.50	854.34	18.110	0.020	0.681	0.023			1200	46.28	1086.10	18.334	0.026	0.717	0.031	-0.251	0.075
1055	1005.02	2544.21	17.979	0.023	0.885	0.025	0.733	0.086	1201	1746.64	2959.33	18.329	0.021	0.712	0.023	0.190	0.063
1056	1599.28	2861.38	18.070	0.020	0.686	0.023	0.323	0.064	1205	1340.94	2046.77	18.380	0.019	0.621	0.022	0.461	0.065
1058	352.23	426.35	17.628	0.041	1.846	0.041	0.031	0.106	1210	1524.85	634.90	18.341	0.022	0.809	0.026		
1063	1661.75	2742.53	18.157	0.019	0.558	0.022	0.663	0.075	1211	1672.17	2044.43	18.399	0.019	0.644	0.022		
1070	1496.56	914.50	18.064	0.023	0.847	0.025			1212	1659.92	710.66	18.410	0.021	0.694	0.024		
1071	803.50	2871.51	18.185	0.018	0.523	0.021	0.270	0.056	1213	1353.73	2152.10	18.276	0.024	0.903	0.027	0.261	0.075
1072	1255.15	2144.00	17.997	0.024	0.993	0.026	1.171	0.152	1217	172.17	2139.90	18.427	0.020	0.639	0.023		
1073	1932.61	2602.20	18.099	0.021	0.708	0.023	0.167	0.057	1218	418.80	2464.67	18.304	0.024	0.876	0.026		
1075	1936.10	2309.47	18.188	0.020	0.568	0.023	0.069	0.056	1220	1127.41	714.70	18.343	0.023	0.834	0.025		
1081	818.23	1878.00	18.262	0.018	0.455	0.022	0.429	0.057	1222	233.61	1923.08	18.420	0.020	0.671	0.023		
1082	171.49	3691.42	18.050	0.024	0.936	0.027	0.163	0.100	1224	1514.44	2868.66	18.427	0.020	0.641	0.024		
1086	1546.89	757.77	17.949	0.028	1.183	0.030	0.668	0.121	1225	907.52	1364.38	18.502	0.018	0.998	0.021	0.354	0.071
1088	71.80	1467.93	18.173	0.019	0.646	0.023			1226	755.58	1898.77	18.412	0.020	0.667	0.023	0.415	0.074
1093	152.24	1810.87	18.240	0.018	0.553	0.021			1227	1879.35	1432.86	18.351	0.022	0.828	0.025		
1095	1231.47	1634.12	18.176	0.020	0.650	0.023	0.420	0.065	1228	771.75	642.04	18.287	0.025	0.995	0.028		
1096	1352.81	2081.75	18.101	0.022	0.805	0.024	0.490	0.068	1231	1670.27	2939.99	18.370	0.022	0.810	0.025	0.459	0.095
1097	459.86	3175.93	18.219	0.020	0.632	0.022			1238	163.62	2634.53	18.464	0.020	0.647	0.023	-0.182	0.073
1100	1249.99	1019.25	18.176	0.021	0.694	0.023			1239	1463.03	3845.30	18.392	0.023	0.814	0.027	0.256	0.113
1103	592.62	786.19	17.993	0.027	1.125	0.029	0.277	0.082	1241	357.39	1984.75	18.250	0.028	1.164	0.030	0.440	0.079
1106	2034.65	743.79	18.148	0.022	0.816	0.025			1244	1250.72	3227.66	18.365	0.023	0.884	0.025	0.645	0.097
1109	711.68	3760.02	18.096	0.024	0.911	0.026	0.167	0.080	1246	1532.87	3091.26	18.314	0.025	1.024	0.027	1.217	0.159
1111	1493.35	1642.69	18.312	0.017	0.425	0.020	0.307	0.052	1249	1470.70	2451.79	18.455	0.021	0.713	0.023	0.868	0.111
1113	395.46	3128.24	18.035	0.025	1.021	0.027	0.394	0.079	1253	1059.24	816.56	18.532	0.019	0.609	0.023		
1117	1728.36	3824.97	18.086	0.030	0.935	0.038	0.139	0.102	1256	1223.01	1720.06	18.500	0.020	0.613	0.023	0.220	0.062
1119	1860.80	2625.16	18.336	0.018	0.383	0.022	0.430	0.064	1258	786.59	2651.91	18.435	0.021	0.770	0.024	0.290	0.072
1120	715.96	2133.50	18.330	0.017	0.704	0.020	0.404	0.065	1260	1101.12	1766.69	18.538	0.019	0.566	0.022	0.602	0.088
1126	1554.40	2757.64	18.238	0.019	0.611	0.022	0.408	0.069	1262	1442.12	1187.60	18.425	0.025	0.775	0.028		
1128	97.53	3361.96	18.180	0.022	0.785	0.024			1264	1710.55	679.06	18.512	0.021	0.655	0.029		
1130	918.35	3863.19	18.067	0.027	1.114	0.030	0.841	0.162	1267	1510.96	3812.33	18.478	0.022	0.742	0.026	-0.064	0.091
1133	355.17	3644.37	18.199	0.021	0.755	0.024	-0.086	0.074	1270	952.22	3212.31	18.550	0.019	0.594	0.022	0.059	0.061
1136	1114.68	2055.05	18.388	0.020	0.558	0.024	0.452	0.074	1271	1573.34	1423.28	18.511	0.021	0.710	0.024		

(S289)

No.	Xc	Yc	V	σ_V	$B - V$	σ_{B-V}	$U - B$	σ_{U-B}	No.	Xc	Yc	V	σ_V	$B - V$	σ_{B-V}	$U - B$	σ_{U-B}
1277	879.87	3317.80	18.422	0.023	0.903	0.026	0.369	0.086	1413	1078.78	3533.85	18.698	0.024	0.899	0.027	0.269	0.114
1278	1570.02	1162.24	18.511	0.021	0.731	0.024			1414	248.34	1001.87	18.812	0.020	0.668	0.024		
1279	1952.83	2902.64	18.480	0.021	0.773	0.024	0.239	0.072	1416	1030.79	1928.24	18.684	0.025	1.003	0.028	0.320	0.150
1280	1963.14	3033.34	18.555	0.019	0.622	0.023			1417	1447.85	2898.49	18.824	0.020	0.621	0.025		
1281	2065.03	1719.00	18.451	0.023	0.833	0.027	0.148	0.073	1422	680.93	937.45	18.702	0.026	0.419	0.029		
1285	1327.23	2131.41	18.474	0.022	0.813	0.024	0.481	0.092	1423	359.46	1246.56	18.921	0.026	0.510	0.030	0.136	0.102
1286	939.94	2742.27	18.492	0.021	0.764	0.024	0.103	0.070	1426	419.14	2093.75	18.656	0.028	1.103	0.031		
1292	317.64	1364.50	18.570	0.020	0.637	0.023	-0.192	0.063	1427	1738.32	1692.45	18.828	0.020	0.685	0.024		
1293	1200.87	1291.15	18.466	0.023	0.868	0.025	-0.080	0.065	1428	550.14	2214.90	18.795	0.021	0.758	0.024	0.139	0.080
1294	1800.89	1183.11	18.643	0.018	0.518	0.022			1429	1549.13	3694.23	18.655	0.030	1.285	0.034	0.747	0.228
1298	1909.83	1730.08	18.543	0.021	0.718	0.024			1430	760.43	2823.75	18.867	0.020	0.624	0.024	0.184	0.093
1304	1981.44	3522.97	18.215	0.036	1.351	0.039			1431	438.23	1094.59	18.873	0.020	0.617	0.024	-0.225	0.071
1305	469.81	2500.71	18.497	0.022	0.826	0.025	0.300	0.077	1432	135.51	3253.78	18.850	0.021	0.675	0.025		
1307	1314.13	2577.46	18.553	0.021	0.716	0.024	0.360	0.080	1433	186.80	1963.04	18.792	0.022	0.792	0.025		
1309	952.26	987.49	18.523	0.022	0.818	0.025			1434	28.41	2745.41	18.822	0.028	0.758	0.036		
1310	1922.19	3534.65	18.545	0.022	0.767	0.025	-0.101	0.078	1436	305.70	2059.33	18.637	0.033	1.413	0.037		
1312	841.31	2194.75	18.482	0.025	0.814	0.029	0.436	0.071	1437	1935.32	967.33	18.762	0.024	0.411	0.027		
1313	846.97	3092.80	18.574	0.020	0.702	0.024			1441	1727.35	1133.17	18.864	0.023	0.732	0.027		
1315	1149.50	690.91	18.410	0.027	1.135	0.030	0.225	0.107	1443	106.62	2890.72	18.755	0.024	0.440	0.027		
1316	981.66	2991.69	18.582	0.021	0.695	0.024	0.183	0.073	1444	1762.62	1886.97	18.717	0.026	1.064	0.028	0.833	0.155
1318	1870.70	984.77	18.639	0.020	0.606	0.023			1446	1863.83	3048.36	18.879	0.022	0.673	0.025	0.056	0.074
1319	937.35	999.95	18.675	0.018	0.522	0.022			1448	1243.44	1497.82	18.821	0.023	0.825	0.026	0.199	0.094
1321	33.04	1666.94	18.621	0.023	0.628	0.031			1449	669.00	1718.95	18.754	0.026	1.047	0.028	0.633	0.350
1322	267.31	1011.96	18.564	0.022	0.782	0.025			1451	1134.18	1474.09	18.849	0.023	0.772	0.026		
1324	1528.74	3836.48	18.609	0.022	0.683	0.026	0.038	0.101	1453	438.22	2560.26	18.902	0.021	0.664	0.024	-0.045	0.072
1326	199.62	686.08	18.739	0.019	0.429	0.023			1457	1630.97	1311.84	18.794	0.024	0.464	0.027	0.043	0.090
1328	602.75	2969.79	18.514	0.023	0.886	0.026	0.317	0.083	1460	1382.98	2584.42	18.774	0.026	1.028	0.028	0.974	0.208
1331	1622.12	2126.98	18.656	0.019	0.576	0.022	0.538	0.083	1463	1232.44	820.87	18.863	0.024	0.837	0.027		
1333	1322.09	1449.52	18.651	0.021	0.619	0.024	-0.089	0.061	1469	1298.60	2687.50	18.927	0.021	0.695	0.024	0.171	0.088
1336	1831.20	2686.15	18.620	0.025	0.673	0.030	0.500	0.090	1470	706.64	2939.32	18.917	0.024	0.698	0.029	-0.101	0.076
1337	690.79	663.77	18.597	0.022	0.804	0.025			1471	2040.01	1640.23	18.828	0.024	0.436	0.027		
1338	1420.12	1075.46	18.678	0.020	0.639	0.023			1472	397.90	2751.66	18.932	0.021	0.716	0.024		
1340	1282.75	1337.86	18.530	0.025	0.960	0.027	0.327	0.183	1473	611.78	2332.92	18.879	0.023	0.834	0.026	0.447	0.129
1341	1078.15	1432.49	18.690	0.019	0.608	0.023	-0.198	0.069	1474	1763.31	2763.59	18.980	0.020	0.635	0.024	0.139	0.094
1342	1889.24	2135.97	18.581	0.023	0.822	0.026	0.072	0.071	1476	947.75	1187.11	18.821	0.027	1.069	0.031	0.786	0.198
1343	555.53	3336.56	18.614	0.022	0.780	0.025	-0.287	0.063	1477	1372.24	1657.96	18.967	0.021	0.677	0.024	0.048	0.084
1345	1494.04	1864.46	18.588	0.023	0.849	0.025	-0.194	0.065	1480	927.03	2684.92	18.943	0.022	0.751	0.025	0.248	0.120
1347	1976.98	2470.51	18.656	0.021	0.701	0.024	0.274	0.079	1481	784.23	2120.21	18.978	0.026	0.643	0.030	0.390	0.094
1348	1696.75	1960.78	18.527	0.025	1.000	0.027	0.700	0.122	1484	1606.26	504.51	19.006	0.023	0.652	0.028		
1350	1576.39	3125.24	18.617	0.025	0.773	0.028			1487	1026.06	693.51	19.048	0.020	0.541	0.024		
1353	1966.33	931.05	18.676	0.021	0.740	0.025			1489	1177.36	3580.50	18.952	0.024	0.745	0.028	0.126	0.109
1358	1116.52	2100.01	18.545	0.026	1.036	0.028	0.546	0.130	1490	2043.29	1692.18	19.031	0.019	0.595	0.023		
1361	697.02	2017.63	18.551	0.026	0.981	0.028	0.699	0.117	1493	1224.93	3264.22	18.997	0.020	0.656	0.024	0.039	0.089
1366	1777.30	938.68	18.716	0.022	0.684	0.026			1494	351.04	1864.94	18.904	0.023	0.886	0.027	0.133	0.100
1371	985.55	3435.69	18.656	0.022	0.789	0.025	0.115	0.087	1497	863.10	1155.61	18.834	0.028	1.181	0.031	0.977	0.235
1374	947.20	3110.63	18.631	0.023	0.846	0.025	0.334	0.086	1500	289.59	2212.23	18.969	0.022	0.748	0.025		
1375	316.81	792.75	18.651	0.023	0.840	0.026			1501	1277.87	1512.21	19.017	0.020	0.644	0.024		
1381	1504.17	1752.34	18.510	0.029	1.275	0.031	1.085	0.188	1502	627.24	542.32	19.017	0.022	0.684	0.027		
1383	1130.53	724.26	18.679	0.023	0.816	0.026			1504	2021.46	3158.42	18.955	0.023	0.801	0.026		
1386	578.18	3381.02	18.668	0.023	0.821	0.025			1505	1191.91	2749.58	18.884	0.025	0.473	0.028	1.484	0.275
1387	1767.03	884.69	18.754	0.021	0.669	0.024			1510	1909.72	3603.46	18.976	0.023	0.794	0.028		
1392	1878.62	3655.14	18.711	0.022	0.761	0.026	-0.026	0.100	1511	1434.26	2249.29	18.961	0.023	0.827	0.026	0.741	0.161
1393	2039.14	1843.04	18.725	0.021	0.729	0.024			1512	1247.32	3832.69	18.904	0.030	0.920	0.035	0.151	0.142
1394	176.29	1048.80	18.733	0.021	0.717	0.024			1514	330.60	2096.95	18.982	0.023	0.803	0.026		
1395	1558.85	1281.70	18.766	0.020	0.655	0.023			1516	716.71	2272.32	18.888	0.030	0.974	0.033	0.402	0.194
1400	337.41	1370.52	18.628	0.025	0.498	0.027	0.982	0.179	1517	2020.18	2393.04	19.018	0.022	0.716	0.025	0.591	0.130
1401	1515.39	1311.46	18.729	0.021	0.750	0.024			1518	1283.71	2032.11	19.026	0.021	0.694	0.024	0.453	0.108
1403	388.15	1085.35	18.639	0.025	0.481	0.028	0.403	0.112	1519	1085.33	311.11	18.699	0.042	1.668	0.047		
1404	1977.21	618.12	18.656	0.026	0.985	0.030			1520	1047.80	1780.99	19.034	0.021	0.686	0.024	0.776	0.153
1407	1346.11	705.10	18.715	0.023	0.831	0.026			1522	486.99	2868.46	19.012	0.022	0.736	0.025	0.033	0.089
1408	153.25	2296.32	18.717	0.023	0.815	0.026	-0.125	0.073	1523	1315.20	384.93	19.065	0.024	0.617	0.031		
1412	762.40	1984.53	18.830	0.019	0.598	0.023	0.248	0.089	1525	932.52	1971.39	19.006	0.022	0.798	0.026		

ANNEXE B. RÉSULTATS DE LA PHOTOMÉTRIE

63

(S289)

No.	Xc	Yc	V	σ_V	B - V	σ_{B-V}	U - B	σ_{U-B}		
1528	262.01	1440.09	19.101	0.021	0.585	0.026				
1532	278.51	3021.85	19.072	0.021	0.656	0.025	0.308	0.116		
1533	784.43	2084.34	18.999	0.023	0.833	0.026	0.862	0.159		
1537	729.15	2534.70	19.034	0.023	0.777	0.028				
1538	467.39	3842.65	19.111	0.023	0.591	0.028				
1539	787.67	2807.25	19.088	0.021	0.649	0.024	-0.110	0.079		
1544	1875.67	1419.03	19.047	0.022	0.776	0.026				
1545	1446.60	2948.51	19.030	0.023	0.805	0.026	0.613	0.144		
1548	705.90	2607.90	19.047	0.023	0.783	0.026	0.307	0.110		
1552	273.64	1364.24	19.135	0.020	0.607	0.024				
1553	1203.03	3449.18	19.016	0.024	0.897	0.028	0.333	0.148		
1555	604.64	742.15	19.073	0.023	0.782	0.028				
1556	188.58	2653.53	19.112	0.021	0.684	0.026				
1557	681.89	799.48	19.103	0.022	0.717	0.026				
1558	145.25	610.18	19.034	0.026	0.927	0.031				
1560	1713.42	3651.54	19.143	0.021	0.581	0.029				
1561	898.39	2317.43	19.149	0.021	0.615	0.024	0.618	0.143		
1565	46.79	849.86	19.235	0.020	0.347	0.029				
1567	1114.70	2931.61	19.164	0.021	0.618	0.025	0.525	0.129		
1569	2060.31	1739.12	19.040	0.027	0.900	0.032	0.397	0.127		
1570	353.72	2195.19	19.061	0.024	0.887	0.027	0.243	0.114		
1571	868.05	1077.46	19.146	0.021	0.704	0.025				
1574	1774.16	1058.99	19.166	0.021	0.675	0.025				
1576	966.97	3540.93	19.096	0.024	0.847	0.028	-0.028	0.122		
1577	480.80	3838.57	19.128	0.025	0.782	0.032	0.274	0.198		
1579	1909.85	2781.47	19.217	0.020	0.571	0.024	0.501	0.129		
1580	1067.17	2568.02	19.082	0.024	0.901	0.027	0.980	0.208		
1581	692.01	2604.39	19.103	0.024	0.837	0.027	-0.018	0.101		
1582	1465.78	1777.36	19.214	0.020	0.585	0.024	-0.039	0.083		
1584	966.82	3912.22	19.166	0.024	0.701	0.031				
1585	2056.41	1227.35	19.156	0.022	0.734	0.026				
1586	1314.36	3910.88	19.106	0.027	0.873	0.035	0.383	0.158		
1587	911.26	1160.94	19.013	0.031	1.321	0.034				
1588	1071.83	1082.20	19.114	0.024	0.822	0.028				
1591	1718.01	1463.45	19.210	0.026	0.620	0.034	-0.109	0.169		
1594	239.66	1796.50	19.078	0.025	1.014	0.029	0.428	0.181		
1595	963.21	2611.98	18.992	0.030	1.277	0.033				
1596	526.73	2187.70	19.184	0.021	0.711	0.025	0.260	0.116		
1602	243.54	3647.09	19.205	0.024	0.687	0.030				
1603	322.16	895.70	19.071	0.027	1.093	0.031	0.153	0.161		
1604	230.60	1085.77	19.181	0.023	0.758	0.027				
1605	1251.24	3494.97	19.237	0.022	0.635	0.027				
1606	43.28	1030.00	19.185	0.029	0.783	0.045				
1607	1185.65	1891.51	19.194	0.023	0.745	0.026	0.297	0.125		
1608	952.02	2365.42	19.164	0.026	0.834	0.030	0.751	0.233		
1611	834.78	2873.75	19.223	0.022	0.715	0.025	0.280	0.120		
1612	1066.29	2110.93	19.320	0.021	0.590	0.025				
1614	1892.40	484.43	19.188	0.027	0.854	0.035	0.011	0.205		
1616	1201.80	2534.32	19.230	0.022	0.725	0.026	0.779	0.181		
1618	176.58	1939.03	19.234	0.022	0.722	0.026				
1619	1931.42	2039.51	19.248	0.021	0.687	0.025	0.518	0.137		
1620	1002.99	2509.38	19.268	0.021	0.649	0.025	0.193	0.118		
1624	1065.34	2961.61	19.130	0.026	1.019	0.029	0.698	0.198		
1625	293.47	3667.40	19.184	0.026	0.905	0.033				
1626	900.80	964.08	19.311	0.020	0.582	0.025				
1629	1281.16	1362.70	19.252	0.022	0.723	0.026	0.083	0.123		
1631	1715.09	1609.26	19.311	0.024	0.557	0.033				
1632	1671.75	3204.56	19.250	0.022	0.748	0.027	0.009	0.111		
1634	701.83	3516.46	19.251	0.024	0.766	0.029				
1637	1422.85	1549.17	19.117	0.029	1.098	0.032	0.598	0.143		
1638	1031.44	3061.14	19.125	0.030	1.241	0.033				
1639	1513.62	1530.89	19.164	0.027	1.096	0.030	0.414	0.167		
1641	83.78	3637.98	19.292	0.030	0.729	0.039				
1643	1584.65	1037.54	19.283	0.023	0.780	0.027				
1644	1205.90	3192.93	19.331	0.021	0.654	0.025	0.115	0.120		
1646	552.53	2938.08	19.220	0.025	0.940	0.029	0.434	0.152		
1647	80.11	1268.48	19.302	0.025	0.738	0.031				
1648	1386.67	2065.49	19.163	0.031	1.312	0.035				
1651	563.18	2024.97	19.322	0.021	0.702	0.025	0.207	0.128		
1652	1154.32	1569.05	19.230	0.025	1.056	0.035	0.437	0.097		
1654	1872.27	1452.12	19.339	0.022	0.686	0.026				
1655	230.65	1036.53	19.273	0.024	0.851	0.028	-0.028	0.114		
1658	2003.23	1263.95	19.161	0.032	1.385	0.036	0.364	0.226		
1659	783.49	3269.60	19.281	0.024	0.855	0.028	0.216	0.129		
1661	1221.20	761.78	19.396	0.021	0.593	0.027				
1663	1649.59	583.29	19.255	0.028	1.023	0.035	-0.026	0.183		
1665	1366.64	2974.41	19.301	0.023	0.824	0.027	0.577	0.181		
1666	179.03	3347.98	19.435	0.027	0.529	0.033				
1667	1442.92	2372.66	19.288	0.024	0.873	0.028	0.343	0.189		
1669	2061.53	1209.55	19.368	0.022	0.690	0.027				
1670	1137.04	3933.71	19.226	0.033	1.192	0.044	0.230	0.131		
1671	1992.26	1508.65	19.295	0.024	0.900	0.028				
1672	1972.59	2180.39	19.260	0.026	0.978	0.029	0.680	0.225		
1675	953.11	536.91	19.395	0.024	0.656	0.030				
1676	1064.51	3031.17	19.378	0.022	0.691	0.026	0.232	0.146		
1677	724.70	2329.33	19.359	0.022	0.738	0.026	0.126	0.120		
1678	878.42	3888.09	19.313	0.027	0.898	0.035				
1679	1290.39	3521.54	19.344	0.024	0.798	0.029	0.148	0.168		
1680	1540.94	622.27	19.280	0.030	1.184	0.038				
1684	1063.43	2501.55	19.367	0.022	0.745	0.027	0.363	0.145		
1691	76.56	2810.72	19.377	0.024	0.768	0.029	0.026	0.228		
1692	374.49	3777.66	19.366	0.026	0.809	0.034				
1693	859.83	679.38	19.314	0.027	0.998	0.033	-0.005	0.173		
1696	916.55	401.70	19.358	0.028	0.878	0.038				
1698	287.17	2522.83	19.419	0.022	0.695	0.026				
1705	1182.09	3412.06	19.428	0.023	0.707	0.028				
1706	1139.21	2673.62	19.423	0.022	0.719	0.027	0.133	0.134		
1709	1405.00	2080.54	19.332	0.027	1.021	0.032	0.478	0.515		
1710	1957.77	2720.96	19.443	0.022	0.682	0.026	0.353	0.147		
1711	305.42	2632.09	19.298	0.025	1.124	0.032	0.461	0.194		
1712	522.76	2110.02	19.396	0.023	0.802	0.027	0.123	0.132		
1713	1985.17	1873.47	19.387	0.023	0.828	0.028				
1714	553.88	3381.48	19.317	0.027	1.087	0.032	0.292	0.166		
1719	1673.69	1729.57	19.390	0.024	0.863	0.029				
1720	1413.62	1483.55	19.431	0.022	0.745	0.027	-0.197	0.103		
1722	1730.32	3437.51	19.431	0.029	0.749	0.038				
1723	120.18	2865.86	19.421	0.023	0.783	0.027				
1724	1733.32	534.80	20.189	0.032	-0.460	0.047				
1727	167.90	3543.43	19.444	0.025	0.721	0.033	0.246	0.223		
1733	1726.13	1577.11	19.384	0.029	0.932	0.037	-0.110	0.139		
1736	1674.74	1510.10	19.486	0.022	0.676	0.027				
1738	400.99	2673.24	19.326	0.029	1.174	0.033				
1739	358.27	2698.66	19.484	0.022	0.705	0.027				
1741	675.75	597.79	19.416	0.029	1.066	0.037	0.237	0.203		
1743	997.66	3136.16	19.565	0.022	0.557	0.027				
1744	770.16	1647.88	19.482	0.023	0.787	0.029	0.307	0.204		
1745	1374.52	3818.30	19.511	0.026	0.705	0.034	0.157	0.227		
1749	1588.04	1895.59	19.512	0.022	0.719	0.027	0.395	0.160		
1751	1685.85	2431.46	19.530	0.022	0.675	0.027				
1752	981.49	1873.60	19.446	0.025	0.965	0.030				
1755	1645.77	770.66								

(S289)

No.	Xc	Yc	V	σ_V	B - V	σ_{B-V}	U - B	σ_{U-B}						
1759	760.73	694.15	19.442	0.028	1.024	0.035								
1760	1196.94	2681.19	19.534	0.022	0.715	0.027	0.414	0.180						
1762	1498.78	1618.14	19.524	0.023	0.752	0.028								
1766	538.41	3614.76	19.542	0.025	0.734	0.032								
1770	1402.26	2544.74	19.524	0.025	0.831	0.032	0.639	0.288						
1771	1164.50	2016.19	19.694	0.024	0.472	0.029								
1773	1063.81	948.01	19.560	0.023	0.750	0.029								
1774	1345.97	1921.15	19.463	0.027	1.059	0.032	0.437	0.273						
1779	664.96	3615.17	19.467	0.031	1.243	0.039								
1781	266.28	1577.97	19.576	0.024	0.707	0.029	0.051	0.143						
1782	478.80	3290.94	19.481	0.027	1.014	0.032	0.271	0.183						
1784	349.52	3450.14	19.524	0.027	0.912	0.033	0.005	0.176						
1786	1771.98	570.01	19.521	0.031	0.901	0.039								
1787	1920.56	1622.65	19.498	0.027	1.070	0.033								
1788	1131.95	2550.96	19.487	0.027	1.062	0.032								
1789	149.41	769.16	19.588	0.026	0.745	0.033								
1791	655.14	3236.19	19.533	0.026	0.875	0.030								
1793	1839.30	1874.73	19.491	0.028	0.985	0.032	0.252	0.174						
1794	228.01	838.84	19.646	0.024	0.631	0.030								
1797	1850.57	1810.14	19.619	0.023	0.708	0.028								
1798	1354.64	1901.69	19.506	0.030	1.225	0.036								
1803	1243.45	2815.28	19.650	0.023	0.690	0.028	0.015	0.142						
1806	1533.69	2873.98	19.623	0.024	0.779	0.029	0.494	0.226						
1807	1465.77	3595.64	19.688	0.024	0.612	0.031	0.059	0.183						
1808	967.07	1039.22	19.659	0.023	0.713	0.028								
1810	1948.91	1018.93	19.567	0.028	1.106	0.035								
1812	968.59	768.64	19.651	0.026	0.762	0.032								
1813	655.88	1683.21	19.616	0.025	0.884	0.031	0.041	0.216						
1816	602.40	3676.72	19.697	0.025	0.669	0.033	0.197	0.206						
1817	1469.71	2185.62	19.697	0.023	1.183	0.028	0.711	0.250						
1818	1988.24	2869.30	19.619	0.027	0.872	0.031								
1819	602.34	2252.72	19.701	0.024	1.177	0.029	0.722	0.177						
1820	146.60	3352.66	19.652	0.026	0.843	0.033								
1821	1346.54	446.37	19.308	0.058	2.247	0.071								
1822	833.03	481.17	19.502	0.052	1.805	0.065								
1824	1811.29	3425.29	19.627	0.028	1.015	0.036	-0.038	0.286						
1825	1504.65	3779.46	19.745	0.028	0.608	0.036								
1826	1509.37	2207.05	19.678	0.025	0.778	0.030								
1827	113.98	2683.71	19.667	0.025	0.819	0.030								
1830	1414.31	898.38	19.697	0.025	0.776	0.031								
1831	1610.56	2397.59	19.700	0.024	0.763	0.029								
1837	1798.23	1376.79	19.703	0.024	0.822	0.030								
1838	90.31	3114.97	19.579	0.033	1.093	0.040								
1839	97.59	2209.32	19.720	0.024	0.749	0.029								
1842	964.21	704.55	19.779	0.026	0.684	0.033								
1843	883.01	2842.51	19.677	0.026	0.920	0.031								
1844	1789.26	1889.64	19.758	0.023	0.689	0.029	-0.011	0.137						
1845	563.21	2582.76	19.659	0.026	0.900	0.032	0.352	0.189						
1846	843.14	2735.15	19.722	0.024	0.799	0.030	0.187	0.173						
1847	1653.30	2010.17	19.617	0.031	1.044	0.036	-0.038	0.162						
1849	1527.84	1018.56	19.697	0.027	0.964	0.033	-0.078	0.191						
1852	998.99	825.77	19.776	0.025	0.733	0.033								
1855	660.01	1040.12	19.655	0.032	1.354	0.038								
1856	514.34	1732.81	19.711	0.027	0.968	0.034								
1857	412.53	3465.66	19.757	0.026	0.783	0.033	-0.174	0.168						
1859	1948.48	2057.70	19.708	0.027	0.954	0.032								
1863	1732.54	2458.21	19.757	0.031	0.811	0.037								
1864	211.05	1451.63	19.705	0.031	1.231	0.039								
1865	980.59	767.99	19.672	0.035	1.320	0.046								
1867	744.60	3318.61	19.712	0.031	0.993	0.039	0.202	0.200						
1870	1491.41	1305.64	19.766	0.025	0.852	0.031								
1874	1962.55	3012.30	19.770	0.026	0.852	0.032								
1875	877.95	1738.43	19.797	0.025	0.781	0.031								
1878	530.40	3548.54	19.776	0.027	0.880	0.036	0.211	0.260						
1880	1488.68	1216.83	19.745	0.029	1.023	0.037								
1882	748.12	949.78	19.845	0.024	0.724	0.032								
1884	335.00	2433.65	19.762	0.027	0.972	0.033	-0.056	0.186						
1885	1729.61	2682.03	19.757	0.039	1.305	0.062								
1893	177.48	3425.54	19.811	0.034	0.884	0.049								
1896	635.77	2909.24	19.743	0.031	1.217	0.038								
1897	1794.62	3604.16	19.911	0.028	0.606	0.036	0.236	0.262						
1900	1348.11	1050.94	19.895	0.024	0.692	0.031								
1902	1389.65	2534.21	19.899	0.024	0.688	0.031	0.223	0.302						
1903	864.05	2015.99	19.889	0.024	0.719	0.030								
1905	1666.10	560.70	20.368	0.044	1.058	0.084								
1907	1406.91	1994.67	19.898	0.026	0.705	0.033	0.217	0.212						
1911	635.77	3886.06	19.833	0.034	0.965	0.049								
1912	1755.80	1870.36	19.890	0.024	0.746	0.030								
1913	825.37	2995.34	19.895	0.025	0.733	0.031								
1914	476.93	2457.63	19.828	0.027	0.948	0.033								
1915	171.37	1760.19	19.884	0.027	0.765	0.034	0.021	0.175						
1917	1610.54	1275.44	19.865	0.026	0.839	0.032								
1918	1412.84	2374.60	19.793	0.030	1.063	0.037								
1921	1123.58	1809.62	19.923	0.024	1.183	0.030								
1922	1349.08	2256.44	19.886	0.026	1.196	0.033								
1923	859.98	573.28	20.102	0.033	0.611	0.041								
1924	1987.18	2856.12	19.867	0.026	0.845	0.032	0.238	0.209						
1927	1351.71	421.02	19.875	0.032	0.843	0.044								
1930	174.45	633.83	19.865	0.032	0.933	0.044								
1933	46.12	2271.43	19.907	0.034	1.170	0.071								
1935	1231.52	3564.85	19.946	0.027	0.663	0.038								
1936	874.16	2240.64	19.931	0.025	0.708	0.031								
1947	504.63	2732.87	19.902	0.026	0.859	0.033								
1948	1461.46	2199.85	19.962	0.025	0.694	0.031	0.183	0.215						
1949	1387.46	1196.08	19.863	0.030	0.999	0.037								
1952	1249.78	3591.88	19.953	0.031	0.751	0.041								
1954	2011.04	3310.26	19.906	0.031	1.123	0.046								
1959	2019.45	2134.33	19.945	0.026	0.807	0.032								
1961	1486.21	1957.81	19.999	0.024	0.658	0.031								
1962	1260.16	2953.71	19.917	0.027	0.915	0.034								
1965	464.19	2842.91	19.965	0.025	0.785	0.033	-0.049	0.190						
1966	847.82	3222.74	19.946	0.027	0.910	0.035								
1968	1177.25	524.72	19.958	0.032	0.872	0.045								
1972	1281.13	3757.67	19.971	0.031	0.825	0.044								
1973	1197.55	2621.05	19.985	0.026	0.762	0.032								
1978	897.03	2491.70	19.991	0.025	0.784	0.033								
1983	1263.58	1889.78	19.942	0.										

S283

No.	Xc	Yc	V	σ_V	B - V	σ_{B-V}	U - B	σ_{U-B}	No.	Xc	Yc	V	σ_V	B - V	σ_{B-V}	U - B	σ_{U-B}
1	1504.44	2965.58	11.437	0.016	0.405	0.020	0.213	0.036	78	1208.54	2625.24	15.378	0.023	0.900	0.024	0.659	0.046
*2	1043.69	2748.71	12.197	0.017	0.490	0.020	-0.473	0.040	79	1283.10	2119.34	15.343	0.022	0.844	0.024	1.020	0.058
3	1169.96	1037.42	12.585	0.019	0.832	0.021	-0.116	0.061	80	768.52	1161.29	15.422	0.023	0.945	0.025	0.377	0.038
4	1164.88	860.09	13.280	0.021	0.816	0.023	0.086	0.068	81	2041.51	1959.31	15.690	0.019	0.777	0.022	0.176	0.035
5	1308.44	1194.72	12.913	0.024	0.974	0.025	0.161	0.034	82	865.75	406.65	15.827	0.022	0.845	0.024	1.121	0.053
*6	1127.79	3535.40	13.265	0.017	0.505	0.020	-0.426	0.034	83	1945.56	2527.83	15.668	0.022	0.839	0.024	0.141	0.034
7	1193.85	2013.28	13.207	0.017	0.499	0.020	0.021	0.037	84	1228.76	3757.23	15.535	0.023	0.893	0.024	0.929	0.056
10	2063.12	3302.35	13.271	0.021	0.751	0.023	0.257	0.037	85	1136.79	1596.54	15.302	0.030	1.311	0.030	0.972	0.057
*11	1079.97	2655.99	13.667	0.017	0.531	0.021	-0.402	0.037	86	221.56	2116.20	15.815	0.021	0.782	0.023	-0.067	0.034
*12	1517.18	2184.33	13.485	0.018	0.525	0.021	-0.374	0.039	87	1174.10	1202.67	15.796	0.021	0.780	0.023	0.201	0.035
*13	632.31	1223.09	13.661	0.017	0.517	0.020	-0.346	0.034	*88	307.93	2077.67	15.917	0.018	0.585	0.021	-0.182	0.035
*14	1642.86	1059.67	13.773	0.017	0.501	0.020	-0.424	0.036	89	1319.61	2523.70	15.699	0.022	0.836	0.024	0.678	0.046
15	427.28	577.84	13.981	0.019	0.630	0.021	0.145	0.051	*90	1360.91	3252.86	16.054	0.018	0.582	0.021	-0.120	0.035
16	998.97	2836.48	13.139	0.028	1.241	0.029	1.077	0.060	91	557.59	1451.64	15.712	0.024	1.002	0.026	0.263	0.036
17	755.50	236.62	13.598	0.023	0.915	0.025	0.183	0.036	92	214.03	2835.28	17.661	0.026	0.508	0.028	1.029	0.163
18	389.20	524.26	14.141	0.019	0.653	0.022	0.243	0.042	93	2059.84	542.64	15.910	0.023	0.925	0.025	1.123	0.044
*20	376.69	1961.13	14.355	0.017	0.505	0.020	-0.389	0.046	94	1089.69	846.36	16.032	0.020	0.735	0.022	0.347	0.037
*21	1005.73	2753.47	14.287	0.018	0.558	0.021	-0.301	0.038	95	1866.11	1994.06	15.439	0.033	1.482	0.032	1.051	0.060
22	221.73	2424.07	14.106	0.020	0.759	0.023	-0.002	0.033	*96	374.21	2682.80	16.068	0.019	0.607	0.022	-0.119	0.035
*24	1181.06	1833.13	14.392	0.018	0.525	0.021	-0.402	0.035	97	1320.03	1164.27	16.002	0.023	0.914	0.025	0.493	0.037
25	1842.08	2521.33	14.178	0.020	0.755	0.023	0.305	0.036	99	762.47	817.06	16.086	0.022	0.877	0.024	0.870	0.043
*27	1847.57	1854.00	14.478	0.018	0.538	0.021	-0.353	0.033	*100	1137.44	1961.12	16.061	0.018	0.595	0.021	-0.179	0.036
29	115.55	2559.02	14.184	0.030	1.309	0.030	4.823	0.257	101	811.34	757.47	16.053	0.023	0.908	0.024	0.344	0.039
30	1722.50	2805.85	14.514	0.020	0.742	0.023	0.199	0.035	102	908.75	376.34	16.019	0.025	1.028	0.026	0.851	0.049
31	546.35	2580.97	14.435	0.021	0.825	0.023	0.323	0.037	103	1801.22	3198.71	15.943	0.023	0.911	0.024	0.138	0.035
32	355.05	674.57	14.820	0.021	0.792	0.023	1.727	0.042	104	992.38	2235.57	15.924	0.021	0.805	0.023	0.641	0.046
33	860.21	397.23	14.937	0.019	0.635	0.021	1.619	0.043	106	522.91	1842.90	16.068	0.020	0.745	0.023	0.117	0.035
34	1578.65	380.10	14.847	0.021	0.798	0.023	0.420	0.045	107	99.46	2246.08	16.153	0.021	0.785	0.023	0.660	0.036
35	1414.33	3480.76	14.665	0.022	0.815	0.023	0.302	0.037	109	1219.96	410.84	16.165	0.023	0.905	0.025	-0.036	0.051
36	293.82	3514.31	14.657	0.022	0.868	0.024	0.202	0.035	110	1626.34	1977.64	16.054	0.021	0.811	0.023	0.202	0.035
37	1125.92	1781.00	14.840	0.019	0.677	0.022	-0.024	0.034	111	950.00	1076.56	16.170	0.022	0.827	0.023	1.850	0.037
38	269.80	2582.98	14.949	0.019	0.676	0.022	1.577	0.037	112	2052.67	1297.44	16.063	0.024	0.959	0.025	0.259	0.036
40	241.47	1853.53	14.902	0.018	0.728	0.021	0.103	0.034	113	1219.57	3829.37	15.972	0.023	0.863	0.024	0.745	0.050
42	256.41	3531.63	14.303	0.030	1.305	0.030	0.841	0.051	114	1209.66	1834.57	16.184	0.020	0.730	0.022	-0.076	0.033
43	930.04	2617.65	14.994	0.019	0.638	0.021	-0.127	0.034	116	1165.38	3730.02	15.975	0.025	1.015	0.026	0.499	0.043
46	547.42	1700.66	15.101	0.021	0.764	0.023	0.551	0.036	118	102.02	1415.73	15.755	0.031	1.394	0.031	1.000	0.059
*47	397.62	1998.25	15.178	0.018	0.546	0.021	-0.294	0.034	119	681.33	2125.12	15.817	0.030	1.321	0.030	1.172	0.066
49	737.65	673.93	15.315	0.020	0.714	0.022	1.189	0.045	120	94.15	1008.10	16.287	0.022	0.835	0.024	0.002	0.037
51	1547.73	751.39	15.278	0.022	0.830	0.024	0.420	0.048	121	1597.53	2072.36	15.824	0.030	1.330	0.030	1.261	0.069
52	1323.58	760.21	15.381	0.020	0.704	0.022	0.856	0.050	122	813.91	351.78	16.259	0.024	0.955	0.026	0.701	0.050
53	1508.04	3306.19	14.501	0.032	1.422	0.032	1.347	0.071	123	234.61	735.35	16.261	0.023	0.940	0.025	1.799	0.038
54	1630.12	3187.14	15.073	0.020	0.744	0.023	0.410	0.038	*124	1455.78	1965.95	16.396	0.018	0.605	0.021	-0.013	0.034
55	1841.59	1492.89	15.186	0.021	0.796	0.023	1.144	0.035	126	882.59	2480.41	16.342	0.019	0.688	0.022	-0.116	0.036
56	668.99	1430.80	15.157	0.019	0.693	0.022	0.214	0.035	127	533.45	2022.85	16.279	0.022	0.841	0.024	0.137	0.036
57	530.81	3627.68	15.187	0.020	0.744	0.023	3.806	0.219	131	497.23	305.22	16.072	0.033	1.508	0.034	0.934	0.059
58	351.76	2091.24	15.208	0.020	0.752	0.023	-0.086	0.034	132	704.42	835.86	16.383	0.022	0.864	0.024	1.443	0.036
59	830.92	3115.88	15.162	0.021	0.775	0.023	0.103	0.034	134	355.35	1593.34	16.418	0.021	0.781	0.023	-0.017	0.034
60	1942.48	1644.37	15.254	0.021	0.804	0.023	1.503	0.035	135	1738.13	845.75	16.150	0.029	1.241	0.029	0.337	0.042
*61	1018.94	2600.66	15.388	0.018	0.575	0.021	-0.157	0.034	136	1573.74	2241.31	16.026	0.022	1.455	0.032	1.797	0.096
62	202.68	1014.06	14.920	0.029	1.257	0.029	4.420	0.039	137	150.16	3254.61	16.463	0.020	0.680	0.022	0.138	0.035
64	1500.11	1270.64	15.558	0.019	0.653	0.022	1.940	0.040	138	1165.05	1177.95	16.385	0.023	0.934	0.025	1.711	0.035
65	1477.20	1832.23	15.382	0.020	0.732	0.022	0.134	0.034	141	794.35	1747.92	16.602	0.018	0.643	0.021	0.125	0.035
66	887.37	1645.07	15.360	0.020	0.727	0.022	0.280	0.036	142	303.76	3466.58	18.679	0.041	0.341	0.040		
68	1535.33	1457.93	15.536	0.020	0.726	0.022	0.124	0.039	143	1004.52	2709.60	16.597	0.020	0.681	0.023	0.153	0.040
69	1148.35	1684.31	15.103	0.023	0.949	0.025	0.853	0.052	144	293.23	2572.54	16.071	0.031	1.384	0.031	0.676	0.049
71	183.94	2892.26	15.455	0.021	0.812	0.024	1.979	0.035	145	2006.26	1130.06	16.499	0.023	0.905	0.024	0.089	0.039
72	1947.85	1327.82	15.426	0.023	0.902	0.024	0.334	0.036	149	1407.95	981.78	16.195	0.031	1.401	0.031	0.190	0.039
73	349.78	766.83	15.079	0.029	1.280	0.029	0.220	0.036	150	1850.67	1541.99	16.408	0.024	0.990	0.025	0.164	0.036
74	602.10	588.08	15.433	0.023	0.919	0.025	0.197	0.038	151	1820.77	1043.55	16.704	0.022	0.829	0.024	1.819	0.047
75	1857.04	475.89	15.524	0.022	0.837	0.024	1.310	0.041	152	1688.30	1821.84	16.234	0.032	1.449	0.032	1.034	0.070
*76	1213.20	1849.35	15.540	0.017	0.537	0.021	-0.272	0.038	155	552.69	2505.82	16.520	0.022	0.876	0.024	0.122	0.036
77	652.01	2290.68	15.567	0.020	0.737	0.022	0.008	0.033	157	1489.91	2811.80	16.266	0.031	1.395	0.031	1.536	0.089

(S283)

No.	Xc	Yc	V	σ_V	B - V	σ_{B-V}	U - B	σ_{U-B}	No.	Xc	Yc	V	σ_V	B - V	σ_{B-V}	U - B	σ_{U-B}
158	384.34	3662.45	16.499	0.024	0.928	0.025	0.241	0.038	246	1428.85	779.86	17.333	0.022	0.840	0.024	1.086	0.054
159	1173.50	2538.22	16.477	0.023	0.898	0.024	0.751	0.051	247	543.97	1207.98	17.300	0.019	0.667	0.022	0.166	0.038
160	976.93	395.38	16.647	0.024	0.962	0.026	1.551	0.055	251	643.54	2541.09	17.196	0.023	0.915	0.025	0.278	0.041
161	179.75	1587.77	16.746	0.018	0.628	0.021	0.082	0.035	252	778.72	3645.74	17.085	0.027	1.127	0.028	0.594	0.054
162	1717.99	522.66	16.573	0.025	1.044	0.027	0.085	0.046	253	1204.66	2566.73	17.143	0.025	1.035	0.026	0.844	0.063
163	710.35	1854.51	16.596	0.021	0.807	0.023	0.415	0.041	254	1037.17	2808.10	17.389	0.020	0.677	0.022	0.693	0.041
164	1286.35	3020.51	16.538	0.023	0.897	0.024	0.762	0.052	255	670.24	863.18	17.321	0.022	0.827	0.024	0.134	0.041
166	1378.75	2377.70	16.513	0.025	1.032	0.026	1.340	0.077	256	1212.57	1325.87	17.290	0.022	0.871	0.024	0.320	0.037
167	1435.64	3625.25	16.557	0.024	0.950	0.025	0.476	0.044	257	1149.15	3673.84	17.175	0.025	0.998	0.026	0.494	0.050
168	527.50	2537.90	16.503	0.025	1.027	0.026	0.564	0.045	258	1830.52	2445.55	17.153	0.025	1.034	0.026	0.659	0.054
169	1774.79	3585.49	16.558	0.025	1.006	0.026	0.415	0.045	259	970.01	2969.43	17.192	0.025	1.006	0.026	0.529	0.053
170	1176.43	3941.49	16.509	0.028	1.113	0.029	1.078	0.078	260	413.88	2102.54	17.221	0.024	0.960	0.025	0.222	0.042
171	873.51	538.02	16.626	0.026	1.099	0.027	0.141	0.049	261	876.11	1005.81	17.226	0.025	1.010	0.026	0.553	0.038
172	1365.95	1681.81	16.602	0.023	0.940	0.025	0.266	0.039	262	1222.14	3124.89	17.239	0.023	0.936	0.025	0.522	0.051
173	1188.46	1777.05	16.819	0.020	0.685	0.022	0.096	0.036	265	543.40	2862.76	17.211	0.025	1.048	0.027	0.748	0.059
177	1437.66	3239.03	16.654	0.023	0.905	0.025	0.093	0.036	268	1300.03	2866.37	17.557	0.025	1.049	0.027	0.626	0.063
179	1797.15	2150.48	16.723	0.020	0.694	0.022	0.537	0.044	269	1007.85	2917.99	17.415	0.020	0.621	0.023	0.266	0.050
180	960.46	1686.12	16.408	0.030	1.347	0.030	1.120	0.068	270	43.77	2516.82	17.087	0.034	1.301	0.034	1.062	0.098
181	1438.53	3257.54	16.606	0.024	0.959	0.025	0.503	0.045	271	340.71	749.03	17.408	0.022	0.835	0.024	0.714	0.044
182	997.91	1703.75	16.569	0.024	0.988	0.025	0.682	0.049	272	1776.59	3711.40	17.321	0.024	0.878	0.026	0.974	0.067
183	1992.79	1523.02	16.718	0.022	0.885	0.024	1.703	0.035	273	1416.69	3201.71	17.320	0.024	0.950	0.026	0.516	0.051
185	334.08	2841.27	16.696	0.023	0.935	0.025	1.477	0.036	274	1200.69	1780.52	17.422	0.021	0.764	0.023	0.228	0.050
186	573.56	2983.11	16.712	0.022	0.875	0.024	0.045	0.035	275	614.86	1483.66	17.367	0.023	0.920	0.025	0.189	0.043
188	331.68	2649.99	16.294	0.037	1.685	0.036	1.589	0.091	276	231.91	1317.73	17.378	0.024	0.944	0.025	-0.070	0.039
190	1143.92	1409.06	16.770	0.021	0.786	0.023	0.202	0.037	278	1517.72	2090.96	17.474	0.020	0.695	0.023	0.603	0.050
191	1904.10	842.14	16.809	0.024	1.002	0.026	0.936	0.046	279	1069.90	1553.38	17.415	0.022	0.876	0.024	0.105	0.047
192	1898.21	3327.60	16.723	0.023	0.922	0.025	0.253	0.038	280	766.15	1797.01	17.436	0.022	0.832	0.024	0.465	0.050
194	1157.60	3321.91	16.295	0.042	1.959	0.040	2.408	0.171	281	1212.23	2355.28	17.372	0.024	0.962	0.025	0.662	0.056
195	1857.56	3281.04	16.736	0.023	0.935	0.025	0.208	0.038	282	1318.82	2596.88	17.408	0.023	0.903	0.025	0.603	0.055
196	1638.71	3448.63	16.772	0.022	0.874	0.024	0.256	0.039	284	407.43	2440.24	17.407	0.024	0.935	0.025	0.216	0.043
197	1590.31	1863.49	16.821	0.021	0.798	0.023	0.369	0.040	285	1199.69	1443.98	17.486	0.021	0.793	0.024	0.390	0.040
198	1159.53	1793.24	16.954	0.019	0.675	0.022	0.091	0.036	288	881.03	984.03	17.482	0.023	0.909	0.025	0.501	0.040
199	1954.00	1421.63	16.765	0.025	1.015	0.026	0.442	0.036	289	586.72	2766.27	17.418	0.024	0.979	0.026	0.251	0.045
201	1475.65	302.22	16.790	0.026	1.021	0.028	0.095	0.075	290	636.65	2141.80	17.426	0.024	0.959	0.026	0.375	0.048
202	2047.52	1476.40	16.787	0.025	1.015	0.026	1.565	0.037	292	831.67	2775.38	17.462	0.023	0.904	0.025	0.277	0.045
203	2005.56	1892.88	16.839	0.022	0.831	0.024	0.353	0.040	293	1131.86	864.03	17.578	0.026	1.094	0.028	0.447	0.078
204	1422.82	1545.21	16.848	0.023	0.900	0.024	0.014	0.036	294	2017.09	510.80	17.539	0.025	0.930	0.027	0.531	0.068
205	408.45	1415.02	16.774	0.024	0.995	0.026	0.245	0.039	296	834.16	1736.77	17.486	0.024	0.952	0.025	0.500	0.053
206	1693.27	675.27	16.565	0.035	1.597	0.035	0.074	0.051	297	82.92	2810.75	17.520	0.024	0.967	0.026	0.827	0.042
207	1255.60	1717.26	16.973	0.020	0.715	0.022	0.167	0.037	298	1686.48	395.12	17.571	0.024	0.597	0.027	0.428	0.070
208	1641.88	926.97	16.911	0.024	1.002	0.026	1.114	0.043	300	695.08	1628.90	17.798	0.024	0.933	0.027	0.840	0.108
209	1298.82	2386.51	16.829	0.023	0.929	0.025	0.741	0.053	301	928.09	237.43	17.592	0.026	0.840	0.030	0.146	0.139
211	780.35	2351.06	16.823	0.024	0.980	0.026	0.522	0.047	303	1939.06	1610.14	17.659	0.021	0.794	0.024	0.891	0.047
213	1474.31	3897.02	16.763	0.029	1.168	0.030	0.731	0.076	304	1209.52	1979.29	17.527	0.024	1.025	0.026	0.405	0.045
214	1120.85	357.26	16.985	0.023	0.844	0.025	1.272	0.054	306	448.13	2798.50	17.595	0.023	0.902	0.025	0.187	0.041
215	516.82	2948.38	17.001	0.021	0.771	0.023	0.102	0.037	309	1189.86	1769.64	17.425	0.029	1.249	0.030	0.536	0.076
216	876.99	2946.60	16.923	0.023	0.915	0.025	0.167	0.039	310	1526.08	2469.54	17.418	0.029	1.274	0.030	1.211	0.098
221	1071.32	1294.08	16.966	0.024	0.974	0.025	1.539	0.036	312	1971.13	2309.73	17.483	0.026	1.106	0.027	0.510	0.056
222	1853.97	2365.06	16.950	0.023	0.916	0.025	0.383	0.042	313	1335.25	2622.27	17.563	0.024	0.956	0.026	0.456	0.075
223	1926.29	1070.66	17.101	0.023	0.911	0.025	0.535	0.045	314	905.08	2115.67	17.517	0.025	1.044	0.027	0.886	0.073
225	297.65	2976.35	16.865	0.026	1.096	0.027	0.626	0.050	315	1598.29	1159.24	17.740	0.021	0.795	0.024	1.117	0.044
227	1063.86	2996.84	17.080	0.020	0.723	0.023	0.116	0.047	317	1425.27	841.54	17.754	0.022	0.825	0.024	0.301	0.054
229	414.49	3500.29	16.890	0.027	1.111	0.028	1.298	0.080	318	627.78	2095.46	17.600	0.024	0.928	0.025	0.303	0.047
230	863.39	379.04	16.868	0.030	1.269	0.032	1.030	0.097	320	878.40	2282.53	17.703	0.021	0.758	0.023	0.834	0.070
231	1223.74	2548.95	16.954	0.024	1.001	0.026	1.229	0.077	321	83.42	2507.29	17.629	0.024	0.971	0.026	0.078	0.044
232	1212.49	3198.68	17.003	0.024	0.955	0.025	0.207	0.040	322	409.08	3778.61	17.514	0.028	1.099	0.029	0.794	0.069
233	838.93	1283.14	17.073	0.022	0.838	0.024	0.207	0.040	324	1051.59	3110.48	17.648	0.023	0.855	0.025	0.638	0.056
235	91.87	971.34	17.004	0.025	1.039	0.026	-0.021	0.039	325	930.49	1853.05	17.733	0.020	0.725	0.023	0.552	0.055
237	1473.93	1987.65	17.061	0.023	0.897	0.025	0.596	0.045	326	2014.16	3194.02	17.552	0.027	1.123	0.028	0.440	0.065
238	989.45	2618.27	17.213	0.019	0.674	0.022	0.504	0.039	327	933.53	2659.56	17.682	0.022	0.851	0.024	0.454	0.073
242	421.70	1689.23	17.026	0.026	1.118	0.027	0.723	0.057	329	1566.77	2604.61	17.603	0.025	1.029	0.027	0.698	0.067
243	2018.74	582.31	17.070	0.027	1.142	0.028	1.118	0.051	330	1572.90	535.86	17.703	0.024	0.915	0.026	-0.078	0.061

(S283)

No.	Xc	Yc	V	σ_V	B - V	σ_{B-V}	U - B	σ_{U-B}	No.	Xc	Yc	V	σ_V	B - V	σ_{B-V}	U - B	σ_{U-B}
332	1617.97	3257.87	17.694	0.023	0.870	0.025	0.543	0.058	430	1877.72	1494.73	18.126	0.023	0.880	0.025	0.030	0.052
334	1928.72	645.00	17.721	0.025	0.961	0.027	0.075	0.062	431	525.55	1160.32	17.971	0.028	1.191	0.029	0.221	0.059
335	938.19	3140.89	17.697	0.023	0.880	0.025	0.369	0.052	434	1433.55	3258.23	20.322	0.075	2.044		0.158	
336	718.26	3542.27	17.621	0.026	1.043	0.027	0.416	0.061	436	1546.65	2206.02	18.055	0.027	1.100		0.028	
337	1251.52	2720.94	17.613	0.026	1.085	0.027	0.629	0.090	437	1023.93	368.68	18.174	0.026	0.886		0.029	
339	1876.74	3281.89	17.622	0.026	1.072	0.027	0.443	0.057	439	469.10	2077.45	18.189	0.022	0.838	0.025	0.449	0.069
340	1377.16	2049.96	17.668	0.024	0.980	0.026	0.401	0.071	440	596.96	2034.30	18.123	0.025	0.999	0.027	0.364	0.068
342	857.85	383.28	17.843	0.030	0.737	0.033	0.346	0.122	445	1829.62	1430.14	18.149	0.024	0.967	0.026	0.121	0.054
343	1334.10	1457.80	17.739	0.023	0.865	0.025	0.613	0.046	448	294.20	3209.74	18.183	0.024	0.915	0.026	0.171	0.052
344	1217.93	348.91	17.747	0.026	0.944	0.028	0.530	0.080	450	354.01	3757.33	18.083	0.029	1.099	0.031	0.716	0.092
345	736.28	2375.88	17.857	0.021	0.706	0.023	0.205	0.052	452	527.54	1637.14	18.532	0.025	0.905		0.027	
346	1147.99	1953.41	17.682	0.026	1.063	0.027	0.664	0.090	454	195.21	3518.03	18.042	0.030	1.205	0.031	0.293	0.064
347	1712.46	3671.54	17.561	0.031	1.318	0.032	0.880	0.087	458	1955.63	2266.23	18.196	0.024	0.922	0.026	0.533	0.072
349	707.85	1550.64	17.826	0.023	0.904	0.025	1.318	0.053	460	1790.29	2272.50	18.213	0.024	0.912	0.026	0.452	0.070
351	1554.11	1905.62	17.680	0.026	1.085	0.027	0.736	0.069	461	1907.84	1533.02	18.126	0.027	1.111		0.028	
352	1238.21	2665.24	17.844	0.021	0.774	0.024	0.826	0.075	462	481.44	880.33	18.247	0.024	0.905		0.026	
353	153.74	2718.25	17.781	0.024	0.941	0.026	-0.066	0.044	463	1356.35	2918.68	18.184	0.025	0.995	0.027	0.721	0.097
354	855.87	2472.61	17.615	0.030	1.297	0.030	0.495	0.104	465	509.38	628.10	18.259	0.025	0.880		0.027	
355	1166.54	1766.16	18.010	0.034	0.939	0.026	0.623	0.048	467	380.01	2333.57	18.280	0.023	0.832	0.025	0.224	0.060
358	902.74	3610.85	17.739	0.026	1.030	0.028	0.349	0.056	468	783.50	1872.63	18.173	0.026	1.044	0.027	0.951	0.110
359	1717.58	2159.23	17.851	0.022	0.813	0.024	0.484	0.056	469	178.60	1200.16	18.139	0.027	1.119	0.028	0.645	0.080
360	1069.05	919.83	17.775	0.025	1.041	0.027	1.278	0.046	470	491.83	2021.84	18.274	0.023	0.848	0.025	0.471	0.074
361	1145.97	872.87	17.760	0.027	1.138	0.029	1.217	0.071	471	954.43	1223.06	18.199	0.025	1.020		0.027	
362	489.63	2316.46	17.811	0.024	0.930	0.026	0.186	0.050	473	504.24	2120.44	18.257	0.024	0.894	0.026	0.257	0.064
364	633.28	3035.54	17.850	0.024	0.910	0.025	0.048	0.049	474	2038.93	577.11	18.104	0.032	1.285		0.034	
365	1509.70	703.24	17.749	0.027	1.153	0.029	-0.030	0.071	475	165.97	3474.86	18.168	0.028	1.078	0.029	0.221	0.065
366	1608.30	2851.30	18.035	0.021	0.749	0.024	0.707	0.078	476	811.52	335.57	18.150	0.031	1.205	0.035	0.877	0.242
369	389.74	1332.85	17.769	0.026	1.084	0.027	0.474	0.061	479	1725.29	3510.18	18.119	0.030	1.221	0.032	1.101	0.140
371	140.44	2987.93	17.612	0.034	1.512	0.034	0.672	0.081	480	703.85	3269.26	18.064	0.033	1.434	0.034	0.564	0.121
374	111.72	526.76	17.868	0.026	0.967	0.028	1.410	0.069	481	1166.86	2878.53	18.210	0.026	1.059	0.028	0.639	0.102
376	1664.32	3228.03	17.723	0.029	1.214	0.029	0.494	0.068	485	1036.74	1021.03	18.303	0.024	0.894	0.026	0.195	0.062
377	1126.29	1032.60	17.830	0.026	1.093	0.028	0.163	0.052	486	1419.46	1939.01	18.251	0.025	0.992	0.027	0.656	0.086
378	1860.18	2215.55	17.818	0.025	1.047	0.027	0.514	0.062	487	984.59	1701.10	18.251	0.025	0.995	0.027	0.466	0.077
380	953.18	2827.49	17.863	0.024	0.965	0.026	0.402	0.061	488	317.55	1502.11	18.205	0.027	1.098	0.028	0.397	0.078
381	1229.91	1229.70	17.822	0.026	1.052	0.027	0.160	0.049	490	1847.32	2442.52	18.227	0.026	1.052	0.028	0.441	0.076
383	144.87	3362.38	17.651	0.034	1.527	0.035	1.192	0.120	493	1758.62	426.69	18.187	0.031	1.215		0.034	
384	1970.22	2802.24	17.670	0.032	1.426	0.032	0.813	0.093	496	841.70	331.39	18.185	0.032	1.262	0.036	0.162	0.155
386	715.03	1823.14	18.040	0.023	0.845	0.025	0.601	0.070	497	1255.35	3858.52	18.289	0.031	0.965	0.033	0.875	0.131
387	698.43	3463.76	17.920	0.024	0.891	0.026	0.263	0.061	500	1862.79	614.64	18.217	0.029	1.166		0.031	
388	139.62	3669.12	17.735	0.030	1.247	0.032	0.601	0.074	501	117.16	687.84	18.278	0.027	1.024	0.030	-0.186	0.085
389	53.51	1995.28	17.900	0.026	0.995	0.027	0.520	0.049	502	1826.54	702.92	18.139	0.032	1.352	0.033	0.156	0.131
390	1397.46	1525.04	17.809	0.027	1.141	0.028	0.548	0.059	503	1279.32	1173.01	18.013	0.037	1.655	0.037		
392	544.52	1753.63	17.840	0.027	1.151	0.029	-0.005	0.057	504	1438.98	2349.81	18.404	0.022	0.766	0.024	0.962	0.103
393	1405.61	1975.22	18.058	0.026	1.064	0.027	0.634	0.087	506	766.00	2136.85	18.302	0.025	0.971	0.027	0.738	0.113
394	1567.24	494.26	17.898	0.027	1.075	0.029	1.255	0.073	507	2005.01	2925.68	18.266	0.026	1.047	0.028	0.213	0.074
395	772.93	2197.21	17.930	0.024	0.935	0.026	0.787	0.080	508	496.36	2285.12	18.277	0.026	1.025	0.027	0.340	0.071
397	1835.59	3189.11	17.647	0.036	1.635	0.036	0.937	0.124	509	593.57	2159.60	18.337	0.024	0.915	0.026	0.282	0.071
404	1167.78	1607.34	18.054	0.025	0.982	0.026	0.694	0.056	511	938.84	3181.93	18.372	0.023	0.854	0.026	0.456	0.075
405	678.37	1143.80	18.072	0.021	0.762	0.024	0.198	0.051	516	1083.32	1870.44	18.162	0.031	1.335	0.032	0.764	0.235
406	1096.72	3888.89	17.587	0.043	1.911	0.043	0.005	0.328	518	793.19	2104.30	18.345	0.024	0.952	0.027	0.339	0.074
407	760.55	1843.44	17.831	0.030	1.321	0.031	0.797	0.235	519	60.28	1264.69	18.305	0.027	1.073		0.029	
409	550.18	643.44	17.771	0.034	1.515	0.034	0.070	0.106	520	785.60	1460.77	18.390	0.024	0.884	0.026	0.166	0.064
412	1606.94	3412.14	17.941	0.026	1.060	0.028	0.577	0.073	521	690.70	2824.56	18.359	0.025	0.947	0.027	0.141	0.065
413	104.38	800.97	18.058	0.024	0.873	0.026	-0.162	0.062	522	998.76	1623.82	18.341	0.025	0.987	0.027	0.520	0.083
415	1992.04	1202.23	17.942	0.026	1.093	0.028	-0.026	0.057	523	2027.09	2782.13	18.315	0.026	1.047	0.028	0.371	0.080
417	1149.67	3539.44	17.906	0.031	1.292	0.033	0.508	0.058	525	1601.20	2240.29	18.394	0.023	0.882	0.026	0.745	0.093
418	447.23	3185.10	18.040	0.024	0.916	0.026			528	1787.51	1642.60	18.390	0.024	0.907	0.026	0.164	0.063
421	1045.70	1452.36	18.117	0.021	0.773	0.024	0.311	0.058	529	1154.57	2878.79	18.396	0.024	0.904	0.026	0.838	0.137
422	730.43	2009.40	18.006	0.025	1.004	0.027	0.570	0.072	531	771.90	2379.98	18.344	0.025	1.002	0.027	0.524	0.090
423	568.95	2711.32	18.005	0.025	1.017	0.027	0.639	0.073	533	390.51	2979.33	18.362	0.025	0.987		0.027	
425	352.24	3067.91	18.038	0.025	0.995	0.027	-0.086	0.049	534	699.12	1808.53	18.416	0.023	0.863	0.026	0.609	0.097
429	1420.55	1474.44	18.169	0.022	0.796	0.025	0.107	0.051	540	360.98	3824.09	18.127	0.037	1.410	0.038	0.403	0.118

(S283)

No.	Xc	Yc	V	σ_V	B - V	σ_{B-V}	U - B	σ_{U-B}	No.	Xc	Yc	V	σ_V	B - V	σ_{B-V}	U - B	σ_{U-B}
542	1098.71	1617.96	18.353	0.026	1.049	0.028	0.523	0.083	644	965.50	1959.83	18.588	0.028	1.163	0.030	0.911	0.179
544	106.09	3151.02	18.453	0.024	0.862	0.027	0.154	0.058	646	254.99	2487.59	18.688	0.025	0.955	0.027		
545	1222.03	2334.27	18.496	0.022	0.785	0.025	0.826	0.102	650	63.75	2209.41	18.730	0.025	0.902	0.027		
546	1691.79	2663.05	18.434	0.024	0.903	0.027	0.538	0.120	651	277.70	1299.99	18.654	0.026	1.034	0.029	0.346	0.092
547	424.40	1946.17	18.418	0.025	0.940	0.027	0.320	0.071	653	1397.43	1661.04	18.592	0.029	1.187	0.030	0.417	0.105
548	1570.72	1401.75	18.291	0.029	1.221	0.030	0.644	0.099	654	220.35	3659.53	18.496	0.034	1.339	0.037	0.739	0.116
549	1398.32	2251.13	18.400	0.025	0.990	0.027	0.909	0.122	658	640.61	1533.42	18.623	0.030	1.249	0.032		
550	645.05	1396.89	18.371	0.026	1.053	0.028	0.253	0.074	659	1860.27	3708.44	18.529	0.035	1.321	0.037	0.985	0.196
551	236.71	677.78	18.444	0.026	0.934	0.029			662	257.39	3620.41	18.636	0.031	1.126	0.033	0.394	0.107
553	1787.70	683.43	18.420	0.027	1.008	0.030			664	1150.79	3064.77	18.636	0.030	1.222	0.032		
554	1582.21	2325.72	18.379	0.027	1.063	0.028	0.964	0.127	667	2051.66	750.03	18.664	0.032	1.246	0.038	-0.028	0.235
555	1346.55	3685.62	18.303	0.031	1.261	0.034	1.195	0.180	668	946.13	1107.08	18.792	0.024	0.888	0.027		
556	959.42	770.35	18.429	0.026	1.012	0.028			670	2062.71	1030.08	18.705	0.029	1.150	0.034		
557	1735.02	1687.33	18.419	0.027	0.999	0.029	0.216	0.070	672	461.51	677.79	18.714	0.029	1.088	0.032		
558	839.90	1101.93	18.490	0.024	0.883	0.026			674	1628.80	1715.67	18.757	0.026	0.976	0.028	0.232	0.089
559	793.10	3584.78	18.218	0.034	1.475	0.035	0.867	0.141	675	114.13	1676.14	18.648	0.030	1.242	0.031	0.697	0.143
561	264.54	2571.39	18.156	0.055	2.395	0.062			677	2017.79	829.29	18.660	0.032	1.265	0.034		
564	131.75	2967.97	18.313	0.031	1.333	0.032	0.301	0.095	678	2013.34	772.92	18.666	0.032	1.248	0.034		
565	1758.90	1226.15	18.421	0.027	1.103	0.029	-0.222	0.059	684	92.96	1888.91	18.586	0.033	1.381	0.034	0.608	0.153
568	374.69	987.88	18.464	0.026	1.019	0.028			685	548.79	1580.76	19.455	0.029	0.855	0.033		
573	80.34	881.62	18.456	0.028	1.064	0.030			689	2043.96	590.10	18.746	0.033	1.113	0.037		
574	883.98	3107.08	18.469	0.026	1.020	0.028	0.289	0.080	693	813.20	3172.42	18.803	0.027	0.990	0.029	0.129	0.113
577	870.57	1910.44	18.516	0.024	0.929	0.027	0.479	0.088	694	1089.57	3572.96	18.790	0.028	1.009	0.031	0.260	0.104
579	204.02	2199.10	18.599	0.023	0.798	0.025			695	825.30	1110.91	18.789	0.027	1.024	0.029		
581	1635.67	1008.72	18.407	0.029	1.181	0.030			696	602.01	448.79	18.743	0.032	1.131	0.036		
583	1883.64	961.71	18.438	0.028	1.160	0.030			698	1009.00	3414.81	18.773	0.028	1.055	0.030	0.743	0.144
584	240.56	1295.75	18.524	0.025	0.963	0.027	0.029	0.069	699	1366.52	291.39	18.760	0.042	1.188	0.059		
586	967.94	769.84	18.508	0.027	1.026	0.029			700	135.06	3214.91	18.769	0.029	1.075	0.031	0.026	0.093
587	1652.29	1813.64	18.588	0.023	0.845	0.026	0.400	0.081	704	1331.73	2393.95	18.868	0.026	0.912	0.028	0.631	0.131
590	1727.94	3112.44	18.397	0.031	1.288	0.033	1.206	0.248	708	1718.62	876.18	18.698	0.032	1.315	0.035	-0.016	0.152
591	1767.67	2812.88	18.527	0.025	0.993	0.028			709	689.72	2000.91	18.824	0.027	1.011	0.029	0.507	0.122
593	814.39	3619.10	18.443	0.030	1.165	0.032	0.403	0.101	710	1137.18	2116.22	18.861	0.025	0.936	0.028	0.583	0.122
596	228.83	2476.20	18.499	0.027	1.078	0.029			711	1461.55	477.54	18.738	0.034	1.263	0.039	-0.180	0.199
598	409.01	484.38	18.394	0.034	1.387	0.037			712	383.66	1553.44	18.673	0.033	1.429	0.035		
601	322.88	1780.92	18.590	0.025	0.918	0.027	0.043	0.071	715	604.32	1381.08	18.835	0.026	1.000	0.029	0.629	0.116
604	45.38	643.50	18.123	0.049	1.939	0.052	0.570	0.401	716	248.30	3513.23	18.760	0.032	1.136	0.036	0.847	0.143
607	1133.40	517.31	18.494	0.030	1.185	0.033			717	656.82	2483.16	18.839	0.027	1.005	0.029	0.306	0.128
610	1553.29	3192.54	18.553	0.026	1.034	0.028	0.557	0.115	725	1755.67	2647.84	18.912	0.025	0.903	0.028	0.431	0.123
613	1359.28	521.68	18.487	0.031	1.232	0.034			726	1852.21	1725.93	18.858	0.027	1.009	0.029	0.066	0.088
616	1113.51	3955.64	18.139	0.048	1.743	0.050			728	105.64	899.75	18.830	0.030	1.071	0.032		
618	435.52	1953.88	18.530	0.027	1.111	0.029	0.960	0.135	729	212.56	1844.71	18.714	0.033	1.420	0.034		
619	351.41	2851.49	18.606	0.026	0.971	0.028			731	647.66	2193.08	18.891	0.026	0.948	0.029	0.325	0.118
621	539.51	885.73	18.579	0.027	1.046	0.028	-0.143	0.075	734	1759.10	1269.48	18.810	0.029	1.145	0.031		
622	1571.36	2463.46	18.462	0.031	1.325	0.032			738	603.10	815.20	18.711	0.034	1.441	0.035	0.587	0.222
623	1517.93	1289.10	18.446	0.032	1.395	0.033	0.299	0.092	741	1189.31	3033.09	18.857	0.028	1.054	0.030	0.651	0.155
624	2024.52	2961.80	18.709	0.024	0.808	0.026	0.162	0.077	743	1079.48	3690.36	18.817	0.032	1.130	0.035	0.156	0.118
625	1081.57	2274.45	18.539	0.028	1.175	0.030			746	765.85	3423.10	18.854	0.029	1.068	0.031		
626	1379.91	897.95	18.523	0.029	1.215	0.031	-0.199	0.085	747	420.07	1585.99	18.713	0.034	1.463	0.035		
627	2066.85	1857.21	18.623	0.026	0.996	0.030	-0.126	0.085	748	229.24	2643.94	18.898	0.027	0.995	0.029		
628	1611.60	1821.87	18.407	0.035	1.592	0.036			749	262.27	1242.97	18.835	0.029	1.136	0.031	0.505	0.138
629	850.91	1370.27	18.542	0.028	1.171	0.030	0.426	0.102	752	1408.97	3226.87	18.799	0.032	1.228	0.034	0.955	0.225
630	1474.24	2852.00	18.652	0.025	0.939	0.027	1.160	0.148	753	765.56	3113.92	18.761	0.032	1.352	0.034		
631	134.66	1699.97	18.660	0.025	0.941	0.027			755	1217.87	2821.43	18.787	0.031	1.300	0.033		
633	575.26	3274.63	18.577	0.028	1.126	0.030			760	1365.28	2118.22	18.927	0.027	0.992	0.030		
634	361.62	733.02	18.613	0.028	1.065	0.031			761	1253.64	312.08	18.869	0.040	1.175	0.053	0.044	0.267
636	894.18	2209.53	18.697	0.024	0.874	0.026	0.611	0.107	762	178.66	3525.60	18.666	0.039	1.552	0.041		
637	1939.72	819.13	18.629	0.028	1.061	0.030			764	673.18	3750.88	18.765	0.036	1.310	0.038	0.546	0.172
638	1528.40	1917.44	18.643	0.026	0.996	0.028	0.357	0.089	765	1617.38	2251.47	18.878	0.029	1.119	0.031	0.500	0.133
639	539.81	3333.10	18.619	0.027	1.069	0.029			766	1251.91	2204.73	18.814	0.031	1.302	0.033		
640	499.52	3132.77	18.647	0.027	1.011	0.029			767	465.47	432.88	18.859	0.035	1.197	0.041		
641	653.77	587.69	18.653	0.028	1.019	0.031			770	315.83	689.06	18.791	0.035	1.426	0.039	0.531	0.434
642	1847.31	1292.16	18.486	0.032	1.408	0.033	0.952	0.179	771	144.65	2528.76	18.888	0.029	1.131	0.033	0.132	0.118

(S283)

No.	Xc	Yc	V	σ_V	B-V	σ_{B-V}	U-B	σ_{U-B}
773	1485.85	2706.25	18.870	0.029	1.158	0.031		
775	1328.57	3040.48	18.876	0.029	1.147	0.031	0.539	0.155
776	446.98	889.04	18.926	0.028	1.052	0.030		
779	1372.23	2094.57	18.971	0.027	0.958	0.030		
781	2057.32	1703.67	18.898	0.031	1.231	0.037	0.410	0.224
782	833.14	1796.59	18.802	0.033	1.413	0.035		
783	1031.21	559.60	18.985	0.030	0.989	0.034		
786	754.35	1357.69	18.816	0.033	1.424	0.035		
787	1341.30	3185.79	18.900	0.029	1.153	0.032	0.834	0.172
790	1633.93	2357.26	18.789	0.034	1.471	0.036		
791	237.41	3778.23	18.701	0.043	1.461	0.045	0.756	0.271
792	800.91	3385.82	18.835	0.032	1.313	0.034		
793	1381.46	1406.54	18.864	0.031	1.264	0.033		
801	494.57	437.40	18.940	0.035	1.147	0.041		
802	1622.62	2955.42	18.935	0.029	1.134	0.031	0.789	0.203
804	436.45	2773.66	18.924	0.030	1.183	0.032	0.089	0.116
805	1952.37	2633.65	18.976	0.028	1.059	0.030	0.456	0.134
806	2052.91	2180.81	18.941	0.030	1.167	0.033	0.093	0.141
808	1930.16	2407.04	18.943	0.029	1.153	0.032	0.792	0.189
809	1331.95	613.72	18.971	0.032	1.110	0.036		
810	322.77	2088.84	18.962	0.029	1.134	0.031		
811	786.29	1918.18	18.959	0.029	1.112	0.031		
812	1866.84	2429.07	18.975	0.028	1.084	0.030	0.236	0.125
815	254.38	3474.51	18.931	0.032	1.190	0.035	0.147	0.114
817	1125.57	1376.88	19.043	0.027	0.987	0.030	0.076	0.101
818	177.26	3202.04	19.041	0.029	0.986	0.032	0.161	0.096
821	703.16	1515.21	18.970	0.030	1.184	0.033		
822	896.68	3295.17	18.925	0.031	1.243	0.033	0.363	0.149
823	634.42	2028.76	19.057	0.027	0.969	0.030	0.574	0.150
824	322.55	3583.87	18.920	0.034	1.225	0.037	0.545	0.151
825	1230.70	1033.21	18.957	0.030	1.202	0.033	0.522	0.170
827	1537.83	1181.53	18.903	0.033	1.363	0.035		
828	1054.87	1864.42	19.075	0.026	0.960	0.029	0.625	0.147
829	1766.75	1466.46	18.997	0.029	1.134	0.031	0.338	0.128
830	1782.43	1211.06	19.067	0.027	0.985	0.030		
831	528.39	2161.66	19.017	0.029	1.089	0.031	0.577	0.167
834	1499.76	2405.36	18.976	0.030	1.211	0.033		
835	823.06	834.10	19.049	0.028	1.042	0.031		
836	1080.99	2244.98	19.091	0.027	0.947	0.030	0.786	0.166
837	51.59	1847.75	18.966	0.037	1.151	0.039	0.203	0.139
840	1697.61	3481.51	18.998	0.033	1.191	0.038	0.275	0.178
841	675.91	945.84	19.075	0.027	0.999	0.030		
846	181.83	1676.08	19.063	0.028	1.033	0.031	0.345	0.133
850	913.53	1813.27	18.928	0.033	1.407	0.035		
851	954.81	3362.20	19.018	0.030	1.139	0.032	0.500	0.160
852	1774.50	2354.47	19.028	0.029	1.122	0.032	0.528	0.155
854	460.94	1487.06	19.040	0.029	1.112	0.032	0.609	0.171
856	1510.09	873.34	18.952	0.034	1.435	0.038		
857	439.87	1547.25	19.122	0.027	0.952	0.030	0.451	0.152
858	284.03	2137.98	19.041	0.029	1.116	0.031	0.587	0.160
859	926.40	1628.36	19.014	0.030	1.181	0.032		
860	1605.25	3593.28	18.889	0.037	1.492	0.040		
864	586.43	2233.21	19.142	0.027	0.925	0.029	0.136	0.118
866	902.59	2223.35	19.042	0.029	1.135	0.032	0.764	0.202
868	563.28	2026.62	19.020	0.030	1.221	0.033	0.714	0.207
871	1688.03	2342.23	19.134	0.027	0.949	0.032	0.202	0.144
872	1543.31	1430.33	19.033	0.030	1.224	0.033		
873	360.33	2839.62	19.046	0.030	1.146	0.033	0.046	0.112
877	1071.88	2027.04	19.174	0.027	0.906	0.030	0.884	0.193
880	1681.19	1194.29	19.093	0.030	1.135	0.034		
881	268.90	2957.06	19.074	0.030	1.155	0.033	0.295	0.148
882	1350.98	1006.39	19.127	0.029	1.053	0.031		
884	996.52	345.32	19.075	0.040	1.180	0.049	0.509	0.202
885	1325.27	532.33	19.034	0.036	1.360	0.042		
886	294.53	2298.40	19.115	0.029	1.091	0.031	0.398	0.142
887	1537.66	1311.35	19.011	0.033	1.378	0.035	0.582	0.193
888	1845.14	1639.78	19.097	0.030	1.152	0.033		
891	818.09	1344.32	19.119	0.029	1.102	0.032		
892	1367.02	1371.67	19.129	0.029	1.099	0.034	0.311	0.160
893	563.74	3520.31	19.115	0.032	1.098	0.035		
894	802.54	1881.97	19.096	0.030	1.155	0.033		
895	722.30	3223.09	18.985	0.036	1.534	0.039		
896	1811.52	718.84	19.074	0.034	1.265	0.040	-0.108	0.229
897	1285.93	1839.22	18.979	0.035	1.390	0.037		
898	1545.67	2259.02	19.181	0.028	0.987	0.030	0.355	0.127
901	1510.34	3154.90	19.185	0.028	0.998	0.031	0.366	0.151
905	1357.87	2783.50	19.079	0.033	1.335	0.037	0.517	0.234
908	268.71	867.34	19.141	0.032	1.140	0.036		
910	1927.84	3605.49	19.116	0.035	1.169	0.039	0.611	0.215
916	284.01	2906.30	19.274	0.028	0.905	0.031		
918	1445.65	334.49	19.095	0.047	1.384	0.062		
920	797.57	1046.40	19.186	0.029	1.086	0.032	-0.051	0.111
921	1173.43	2763.62	19.199	0.029	1.058	0.032		
923	1487.82	3466.96	19.166	0.032	1.130	0.036		
925	784.91	3925.00	19.017	0.054	1.314	0.057	0.520	0.272
928	492.76	1672.10	19.365	0.029	0.926	0.032		
929	1207.39	1535.11	19.278	0.028	0.926	0.031	0.602	0.157
930	811.89	3762.71	19.154	0.037	1.150	0.040	0.536	0.208
931	397.19	3624.97	19.094	0.037	1.269	0.040	0.314	0.146
932	573.70	2507.97	19.177	0.030	1.163	0.033	0.576	0.196
933	887.05	2806.69	19.202	0.030	1.103	0.033	0.623	0.212
934	131.81	438.99	19.459	0.054	1.312	0.093		
937	522.20	2363.99	19.269	0.028	0.973	0.031	0.444	0.162
939	489.36	563.14	19.070	0.041	1.578	0.048		
940	1420.78	3059.70	19.150	0.032	1.249	0.035		
943	106.69	3125.28	19.270	0.030	0.984	0.033	0.093	0.110
944	396.28	882.96	19.162	0.032	1.221	0.035		
947	721.87	920.71	19.295	0.028	0.960	0.031		
949	1329.09	930.33	19.246	0.029	1.079	0.033		
950	398.96	2320.98	19.327	0.028	0.914	0.031	0.002	0.122
955	1219.69	3664.00	19.257	0.035	1.064	0.039	0.657	0.216
958	455.85	2159.47	19.321	0.028	0.969	0.031	0.336	0.161
959	1095.36	1356.22	19.226	0.031	1.173	0.034		
962	1944.22	845.64	19.304	0.032	1.015	0.036		
965	2002.12	1504.27	19.253	0.030	1.168	0.034		
968	1088.66	2254.83	19.308	0.030	1.046	0.034		
969	1988.46	1990.39	19.278	0.030	1.118	0.033	0.044	0.132
971	1676.74	1850.39	19.226	0.032	1.285	0.035	0.378	0.234
975	1902.36	1169.66	19.243	0.032	1.227	0.035	0.079	0.153
977	1976.40	450.10	19.371	0.054	1.558	0.084		
978	1036.51	301.38	19.254	0.049	1.411	0.073	0.066	0.410
983	1148.37	2441.49	19.338	0.030	1.049	0.033		
984	672.16	1496.46	19.301	0.032	1.126	0.035	0.021	0.185
985	276.99	1078.73	19.214	0.035	1.435	0.038	0.287	0.263
990	1856.03	1708.91	19.374	0.029	1.024	0.032		
992	2010.30	1320.39	19.311	0.031	1.183	0.034		
993	1916.84	3117.37	19.414	0.029	0.956	0.033	0.313	0.167
995	1557.60	1659.59	19.330	0.031	1.125	0.034	0.231	0.130
998	1232.07	2342.10	19.243	0.034	1.398	0.038		
1000	1839.39	3566.61	19.208	0.040	1.466	0.045		
1001	1570.06	2294.29	19.394	0.030	1.009	0.033		
1002	1310.54	3811.07	19.222	0.045	1.312	0.050	0.092	0.228
1003	2062.45	2856.47	19.369	0.032	1.112	0.041	0.048	0.220
1007	1782.68	3167.62	19.394	0.029	1.035	0.032	0.453	0.153

(S283)

No.	Xc	Yc	V	σ_V	B-V	σ_{B-V}	U-B	σ_{U-B}	No.	Xc	Yc	V	σ_V	B-V	σ_{B-V}	U-B	σ_{U-B}
1010	648.17	2970.91	19.414	0.031	1.012	0.034	0.178	0.171	1100	178.41	1074.50	19.452	0.038	1.529	0.044		
1012	353.11	3471.37	19.443	0.034	0.963	0.037	0.437	0.170	1101	1852.64	397.20	19.935	0.064	1.046	0.106		
1013	791.41	1213.48	19.372	0.031	1.100	0.034	0.383	0.178	1102	783.90	639.67	19.583	0.037	1.161	0.044		
1014	604.16	3679.06	19.312	0.038	1.211	0.042			1104	568.14	3405.50	19.476	0.038	1.404	0.043		
1015	1886.39	2275.71	19.376	0.031	1.101	0.034	0.155	0.160	1105	683.15	1931.59	19.615	0.032	1.078	0.036		
1016	1199.05	2712.24	19.789	0.030	0.498	0.033			1107	364.00	2857.32	19.659	0.033	1.000	0.036		
1017	892.43	1054.27	19.282	0.034	1.403	0.038			1112	263.10	1612.36	19.629	0.033	1.110	0.037	0.140	0.205
1018	904.04	791.34	19.275	0.037	1.506	0.042			1114	345.24	3028.15	19.672	0.034	1.023	0.037	-0.021	0.169
1019	101.21	3415.52	19.285	0.038	1.315	0.043			1115	1168.56	1585.92	19.639	0.032	1.516	0.037		
1023	624.53	521.80	19.318	0.040	1.355	0.048			1116	1813.63	2282.23	19.653	0.033	1.072	0.037		
1024	1796.30	1242.10	19.380	0.031	1.154	0.034			1118	1217.46	3229.22	19.653	0.034	1.078	0.038		
1027	770.52	484.73	19.319	0.041	1.403	0.051			1119	1030.76	755.79	19.637	0.037	1.149	0.043		
1028	607.27	2871.23	19.467	0.030	0.985	0.033	0.305	0.180	1120	208.82	2923.01	19.664	0.032	1.082	0.038		
1029	513.70	1080.00	19.455	0.030	1.016	0.033			1124	131.28	2586.62	19.707	0.030	1.102	0.039		
1030	492.42	840.00	19.343	0.034	1.293	0.039			1125	567.95	2251.49	19.554	0.038	1.484	0.043		
1031	1531.98	3613.99	19.305	0.039	1.319	0.043			1126	606.65	2233.72	19.610	0.035	1.266	0.040		
1032	1143.26	3909.50	19.277	0.061	1.236	0.064			1127	853.56	2825.66	19.640	0.034	1.579	0.039		
1034	1558.81	690.05	19.408	0.036	1.145	0.041			1128	158.38	479.62	19.644	0.053	1.200	0.065		
1037	1421.29	1638.06	19.374	0.033	1.217	0.036	0.156	0.171	1131	1311.95	3459.52	19.725	0.038	1.014	0.043		
1038	928.95	1503.56	19.440	0.031	1.075	0.035			1132	1982.40	562.17	19.609	0.048	1.447	0.064		
1039	1633.99	331.76	19.392	0.067	1.635	0.124			1133	1547.34	2753.60	19.657	0.034	1.189	0.039		
1043	960.30	2197.30	19.450	0.031	1.094	0.035			1134	866.59	3143.67	19.748	0.034	0.991	0.038		
1044	813.82	3325.15	19.454	0.032	1.092	0.035	-0.233	0.157	1135	1299.50	3164.00	19.627	0.036	1.254	0.040		
1045	258.46	510.09	19.336	0.045	1.413	0.054			1138	241.77	1986.21	19.596	0.038	1.477	0.043		
1046	1986.28	1545.46	19.447	0.031	1.125	0.035			1139	613.84	3483.58	19.612	0.040	1.378	0.047		
1047	1653.24	3382.52	19.451	0.033	1.108	0.038			1140	596.47	548.31	19.604	0.048	1.683	0.064		
1048	788.83	2591.92	19.350	0.036	1.438	0.039			1141	411.74	2026.05	19.736	0.031	1.095	0.037		
1049	2060.90	2577.94	19.491	0.036	1.037	0.044	0.248	0.233	1142	498.17	2875.07	19.677	0.035	1.203	0.040		
1050	1880.82	1553.37	19.339	0.036	1.484	0.039			1143	1267.60	3682.96	19.647	0.045	1.237	0.052		
1051	1772.99	438.86	19.369	0.046	1.425	0.060			1144	288.77	1527.78	19.689	0.035	1.201	0.040	0.105	0.216
1052	1160.41	1969.99	19.399	0.034	1.415	0.038			1146	1544.15	587.19	19.629	0.050	1.820	0.070		
1054	42.88	2345.88	19.610	0.070	0.882	0.068			1149	360.55	1077.94	19.650	0.038	1.411	0.043		
1055	144.69	3232.79	19.410	0.038	1.452	0.049			1151	625.29	323.47	19.689	0.060	1.365	0.078		
1056	930.39	3542.06	19.443	0.036	1.143	0.040			1155	249.60	2423.02	19.723	0.040	1.726	0.046		
1058	1005.37	3771.57	19.292	0.045	1.456	0.050			1157	481.94	3091.77	19.755	0.036	1.131	0.040		
1061	1841.42	1999.07	19.513	0.029	1.034	0.033	0.220	0.162	1159	1784.77	2375.54	19.782	0.035	1.098	0.040		
1062	434.56	2660.38	19.490	0.032	1.075	0.036			1160	1088.76	2326.32	19.838	0.034	0.985	0.039		
1063	1181.32	1601.29	19.399	0.035	1.525	0.039			1163	1990.04	3268.50	19.656	0.043	1.611	0.052		
1064	1478.89	3465.66	19.477	0.035	1.116	0.041			1165	907.80	1943.31	19.826	0.034	1.532	0.039		
1066	649.55	2623.86	19.445	0.033	1.196	0.036			1167	856.48	2865.48	19.733	0.036	1.575	0.042		
1067	1564.23	3626.08	19.406	0.040	1.257	0.046			1168	211.81	1209.02	19.792	0.035	1.111	0.039		
1068	284.50	418.82	19.434	0.049	1.271	0.059			1171	1818.60	3317.44	19.761	0.039	1.198	0.044		
1069	1178.59	1693.48	19.387	0.036	1.535	0.041			1173	982.55	3439.31	19.840	0.039	1.045	0.044		
1070	1549.02	3383.93	19.506	0.035	1.058	0.038	0.339	0.198	1174	1329.53	1997.08	19.743	0.037	1.318	0.043		
1071	1072.85	2424.92	19.526	0.031	1.030	0.034			1175	800.36	2718.53	19.874	0.035	1.003	0.040		
1072	1933.52	1111.40	19.436	0.033	1.273	0.037	0.287	0.221	1176	740.45	3117.60	19.930	0.038	0.892	0.046	0.030	0.222
1075	1681.71	736.82	19.507	0.038	1.168	0.051			1177	1608.96	3040.92	19.732	0.039	1.393	0.045		
1077	204.23	758.25	19.345	0.044	1.678	0.053	-0.038	0.424	1178	771.38	2635.76	19.849	0.035	1.097	0.040		
1078	1282.49	1651.99	19.400	0.036	1.462	0.041			1179	705.37	1729.79	20.092	0.046	1.522	0.058		
1079	201.79	407.40	19.821	0.064	1.174	0.105			1182	161.64	3568.01	19.763	0.049	1.252	0.057		
1082	465.78	1337.05	19.480	0.033	1.229	0.037			1184	1014.27	3708.68	19.887	0.045	1.033	0.052		
1083	1485.01	2634.07	19.396	0.037	1.525	0.042			1185	589.64	3472.49	19.813	0.042	1.216	0.049		
1084	666.97	967.20	19.465	0.033	1.262	0.037			1186	1459.92	1268.65	19.778	0.038	1.400	0.045		
1086	1959.52	595.48	19.438	0.048	1.617	0.065			1187	135.40	1354.89	19.903	0.036	1.031	0.041		
1087	83.59	3246.36	19.501	0.037	1.166	0.042			1189	986.20	1252.06	19.858	0.036	1.159	0.042		
1088	959.15	3079.17	19.560	0.032	1.070	0.036			1190	867.09	620.19	19.797	0.046	1.325	0.056		
1091	1654.92	3816.47	19.362	0.057	1.396	0.063			1191	1285.87	656.59	19.779	0.049	1.667	0.067		
1092	298.84	1693.47	19.600	0.031	1.002	0.035			1192	2062.39	803.79	19.897	0.051	1.270	0.086		
1093	1315.97	3554.99	19.550	0.037	1.113	0.041			1194	1362.36	3531.29	19.895	0.044	1.081	0.050		
1095	1081.36	1085.14	19.554	0.033	1.144	0.037	0.256	0.194	1195	1853.80	1256.36	19.824	0.037	1.274	0.043		
1097	1814.84	1547.20	19.487	0.035	1.355	0.040			1198	986.07	1769.50	19.924	0.036	1.058	0.041		
1099	1961.35	2696.35	19.595	0.032	1.063	0.036			1200	174.49	2359.31	19.836	0.039	1.315	0.046		

(S283)

No.	Xc	Yc	V	σ_V	B - V	σ_{B-V}	U - B	σ_{U-B}	No.	Xc	Yc	V	σ_V	B - V	σ_{B-V}	U - B	σ_{U-B}
1201	1530.23	710.60	19.820	0.046	1.425	0.058			1283	1367.90	1257.42	20.133	0.043	1.321	0.060		
1202	1626.04	1198.80	19.788	0.040	1.519	0.048			1285	412.22	2789.19	20.157	0.041	1.149	0.048		
1204	1645.09	3570.46	19.797	0.048	1.371	0.056			1286	455.38	3744.99	20.162	0.056	1.146	0.070		
1205	1465.45	637.68	19.831	0.049	1.459	0.064			1288	238.37	3184.42	20.059	0.047	1.575	0.060		
1206	2058.27	1660.37	19.983	0.039	1.012	0.054			1289	1704.45	2285.28	20.183	0.042	1.135	0.049		
1207	277.49	459.67	19.923	0.060	1.183	0.077			1290	1578.79	1053.64	20.139	0.043	1.329	0.054		
1209	416.86	2415.98	19.977	0.037	1.037	0.043			1291	363.97	566.68	20.154	0.058	1.308	0.079		
1211	956.74	1924.54	19.930	0.037	1.143	0.042			1292	740.15	3715.41	20.077	0.080	1.251	0.086		
1212	253.38	610.14	19.899	0.053	1.213	0.064			1294	1315.29	3486.79	20.117	0.050	1.446	0.069		
1213	754.19	1905.98	19.992	0.038	1.026	0.043			1299	1432.08	1719.71	20.180	0.043	1.277	0.052		
1215	1553.36	3457.45	19.994	0.043	1.029	0.050			1300	1995.50	3633.04	20.235	0.067	1.101	0.077		
1216	336.61	548.98	19.852	0.055	1.522	0.072			1301	1258.14	2940.10	20.235	0.043	1.133	0.051		
1217	1383.84	2797.92	19.932	0.038	1.226	0.046			1302	761.05	2297.51	20.207	0.042	1.218	0.052		
1218	981.91	1455.26	19.864	0.041	1.514	0.049			1303	1670.83	3413.52	20.115	0.052	1.562	0.068		
1221	1074.94	2879.85	19.969	0.038	1.135	0.044			1304	1392.13	1253.38	20.213	0.043	1.191	0.052		
1223	1057.56	2053.48	19.953	0.040	1.271	0.051			1305	1281.48	3072.73	20.217	0.043	1.185	0.051		
1224	1846.17	2759.41	20.017	0.038	1.041	0.044			1306	1421.12	2004.35	20.146	0.044	1.434	0.054		
1225	134.16	1839.71	20.032	0.037	1.017	0.042	-0.213	0.204	1307	1006.70	1895.47	20.286	0.043	1.051	0.050		
1226	646.14	3372.72	19.957	0.040	1.174	0.046			1308	771.91	1263.69	20.230	0.044	1.179	0.052		
1227	2059.70	2999.52	19.996	0.041	1.170	0.057			1309	334.66	1432.16	20.318	0.043	0.999	0.052		
1228	603.59	383.29	19.876	0.063	1.615	0.090			1310	172.10	2172.22	20.281	0.043	1.071	0.050		
1229	1211.60	2407.08	20.006	0.038	1.067	0.044			1311	1414.61	562.52	20.331	0.082	1.006	0.096		
1230	75.05	3083.68	19.907	0.042	1.335	0.051			1312	1603.95	984.43	20.241	0.046	1.185	0.056		
1231	1054.72	2395.41	19.918	0.040	1.333	0.046			1313	560.89	526.52	20.179	0.063	1.455	0.086		
1232	1064.32	469.57	19.930	0.054	1.393	0.072			1316	1690.57	940.46	20.286	0.049	1.565	0.086		
1233	736.09	1239.33	19.984	0.038	1.155	0.044			1317	1122.24	571.05	20.243	0.062	1.298	0.080		
1234	794.45	1188.88	19.929	0.039	1.442	0.049			1318	1430.49	469.83	20.227	0.076	1.380	0.101		
1235	590.76	955.13	20.000	0.038	1.118	0.043			1319	1585.81	1598.02	20.295	0.043	1.126	0.052		
1236	496.28	653.65	19.953	0.049	1.279	0.061			1320	1844.21	2722.81	20.254	0.044	1.284	0.056		
1237	588.97	2058.42	19.961	0.039	1.255	0.046			1321	230.76	1674.83	20.263	0.044	1.233	0.054		
1238	1380.81	1554.68	20.022	0.037	1.595	0.044			1323	63.70	1738.65	20.276	0.044	1.195	0.052		
1239	520.56	1873.66	19.949	0.042	1.674	0.056			1324	1250.25	2341.21	20.327	0.044	1.076	0.052		
1240	1060.91	1877.95	19.993	0.038	1.168	0.042			1326	531.37	951.66	20.311	0.044	1.147	0.053		
1243	1692.94	3212.83	20.010	0.046	1.595	0.072			1328	752.01	365.29	20.286	0.081	1.455	0.117		
1244	1338.92	1652.31	20.062	0.038	1.583	0.044			1330	279.20	1444.20	20.280	0.045	1.233	0.054		
1245	133.86	1365.94	20.017	0.039	1.176	0.045			1331	850.77	2679.06	20.371	0.047	1.028	0.055		
1246	1157.94	2397.58	20.081	0.038	1.645	0.044			1332	2046.35	1378.69	20.275	0.048	1.652	0.072		
1248	641.16	3139.33	20.131	0.040	0.968	0.045			1333	1259.09	3550.21	20.351	0.060	1.069	0.068		
1249	1964.25	3033.68	20.027	0.040	1.198	0.047			1335	1934.70	2294.22	20.299	0.045	1.263	0.057		
1250	1622.44	3393.33	19.995	0.045	1.310	0.055			1337	126.88	3521.56	20.372	0.060	1.085	0.072		
1251	930.95	3600.94	19.927	0.050	1.438	0.059			1338	1676.96	3686.83	20.166	0.069	1.537	0.087		
1255	450.92	2948.44	20.111	0.041	1.054	0.047			1339	1992.45	1641.35	20.263	0.046	1.390	0.058		
1256	245.22	1456.74	20.118	0.040	1.057	0.046			1340	1942.29	774.12	20.241	0.061	1.441	0.080		
1257	164.99	1522.05	20.097	0.040	1.104	0.048			1341	994.68	434.86	20.461	0.083	0.992	0.101		
1258	689.38	2734.22	20.094	0.040	1.105	0.047			1342	151.57	2915.64	20.284	0.047	1.467	0.067		
1259	663.21	886.70	20.007	0.043	1.515	0.055			1344	767.14	715.11	20.286	0.056	1.294	0.070		
1260	427.15	648.75	19.939	0.060	1.815	0.084			1346	433.30	1293.22	20.393	0.046	1.049	0.054		
1261	1182.02	2405.63	20.088	0.041	1.125	0.046			1347	498.29	1388.71	20.355	0.046	1.146	0.057		
1263	884.05	2909.53	20.100	0.041	1.115	0.047			1349	1895.24	2379.91	20.382	0.045	1.081	0.054		
1265	1712.15	2545.46	20.059	0.041	1.285	0.050			1350	1354.47	2397.60	20.368	0.043	1.122	0.054		
1267	1679.89	2266.32	20.183	0.041	0.980	0.047			1351	801.09	1787.98	20.340	0.046	1.191	0.057		
1269	812.76	888.51	20.062	0.042	1.272	0.051			1352	349.78	3523.25	20.348	0.060	1.137	0.070		
1270	1049.77	2018.95	20.150	0.040	1.656	0.047			1354	1710.27	1767.82	20.359	0.045	1.157	0.055		
1271	96.61	2308.38	20.287	0.044	0.827	0.049			1355	1759.32	2436.44	20.399	0.046	1.055	0.055		
1272	1809.90	2528.68	20.211	0.035	1.150	0.045			1356	120.31	1569.92	20.353	0.047	1.166	0.056		
1273	1422.26	3146.25	20.078	0.042	1.265	0.050			1357	1869.99	3128.88	20.331	0.045	1.213	0.057		
1277	619.91	3296.19	20.123	0.043	1.190	0.052			1358	157.55	1517.43	20.387	0.046	1.098	0.054		
1278	1033.43	1049.62	20.081	0.042	1.313	0.050			1360	1770.87	2047.45	20.377	0.047	1.146	0.056		
1279	1996.00	2510.92	20.170	0.041	1.081	0.047			1364	336.76	3245.44	20.384	0.050	1.153	0.059		
1280	161.17	835.58	20.125	0.051	1.213	0.063			1366	1289.64	673.06	20.310	0.062	1.636	0.093		
1281	581.03	469.84	20.062	0.064	1.445	0.085			1369	1028.84	2513.58	20.423	0.045	1.128	0.058		
1282	1998.90	2883.12	20.053	0.044	1.422	0.056			1371	821.83	3788.64	20.341	0.070	1.274	0.085		

S212

No.	Xc	Yc	V	σ_V	B-V	σ_{B-V}	U-B	σ_{U-B}	No.	Xc	Yc	V	σ_V	B-V	σ_{B-V}	U-B	σ_{U-B}
*1	940.47	2097.68	11.743	0.023	0.586	0.026	-0.461	0.035	63	927.82	3226.16	16.203	0.026	1.033	0.027	0.090	0.035
2	1750.01	1464.78	12.184	0.042	0.833	0.043	-0.069	0.040	64	578.06	1732.56	16.390	0.022	0.808	0.024	0.402	0.035
*3	844.18	2006.99	13.113	0.026	0.632	0.029	-0.304	0.036	65	1378.61	1823.40	16.259	0.024	0.965	0.026	0.116	0.035
4	980.75	3279.88	13.314	0.025	0.766	0.027	0.193	0.036	*66	858.91	1928.98	16.282	0.020	0.653	0.023	-0.006	0.035
5	1109.43	2584.05	12.531	0.036	1.488	0.038	1.392	0.074	67	1248.57	2388.38	15.921	0.029	1.250	0.030	1.034	0.059
6	972.96	526.04	14.053	0.023	0.655	0.025	1.036	0.048	68	817.69	1392.62	15.851	0.033	1.455	0.033	0.723	0.049
7	1210.20	3037.03	13.551	0.028	0.797	0.029	0.595	0.044	69	1003.51	883.96	16.276	0.027	1.131	0.028	1.000	0.037
8	996.00	2318.00	13.070	0.025	0.920	0.027	0.440	0.036	70	1156.60	534.54	15.971	0.034	1.492	0.033	0.134	0.038
9	1343.17	490.68	14.306	0.027	1.005	0.028	1.465	0.049	72	917.09	994.53	15.751	0.039	1.797	0.038	1.252	0.069
10	387.38	316.34	14.728	0.020	0.604	0.023	0.752	0.051	74	447.17	3375.98	15.777	0.039	1.733	0.038	1.208	0.067
11	962.35	2854.78	14.216	0.028	1.003	0.029	0.201	0.035	75	158.03	3372.24	16.424	0.028	1.085	0.028	0.495	0.035
12	1533.26	465.50	14.445	0.027	1.036	0.028	1.614	0.045	76	1288.57	2358.13	16.297	0.026	1.068	0.027	0.861	0.053
*13	949.52	2135.57	14.722	0.021	0.671	0.023	-0.067	0.036	77	160.40	3198.12	16.080	0.033	1.385	0.032	0.797	0.051
14	1977.59	2862.86	14.798	0.375	0.700	0.341	0.084	0.034	78	942.76	2207.98	16.392	0.025	0.966	0.026	0.391	0.050
*15	894.66	2092.52	14.732	0.022	0.701	0.024	-0.096	0.037	79	1468.59	1603.25	16.660	0.021	0.746	0.024	0.183	0.036
*16	1037.23	2048.76	14.786	0.021	0.664	0.023	-0.251	0.035	80	951.64	926.25	16.734	0.025	0.941	0.027	0.961	0.043
17	413.32	2594.26	14.175	0.035	1.377	0.034	0.462	0.040	81	386.34	2427.03	16.628	0.024	0.927	0.026	0.698	0.035
18	1001.46	1969.32	12.420	0.027	2.179	0.033	2.207	0.044	82	1035.87	528.79	16.773	0.025	0.989	0.026	0.185	0.053
19	646.27	724.47	14.935	0.025	0.969	0.027	1.472	0.047	83	114.74	968.43	16.667	0.026	1.046	0.027	0.500	0.038
20	1248.98	1160.54	14.310	0.035	1.474	0.035	0.368	0.038	85	1847.53	3255.47	16.041	0.038	1.676	0.037	1.680	0.088
21	1335.06	1755.06	13.582	0.045	1.801	0.043	1.817	0.090	86	714.30	3076.99	16.675	0.025	0.978	0.027	1.802	0.035
22	789.47	2341.22	14.875	0.026	1.006	0.027	0.122	0.034	87	618.22	2468.54	16.803	0.022	0.773	0.024	0.082	0.035
23	617.67	1623.81	15.166	0.022	0.751	0.024	1.651	0.036	88	1867.65	2231.10	16.737	0.022	0.785	0.024	0.362	0.039
24	1684.73	1401.64	14.990	0.025	0.955	0.027	0.678	0.042	89	1584.73	818.58	16.947	0.025	0.949	0.027	1.833	0.050
25	1255.57	1728.82	15.044	0.024	0.891	0.025	1.715	0.034	90	355.48	364.37	16.577	0.031	1.324	0.031	1.965	0.042
26	1235.53	1286.49	15.287	0.020	0.670	0.023	0.093	0.035	91	488.39	1210.13	16.965	0.022	0.810	0.024	1.433	0.037
27	1947.26	3291.05	15.189	0.026	0.925	0.027	0.238	0.036	92	1908.67	1946.62	16.849	0.024	0.926	0.026	0.737	0.035
28	169.91	2118.23	15.325	0.025	0.989	0.026	0.127	0.036	93	1347.96	686.72	16.989	0.027	1.000	0.028	0.566	0.050
29	77.70	1871.62	15.224	0.027	1.091	0.028	1.896	0.034	94	573.98	1665.60	16.814	0.025	0.998	0.026	0.179	0.036
30	313.49	1268.04	15.567	0.021	0.703	0.023	1.612	0.034	95	1175.15	963.00	16.949	0.026	1.032	0.027	0.283	0.041
31	524.71	2489.17	15.341	0.024	0.902	0.025	0.349	0.038	96	1805.94	2715.13	16.786	0.026	1.002	0.027	0.348	0.039
32	584.61	1649.88	15.432	0.025	1.006	0.026	0.106	0.034	97	1183.58	413.09	17.083	0.022	0.750	0.024	0.639	0.016
33	129.32	1384.58	15.531	0.025	1.024	0.027	1.507	0.035	98	929.47	364.44	16.883	0.027	1.120	0.028	0.928	0.045
34	727.17	717.51	15.785	0.023	0.845	0.025	1.907	0.045	99	1379.42	3002.43	16.891	0.025	0.972	0.026	0.200	0.038
35	505.73	2097.46	15.065	0.032	1.406	0.032	0.732	0.048	100	1576.37	1021.85	17.078	0.025	0.962	0.027	0.048	0.041
36	90.95	3457.40	15.764	0.023	0.728	0.025	0.118	0.035	101	125.00	2555.80	16.519	0.035	1.545	0.034	0.668	0.049
37	1474.83	435.82	15.972	0.021	0.693	0.023	0.638	0.046	102	1450.88	1256.90	17.020	0.026	1.015	0.027	1.029	0.038
38	199.64	754.31	15.791	0.025	1.004	0.026	1.329	0.041	103	342.11	1145.82	16.944	0.026	1.053	0.028	0.189	0.035
39	1724.86	2261.61	15.193	0.032	1.423	0.032	0.921	0.055	104	1220.14	2673.87	16.890	0.026	1.035	0.027	0.431	0.042
40	1696.20	1510.35	15.472	0.028	1.165	0.029	0.513	0.042	105	1431.73	2865.85	16.943	0.025	0.976	0.026	0.326	0.039
*41	1035.22	2305.04	15.845	0.021	0.722	0.023	0.019	0.036	106	408.17	301.53	16.895	0.029	1.238	0.030	1.396	0.046
42	834.98	2629.09	15.537	0.026	1.085	0.028	0.629	0.045	107	711.14	3257.05	16.762	0.029	1.204	0.030	0.551	0.045
*43	808.23	2008.80	15.738	0.020	0.725	0.022	0.072	0.036	108	1871.98	601.48	17.196	0.024	0.902	0.026	0.561	0.050
44	1309.71	2838.42	15.738	0.025	0.977	0.026	0.310	0.037	111	452.49	410.34	17.196	0.025	0.955	0.026	0.713	0.053
45	929.34	1949.35	15.176	0.035	1.544	0.034	1.420	0.074	112	1582.35	2750.04	17.111	0.023	0.820	0.025	0.303	0.039
46	949.71	1647.64	15.126	0.045	2.094	0.043	2.739	0.137	113	1177.32	2596.64	17.043	0.024	0.914	0.026	0.411	0.041
47	1348.89	1847.68	15.753	0.026	1.053	0.027	0.494	0.042	114	1943.61	2609.97	17.155	0.022	0.754	0.024	0.355	0.039
48	1032.60	3215.87	15.769	0.027	1.089	0.028	0.393	0.039	115	73.25	623.32	17.093	0.027	1.067	0.028	0.325	0.042
49	1778.51	1356.35	16.183	0.023	0.812	0.025	0.726	0.038	116	590.43	2064.54	17.063	0.025	0.998	0.027	0.134	0.036
50	1559.21	2250.52	16.063	0.021	0.705	0.023	0.467	0.041	117	1175.90	637.10	17.282	0.025	0.967	0.027	1.184	0.053
51	1224.00	2194.00	13.380	0.028	0.890	0.029	0.580	0.044	118	937.05	2013.74	17.150	0.022	0.805	0.024	0.070	0.043
52	892.28	571.41	16.380	0.021	0.705	0.023	1.489	0.046	119	75.27	2462.99	17.194	0.025	1.003	0.027	1.263	0.041
53	1822.08	1052.78	16.324	0.022	0.747	0.024	0.406	0.039	120	1541.74	2181.28	16.892	0.030	1.291	0.030	0.670	0.049
54	1662.56	1106.92	15.500	0.035	1.538	0.035	0.680	0.047	121	560.50	1776.29	17.167	0.024	0.924	0.026	0.209	0.037
55	856.96	717.15	16.263	0.025	0.976	0.026	0.470	0.047	122	1863.83	1854.67	17.283	0.023	0.860	0.025	0.206	0.035
56	98.16	878.25	15.907	0.028	1.175	0.029	0.244	0.037	123	1448.03	919.39	17.229	0.028	1.135	0.029	0.353	0.046
*57	1248.34	1997.43	16.278	0.020	0.708	0.023	-0.041	0.034	124	874.27	1787.08	17.156	0.025	0.963	0.026	0.307	0.039
58	1452.00	2278.00	14.340	0.027	0.740	0.028	0.360	0.049	126	394.09	1753.87	17.309	0.023	0.870	0.025	0.569	0.036
59	1276.56	1130.70	16.440	0.025	0.845	0.026	1.834	0.040	127	1439.93	2997.31	17.206	0.025	0.964	0.026	0.356	0.040
60	1258.81	1288.17	16.218	0.026	1.052	0.027	0.499	0.036	129	947.03	720.79	17.374	0.026	1.033	0.027	1.136	0.050
61	962.47	595.17	16.439	0.024	0.947	0.026	1.304	0.051	130	671.71	2131.41	17.221	0.025	0.962	0.026	0.644	0.048
62	900.07	2360.18	16.206	0.023	0.837	0.024	0.649	0.046	131	1721.91	2415.70	17.275	0.025	0.981	0.026	0.113	0.036

(S212)

No.	Xc	Yc	V	σ_V	B - V	σ_{B-V}	U - B	σ_{U-B}	No.	Xc	Yc	V	σ_V	B - V	σ_{B-V}	U - B	σ_{U-B}
132	1391.27	1879.05	17.249	0.025	1.017	0.027	0.211	0.038	254	1773.27	1610.12	18.097	0.025	0.976	0.027		
133	902.28	2573.43	17.307	0.024	0.933	0.026	0.262	0.039	258	877.40	1271.28	18.070	0.025	0.977	0.027	0.086	0.042
134	1948.46	2215.69	17.295	0.025	0.993	0.027	0.074	0.036	264	425.63	327.23	18.102	0.028	1.131	0.030		
135	495.73	980.70	17.312	0.027	1.125	0.028	0.240	0.037	267	1121.79	2166.06	17.924	0.031	1.308	0.031		
136	982.71	3145.49	17.194	0.029	1.191	0.029	0.459	0.045	268	515.71	2874.23	17.987	0.028	1.164	0.029	0.260	0.047
137	1177.23	2571.32	17.279	0.027	1.077	0.028	0.591	0.048	277	1524.98	2674.23	18.078	0.027	1.098	0.028	0.543	0.061
138	1794.57	1692.74	17.551	0.023	0.833	0.025	0.359	0.036	279	659.81	2579.07	18.184	0.024	0.914	0.026	0.483	0.054
139	1424.60	3444.47	17.311	0.027	1.101	0.028	0.316	0.042	285	673.34	1348.46	18.176	0.025	0.991	0.027	0.076	0.044
140	1684.21	2161.06	17.288	0.030	1.312	0.033	1.061	0.131	289	823.99	1911.99	17.603	0.052	2.482	0.050	1.357	0.338
141	1683.29	3579.46	17.346	0.028	1.129	0.031	0.295	0.070	291	1973.81	2360.31	17.204	0.079	2.004	0.073	1.237	0.119
142	135.37	2014.95	17.478	0.025	0.991	0.027	1.111	0.038	300	783.19	2335.38	18.256	0.023	0.856	0.025	0.608	0.060
143	1449.35	3483.14	17.375	0.026	1.027	0.028	0.238	0.040	302	1814.53	572.93	18.216	0.027	1.085	0.029		
144	275.42	3199.33	17.214	0.030	1.266	0.031	0.441	0.045	306	1454.83	3091.20	18.221	0.025	0.953	0.027	0.283	0.051
145	1492.11	2366.04	17.432	0.024	0.901	0.025	0.517	0.045	307	1756.97	1322.63	18.255	0.026	1.028	0.028		
146	395.11	853.50	17.572	0.024	0.889	0.025	0.645	0.040	311	746.55	1653.35	18.099	0.028	1.185	0.029	0.430	0.055
147	1584.28	1700.54	17.253	0.029	1.225	0.030	0.494	0.046	314	1394.71	2762.83	18.289	0.024	0.864	0.026	0.652	0.069
148	1960.27	840.59	17.652	0.025	0.943	0.027	1.057	0.053	318	170.75	1315.26	18.193	0.027	1.105	0.028		
149	137.63	450.92	17.355	0.030	1.291	0.031	0.414	0.057	321	275.19	1108.43	18.182	0.028	1.136	0.029		
150	1314.21	1247.19	17.489	0.027	1.078	0.028	0.590	0.037	323	939.70	2376.25	18.274	0.025	0.946	0.026		
151	308.23	848.95	17.570	0.025	0.992	0.027	0.838	0.041	330	1058.18	585.61	18.301	0.027	1.055	0.028		
152	1508.65	1573.22	17.481	0.026	1.065	0.028	1.600	0.037	331	906.65	3536.86	18.120	0.030	1.234	0.031	0.251	0.054
155	600.13	3464.81	17.483	0.029	1.118	0.029	0.086	0.038	332	1087.54	2768.61	18.171	0.028	1.145	0.029	0.598	0.066
156	679.05	2128.14	17.534	0.027	1.076	0.028	0.403	0.046	336	926.34	2346.96	17.972	0.036	1.600	0.035		
158	1677.10	2033.55	17.618	0.025	0.966	0.027	0.455	0.062	340	290.34	2415.48	18.298	0.036	0.977	0.035	0.215	0.048
159	110.89	2032.15	17.666	0.026	1.031	0.027	0.492	0.039	342	748.83	1971.36	18.171	0.029	1.185	0.030	0.933	0.085
161	118.46	2217.85	17.590	0.028	1.137	0.028	0.675	0.038	347	810.20	2051.67	18.197	0.028	1.168	0.029		
162	1651.04	710.08	17.521	0.030	1.265	0.031	1.354	0.045	349	782.49	964.80	18.124	0.031	1.313	0.031	0.094	0.050
163	1844.62	3340.37	17.502	0.030	1.257	0.031	0.652	0.056	350	342.80	1963.37	18.311	0.025	0.980	0.027	0.015	0.044
164	791.22	2359.59	17.793	0.022	0.771	0.024	0.418	0.045	351	864.47	1904.93	18.317	0.025	0.958	0.027	-0.146	0.048
169	371.19	2652.51	17.717	0.026	1.035	0.027	0.559	0.038	362	714.52	2491.26	18.178	0.030	1.258	0.030	0.815	0.079
170	1421.33	3592.28	17.683	0.027	1.027	0.028	0.308	0.044	365	1025.43	628.89	18.322	0.028	1.112	0.029		
173	1097.75	727.65	17.530	0.032	1.361	0.032	0.446	0.058	366	1244.79	3624.04	18.172	0.031	1.255	0.032	0.945	0.035
174	1527.10	1705.30	17.613	0.028	1.172	0.029	0.495	0.049	371	38.17	1029.83	18.341	0.026	1.012	0.027		
175	1362.50	3294.70	17.674	0.028	1.137	0.030	0.518	0.080	372	70.56	2654.92	18.392	0.026	1.001	0.027		
176	1677.52	356.97	17.630	0.031	1.345	0.032	0.104	0.063	374	330.23	3255.18	18.267	0.029	1.146	0.030		
177	1071.56	1505.38	17.729	0.026	1.065	0.028	0.331	0.039	378	375.92	2407.11	18.361	0.026	1.003	0.027	0.055	0.046
179	325.28	2033.50	17.552	0.031	1.367	0.032	1.251	0.085	380	975.63	2112.22	19.364	0.042	1.063	0.045		
183	1082.49	1473.69	17.776	0.026	1.041	0.027	1.403	0.039	383	45.46	2895.75	18.326	0.028	1.142	0.031		
185	1758.84	996.47	17.829	0.027	1.050	0.028	0.824	0.044	384	1542.54	303.19	18.264	0.031	1.325	0.034		
188	926.69	2209.65	17.859	0.023	0.855	0.025	0.045	0.053	389	1101.52	419.12	18.465	0.025	0.957	0.028		
189	1272.51	2428.14	17.700	0.027	1.119	0.028	0.708	0.057	390	1604.71	1194.73	18.016	0.039	1.760	0.038	0.961	0.105
190	80.44	1647.51	17.836	0.026	1.028	0.027	1.170	0.040	403	1919.53	1050.91	18.451	0.027	1.061	0.029		
191	66.78	1124.91	17.716	0.028	1.177	0.029	0.855	0.041	404	355.41	2984.16	18.447	0.026	1.005	0.028		
193	1137.55	3503.11	17.756	0.027	1.033	0.028	0.618	0.054	407	1151.08	788.91	18.327	0.029	1.212	0.030		
195	64.04	2093.26	17.842	0.026	1.027	0.027	0.179	0.039	409	1360.61	2696.06	18.407	0.026	1.029	0.029	0.854	0.138
196	1542.47	852.20	17.743	0.029	1.180	0.030	0.357	0.043	410	441.50	3481.13	18.408	0.028	1.045	0.029	0.078	0.049
197	1722.22	514.59	17.737	0.029	1.233	0.030	1.023	0.052	420	923.73	585.58	18.518	0.026	1.015	0.028		
200	826.53	2810.95	17.904	0.024	0.874	0.025	0.376	0.046	423	1481.16	1651.26	18.488	0.026	1.033	0.028		
202	871.77	2624.59	17.793	0.027	1.082	0.028	0.349	0.047	426	1420.01	3650.40	18.458	0.029	1.025	0.030	0.380	0.061
203	1085.84	1502.32	17.865	0.026	1.017	0.027	0.178	0.040	427	1153.21	2533.85	18.453	0.033	1.047	0.034	0.184	0.059
210	352.38	3579.58	17.913	0.027	0.963	0.028	0.101	0.044	428	1807.56	2919.76	18.459	0.026	1.028	0.028	0.184	0.050
211	641.01	1274.86	17.845	0.026	1.030	0.027	0.267	0.043	430	1012.13	2152.39	18.538	0.024	0.911	0.026	0.649	0.078
212	1154.99	2330.60	17.798	0.027	1.104	0.028	0.669	0.057	433	936.41	2776.50	18.421	0.028	1.144	0.029	0.453	0.066
213	961.50	1781.73	17.773	0.028	1.168	0.029	0.916	0.069	434	1828.12	1500.04	18.551	0.026	0.989	0.028		
220	1437.66	731.36	18.001	0.027	1.028	0.028			438	1099.79	558.76	18.589	0.026	0.992	0.028		
222	1510.54	2556.27	17.980	0.024	0.874	0.025	0.769	0.068	442	465.00	2570.55	18.392	0.030	1.242	0.031	0.675	0.077
226	1387.26	3431.86	17.924	0.026	0.999	0.028	0.322	0.048	445	213.31	730.66	18.476	0.028	1.134	0.030	-0.176	0.071
233	360.09	2500.87	18.046	0.024	0.906	0.026			446	32.40	1467.85	18.441	0.029	1.187	0.030		
235	1359.40	990.03	18.025	0.026	0.993	0.028			447	1446.01	3457.69	18.408	0.030	1.219	0.031	0.402	0.066
245	863.19	3603.26	17.883	0.030	1.176	0.031	0.522	0.055	452	918.16	1798.64	18.340	0.033	1.442	0.033	0.897	0.109
246	626.72	2572.04	18.001	0.026	1.022	0.027	0.197	0.044	453	386.28	2783.42	18.520	0.027	1.093	0.029		
247	78.65	1884.81	18.059	0.025	0.923	0.027	0.207	0.044	454	1336.63	2379.02	18.534	0.026	1.035	0.028	0.695	0.075

(S212)

No.	Xc	Yc	V	σ_V	B - V	σ_{B-V}	U - B	σ_{U-B}
456	1781.67	2156.04	18.507	0.027	1.095	0.029	0.399	0.061
457	560.15	2254.46	18.425	0.030	1.268	0.031	0.826	0.094
459	1977.60	2749.34	18.074	0.365	1.520	0.332	0.176	0.055
464	581.80	2769.17	18.619	0.025	0.926	0.027	0.429	0.060
465	985.22	513.87	18.672	0.025	0.825	0.029	0.951	0.210
466	1006.11	3231.74	18.554	0.027	1.058	0.029	0.321	0.062
467	1452.23	2693.30	18.467	0.030	1.245	0.031	1.201	0.126
470	1005.40	1828.63	18.625	0.026	0.983	0.028	-0.072	0.051
474	1479.89	681.55	18.465	0.031	1.287	0.032	0.043	0.079
475	1899.53	1847.81	18.601	0.027	1.056	0.028		
477	18.03	2480.27	18.535	0.028	1.150	0.030		
481	1411.49	3287.76	18.525	0.029	1.163	0.030	0.355	0.064
482	421.68	2561.76	18.640	0.026	0.987	0.028		
485	1240.32	2013.33	18.640	0.026	0.981	0.028		
488	657.99	2615.12	18.619	0.026	1.031	0.028	0.222	0.062
489	764.71	1805.25	18.481	0.031	1.301	0.031	0.556	0.078
492	148.46	891.11	18.512	0.030	1.261	0.031	0.314	0.078
494	607.79	2267.56	18.579	0.031	1.100	0.032	0.331	0.063
495	855.27	2321.29	18.660	0.025	0.960	0.027	0.690	0.082
499	1802.91	757.86	18.724	0.027	1.012	0.029		
502	798.33	1039.30	18.622	0.028	1.134	0.029		
503	1579.82	989.43	18.657	0.028	1.120	0.030		
508	1913.75	1938.52	18.759	0.026	0.931	0.028	-0.174	0.050
510	1004.90	2791.66	18.651	0.028	1.113	0.029	0.401	0.073
512	1255.77	2248.65	18.640	0.029	1.166	0.030	1.093	0.179
516	1805.31	634.78	18.799	0.027	0.999	0.029		
517	1252.00	901.82	18.610	0.030	1.256	0.031	0.132	0.068
518	933.40	3150.34	18.720	0.027	1.042	0.029	0.172	0.058
524	250.51	3426.12	18.626	0.031	1.215	0.032	0.198	0.065
526	767.00	3051.43	18.697	0.028	1.112	0.029	0.182	0.065
528	66.59	2527.91	18.677	0.029	1.185	0.030	-0.161	0.053
529	583.05	1283.01	18.680	0.029	1.170	0.030	-0.036	0.055
534	1026.12	2951.34	18.486	0.037	1.655	0.037		
536	1507.70	1451.53	18.689	0.029	1.181	0.030	0.001	0.056
537	500.61	728.21	18.762	0.028	1.112	0.030		
546	1047.93	465.87	18.840	0.026	0.996	0.029		
548	1156.45	2545.78	19.176	0.045	0.599	0.045	0.137	0.068
550	924.71	3891.84	19.210	0.268	0.630	0.243	0.772	0.110
552	1961.85	2400.93	18.501	0.038	1.712	0.038		
553	1095.55	1231.92	18.821	0.026	1.017	0.028		
556	1523.84	2056.58	18.814	0.026	1.002	0.028	0.331	0.065
561	936.18	3886.37	19.244	0.197	0.625	0.179		
562	191.54	1544.76	18.761	0.029	1.160	0.030	-0.034	0.059
563	1862.93	712.91	18.883	0.027	1.003	0.030		
568	1887.71	2502.72	18.808	0.027	1.065	0.029	0.237	0.063
569	329.29	411.18	18.856	0.027	1.025	0.031		
571	1758.85	2042.03	18.755	0.029	1.175	0.030	0.660	0.088
572	1018.74	2796.20	18.829	0.027	1.036	0.029	0.540	0.086
573	960.40	2561.95	18.812	0.027	1.074	0.029	0.629	0.095
576	734.70	1635.17	18.772	0.029	1.160	0.030	0.567	0.085
578	1348.28	3007.73	18.866	0.027	1.055	0.029		
580	1670.40	3145.36	18.894	0.027	1.001	0.029		
584	1885.25	2878.44	18.831	0.028	1.110	0.030	0.245	0.073
587	1611.71	2740.05	18.862	0.027	1.071	0.029	0.486	0.082
588	107.18	3109.77	18.876	0.028	1.083	0.030		
597	1283.36	2148.75	18.722	0.033	1.451	0.034	0.682	0.185
599	1422.26	1135.81	18.779	0.031	1.292	0.032	0.254	0.073
602	747.10	2152.26	18.926	0.027	1.015	0.029		
603	1571.07	866.50	18.994	0.027	0.995	0.029		
605	1899.99	2363.48	18.931	0.027	1.024	0.028	0.300	0.068
606	1468.81	1640.81	18.766	0.032	1.377	0.033	0.497	0.096
609	215.38	3424.14	18.905	0.030	1.102	0.032	0.090	0.064

No.	Xc	Yc	V	σ_V	B - V	σ_{B-V}	U - B	σ_{U-B}
614	1698.84	1405.41	18.974	0.029	0.978	0.032	0.362	0.093
616	1594.64	2616.07	18.987	0.026	0.968	0.028	0.510	0.086
618	970.59	2396.87	18.969	0.027	1.214	0.029	0.292	0.110
627	1204.74	2740.06	18.973	0.027	1.040	0.029	0.495	0.089
632	73.26	1174.10	18.863	0.031	1.302	0.032	0.348	0.084
637	788.87	2191.84	18.896	0.030	1.253	0.032	0.792	0.135
638	373.89	2946.10	18.967	0.029	1.115	0.030	-0.021	0.063
640	651.76	856.90	19.003	0.028	1.104	0.030		
645	1181.28	2133.08	18.920	0.031	1.265	0.032		
648	23.77	2902.60	18.765	0.038	1.673	0.038		
652	800.68	1553.93	18.991	0.028	1.139	0.030	0.357	0.083
653	1747.40	424.54	19.033	0.030	1.115	0.034		
655	1137.83	2514.35	19.424	0.044	0.664	0.043		
656	1471.82	1362.45	19.040	0.028	1.083	0.030		
658	1708.92	2218.86	18.982	0.029	1.174	0.031	0.409	0.084
661	352.17	3290.74	18.703	0.042	1.870	0.042		
669	236.35	614.79	19.029	0.029	1.163	0.032		
670	1527.01	1830.95	19.022	0.028	1.136	0.030	0.278	0.080
671	896.12	2969.74	18.874	0.035	1.505	0.036		
673	1075.57	3667.13	19.095	0.032	1.017	0.034	0.238	0.081
675	1887.63	1581.22	19.034	0.028	1.128	0.030	0.040	0.065
679	1861.70	2245.81	18.987	0.031	1.255	0.032		
681	1195.37	585.45	19.077	0.029	1.112	0.032		
682	1582.31	1558.03	19.099	0.027	1.045	0.029		
684	840.17	1182.96	19.086	0.028	1.055	0.030	0.334	0.081
687	91.49	1724.78	19.118	0.028	1.065	0.030	-0.248	0.060
689	1904.44	1178.96	18.838	0.038	1.691	0.039		
692	468.15	1050.85	19.069	0.029	1.151	0.031		
697	1940.33	929.63	19.176	0.030	1.045	0.032		
698	69.09	2512.70	19.115	0.028	1.100	0.030		
699	1224.77	1138.11	19.226	0.027	0.954	0.029		
702	1740.91	2341.99	19.114	0.028	1.087	0.030	0.432	0.095
706	416.64	1997.73	19.154	0.027	1.017	0.029	0.648	0.115
707	125.45	3408.08	19.058	0.032	1.206	0.034	0.007	0.077
710	1299.92	3070.81	19.148	0.027	1.047	0.029	0.575	0.109
711	223.45	3331.31	19.024	0.033	1.265	0.035	0.389	0.095
713	1066.83	2122.20	19.080	0.030	1.242	0.032		
716	1025.41	572.09	19.117	0.030	1.191	0.033		
717	1882.11	474.12	19.184	0.031	1.123	0.036		
720	180.04	1876.20	19.198	0.028	1.044	0.030		
722	1141.73	2522.47	19.504	0.045	0.723	0.044		
723	1230.51	3317.52	19.084	0.031	1.226	0.033	0.585	0.112
725	1930.47	1144.67	19.294	0.033	0.930	0.034	0.043	0.070
727	1390.48	3021.64	19.205	0.028	1.033	0.030	0.545	0.108
730	515.89	1743.28	19.183	0.028	1.093	0.030	0.060	0.083
731	490.85	1187.59	19.167	0.029	1.134	0.031		
733	436.16	2440.87	19.179	0.028	1.102	0.030	0.184	0.082
734	1827.16	1288.61	19.219	0.029	1.078	0.031		
735	87.40	1105.75	19.103	0.031	1.296	0.033	-0.163	0.077
739	79.47	679.84	19.206	0.029	1.105	0.033		
743	1834.85	2762.25	19.237	0.028	1.038	0.030	0.347	0.094
748	1080.50	761.16	19.140	0.032	1.329	0.035	0.021	0.153
751	865.88	1695.91	19.032	0.037	1.642	0.038		
752	1703.34	1757.51	19.118	0.033	1.360	0.034		
753	1571.71	2221.89	19.251	0.028	1.064	0.030	0.310	0.089
756	1911.20	2739.61	19.246	0.029	1.092	0.031	0.430	0.102
757	187.83	3463.88	19.287	0.031	1.038	0.034	0.020	0.075
758	1042.88	717.01	19.289	0.029	1.095	0.032		
759	657.42	2003.01	19.233	0.029	1.142	0.032		
766	681.27	2608.63	19.133	0.034	1.469	0.036		
767	1200.17	3080.83	19.288	0.029	1.107	0.031		
769	1751.96	1104.13	19.186	0.032	1.303	0.034	0.241	0.101

(S212)

No.	Xc	Yc	V	σ_V	B - V	σ_{B-V}	U - B	σ_{U-B}	No.	Xc	Yc	V	σ_V	B - V	σ_{B-V}	U - B	σ_{U-B}
770	333.55	2446.80	19.290	0.029	1.105	0.031	-0.170	0.072	891	1941.52	1658.31	19.624	0.032	1.218	0.035		
771	406.83	2704.83	19.236	0.030	1.218	0.033	0.208	0.098	892	51.26	2829.09	19.569	0.047	2.111	0.055		
773	1131.91	1748.89	19.354	0.027	1.004	0.030	-0.216	0.079	893	220.61	2304.40	19.632	0.032	1.233	0.035		
776	1874.22	2712.55	19.340	0.027	1.017	0.030			894	1749.70	3100.38	19.683	0.032	1.115	0.035		
777	884.47	2926.81	19.328	0.028	1.047	0.030	0.046	0.087	896	1345.51	813.87	19.597	0.035	1.420	0.040		
778	1621.40	1842.01	19.286	0.029	1.133	0.031	0.197	0.098	897	741.64	1903.88	19.699	0.030	1.108	0.034		
780	1455.62	1436.28	19.222	0.031	1.268	0.033	0.352	0.104	898	1617.14	2795.70	19.666	0.031	1.193	0.035		
782	145.68	2760.92	19.314	0.029	1.114	0.031			899	1471.22	2542.66	19.570	0.037	1.562	0.040		
788	478.02	1624.24	19.296	0.029	1.165	0.032	0.211	0.095	900	1970.76	1529.48	19.599	0.036	1.301	0.038	0.040	0.111
794	1156.25	2508.71	19.852	0.049	0.538	0.048			903	896.84	1757.66	19.674	0.032	1.202	0.035		
799	1849.43	2953.39	19.171	0.037	1.589	0.039			904	59.76	1117.90	19.617	0.042	1.822	0.050		
800	808.76	399.35	19.398	0.030	1.060	0.035			905	1279.17	2823.23	19.652	0.033	1.270	0.036		
801	1670.32	3494.16	19.281	0.034	1.234	0.037			906	1044.63	1788.79	19.627	0.034	1.365	0.038		
802	1136.91	2023.50	19.224	0.034	1.464	0.036			907	498.93	1666.53	19.716	0.031	1.130	0.034		
803	33.87	1532.15	19.247	0.033	1.388	0.035	0.155	0.118	909	1059.49	3231.98	19.662	0.034	1.250	0.037		
804	46.59	1799.55	19.316	0.031	1.252	0.035	0.210	0.131	912	52.75	1173.97	19.730	0.032	1.168	0.035		
805	1564.54	2121.47	19.331	0.030	1.170	0.032	0.341	0.108	914	769.74	384.07	19.780	0.034	1.085	0.045		
806	596.77	538.70	19.315	0.032	1.278	0.037			916	1417.64	3142.19	19.722	0.032	1.170	0.035		
807	835.27	2556.53	19.205	0.036	1.561	0.038			917	1270.51	268.33	19.741	0.039	1.452	0.065		
811	1408.08	3418.24	19.225	0.036	1.435	0.038			919	1594.93	2883.16	19.708	0.032	1.249	0.036		
812	1090.69	3033.98	19.336	0.030	1.204	0.033			920	743.52	474.19	19.781	0.031	1.083	0.039		
813	599.03	673.84	19.378	0.030	1.161	0.034			921	900.56	2976.09	19.744	0.032	1.165	0.036		
815	964.37	3252.41	19.627	0.032	0.873	0.036			923	1949.04	2834.81	19.745	0.033	1.193	0.037		
816	854.16	871.22	19.256	0.035	1.508	0.037			924	1401.59	3673.21	19.725	0.041	1.204	0.046		
819	254.65	3155.13	19.369	0.032	1.223	0.034	-0.095	0.088	925	1178.72	1303.63	19.783	0.031	1.113	0.034		
825	1478.46	3012.57	19.470	0.029	1.070	0.032	0.238	0.109	926	794.49	1976.66	19.813	0.031	1.089	0.035		
826	1856.15	3206.14	19.386	0.033	1.221	0.035			927	376.51	2012.88	19.785	0.031	1.142	0.035		
827	1564.94	3817.29	19.467	0.302	1.071	0.275			928	672.14	414.88	19.736	0.039	1.530	0.053		
829	135.78	2887.06	19.412	0.037	1.264	0.045			929	879.15	3163.61	19.768	0.033	1.175	0.037		
830	1176.26	2277.94	19.396	0.032	1.285	0.034			930	1112.06	526.60	19.770	0.035	1.359	0.045		
831	157.82	624.26	19.489	0.030	1.085	0.036			931	144.09	1852.87	19.790	0.032	1.189	0.036		
833	900.03	3473.93	19.440	0.035	1.161	0.037			932	1473.73	1298.64	19.802	0.032	1.158	0.036		
834	16.25	983.90	19.414	0.032	1.308	0.036			933	92.25	3124.05	19.706	0.037	1.410	0.041		
836	1672.26	2155.03	19.448	0.031	1.205	0.035			934	863.65	1968.28	20.010	0.033	1.117	0.040		
837	1855.89	3034.67	19.488	0.031	1.105	0.033			935	1815.42	1749.56	19.708	0.037	1.354	0.040		
838	1887.89	426.96	19.483	0.036	1.372	0.047			936	896.52	1985.41	19.804	0.033	1.201	0.037		
840	1793.20	444.04	19.457	0.035	1.309	0.044			937	1814.21	2762.67	19.854	0.030	1.078	0.034		
844	378.22	1991.13	19.430	0.032	1.275	0.034			939	34.42	3129.46	19.732	0.037	1.407	0.043		
845	496.69	2193.93	19.474	0.030	1.182	0.033	0.317	0.122	944	241.02	3233.38	19.813	0.036	1.186	0.040	-0.092	0.116
846	1024.39	2352.45	19.547	0.029	1.043	0.032			945	1756.22	421.18	19.822	0.038	1.373	0.054		
847	1014.16	314.66	19.472	0.034	1.329	0.044			946	1390.69	422.58	19.856	0.035	1.210	0.047		
848	1625.35	2777.48	19.536	0.029	1.065	0.032	0.293	0.131	948	361.22	955.68	19.843	0.032	1.166	0.036		
849	1741.61	3079.08	19.512	0.031	1.123	0.033			949	1001.09	1388.20	19.821	0.032	1.209	0.036		
850	800.30	2657.55	19.511	0.030	1.128	0.033	0.259	0.118	950	688.67	2636.31	19.869	0.031	1.102	0.038		
854	995.94	681.97	19.564	0.030	1.104	0.034			951	1859.90	2005.19	19.755	0.036	1.501	0.041		
856	666.11	963.56	19.543	0.030	1.132	0.033	-0.095	0.090	952	1208.35	363.27	19.865	0.035	1.160	0.048		
859	1874.06	2036.65	19.543	0.030	1.134	0.033	0.222	0.102	953	1858.15	3222.61	19.862	0.036	1.125	0.040		
862	1673.81	2551.25	19.601	0.029	1.045	0.032			954	1951.01	3305.75	19.499	0.061	1.801	0.067		
865	1773.99	887.28	19.620	0.030	1.068	0.034			955	1350.02	2179.70	19.830	0.023	1.243	0.037		
866	314.58	2374.15	19.590	0.030	1.096	0.033	0.090	0.100	956	1648.96	2859.58	19.875	0.031	1.128	0.035		
868	429.58	3115.24	19.580	0.031	1.133	0.034			957	1494.49	1146.11	19.899	0.031	1.083	0.035		
873	1448.61	302.88	19.553	0.037	1.407	0.051			958	1326.01	2398.07	19.843	0.033	1.233	0.037		
874	1596.04	1938.75	19.504	0.033	1.353	0.036			960	958.85	768.22	19.886	0.033	1.149	0.038		
875	1472.21	510.58	19.602	0.031	1.145	0.038			961	886.77	2122.67	20.451	0.041	1.067	0.051	0.520	0.160
877	1432.10	1434.58	19.639	0.029	1.066	0.032			962	822.94	673.85	19.817	0.040	1.668	0.050		
878	949.42	1504.71	19.565	0.031	1.218	0.034			964	603.57	2504.36	19.901	0.033	1.115	0.037		
881	268.86	2445.56	19.602	0.032	1.227	0.035	0.138	0.122	966	1715.76	3218.37	19.823	0.037	1.327	0.042		
882	1070.80	744.85	19.682	0.030	1.096	0.035			969	908.14	2491.04	19.841	0.037	1.472	0.042		
883	429.33	1498.87	19.614	0.031	1.202	0.034			970	1181.13	3502.86	19.860	0.039	1.313	0.045		
885	553.81	3576.27	19.453	0.042	1.608	0.047			971	763.08	1151.70	19.920	0.033	1.197	0.037		
887	1375.33	602.67	19.682	0.031	1.127	0.039			972	925.86	1631.53	19.979	0.032	1.062	0.037		
889	1524.13	2565.04	19.671	0.030	1.112	0.034			973	697.74	1301.89	19.877	0.034	1.324	0.039		

(S212)

No.	Xc	Yc	V	σ_V	B - V	σ_{B-V}	U - B	σ_{U-B}	No.	Xc	Yc	V	σ_V	B - V	σ_{B-V}	U - B	σ_{U-B}
975	871.68	3008.00	19.927	0.033	1.237	0.039			1064	1744.33	636.58	20.327	0.038	1.111	0.050		
978	1432.41	2950.80	19.965	0.032	1.140	0.037			1066	1743.85	1709.38	20.291	0.035	1.204	0.043		
979	540.10	2546.11	19.949	0.033	1.189	0.038			1067	1089.55	3860.80	20.228	0.340	1.183	0.312		
980	788.83	510.65	19.920	0.039	1.469	0.052			1071	666.51	2716.24	20.299	0.036	1.207	0.044		
981	687.22	2376.67	19.900	0.035	1.357	0.040			1072	653.64	2987.69	20.343	0.036	1.039	0.043		
984	1275.15	540.08	19.978	0.045	1.184	0.056			1073	891.06	1291.88	20.280	0.038	1.262	0.045		
987	864.52	1475.46	20.013	0.032	1.098	0.037			1074	72.35	785.03	20.319	0.038	1.202	0.054		
989	43.23	868.12	19.968	0.036	1.344	0.047			1075	493.05	336.45	20.330	0.044	1.180	0.066		
990	1342.74	3141.22	19.957	0.034	1.280	0.040			1076	1207.36	2007.65	20.249	0.041	1.579	0.053		
991	1110.81	1033.56	20.012	0.033	1.165	0.035			1077	340.29	1532.85	20.300	0.036	1.271	0.044		
992	582.54	1072.06	20.025	0.033	1.158	0.038			1078	446.74	1789.34	20.291	0.038	1.255	0.045		
993	1271.63	3461.63	19.891	0.046	1.845	0.059			1080	1051.80	2224.73	20.259	0.044	1.701	0.060		
995	1159.70	2131.09	20.103	0.032	0.974	0.035			1081	1922.83	2047.16	20.256	0.041	1.335	0.049		
996	1328.97	1310.82	19.973	0.035	1.319	0.040			1083	232.77	2495.14	20.314	0.037	1.257	0.046		
997	949.10	325.48	20.042	0.038	1.175	0.055	-0.262	0.317	1084	1666.73	2470.54	20.283	0.046	1.903	0.064		
999	1317.96	2093.87	20.090	0.032	1.030	0.037			1085	860.10	2602.13	20.367	0.036	1.135	0.044		
1002	1712.92	1146.50	20.039	0.034	1.205	0.039			1088	664.41	2051.79	20.318	0.038	1.300	0.047		
1003	164.29	2267.37	20.074	0.032	1.156	0.038			1090	30.48	1634.79	20.299	0.042	1.614	0.056		
1004	988.23	2520.17	20.061	0.034	1.183	0.039			1091	554.44	1750.89	20.329	0.038	1.345	0.048		
1005	625.12	462.55	20.125	0.035	1.084	0.047			1093	1377.42	1448.95	20.307	0.043	1.681	0.057		
1006	1715.45	1186.38	20.077	0.034	1.175	0.039			1095	1156.70	2072.48	20.340	0.040	1.432	0.052		
1007	1488.76	1210.10	20.061	0.034	1.227	0.040			1096	1806.39	1061.25	20.332	0.042	1.397	0.052		
1008	195.44	1994.58	20.068	0.034	1.238	0.040			1097	85.77	2133.06	20.378	0.038	1.303	0.048		
1009	1138.74	3448.90	20.007	0.040	1.355	0.047			1099	1154.42	1311.06	20.352	0.043	1.630	0.058		
1011	1898.33	1468.59	20.097	0.034	1.155	0.039			1101	76.44	1633.82	20.399	0.039	1.272	0.049		
1012	1552.46	803.35	20.131	0.033	1.081	0.041			1102	1466.70	367.10	20.423	0.047	1.456	0.087		
1013	880.17	1975.42	20.408	0.035	1.293	0.040			1104	894.59	2151.72	21.110	0.066	1.251	0.175		
1014	1822.96	1326.79	20.052	0.036	1.286	0.041			1105	1053.60	424.65	20.445	0.045	1.390	0.077		
1017	1093.31	1140.97	20.105	0.034	1.175	0.039			1107	1697.78	885.18	20.408	0.042	1.497	0.060		
1018	1532.04	1319.82	20.077	0.035	1.261	0.042			1109	1867.56	1805.98	20.438	0.038	1.300	0.048		
1019	1690.09	1181.28	20.140	0.034	1.139	0.055			1110	368.58	2780.95	20.498	0.038	1.125	0.047		
1022	1018.34	2692.68	20.057	0.036	1.392	0.043			1111	1531.45	1367.69	20.493	0.036	1.141	0.046		
1023	1349.35	442.34	20.188	0.037	1.082	0.052			1112	1844.26	2123.46	20.418	0.041	1.539	0.055		
1028	1127.58	2358.72	20.135	0.034	1.182	0.041			1113	1537.25	1834.89	20.473	0.038	1.199	0.047		
1029	1090.35	3412.12	20.059	0.041	1.357	0.048			1114	1814.85	1261.14	20.409	0.045	1.767	0.062		
1030	936.77	2391.02	20.173	0.033	1.096	0.041			1115	1380.14	1533.89	20.436	0.040	1.327	0.049		
1031	443.35	676.32	20.138	0.036	1.234	0.048			1116	1473.46	1620.34	20.514	0.038	1.095	0.048		
1032	860.14	3915.48	20.257	0.493	1.006	0.449			1117	1144.96	3240.97	20.468	0.045	1.188	0.053		
1033	532.33	1063.37	20.171	0.035	1.129	0.040			1119	663.75	472.78	20.503	0.043	1.167	0.064		
1034	1597.04	1394.53	20.137	0.035	1.222	0.041			1120	116.71	547.98	20.515	0.045	1.173	0.070		
1035	1810.31	1512.85	20.131	0.035	1.215	0.041			1121	1811.91	1358.05	20.490	0.039	1.242	0.050		
1036	1707.95	2371.10	20.107	0.036	1.334	0.043			1122	1863.57	1303.34	20.488	0.039	1.248	0.050		
1038	197.38	2200.90	20.072	0.040	1.627	0.050			1124	1898.79	2429.17	20.454	0.043	1.607	0.060		
1039	1801.97	2802.52	20.173	0.034	1.145	0.039			1128	1352.68	1298.75	20.453	0.042	1.535	0.055		
1040	1676.01	2269.75	20.181	0.035	1.203	0.051			1130	127.39	3137.35	20.441	0.046	1.436	0.060		
1041	1967.05	2463.08	20.036	0.044	1.691	0.054			1134	1178.21	3585.50	20.434	0.055	1.465	0.070		
1043	1910.72	1020.13	20.106	0.040	1.521	0.049			1135	319.80	875.84	20.560	0.042	1.154	0.053		
1044	1896.38	2060.84	20.224	0.033	1.110	0.040			1136	746.93	1990.45	20.533	0.039	1.259	0.051		
1045	1391.05	1967.77	20.170	0.035	1.290	0.043			1137	1339.85	361.74	20.584	0.047	1.235	0.080		
1047	1215.65	2467.88	20.204	0.035	1.243	0.043			1138	480.10	1491.13	20.532	0.040	1.232	0.049		
1048	1540.33	1336.83	20.208	0.036	1.224	0.043			1139	1565.08	1207.78	20.533	0.040	1.275	0.052		
1050	837.06	2800.30	20.239	0.035	1.164	0.043			1140	1729.38	699.98	20.601	0.042	1.106	0.058		
1051	1297.40	673.33	20.221	0.037	1.285	0.050			1141	1860.30	2735.24	20.531	0.039	1.295	0.051		
1052	1027.01	1082.12	20.237	0.035	1.171	0.042			1142	1934.68	1919.43	20.486	0.056	1.255	0.062		
1055	6.93	1846.37	20.258	0.037	1.283	0.057			1143	1240.46	2309.88	20.587	0.040	1.114	0.051		
1056	1897.53	702.76	20.317	0.040	1.095	0.052			1144	1060.22	2520.79	20.526	0.041	1.322	0.053		
1057	1529.42	757.14	20.251	0.037	1.279	0.050			1145	709.94	449.71	20.579	0.046	1.246	0.072		
1058	1930.54	1204.43	20.344	0.052	1.034	0.055			1146	821.27	3562.81	20.487	0.056	1.362	0.070		
1059	500.92	3374.77	20.202	0.044	1.275	0.051			1148	1177.18	2032.72	20.523	0.042	1.394	0.055		
1061	1962.72	1319.26	20.277	0.036	1.177	0.043			1149	1076.83	2320.87	20.576	0.040	1.198	0.052		
1062	89.67	2982.20	20.180	0.041	1.536	0.051			1150	1270.75	3690.72	20.478	0.065	1.395	0.082		
1063	1107.82	1205.13	20.267	0.036	1.201	0.043			1151	1630.11	337.51	20.597	0.057	1.677	0.120		



Remerciements

Je tiens à remercier Anthony Moffat pour sa patience, mes parents pour leur support ainsi que Bouphavanh pour sa patience et son support.