

Mesures d'étoiles doubles effectuées à la lunette de 50 cm de l'Observatoire de Nice avec une caméra CCD*

CCD measurements of visual double stars made with the 50 cm refractor of the Nice Observatory

M. Salaman^{1,2}, G. Morlet^{1,3}, et R. Gili^{1,4}

¹ Observatoire de la Côte d'Azur, Département Fresnel, BP. 229, 06304 Nice Cedex, France

² Route des Choseaux, 74320 Sevrier, France

³ 25 Bd. Arago, 75013 Paris, France

e-mail: guy.morlet@wanadoo.fr

⁴ 161 Av. Ste Marguerite, Clos Ste Marguerite, 06210 Nice, France

e-mail: r-gili@infonie.fr

Reçu le 16 Novembre; accepté le 19 Novembre, 1998

Abstract. We present the measurements of 49 visual double stars made in 1997 with the 50 cm refractor of the Nice Observatory (Table 1). A CCD camera was attached to this refractor. Some new binaries discovered by Hipparcos have been measured. The algorithm used for these measurements is based on the adjustment of a tridimensional mathematical surface.

Key words: astrometry — binaries: visual

1. Introduction

Nous présentons les résultats de mesures d'étoiles doubles effectuées à l'Observatoire de Nice, dans le cadre des travaux de la Commission des Étoiles Doubles de la Société Astronomique de France et avec l'appui des conseillers scientifiques de cette Commission, notamment Jean Dommaget et Paul Couteau. Notre choix s'est porté sur des couples non mesurés depuis longtemps, particulièrement des étoiles Couteau, et sur des doubles mesurées ou découvertes par le satellite Hipparcos.

Nous avons utilisé pour nos observations la lunette de 50 cm équipée d'une caméra CCD. La réduction, effectuée avec un logiciel spécifique que nous avons développé, donne des mesures impersonnelles.

* Table 1 is also available in electronic form at CDS via <http://cdsweb.u-strasbg.fr/Abstract.html>

2. Acquisition des images

Les images ont été acquises avec une longueur focale résultante de 15,349 m, obtenue grâce à une lentille de Barlow 2×. Cette focale a été vérifiée par comparaison avec des couples écartés mesurés par le satellite Hipparcos.

La caméra CCD est une Hi-SIS22, appartenant à R. Gili et déjà utilisée pour des mesures d'étoiles doubles avec les équatoriaux de l'Observatoire de Nice (Gili et Couteau 1997).

Cette caméra comporte une matrice de 768×512 pixels carrés de 9 microns. Le champ d'un pixel est de $0,12''$, le pouvoir séparateur théorique de l'instrument ($1,22 \lambda/D$) étant de $0,33''$ (à la longueur d'onde de 0,68 microns, maximum de sensibilité des capteurs CCD). Le logiciel d'acquisition est QMIPS32. Pour chaque étoile double, 6 à 20 images sont enregistrées, avec des temps d'intégration de 0,04 à 1 s.

Les conditions atmosphériques ont été moyennes. La turbulence, exprimée par la largeur à mi-hauteur mesurée sur les images compositées, était comprise entre $0,8''$ et $1,2''$ et n'a permis des acquisitions d'images qu'environ une nuit sur deux.

Au cours de nos deux missions de 1997, du 30 avril au 14 mai et du 24 octobre au 1er novembre, les images de 49 étoiles doubles ont été acquises.

3. Méthode de réduction

Les images de chaque étoile, après tri visuel pour ne conserver que les meilleures, sont compositées (recentrage et addition) à l'aide d'un programme utilisant les fonctions du logiciel MIPS.

Pour effectuer la mesure sur les images composites, nous avons écrit un logiciel de réduction en langage C. Nous avons été orientés vers le principe de cette réduction lors d'une visite à l'Observatoire de Besançon, où un algorithme destiné à la même application est utilisé (E. Oblak et al. 1992). Notre méthode actuelle est le développement, avec des algorithmes différents, d'une méthode précédemment décrite (Soulié & Morlet 1997).

Le principe de la réduction est le suivant. On crée une surface mathématique d'équation $z = f(x,y)$, z étant l'intensité lumineuse du point de coordonnées x et y sur l'image. Cette surface est obtenue par addition de deux surfaces de révolution, représentant chaque composante de l'étoile double, et dont la méridienne est une fonction (suggérée par P. Bacchus) produit des fonctions de Cauchy-Lorentz et de Gauss-Laplace. Le logiciel compare cette surface avec la surface représentant les intensités lumineuses réelles de l'étoile double, et ajuste les 9 paramètres de l'équation pour que la surface mathématique soit la plus proche possible de la surface réelle présente sur l'image. Ces 9 paramètres sont: positions des deux photocentres en x et y , intensités lumineuses des deux pics, deux paramètres de forme de la fonction, niveau du fond de ciel. C'est sur la surface finale, obtenue par itérations successives, qu'on mesure l'angle de position, la séparation et la différence de magnitude.

Dans les quelques cas où l'image compositée ne présente pas deux pics séparés, elle a été traitée par la méthode des ondelettes (fonction Wavelet du logiciel QMIPS32) pour permettre la mesure.

4. Table

Les mesures sont présentées dans le Tableau 1 de la façon suivante :

- *Colonne 1* : Identificateur CCDM 1994 (Dommanget et Nys 1994).

- *Colonne 2* : Nom du couple.
- *Colonne 3* : N° dans le catalogue Hipparcos Doubles et Multiples (ESA 1994).
- *Colonne 4* : Magnitudes des deux composantes dans les catalogues CCDM ou Hipparcos, arrondies à la 1^{ère} décimale.
- *Colonne 5* : Date de l'observation.
- *Colonne 6* : Angle de position en degrés.
- *Colonne 7* : Séparation en secondes de degré.
- *Colonne 8* : Différence des magnitudes, mesurée sans filtre.
- *Colonne 9* : Nombre de nuits.
- *Colonne 10* : Nombre d'images acquises.

Remerciements. Nous remercions J.-M. Le Contel, directeur du Département Fresnel, qui nous a accueillis à l'Observatoire. Nos remerciements vont également à P. Bacchus, D. Bonneau et J. Dommanget, conseillers scientifiques de la Commission des Etoiles Doubles de la SAF, pour l'aide qu'ils nous ont apportée.

Bibliographie

- Couteau P., 1995, Catalogue de 2700 étoiles doubles¹
 Dommanget J., Nys O., 1994, Catalogue des Composantes d'étoiles Doubles et Multiples (CCDM)¹
 ESA, 1997, The Hipparcos Catalogue¹
 Gili R., Couteau P., 1997, A&AS 126, 1
 Oblak E., et al., 1992, CCD and Conventional Photometry of Components of Visual Binaries, The Messenger (ESO) 69
 Soulié E., Morlet G., 1997, Une nouvelle méthode de détermination des éléments de position d'une étoile double, Docobo J.A. et al. (eds.), Visual Double Stars: Formation, Dynamics and Evolutionary Tracks 107-111
 Worley, Douglass, 1996, The Washington Double star Catalog (WDS)¹

¹ Catalogues accessibles au Centre de Données Stellaires de Strasbourg.

Tableau 1. Mesures d'étoiles doubles effectuées à la lunette de 50 cm de l'Observatoire de Nice avec une caméra CCD

N° CCDM	NOM	HIP	Magnitudes	M E S U R E S					
				Date	θ °	ρ "	Δm	Nuits	Nb. imag.
00073+2058	HDS	601	9,2 - 11,5	1997,819	157,5	1,63	2,4	1	15
00094+4232	COU 1046 AB		9,5 - 11,1	1997,816	26,6	2,37	2,1	1	20
00218+4357	COU 1352 AB		9,3 - 10,9	1997,816	249,8	1,28	2,4	1	20
00220+2711	HDS	1740	8,8 - 11,7	1997,819	242,2	8,94	3,1	1	15
00360+3000	STF 42 AB	2844	8,5 - 9,3	1997,819	22,1	6,21	0,9	1	15
01276+2104	COU 148 AB		9,5 - 9,8	1997,819	246,2	1,23	0,5	1	15
01354+2641	HDS	7406	8,1 - 10,8	1997,816	148,7	2,06	2,5	1	6
01438+3807	COU 1064 AB		9,5 - 9,6	1997,835	101,0	2,18	0,3	1	15
02037+2556	STF 208 AB	9621	5,9 - 8,0	1997,816	335,1	1,16	2,0	1	12
02123+2357	STF 226 AB	10272	8,1 - 9,7	1997,835	235,1	1,77	1,5	1	20
03015+3225	STF 336 AB	14081	7,0 - 8,5	1997,819	7,5	8,60	1,9	1	12
03343+2625	COU 687 AB		9,9 - 11,3	1997,835	48,9	2,24	1,9	1	20
04041+3931	STF 483 AB	18986	7,5 - 9,3	1997,819	62,9	1,24	1,7	1	15
05003+3924	STT 92 AB	23261	6,1 - 9,5	1997,833	280,0	4,02	3,6	1	15
05097+3741	COU 1532 AB	24013	8,3 - 10,8	1997,833	304,3	1,19	2,7	1	16
05459+3343	HJ 708 AB	27198	9,5 - 11,2	1997,833	250,3	8,78	1,9	1	15
11332+4927	HU 727 AB	56361	10,0 - 10,1	1997,334	23,3	1,18	0,1	1	11
11569+4021	STF 1586 AB	58261	8,9 - 10,5	1997,331	253,9	1,56	1,7	1	13
12043+2128	STF 1596 AB	58858	6,2 - 7,6	1997,351	235,7	3,74	1,5	1	10
12195+4456	COU 1753 AB		9,8 - 10,2	1997,331	109,8	0,89	0,8	1	10
12406+4016	HJ 2617 AB	61854	8,6 - 10,0	1997,351	3,1	5,64	1,2	1	15
13004+3856	COU 1131 AB		12,0 - 12,6	1997,331	242,6	3,40	1,4	1	10
13037+2339	STF 1714 AB	63735	10,3 - 10,4	1997,367	306,6	3,17	0,2	1	15
13082+3844	STF 1723 AB	64104	8,7 - 10,4	1997,353	11,4	6,33	1,3	2	12 - 12
13109+2114	COU 96 AB		7,0 - 10,8	1997,334	310,2	10,64	5,2	1	10
13407+1958	STF 1772 AB	66727	5,8 - 9,6	1997,351	135,3	4,50	3,2	1	10
13433+4022	COU 1431 AB		9,6 - 9,9	1997,367	339,8	1,12	0,6	1	15
13591+2549	STF 1793 AB	68316	7,5 - 8,6	1997,356	242,7	4,74	1,3	2	10 - 10
14083+2112	STF 1804 AB	69066	8,2 - 9,5	1997,367	13,8	4,76	1,2	1	10
14130+5519	STF 1820 AB	69442	9,1 - 9,4	1997,329	116,6	2,63	0,4	1	10
14165+2007	STF 1825 AB	69751	6,5 - 8,7	1997,356	156,2	4,36	2,2	2	10 - 10
14203+4830	STF 1834 AB	70066	8,2 - 8,4	1997,329	102,3	1,49	0,2	1	10
14216+2604	COU 403 AB		10,3 - 12,2	1997,334	37,1	4,02	1,5	1	10
14233+2110	COU 61 AB		10,2 - 10,2	1997,367	279,2	1,89	0,2	1	10
14244+1813	COU 62 AB		9,7 - 10,0	1997,334	201,0	2,35	0,4	1	12
14434+2014	COU 186 AB		10,8 - 12,5	1997,334	253,1	3,21	2,7	1	10
14499+3200	COU 608 AB		9,2 - 11,8	1997,367	199,3	1,71	2,7	1	15
14560+3218	STT 289 AB		6,1 - 9,6	1997,356	111,0	4,71	4,6	1	15
15092+3508	COU 972 AB		9,9 - 11,5	1997,367	143,5	1,45	1,2	1	15
15246+2317	COU 105 AB		10,5 - 12,4	1997,334	266,5	2,16	1,6	1	15
15477+3902	COU 1446 AB		10,0 - 12,0	1997,334	357,1	2,20	1,8	1	10
15512+3836	COU 1447 AB		9,9 - 10,0	1997,367	296,0	2,31	0,1	1	7
21590+3423	COU 840 AB		9,5 - 9,7	1997,816	65,5	1,11	0,7	1	20
22282+2332	STF 2910 AB	110911	9,1 - 9,8	1997,819	334,0	5,48	0,6	1	15
22530+2926	COU 541 AB		9,8 - 10,4	1997,816	68,2	1,35	1,1	1	20
23121+2656	HDS	114543	9,7 - 11,9	1997,816	178,0	1,19	2,3	1	20
23149+4320	HDS	114766	10,3 - 12,2	1997,816	228,6	3,05	2,5	1	20
23228+2034	STF 3007 AB	115417	6,8 - 10,0	1997,819	91,1	5,76	3,4	1	15
23267+4103	COU 1845 AB	115723	7,8 - 10,3	1997,835	356,3	0,84	2,4	1	15

Notes:

- Les étoiles HDS sont des doubles découvertes par Hipparcos (Annexe DMSA/C du Catalogue).

- Δm = différence des magnitudes, mesurée sans filtre.

- Ces mesures ont été réalisées par l'équipe R. Gili, G. Morlet et M. Salaman.