

# LA BINAIRE KUI 106 EST-ELLE ACCOMPAGNÉE D'UN TROISIÈME CORPS ?

Is the binary KUI 106 accompanied by a third body ?

**André Debackère**

Membre de la Commission des Étoiles Doubles de la Société Astronomique de France (SAF)

Membre du Faulkes Telescope Project : <http://www.faulkes-telescope.com/>

Utilisateur des télescopes robotiques du Las Cumbres Observatory network LCO : <https://lco.global/>

[dbrstars@gmail.com](mailto:dbrstars@gmail.com)

Site web : <https://dbrastronomie.pagesperso-orange.fr/>



## Résumé

Dans cet article nous présentons les mesures astrométriques et photométriques de l'étoile double KUI 106 AB en 2021. Les images obtenues montrent la présence d'une troisième étoile qui pourrait éventuellement appartenir au système binaire. Grâce au catalogue GAIA E-DR3 : Gaia Collaboration, A. G. A. Brown et al. (2021) [1], l'auteur a pu mettre en évidence un bel exemple du cas plus général des couples éphémères où des composantes surnuméraires sont associées à de vraies binaires que l'on peut rencontrer dans le catalogue des étoiles doubles «Washington Double Star catalog» (WDS) [2]. Le catalogue GAIA fournit en effet les données nécessaires pour clarifier de telles situations qui ont souvent abouti à encombrer le catalogue WDS de composantes « sans intérêt astrophysique » et qui de plus constituent une gêne pour la préparation de programmes d'observations visant à l'étude de systèmes binaires ou multiples quant à eux bien réels.

## Abstract

In this article we present the astrometric and photometric measurements of the double star KUI 106 AB in 2021. The images obtained show the presence of a third star which could possibly belong to the binary system. Thanks to the GAIA E-DR3 catalogue : Gaia Collaboration, A. G. A. Brown et al. (2021) [1], the author was able to highlight a good example of the more general case of ephemeral couples where supernumerary components are associated with true binaries that can be encountered in the catalogue of double stars «Washington Double Star catalog» (WDS) [2]. The GAIA catalogue provides the data necessary to clarify such situations which have often resulted in cluttering the WDS catalogue with components "without astrophysical interest" and which moreover constitute a hindrance to the preparation of observation programs aimed at the study of binary or multiple systems which are very real.

**Keywords:** double stars, neglected stars, proper motion, parallax, astrometry, photometry



## 1 Introduction

Un travail de recherche à partir des mesures astrométriques et photométriques effectuées par le satellite GAIA a conduit Patrick Wullaert et Jean-François Coliac à élaborer un programme d'observation de couples d'étoiles proches du Soleil et susceptibles d'être physiques. Ce programme comporte 146 couples visuels, observables depuis l'hémisphère nord et situés à moins de 25 parsecs. Une mission à l'observatoire de Bélesta en Lauragais a été organisée du 22 au 24 octobre 2021 afin d'observer des couples du programme. Les observations réalisées au télescope de 0,82 m de l'observatoire par une équipe de quatre collègues de la commission des étoiles doubles de la SAF lors de cette mission ont motivé l'auteur à entreprendre des observations de neuf couples parmi les treize couples du programme (table 1). Il s'agit des couples KUI 106, LDS 2935, LDS 4967, LDS 4974, LDS 5108, LDS 6414, LDS 6420, NSN 771 et SKF 484. Les autres couples du programme dont la magnitude de la composante primaire est inférieure à 11,5 ont été écartés car le

fort  $\Delta m$  (différence de magnitude entre les deux composantes) implique la saturation de la composante primaire si l'on veut obtenir la composante secondaire sur l'image. Ces neuf couples ont leurs composantes référencées dans le catalogue Gaia des étoiles proches du Soleil nommé GCNS (The Gaia eDR3 Catalogue of Nearby Stars), Gaia Collaboration, R. L. Smart et al. (2021) [3]. Pour effectuer ces observations j'ai utilisé le Faulkes Telescope North (FTN) [4] à l'observatoire Haleakala d'Hawai (télescope de 2,00 m, les filtres SDSS r', i', g'et PanSTARRS z's) entre les 13 et 24 novembre 2021. L'objectif de ces observations « croisées » étant de comparer les résultats obtenus ainsi que les méthodes de réduction.

### Nomenclature de la table 1

- Col.1, Référence de l'étoile
- Col. 2, Identification de l'étoile dans le WDS
- Col. 3, Constellation
- Col.4, Ascension droite J2000.0
- Col. 5, Déclinaison J2000.0

- Col. 6, magnitude de la composante primaire A
- Col. 7, magnitude de la composante secondaire B
- Col. 8, angle de position en degrés
- Col. 9, séparation en secondes de degré
- Col. 10, année de la dernière observation

composante C qui apparaît pourtant sur les images de novembre 2021 (Figure 1).

L'objectif de cette note est d'essayer de préciser la nature de l'étoile notée C : est-ce une troisième composante au couple KUI 106 AB ou bien une étoile du champ ?

Nom	Id. WDS	Constel.	AD	DE	mA	mB	$\theta$	$\rho$	année
BAK 1	20007+2243	Vul	20:00:43,71	+22:42:39,10	7,8	14,7	244,3	11,438	2015
SKF 444	20126-0904	Cap	20:12:37,86	-09:04:07,90	10,6	14,3	39	8,528	2016
LDS 6414	20311+3935	Cyg	20:31:02,39	+39:34:46,80	14,1	17	346,1	7,798	2016
LDS 2935	20567+3047	Cyg	20:56:34,94	+30:47:51,90	13,8	14,3	200,1	10,009	2015
LDS 6420	20568-0449	Aqr	20:56:48,53	-04:50:49,10	11,9	16,7	309,3	15,006	2016
KUI 106	21174+2053	Vul	21:17:22,77	+20:53:55,30	12,2	13,3	340,9	4,417	2019
KPP 3368	21220+3106	Cyg	21:22:00,66	+31:06:04,70	11	16,5	40,2	9,395	2015
SKF 484	21403+0516	Peg	21:40:15,46	+05:16:25,90	13,7	17,1	22,9	14,926	2016
NSN 72	21454-0729	Aqr	21:45:21,67	-07:29:24,10	11,1	17,1	356	5,853	2015
LDS 4967	22263+0301	Peg	22:26:15,76	+03:00:20,10	13,7	15,7	200,5	11,566	2016
LDS 4974	22318+2528	Peg	22:31:54,11	+25:27:02,20	12,7	17,3	328,5	14,507	2016
LDS 5108	23389+2101	Peg	23:38:55,67	+21:01:21,80	14,2	17,4	110,6	9,495	2016
NSN 771	23419+1406	Peg	23:41:52,08	+14:06:25,60	12,1	17,9	251,2	5,982	2016

Table 1. Liste des étoiles observées lors de la mission à l'observatoire de Bélesta en Lauragais

Parmi ces couples, l'étoile double KUI 106 AB se trouve dans la constellation du Petit Renard, Vulpecula (Vul) (Ep. J2000,0 AD=21h17m22,77s, DEC=+20°53'55,3"). En fait il apparaît que le couple KUI 106 AB est constitué de deux étoiles proches (distance 31 pc), à fort mouvement propre, connues sous les noms de Ross 773A et Ross 773B. Étant données leurs caractéristiques dynamiques en mouvement propre (table 9, col. 4) et en vitesse radiale (table 9, col. 5), ces deux étoiles naines rouges constituent un couple à mouvement propre commun et sont très probablement liées physiquement.

On compte douze observations de KUI 106 AB (WDS J21174+2053) depuis la première mesure fiable enregistrée au WDS en 1960 ( $\theta=347^\circ$  et  $\rho=3,80''$ ) et la dernière en 2019 ( $\theta=340,90^\circ$  et  $\rho=4,42''$ ). Il n'est pas fait mention d'une troisième

## 2 Mesure du couple KUI 106 AB

### 2.1 Angle de position et séparation de KUI 106 AB en 2021

#### 2.1.1 Méthode

L'orientation du capteur de la caméra  $\Delta$  (°) et l'échantillonnage des images E ("/pix.) sont déterminés à partir de deux paires d'étoiles du champ ayant de faibles mouvements propres. Les coordonnées précises de chacune des composantes fournies par le catalogue Gaia-EDR3 permettent de calculer l'angle de position en degrés et la séparation en secondes de degré de chaque paire. Ces deux paires permettent ensuite l'étalonnage du logiciel REDUC [5] puis, avec ce même logiciel, la mesure de l'angle de position  $\theta$  (°) et de la séparation  $\rho$  (") des couples observés.

#### 2.1.2 Résultats

Le logiciel REDUC donne  $\Delta=0,315^\circ \pm 0,035^\circ$  et  $E=0,26639'' \pm 0,00065''$ , ce qui conduit à la position relative des deux composantes,  $\theta=341,10^\circ \pm 0,37^\circ$  et  $\rho = 4,431'' \pm 0,019''$

Compte tenu des incertitudes (calibration et mesure des positions), après discussion avec Pierre Durand, il nous apparaît plus prudent d'arrondir les angles de position au dixième de degré et les séparations au centième de seconde de degré.

#### KUI 106 AB J2021,869

$\theta = 341,1^\circ \pm 0,4^\circ$  et  $\rho = 4,43'' \pm 0,03''$  Debackère

### 2.2 Coordonnées équatoriales des composantes A et B du couple KUI 106 AB à la date d'observation

#### 2.2.1 Méthode

L'image de KUI 106 AB est ouverte dans le logiciel ASTROMETRICA [6] paramétré pour la combinaison optique télescope FTN et caméra SOPHIA 2048BR, filtre Sloan r' et catalogue GAIA-DR2.

Pour chaque composante, la recherche du centroïde permet d'obtenir ses coordonnées équatoriales à la date d'observation.

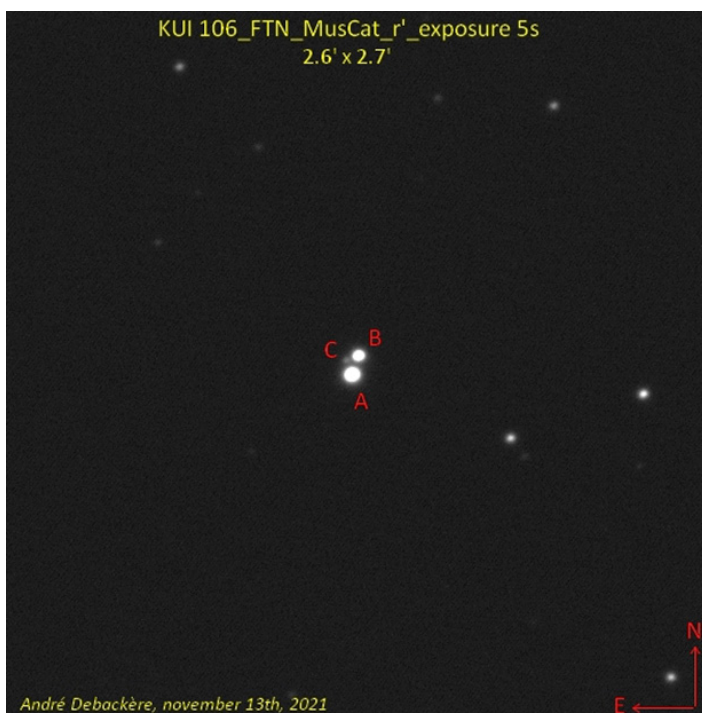


Figure 1. Image obtenue avec le FTN de la binaire KUI 106 à mouvement propre élevé, dans la constellation du Petit Renard. Une troisième étoile est présente (repère C).

## 2.2.2 Résultats

**KUI 106 AB J2021,869**

**Composante A**

**AD = 21h17m23,21s et DE = +20°54'03,0"**

**Composante B**

**AD = 21h17m23,11s et DE = +20°54'07,3"**

## 2.3 Photométrie de KUI 106 AB

La photométrie d'ouverture des composantes d'une étoile double est difficile. Parce que les composantes sont très proches, il est impossible d'utiliser les règles usuelles de la photométrie.

### 2.3.1 Méthode

#### 2.3.1.1 Utilisation du catalogue photométrique de l'AAVSO

Dans le catalogue APASS : AAVSO Photometric All Sky Survey DR9, Henden et al. (2016) [7], j'ai recherché une étoile de comparaison (Compar) et des étoiles de calibration que l'on

- Col. 6&7, magnitude en bande V (filtre Johnson, 500-600 nm) et incertitude
- Col. 8&9, magnitude en bande B (filtre Johnson, 400-500 nm) et incertitude
- Col. 10&11, magnitude en bande g' (filtre Sloan, 400-500 nm) et incertitude
- Col. 12&13, magnitude en bande r' (filtre Sloan, 600-750 nm) et incertitude
- Col. 14&15, magnitude en bande i' (filtre Sloan, 750-1000 nm) et incertitude

#### 2.3.1.2 Utilisation du catalogue PANSTARRS

Dans le catalogue PS1 : The Pan-STARRS release 1 (PS1) Survey - DR1, Chambers et al., (2016) [9], j'ai utilisé les mêmes étoiles de comparaison et de calibration que précédemment ainsi que le logiciel FotoDif pour faire les mesures. Les informations concernant ces étoiles sont consignées dans les tables 4 et 5 suivantes.

Etoile	AD	DE	B-V	e_B-V	V	e_V	B	e_B	g'	e_g'	r'	e_r'	i'	e_i'
Compar	21:17:26.0	+20:55:54.3	0.605	0.136	15.010	0.046	15.615	0.128	15.129	0.041	14.757	0.056	14.580	0.040

**Table 2. Étoile de comparaison**

Etoile	AD	DE	B-V	e_B-V	V	e_V	B	e_B	g'	e_g'	r'	e_r'	i'	e_i'
C1	21:17:18.6	+20:53:56.2	0.572	0.095	14.783	0.095	15.355	0.000	15.043	0.028	14.672	0.066	14.506	0.051
C2	21:17:13.4	+20:53:56.3	0.603	0.000	15.095	0.000	15.698	0.000	15.283	0.016	14.934	0.079	14.559	0.016
C3	21:17:14.2	+20:55:20.8	0.662	0.099	14.981	0.059	15.643	0.079	15.275	0.010	14.758	0.048	14.564	0.122
C4	21:17:28.0	+20:52:13.7	0.674	0.000	15.104	0.000	15.778	0.000	15.408	0.034	14.782	0.011	14.643	0.111
C5	21:17:18.1	+20:52:53.6	0.587	0.000	15.387	0.000	15.974	0.000	15.656	0.006	15.213	0.006	14.912	0.085

**Table 3. Étoiles de calibration**

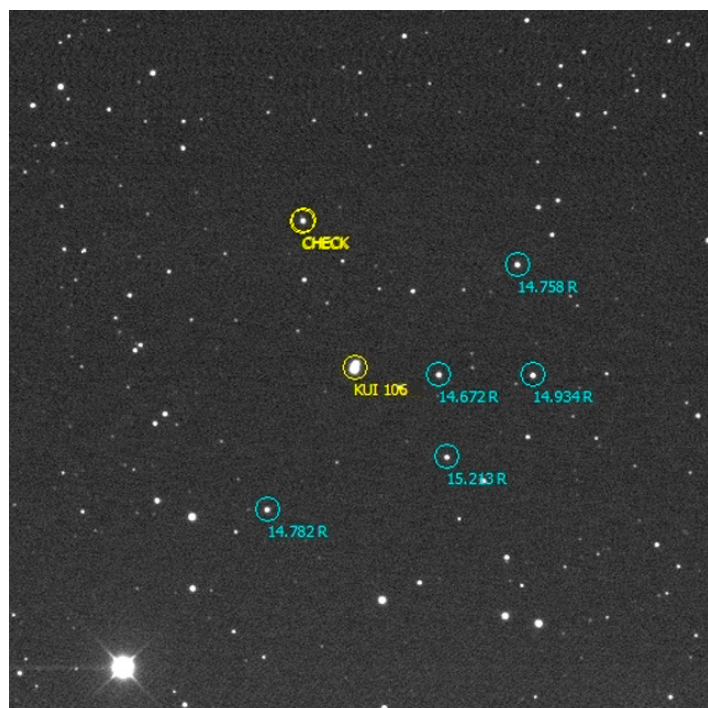


Figure 2. Le champ de KUI 106 (9.1' x 9.1' au FTN) montrant les étoiles de calibration et leurs magnitudes en bande R (en bleu), l'étoile de comparaison (notée CHECK par le logiciel) et la cible KUI 106 utilisées avec le logiciel de photométrie FotoDif.

peut voir sur la figure 2. J'ai utilisé le logiciel FotoDif [8] pour faire les mesures. Les informations concernant ces étoiles sont consignées dans les tables 2 et 3 suivantes.

#### Nomenclature des tables 2 et 3

- Col.1, Référence de l'étoile
- Col. 2&3, Coordonnées équatoriales J2000,0
- Col. 4&5, Indice de couleur et incertitude

#### Nomenclature des tables 4 et 5

- Col.1, Référence de l'étoile
- Col. 2&3, Coordonnées équatoriales J2000,0
- Col. 4&5, magnitude en bande g (bande B, 400-500 nm) et incertitude
- Col. 6&7, magnitude en bande r (bande R, 600-750 nm) et incertitude
- Col. 8&9, magnitude en bande i (bande I, 750-1000 nm) et incertitude
- Col. 10&11, magnitude en bande z (bande I, 750-1000 nm) et incertitude
- Col. 12&13, magnitude en bande y (IR, 1.0-1,5 micron) et incertitude

Les diamètres des cercles d'ouverture sont adaptés à chaque composante A et B et à la paire AB de l'étoile double KUI 106.

Les lignes récapitulatives du catalogue des étoiles doubles du WDS donnent les magnitudes dans le rouge des composantes de KUI 106 (filtres Johnson R ou I, plaques photographiques dans le rouge, etc), j'ai donc mesuré les magnitudes à ces longueurs d'onde.

### 2.3.2 Résultats

#### 2.3.2.1 Mesures des magnitudes r', i' et g' à partir des données fournies par le catalogue APASS

Le logiciel FotoDif (version 3.95) donne une photométrie absolue en utilisant les magnitudes en bande r' des 5 étoiles de calibration C1 à C5 citées plus haut. Ces étoiles sont annotées C1: 14,672 R, C2: 14,934 R, C3: 14,758 R, C4: 14,782 R et C5: 15,213 R par le logiciel. Les tables de mesure 6, 7 et 8 qui suivent sont générées par le logiciel FotoDif.

Étoile	AD	DE	g	e_g	r	e_r	i	e_i	z	e_z	y	e_y
Compar	21:17:26,0	+20:55:54,2	15,1396	0,0020	14,7549	0,0021	14,6087	0,0021	14,5851	0,0037	14,5342	0,0065

**Table 4. Étoile de comparaison**

Étoile	AD	DE	g	e_g	r	e_r	i	e_i	z	e_z	y	e_y
C1	21:17:18,6	+20:53:56,5	15,0004	0,0017	14,6578	0,0020	14,5310	0,0010	14,4990	0,0020	14,4665	0,0024
C2	21:17:13,4	+20:53:55,9	15,2772	0,0030	14,8662	0,0031	14,7006	0,0013	14,6549	0,0033	14,6117	0,0042
C3	21:17:14,3	+20:55:20,4	15,2722	0,0018	14,7445	0,0010	14,5155	0,0013	14,4310	0,0101	14,3598	0,0032
C4	21:17:28,0	+20:52:14,0	15,3381	0,0032	14,8163	0,0026	14,6190	0,0012	14,5408	0,0018	14,4798	0,0039
C5	21:17:18,2	+20:52:53,5	15,6071	0,0009	15,1476	0,0035	14,9468	0,0014	14,8679	0,0041	14,8081	0,0056

**Table 5. Étoiles de calibration**

**Nomenclature des tables 6, 7 et 8**

- Col. 1, date héliocentrique
- Col. 2, magnitude en bande r' (filtre Sloan, 600-750 nm) de l'étoile étudiée
- Col. 3, incertitude de la mesure de magnitude de l'étoile étudiée
- Col. 4, rapport signal sur bruit de l'étoile étudiée
- Col.5, magnitude en bande r' (filtre Sloan, 600-750 nm) de l'étoile de comparaison
- Col. 6, incertitude de la mesure de magnitude de l'étoile de comparaison
- Col. 7, rapport signal sur bruit de l'étoile de comparaison
- Col. 8, masse d'air
- Col. 9, transparence
- Col. 10, front d'onde à mi-hauteur en seconds de degré
- Col. 11, intensité du fond de ciel
- Col. 12, nombre de mesures
- Col. 13, numéro de l'image

D'où l'on tire les magnitudes moyennes de KUI 106A, KUI 106B et KUI 106AB en bande r'.

**mr' KUI 106 A = 11,985±0,004**  
**mr' KUI 106 B = 13,043 ±0,007**  
**mr' KUI 106 AB = 11,706±0,004**

De la même manière j'ai mesuré les magnitudes en bande i' et g' des composantes de KUI 106.

**mi' KUI 106 A = 10,817±0,008**  
**mi' KUI 106 B = 11,674 ±0,006**  
**mg' KUI 106 A = 13,237±0,007**  
**mg' KUI 106 B = 14,289 ±0,003**

**Remarque :**

La loi de Pogson permet de retrouver la magnitude globale du couple à partir des magnitudes mesurées de chaque composante. Noter le bon accord de notre mesure avec celle donnée dans le catalogue APASS (magnitude globale de KUI 106 AB mr' = 11,732 ± 0,032), alors que notre magnitude est altérée par la présence de l'étoile C.

**2.3.2.2 Mesures des magnitudes g, r, i et z à partir des données fournies par le catalogue PS1**

HELIO J DATE	MAG	+/-	NSR	MAG	+/-	NSR	AIRMS	TRANS	FWHM"	BAKGR	N	NUM
2459531,72009	<b>11,986</b>	<b>0,004</b>	257	14,771	0,015	71	1,034	0,99	1,84	18,17	01	0001
2459531,72023	<b>11,981</b>	<b>0,004</b>	260	14,764	0,015	72	1,035	1,00	1,77	18,19	01	0002
2459531,72037	<b>11,980</b>	<b>0,004</b>	262	14,767	0,015	73	1,035	1,03	1,82	18,24	01	0003
2459531,72051	<b>11,990</b>	<b>0,004</b>	256	14,771	0,015	71	1,035	0,99	1,88	18,15	01	0004
2459531,72065	<b>11,988</b>	<b>0,004</b>	257	14,769	0,015	71	1,035	0,99	1,72	18,17	01	0005

**Table 6. Mesure de la magnitude de KUI 106 A en bande r'**

HELIO J DATE	MAG	+/-	NSR	MAG	+/-	NSR	AIRMS	TRANS	FWHM"	BAKGR	N	NUM
2459531,72009	<b>13,041</b>	<b>0,007</b>	155	14,784	0,015	70	1,034	0,99	1,80	18,12	01	0001
2459531,72023	<b>13,051</b>	<b>0,007</b>	156	14,778	0,015	70	1,035	1,01	1,73	18,15	01	0002
2459531,72037	<b>13,041</b>	<b>0,007</b>	158	14,783	0,015	71	1,035	1,03	1,79	18,21	01	0003
2459531,72051	<b>13,036</b>	<b>0,007</b>	155	14,772	0,015	70	1,035	0,98	1,82	18,11	01	0004
2459531,72065	<b>13,046</b>	<b>0,007</b>	155	14,782	0,015	70	1,035	0,99	1,69	18,14	01	0005

**Table 7. Mesure de la magnitude de KUI 106 B en bande r'**

HELIO J DATE	MAG	+/-	NSR	MAG	+/-	NSR	AIRMS	TRANS	FWHM"	BAKGR	N	NUM
2459531,72009	<b>11,714</b>	<b>0,004</b>	297	14,751	0,015	73	1,034	1,00	1,90	18,21	01	0001
2459531,72023	<b>11,712</b>	<b>0,004</b>	299	14,750	0,015	74	1,035	1,01	1,81	18,23	01	0002
2459531,72037	<b>11,700</b>	<b>0,004</b>	302	14,705	0,015	76	1,035	1,02	1,88	18,27	01	0003
2459531,72051	<b>11,720</b>	<b>0,004</b>	296	14,709	0,015	75	1,035	1,00	1,94	18,20	01	0004
2459531,72065	<b>11,686</b>	<b>0,004</b>	297	14,724	0,015	73	1,035	0,97	1,76	18,18	01	0005

**Table 8. Mesure de la magnitude de KUI 106 AB en bande r'**

J'utilise la même méthode que précédemment.

**mg KUI 106 A = 13,180 ±0.008**  
**mg KUI 106 B = 14,129 ±0.012**

**mr KUI 106 A = 12,018±0.004**  
**mr KUI 106 B = 13,018 ±0.007**

**mi KUI 106 A = 10,841±0.004**  
**mi KUI 106 B = 11,664 ±0.005**

**mz KUI 106 A = 10,333±0.003**  
**mz KUI 106 B = 11,070 ±0.004**

Les incertitudes sur les magnitudes en bande r' des étoiles de calibration et de l'étoile test atteignent le centième de magnitude et s'ajoutent aux incertitudes sur les séries de mesure des composantes. Nous avons retenu les magnitudes au centième près inscrites dans la table 9. Ces résultats sont à comparer avec les données du catalogue des étoiles doubles de Washington obtenues avec un filtre R de Johnson-Cousins à savoir mA = 12,20 et mB = 13,30.

### 3 Caractéristiques de la troisième composante de KUI 106.

En 2021, une étoile faible apparaît au voisinage des composantes du couple KUI 106 AB. La question se pose donc de savoir si cette étoile (notée C) est une nouvelle composante du système KUI 106 AB ou bien une étoile du champ, compagnon optique de KUI 106 AB.

#### 3.1 Mesure de la magnitude de l'étoile C

Il n'est pas possible de mesurer la magnitude en bande r' avec le logiciel FotoDif, nous pouvons cependant en donner une estimation à l'aide du logiciel ASTROMETRICA : mr' = 16,3

#### 3.2 Mesure des coordonnées équatoriales

Les coordonnées équatoriales des étoiles A et B du couple KUI 106 et de l'étoile C ont été déterminées à la date d'observation J2021,869 à l'aide du logiciel ASTROMETRICA et du catalogue Gaia DR2 intégré au logiciel comme le montre la figure 3.

#### 3.3 L'étoile C est-elle liée au couple KUI 106 ?

La binaire KUI 106 possède un mouvement propre important, elle se déplace donc par rapport au fond de ciel constitué d'étoiles plus lointaines. J'ai donc recherché des images d'archives en utilisant le portail du CDS de Strasbourg qui donne accès au formulaire de recherche d'images du STScI Digitized Sky Survey [10] (figure 4).

#### 3.4 Récapitulatif des trois étoiles observées

La table 9 présente l'ensemble des observations du couple KUI 106.

##### Nomenclature de la table 9

- Col.1, désignation du WDS (basée sur les coordonnées 2000).
- Col.2, Nom (Découvreur & Numéro) et composante.
- Col.3, Parallaxe absolue (mas) & erreur de la parallaxe (mas) dans le catalogue GAIA-EDR3.
- Col.4, Mouvements propres (mas/an) : valeur du mouvement propre en ascension droite (mpAD) et erreur standard ; valeur du mouvement propre en déclinaison (mpDE) et erreur standard.
- Col.5, Vitesse radiale (km/s)
- Col.6, Type spectral de l'étoile dans SIMBAD.
- Col.7, Date moyenne de l'observation, année décimale, jour

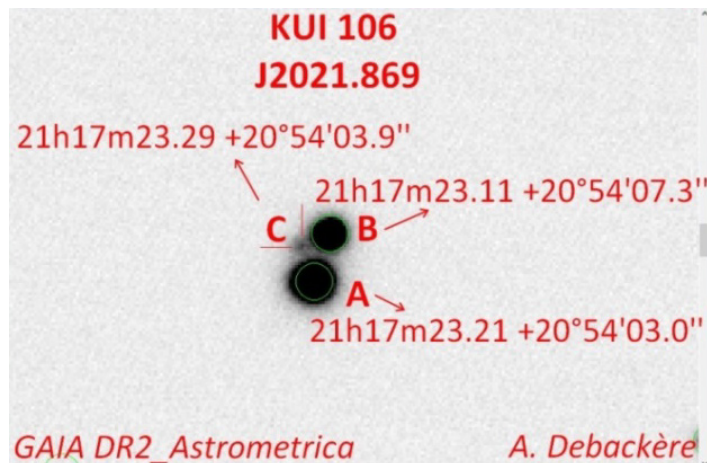


Figure 3. Agrandissement d'une image ouverte dans logiciel Astrometrica indiquant les coordonnées des composantes de KUI 106 à la date d'observation.

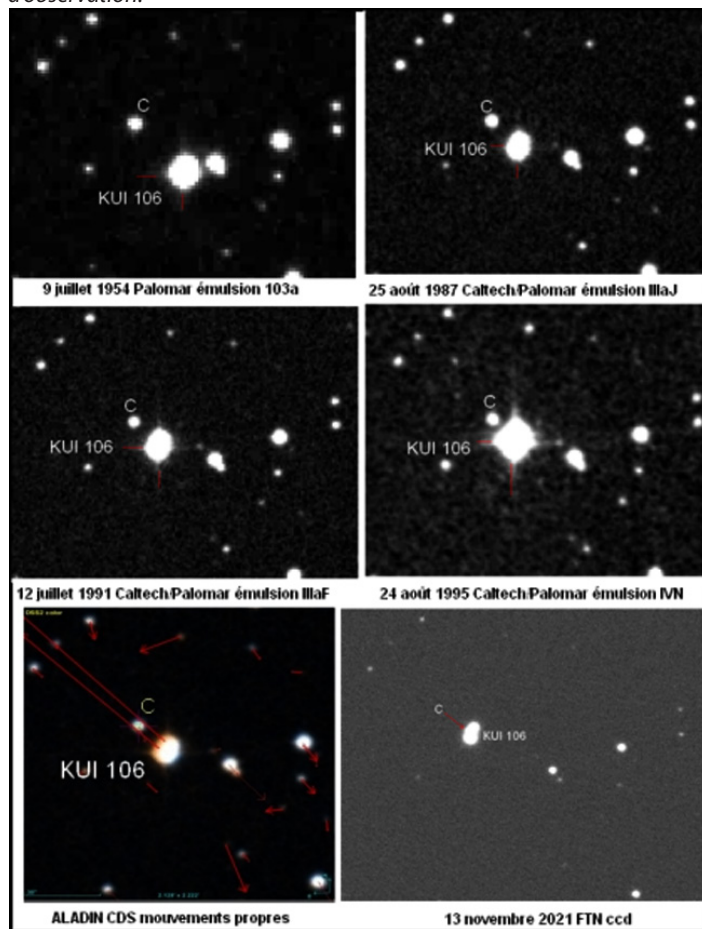


Figure 4. La visualisation (en rouge) des mouvements propres indique clairement le déplacement de KUI 106 en direction de l'étoile C, montrant bien la nature optique de cette étoile qui apparaît au voisinage de KUI 106 en 2021.

Julien JJ = 2459000.000+jjj.jjj.

- Col.8, Nombre d'observations.
- Col.9, Angle de Position (°).
- Col.10, Séparation (").
- Col.11, Magnitudes des étoiles (en bande Sloan r').
- Col.12, Identifiant dans le catalogue GAIA-EDR3.
- Col.13, Code de l'observatoire.
- Col.14, Notes.
- Col.15, Coordonnées précises J2021 (ASTROMETRICA, GAIA DR2).

**Code MPC de l'observatoire F65:** FTN Faulkes Telescope North T2,00 m, Observatoire Haleakala, Hawaii, USA, LCO (source officielle des codes : <https://www.minorplanetcenter.net/iau/lists/ObsCodesF.html>)

WDS	Nom	"Plx	mpAD mpDE	Vitesse radiale	Sp	Époque a a a a . aaa jjj.jjj	n	$\theta$	$\rho$	Mag	Id. Catalogue	Obs.	N	Coordonnées
21174+2053	K U I 106 A	32,7868 $\pm 0,0256$	308,290 $\pm 0,023$ 285,290 $\pm 0,018$	-42,19 $\pm 0,39$	M3 V	2021,869 531,720	1	341,1 $\pm 0,4$	4,43 $\pm 0,03$	11,99 $\pm 0,08$	1791309809807683200	F65	1	211723,22+205400,9
21174+2053	K U I 106 B	32,7539 $\pm 0,0237$	299,502 $\pm 0,021$ 297,487 $\pm 0,017$	-36,00 $\pm 4,00$	M4 V	2021,869 531,720	1	341,1 $\pm 0,4$	4,43 $\pm 0,03$	13,04 $\pm 0,09$	1791309814098901120	F65	1	211723,12+205405,1
	Etoile C	0,3511 $\pm 0,0698$	-2,715 $\pm 0,062$ -6,796 $\pm 0,047$			2021,869 531,720	1	22,1 $\pm 0,9$	3,5 $\pm 0,3$	~16,8	1791309809804504448	F65	2	211723,31+205404,2

Table 9. Mesures

#### Notes :

1 - Paire physique (parallaxes et mouvements propres communs dans la marge d'erreur), au WDS on trouve :

G 145-31. Estimated age 1000-10000 Myr,

Masses 0.21 +/- 0.08 and 0.15 +/- 0.05 Msun;

a ~93.9 au. Jnn2014 » (Markus Janson et al. 2014) [11].

2 - Compagnon optique identifié comme étoile du champ dans le catalogue GAIA -EDR3.

#### 4 Évolution du couple depuis sa découverte

La table 10 recense les informations fournies par le WDS (l'historique comporte 26 lignes, je n'ai retenu que les 13 lignes où figurent les mesures de l'angle de position et la séparation).

##### Nomenclature de la table 10 (page suivante)

- Col.1, Nom de l'observateur ou de l'équipe d'observateurs
- Col.2, Nom de l'observatoire, type d'instrument et diamètre, matériel de mesure
- Col.3, Désignation de l'étoile observée
- Col.4, Date d'observation
- Col.5, Angle de position en degrés
- Col.6, Séparation en secondes de degré
- Col.7, Nombre de nuits
- Col.8, magnitude de la primaire
- Col.9, magnitude de la secondaire
- Col.10, spectre

Nous remarquons que les positions relatives mesurées n'évoluent guère au cours du temps. Les mesures sont encore trop peu nombreuses et ne permettent pas d'obtenir des informations concernant la forme de la trajectoire relative des deux étoiles. En utilisant la distance moyenne du couple KUI 106 et la séparation des composantes, nous pouvons calculer la distance apparente des deux étoiles du couple soit environ 132 UA. Cependant Markus Janson et al. (2014) [11] donnent une estimation du demi grand-axe de l'orbite de KUI 106 (a = 93,9 UA) à partir d'une étude statistique d'un échantillon de 286 étoiles multiples de faible masse, de type M moyen à tardif et proches du Soleil. L'échantillon étudié comporte une fraction importante d'étoiles dont les parallaxes trigonométriques sont connues ce qui permet d'accéder à de bonnes séparations projetées et d'établir une distribution de demi-grands axes bien contrainte.

#### 5 Conclusion

L'étoile C a un mouvement propre très différent de ceux des composantes de la binaire KUI 106 AB. De surcroît, sa distance d'environ 2850 parsecs est beaucoup plus grande que celle du couple AB, situé à environ 30 parsecs. L'étoile C n'appartient donc pas au système KUI 106. La présence de C très proche de KUI 106 est tout à fait fortuite et comme pour une « étoile double optique », l'ensemble constitué du couple AB et de l'étoile C constitue un système optique, c'est-à-dire non lié par la gravitation.

Voici un exemple qui peut expliquer la « disparition » d'étoiles doubles observées par le passé et qui ne sont plus retrouvées ensuite parce que les mouvements propres des composantes sont très différents. Ces étoiles sont classées comme négligées dans le catalogue WDS. Brian D. Mason et al. (2001) [12] décrivent les différentes raisons, très variées, qui font que ces couples sont « perdus » dans une publication de Brian D. Mason (2020) [13]; on y trouve l'importance des mouvements propres.

En résumé, ce travail donne une nouvelle mesure astrométrique et photométrique du couple KUI 106 AB et montre que l'étoile observée au voisinage du couple en 2021 est une étoile d'arrière-plan observée par Gaia. Le système triple observé en 2021 est donc un système optique résultant des mouvements propres relatifs des étoiles présentes dans le champ. Ce système fait penser aux couples recensés dans le WDS mais qui n'ont pas été retrouvés par la suite en raison de leur nature de couple optique et non physique. Cela rejoint l'idée de nettoyage du WDS qui contient beaucoup de systèmes multiples dont les composantes n'en sont pas...

#### 6 Remerciements

L'auteur remercie tout particulièrement Pierre Durand pour ses conseils avisés ainsi que Paul Roche, professeur à l'université de Cardiff et directeur du Faulkes Telescope Project, qui fournit les temps d'accès aux télescopes du réseau LCO. Il remercie chaleureusement Daniel Bonneau et Edgar Soulié pour la relecture, les conseils et corrections apportés à la rédaction de cet article. Il remercie également David Chiron, Florent Losse, Herbert Raab et Julio Castellano respectivement concepteurs des logiciels WDS TOOL, REDUC, ASTROMETRICA et FotoDif.

Ce travail a utilisé :

- des observations réalisées à l'aide d'un télescope du réseau global de l'observatoire Las Cumbres dans le cadre du Faulkes Telescope Project.
- le catalogue d'étoiles doubles WDS
- ALADIN du CDS (Centre de Données Stellaires) de Strasbourg

Observateur	"Observatoire Instrument Technique"	nom	date	$\theta$ (°)	$\rho$ (")	n	mag A	mag B	spectre
Worley (1962) [14]	Lick, Mt Hamilton CA 36 pouces réfracteur Micromètre Clark"	Ross 773 Kuiper	1960,15	346,7	3,76	3			
Couteau (1964) [15]	Nice, Mt Gros, FR 38 cm, réfracteur Micromètre Muller"	Ross 773 Kuiper	1963,77	347,5	3,59	3	12,0	13,3	
Heintz (1992) [16]	Sproul, Swarthmore PA 61 cm réfracteur Photographie"	Kpr 106	1985,86	343,22	3,934	6			
Heintz (1992) [16]	Sproul, Swarthmore PA 61 cm réfracteur Photographie"	Kpr 106	1988,66	342,81	3,874	8			
Heintz (1992) [16]	Sproul, Swarthmore PA 61 cm réfracteur Photographie"	Kpr 106	1990,96	342,93	3,955	8			
Thurgood Marshall High School (2003) [17]	TMA2003 2MASS Catalog 2MASS Point Src Cat., 2003 all-sky release	2MASS 21172273+2053547	1999,84	341,3	3,94	1	J mag 8,683 $\pm 0,034$ "	J mag 8,911 $\pm 0,037$ "	
Hartkopf et al. (2013) [18]	Double Stars in the USNO CCD Astro- graphic Catalog		2001,611	342,7 $\pm 0,3$ "	4,105 $\pm 0,023$ "	3	12,23 $\pm 0,09$ "	13,31 $\pm 0,1$ "	
Janson et al. (2014)" [11]	CCD Imaging	Lepine ID : I 21173+2053N	2012,66	341,3 $\pm 0,3$ "	4,281 $\pm 0,043$ "	1	11,99	13,04	M3.0
Altunin et al. (2021) [19]	OCA Kuhn 22 pouces réflecteur FIRO 11 pouces réflecteur CMOS"	WDS 21174+2053	2013,651	340,98	4,28	1			
El-Badry, K. et al. (2018) [20]	GAIA		2015,5	341,207 $\pm 0,001$ "	4,33015 $\pm 0,00005$ "	1	G mag 11,547"	G mag 12,479"	
Hartman, Z.D. & Lepine, S. (2020) [21]	GAIA		2015,5	341,4	4,329	1	G mag 11,547"	G mag 12,478"	
El-Badry, K. et al. (2021) [22]	GAIA		2016	341,18 $\pm 0$ "	4,3373 $\pm 0,00002$ "	1	G mag 11,547"	G mag 12,461"	
Wasson, R. et al. (2020) [23]	GAIA Interferométrie speckle, méthode d'analyse par Auto- correlation ou BiSpectrum Analyse	211723.1+205359 UCAC4 555-126112 WDS 21174+2053 KUI 106	2019,663	340,94 $\pm 0,54$	4,417 $\pm 0,039$	1	G mag 11,547"	G mag 12,479"	M+M

**Table 10. Historique des données du WDS**

et de VizieR, outil d'accès aux catalogues astronomiques dont les catalogues GAIA et APASS ainsi qu'au formulaire de demande d'images d'archives du STScI Digitized Sky Survey, et aussi les liens Internet :

- ALADIN : <https://aladin.u-strasbg.fr/>
- AAVSO : <https://www.aavso.org/>
- Double Star Database - Stelle Doppie : <https://www.stelledoppie.it/index2.php>
- Faulkes Telescope project : <http://www.faulkes-telescope.com/>
- LCO : <https://lco.global/>
- WDS TOOL : <https://wdstool.com/>

## 7 Références

- [1] Gaia Collaboration ; A. G. A. Brown et al. Astronomy & Astrophysics, Volume 649, A1, 20 pp., May 2021. "Gaia Early Data Release 3"  
[https://www.aanda.org/articles/aa/full\\_html/2021/05/aa39657-20/aa39657-20.html](https://www.aanda.org/articles/aa/full_html/2021/05/aa39657-20/aa39657-20.html)
- [2] WDS : <http://www.astro.gsu.edu/wds/>
- [3] Gaia Collaboration ; Smart, R. L. et al. Astronomy & Astrophysics, Volume 649, A6, 44 pp., May 2021. "Gaia Early Data Release 3. The Gaia Catalogue of Nearby Stars",  
[https://www.aanda.org/articles/aa/full\\_html/2021/05/aa39498-20/aa39498-20.htm](https://www.aanda.org/articles/aa/full_html/2021/05/aa39498-20/aa39498-20.htm)

[4] REDUC : <http://www.astrosurf.com/hfosaf/>

[5] Faulkes Telescope project : <http://www.faulkes-telescope.com/>

[6] ASTROMETRICA : <http://www.astrometrica.at/>

[7] Henden, A. A. ; Templeton, M. ; Terrell, D. ; Smith, T. C. ; Levine, S. ; Welch, D. "VizieR Online Data Catalog: AAVSO Photometric All SKY Survey (APASS) DR9 (Henden+, 2016)"  
<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2016yCat.2336...0H/abstract>

[8] FotoDif : <http://www.astrosurf.com/orodeno/fotodif/>

[9] Chambers, K. C. et al., Astrophysics, Instrumentation and Methods for Astrophysics, January 29, 2019. "The Pan-STARRS1 Surveys"  
<https://arxiv.org/pdf/1612.05560.pdf>

[10] STScI Digitized Sky Survey : [https://archive.stsci.edu/cgi-bin/dss\\_form](https://archive.stsci.edu/cgi-bin/dss_form)

[11] Janson, Markus et al., The Astrophysical Journal, 789: 102 (19pp), 2014 July 10. "The AstraLux Multiplicity Survey: Extension to Late M-dwarfs"  
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/0004-637X/789/2/102>

- [12] Mason, Brian D. ; Wycoff, Gary L.; Hartkopf, William I. ; Douglass, Geoffrey G.; Worley, Charles E., The Astronomical Journal, 122:3466-3471, 2001 December. "The 2001 US Naval Observatory Double Star CD-ROM. I. The Washington Double Star Catalog"  
<https://iopscience.iop.org/article/10.1086/323920/pdf>
- [13] Mason, Brian D., Journal of Double Star Observations, 16, 3-4; January 1, 2020. "Catalog Access and New Lists of Neglected Doubles"  
[http://www.jdso.org/volume16/number1/Mason\\_3\\_4.pdf](http://www.jdso.org/volume16/number1/Mason_3_4.pdf)
- [14] Worley, Charles E., The Astronomical Journal, volume 67, number 6, p17; August 1962. "Measures of 278 Double Stars"  
<https://adsabs.harvard.edu/pdf/1962AJ.....67..403W>
- [15] Couteau, P., Journal des Observateurs, Vol. 47, p229, Octobre 1964. "Mesures d'étoiles doubles faites au réflecteur de 38 cm de l'Observatoire de Nice"  
<https://articles.adsabs.harvard.edu/full/1964JO.....47..229C>
- [16] Heintz, W. D., The Astrophysical Journal Supplement Series, 83:351-362, Table 3, p7, December 1992. "Observations of double stars and new pairs. XV"  
<https://articles.adsabs.harvard.edu/pdf/1992ApJS...83..351H>
- [17] The Two Micron All Sky Survey at IPAC 2MASS All-Sky Data Release (Released 2003 Mar 25)  
<https://irsa.ipac.caltech.edu/data/2MASS/docs/releases/allsky/>
- [18] Hartkopf, W. I., et al., The Astronomical Journal, 146:76 (8pp), October 2013. "DOUBLE STARS IN THE USNO CCD ASTROGRAPHIC CATALOG"  
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/0004-6256/146/4/76/pdf>
- [19] Altunin, I. et al., Journal of Double Star Observations, vol. 17, No. 2, page 106. "Comparison of Recent Small Telescope Speckle Interferometry with Gaia and Archived 3.8-Meter UKIRT J-Band Image Astrometry"  
[http://www.jdso.org/volume17/number2/Altunin\\_104\\_108.pdf](http://www.jdso.org/volume17/number2/Altunin_104_108.pdf)
- [20] El-Badry, K. and Rix, H-W., MNRAS 480, 4884–4902 (2018) Advance Access publication August 9, 2018. "Imprints of white dwarf recoil in the separation distribution of Gaia wide binaries"  
<https://arxiv.org/pdf/1807.06011.pdf>
- [21] Hartman, Z., D. and Sébatien Lépine, The Astrophysical Journal Supplement Series, 247:66 (29pp), April 2020. "The SUPERWIDE Catalog: A Catalog of 99,203 Wide Binaries Found in Gaia and Supplemented by the SUPERBLINK High Proper Motion Catalog"  
<https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4365/ab79a6/pdf>
- [22] El-Badry, K. et al., MNRAS 506, 2269-2295 (2021) Advance Access publication February 9, 2021. "A million binaries from Gaia eDR3: sample selection and validation of Gaia parallax uncertainties"  
<https://arxiv.org/pdf/2101.05282.pdf>
- [23] Wasson, R., Rowe, D., Genet, R., Journal of Double Star Observations, Vol. 16, No. 3, p. 212 and p.221, June 15, 2020. "Observation of Gaia (DR2) Red and White Dwarf Binary Stars in the Solar Neighborhood"  
[http://www.jdso.org/volume16/number3/Wasson\\_208\\_228.pdf](http://www.jdso.org/volume16/number3/Wasson_208_228.pdf)

