

# L'ÉTOILE VARIABLE EX LEO, UNE NOUVELLE ÉTOILE DOUBLE VISUELLE ?

The variable star EX Leo, a new visual double star ?

Jean-françois Coliac

O.A.B.A.C. (Observatoire Astronomique du Beausset pour l'Astronomie Collaborative) France - AAVSO - SAF/Commission des Étoiles Doubles

Email : jfcoliac@free.fr

Site web : "Etoiles binaires, entre Terre et Soleils" : <http://www.astrosurf.com/jfcoliac/>



## Résumé

Une nouvelle étoile double visuelle non répertoriée a été identifiée dans la constellation du Lion. Il s'agit de EX LEO. La séparation angulaire a été mesurée à 13,50 secondes d'arc et l'angle de position à 171,41°. Les catalogues Gaia DR2 et eDR3 ont été utilisés pour apporter des informations complémentaires sur ces deux étoiles. Une intégration au Washington Double Star Catalog est proposée.

## Abstract

A new unlisted visual double star has been identified in the constellation Leo. This is EX LEO. The angular separation was measured at 13,50 arc seconds and the position angle at 171,41°. The Gaia DR2 and eDR3 catalogs were used to provide additional information on these two stars. Integration into the Washington Double Star Catalog is proposed.

**Keywords: proper motion, astrometry, binaries : visual**



## Introduction

Une nouvelle étoile double a été identifiée visuellement sur une session d'images de l'étoile variable EX Leo le 24 mars 2021 lors d'une soirée passée à identifier des étoiles variables. Comme je le fais sur chaque image d'étoiles variables que je prends, je vérifie le champ en totalité pour voir s'il peut y avoir une étoile double visuelle non répertoriée.

**L'étoile A est l'étoile variable EX LEO de type EW.** C'est une binaire à éclipse à composantes semi-détachées dont la magnitude varie de 8,27 à 8,49 sur un période de 9,8 heures selon les données de l'AAVSO.

L'étoile B est une étoile rouge de magnitude 13,8 et de faible température de surface avec un indice de couleur B-V important de 1,76

Un examen avec l'outil Aladin [1] m'a confirmé que ce système ne faisait pas partie du Washington Double Star Catalog [2] (WDS).

Le catalogue Gaia eDR3 fournit les distances et les mouvements propres de ces deux étoiles. L'analyse de ces données portent à croire que les deux étoiles peuvent former un couple physique.

**L'étoile primaire se trouve aux coordonnées 10h45m06,77s +16°20'03,22" (équinoxe J2000) d'après l'affichage du catalogue Gaia DR2 dans Aladin.**

La table 1 donne les caractéristiques des deux étoiles dans le catalogue Gaia DR2 [3]

	Primaire	Secondaire
Gaia DR2 numéro	3982399779723342336	3982398645852922624
Magnitude G	8,14	13,79
T eff (°K)	6417	3608
Luminosité en luminosité solaire	3,851	0,047
Rayon en rayon solaire	1,59	0,55
B-V	0,49	1,76

Table 1 : Données du catalogue Gaia DR2

Latest Details <span>?</span>			
Log in to retrieve additional aliases from SIMBAD.			
Name	EX Leo		
AAVSO UID	000-BCZ-886 (303 observations)		
Constellation	Leo	» Sequence	
J2000.0	10 45 06.77 +16 20 15.7 (161.27821 +16.33769)		» Search nearby
B1950.0	10 42 26.69 +16 36 04.9		
Proper motion	RA: -28.329 +/- 0.074 mas/y	Dec: -37.124 +/- 0.056 mas/y	Source: Gaia DR1
Galactic coord.	226.622 +58.852		
Other names (Internal only)	1RXS J104506.8+162016 ASAS J104507+1620.3 HD 93077 SAO 99275	AAVSO 1039+16 BD+17 2269 HIP 52580 TYC 1428-562-1	ASAS J104506+1620.2 GSC 01428-00562 PPM 127667 (Not logged in) » Add name
Variability type	EW <span>?</span>		
Spectral type	F6V		
Mag. range	8.12 - 8.35 V <span>?</span>		
Discoverer	--		
Epoch	31 Aug 1991 (HJD 2448500.008)		» Ephemeris
Outburst	--		
Period	0.4086041 d (9.80650 h)		
Rise/eclipse dur.	--		

Image 1 : informations de la base de données de VSX de l'AAVSO <https://www.aavso.org/vsx/index.php?view=detail.top&oid=17198>

L'exploitation de mon image et les données du catalogue Gaia DR2 permettent d'estimer la séparation du couple à 13,5" et son orientation à 171,4°.

L'image 2 montre l'image prise avec mon instrument (Cassegrain de 200 mm F/D 12, équipé d'une caméra ZWO 183 MM pro et un filtre V), tandis que l'image 3 montre la position des deux étoiles dans Gaia DR2 superposée à l'image du DSS2 color [4]. Le WDS est lui aussi chargé sur cette image et les deux étoiles n'y figurent pas.

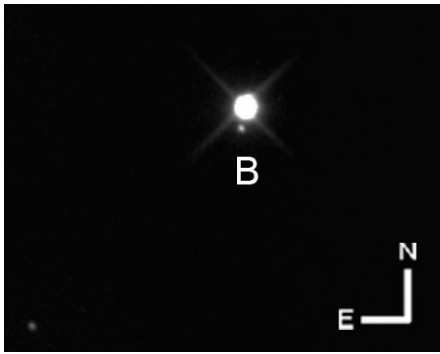


Image 2 : image en filtre V Johnson 50 poses de 20 sec.

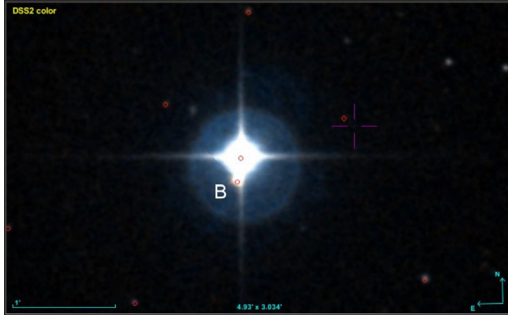


Image 3 : l'image du DSS2 color sur l'outil Aladin.

### Procédure d'acquisition et estimation des caractéristiques du couple

Cinquante images de vingt secondes chacune ont été réalisées avec le filtre V Johnson, puis recalées et additionnées en mode moyenne pour n'obtenir qu'une seule image. Cette image a été traitée astrométriquement avec Prism V10 [5] et le catalogue NOMAD [6]. L'échantillonnage a été mesuré à 0,824 secondes d'arc par pixel avec des pixels de 2,4 microns en binning 4x4.

Connaissant l'échantillonnage de 0,824 seconde d'arc par pixel, **une séparation moyenne de 13,50" et un angle de position de 171,41° ont été trouvés après 4 réductions de cette image.**

### Analyse de la distance de l'étoile double grâce aux données de Gaia eDR3

Le catalogue Gaia eDR3 [7] donne des incertitudes de mesures trois à quatre fois plus petites que Gaia DR2 pour les parallaxes et les mouvements propres. Ce catalogue sera donc utilisé pour étudier ces grandeurs. Les données figurent dans la table 2.

	Primaire Gaia eDR3	Secondaire Gaia eDR3
Parallaxe (mas)	10,2982± 0,0252	10,2733± 0,0215
Distance minimum (parsec)	96,87	97,14
Distance maximum (parsec)	97,34	97,54

Table 2 : éléments sur la distance des étoiles

Nous voyons que les distances entre l'étoile principale et le compagnon sont proches et se chevauchent dans une zone commune, située entre 97,14 et 97,34 parsecs.



### Jean-François Coliac

*Je pratique l'astronomie depuis l'âge de 15 ans. Je passe mon temps libre à l'observation des étoiles doubles, des étoiles variables et des occultations d'étoiles par des astéroïdes. J'ai notamment participé à des observations des Phénomènes Mutuels (Phému) d'Uranus en 2007, les Phému de Jupiter en 2015 et 2021, l'occultation d'une étoile par Triton en octobre 2017 et celles de l'astéroïde double Kalliope.*

### Analyse des mouvements propres

La catalogue Gaia eDR3 fournit également les valeurs des mouvements propres ainsi que les incertitudes de mesure et nous pouvons aussi les analyser. Nous calculons les mouvements propres corrigés des incertitudes de façon à générer les écarts entre le mouvement propre minimum d'une étoile avec le mouvement propre maximum de l'autre étoile. Ils sont indiqués dans la table 3.

	Primaire Gaia eDR3	Secondaire Gaia eDR3	rMP Gaia eDR3
MP en AD (mas / an)	-28,454 ± 0,029	-27,451 ± 0,023	3,5 %
plus grande différence avec les incertitudes	-28,454 - 0,029 -28.483	-27,451 + 0,023 -27.428	3,7 %
MP en Déc (mas / an)	-37,102 ± 0,030	-36,264 ± 0,018	2,3 %
plus grande différence avec les incertitudes	-37,102 - 0,030 -37.132	-36,264 + 0,018 -36.246	2,4 %

Table 3 : éléments sur les mouvements propres des deux étoiles

La similitude des mouvements propres des deux étoiles est vérifiée en calculant la différence relative des mouvements propres (noté rMP dans la table 3), en retenant la plus grande différence avec les incertitudes, par rapport à celui de l'étoile principale. Nous constatons que les mouvements propres des deux étoiles sont similaires car rMP ne dépasse pas 4 %.

### Conclusion

Nous pouvons donc considérer que EX LEO en plus d'être une variable à éclipses et aussi une étoile double visuelle.

L'image obtenue a permis de faire une première estimation de ses caractéristiques, mais d'autres mesures seront nécessaires afin de confirmer cette première détermination.

Nous avons vu que ces deux étoiles ont une distance et des mouvements propres similaires, nous pouvons donc penser que ces deux étoiles sont liées physiquement.

**Je propose que ce couple soit intégré dans le WDS.**

### Remerciements

Je remercie le Washington Double Star Catalog, l'American Association of Variable Stars Observers, le Journal of Double Star Observations pour toutes les informations utiles fournies et la revue Étoiles Doubles pour leurs conseils. Ce travail a été réalisé avec l'outil The Aladin Sky Atlas et le logiciel PRISM de Cyril Cavadore.

### References

- [1] Aladin Sky Atlas : <https://aladin.u-strasbg.fr/>
- [2] WDS : <http://www.astro.gsu.edu/wds/>
- [3] Gaia DR2 : <https://www.cosmos.esa.int/web/gaia/dr2>
- [4] DSS 2 : <https://archive.stsci.edu/dss/index.html>
- [5] Prism : <http://www.prism-astro.com/fr/index.html>
- [6] NOMAD : <https://www.usno.navy.mil/USNO/astrometry/optical-IR-prod/nomad>
- [7] eDR3 : <https://www.cosmos.esa.int/web/gaia/edr3-gcns>

