

# Les occultations stellaires par des astéroïdes



Pascal ANDRE – 27 Novembre 2020





## 1- Astéroïdes et occultations

2- Configuration matérielle pour observer une occultation

3- Exemples d'observations réalisées par le club

4- Une occultation pas à pas

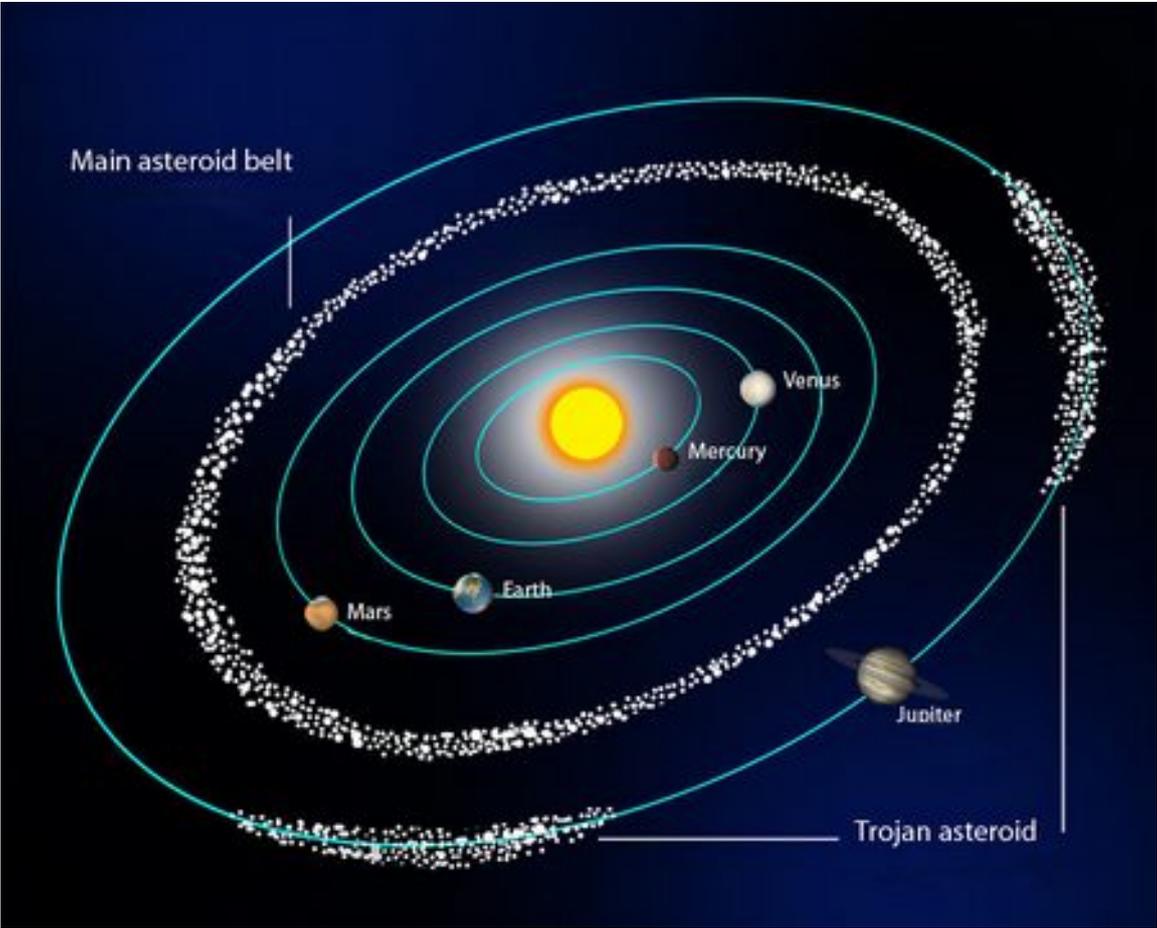
Ressources



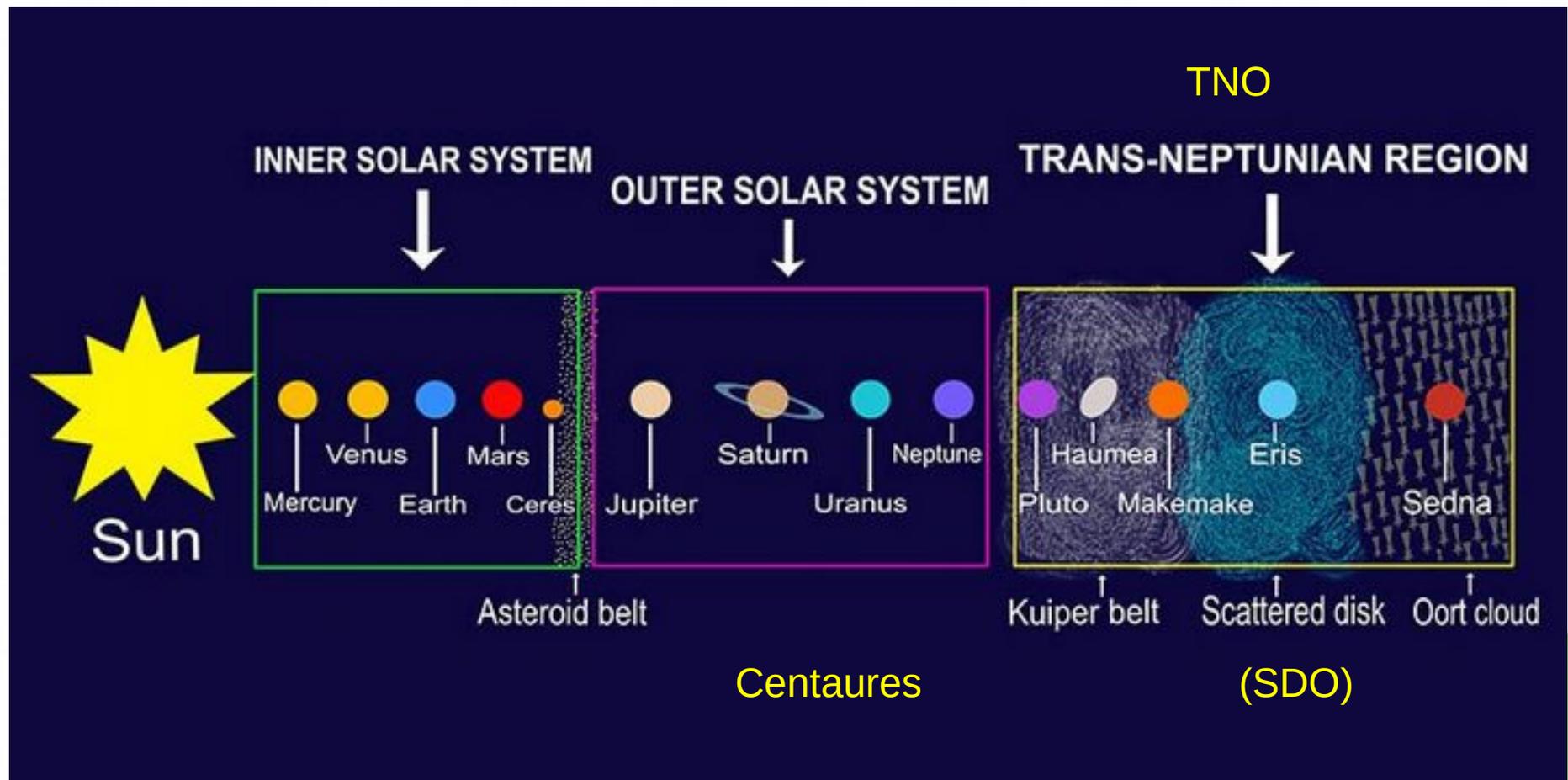
# Définition wikipédia

Un astéroïde (du grec ancien ἀστεροειδής / asteroeidés, « qui ressemble à une étoile ») est une planète mineure composée de roches, de métaux et de glaces, et dont les dimensions varient de l'ordre du mètre (limite actuelle de détection) à plusieurs centaines de kilomètres. L'appellation « en forme d'étoile » vient de l'aspect irrégulier des astéroïdes au télescope, différent du disque parfait des planètes, lors des premières observations astronomiques

<i>type</i>	<i>composition</i>	<i>albedo</i>	<i>proportion</i>
S	Fe Ni + silicates Mg Fe	0,10 à 0,22	17 %
C	chondrites carbonnées	0,03	75 %
M	Fe Ni	0,10 à 0,18	8 %



# Les objets transneptuniens (TNOs) apparentés aux astéroïdes et proches des noyaux cométaires

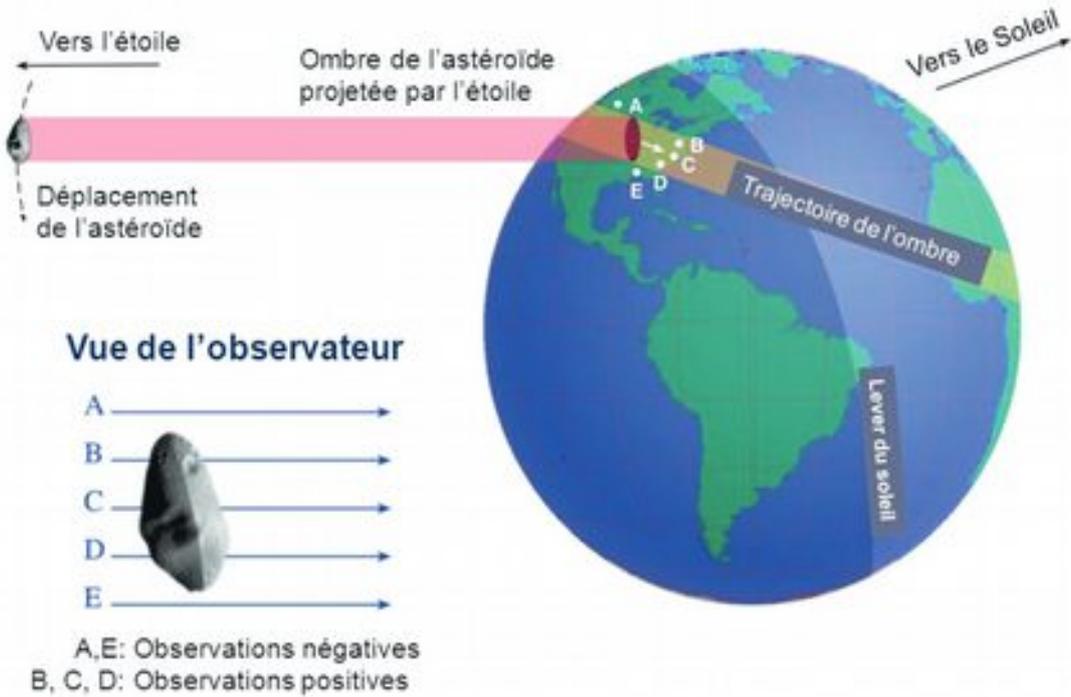


- > 1 000 000 astéroïdes répertoriés
- > 1,3 Mds d'étoiles dans Gaia DR2 avec une précision au minimum de 0,5 msa

Nombreuses opportunités d'observations



# Géométrie d'une occultation d'astéroïde



Crédit Astrosurf Magazine N°96

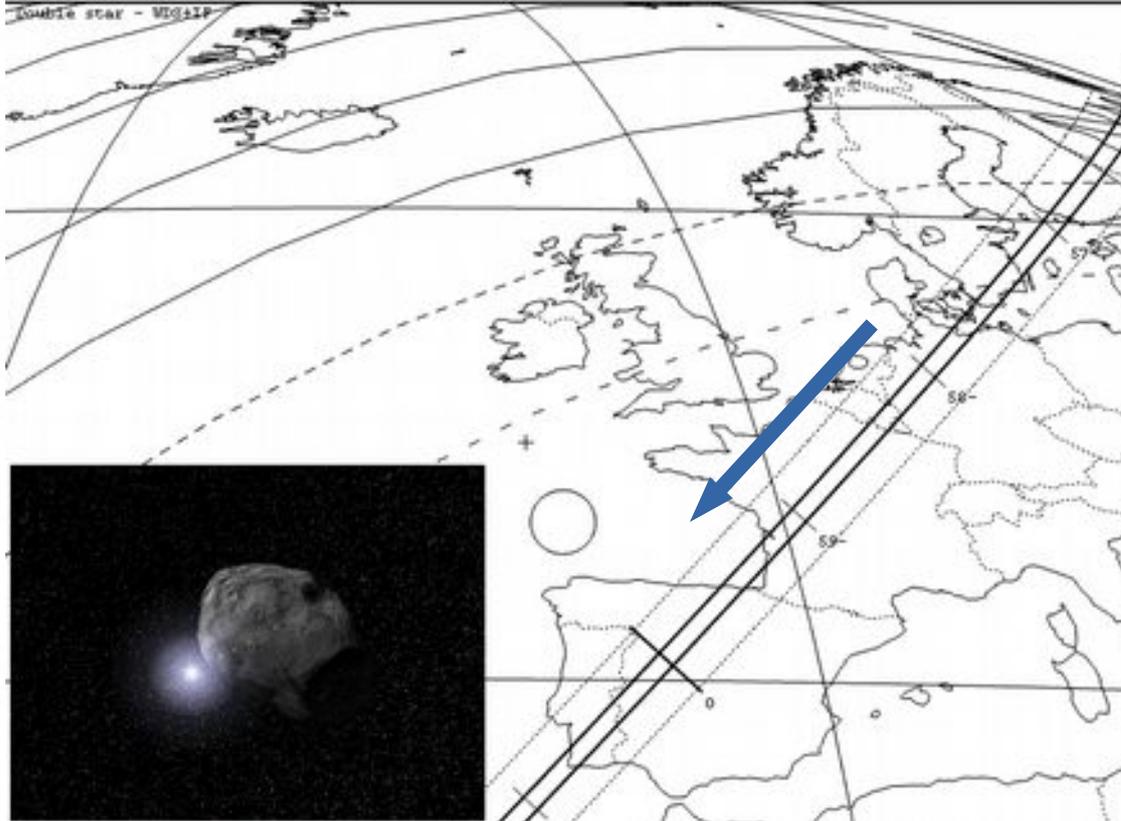


472 Roma occults HIP 79593 on 2010 Jul 8 from 21h 56m to 22h 18m UT

Star:  
Mv = 2.7 Mp = 4.3 Mr = 1.8  
RA = 16 14 20.704 (J2000)  
Dec = - 3 41 41.06  
[of Date: 16 14 56, = 3 43 10]  
Prediction of 2009 Dec 20.0

Max Duration = 5.6 secs  
Mag Drop = 10.8 (11.2x)  
Sun : Dist = 133 deg  
Moon: Dist = 159 deg  
: illum = 11 %  
E 0.063"x 0.062" in RA 90

Asteroid:  
Mag = 13.5  
Dia = 51km 0.036"  
Parallax = 4.44"  
Hourly dRA = -1.020s  
dDec = -16.78"

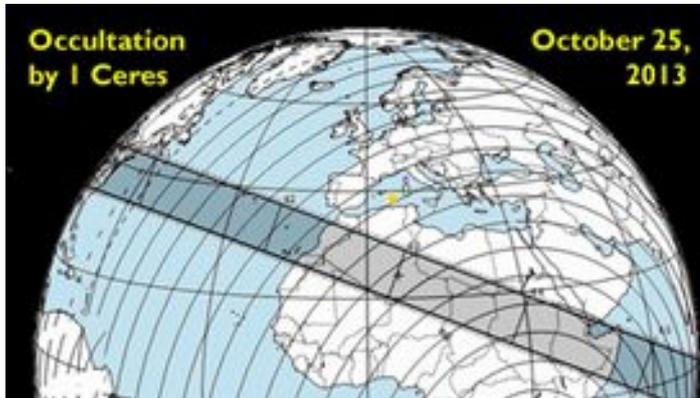


L'observation de l'occultation d'une étoile par un astéroïde consiste à chronométrer le temps de passage d'un astéroïde devant une étoile, l'étoile va disparaître brutalement pendant quelques secondes .... puis réapparaître.

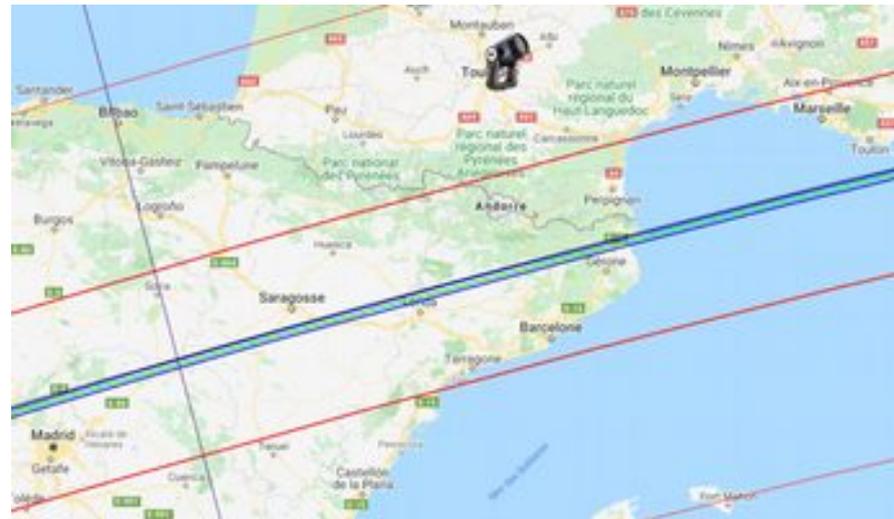
L'occultation n'est observable qu'à l'intérieur de la bande d'occultation, qui représente la trajectoire de l'ombre de l'astéroïde à la surface de la Terre.

En dehors de cette bande, l'astéroïde n'occultera pas l'étoile.

# La bande d'occultation correspond à la taille de l'astéroïde



Une bande de 950 km pour Cérés (1)

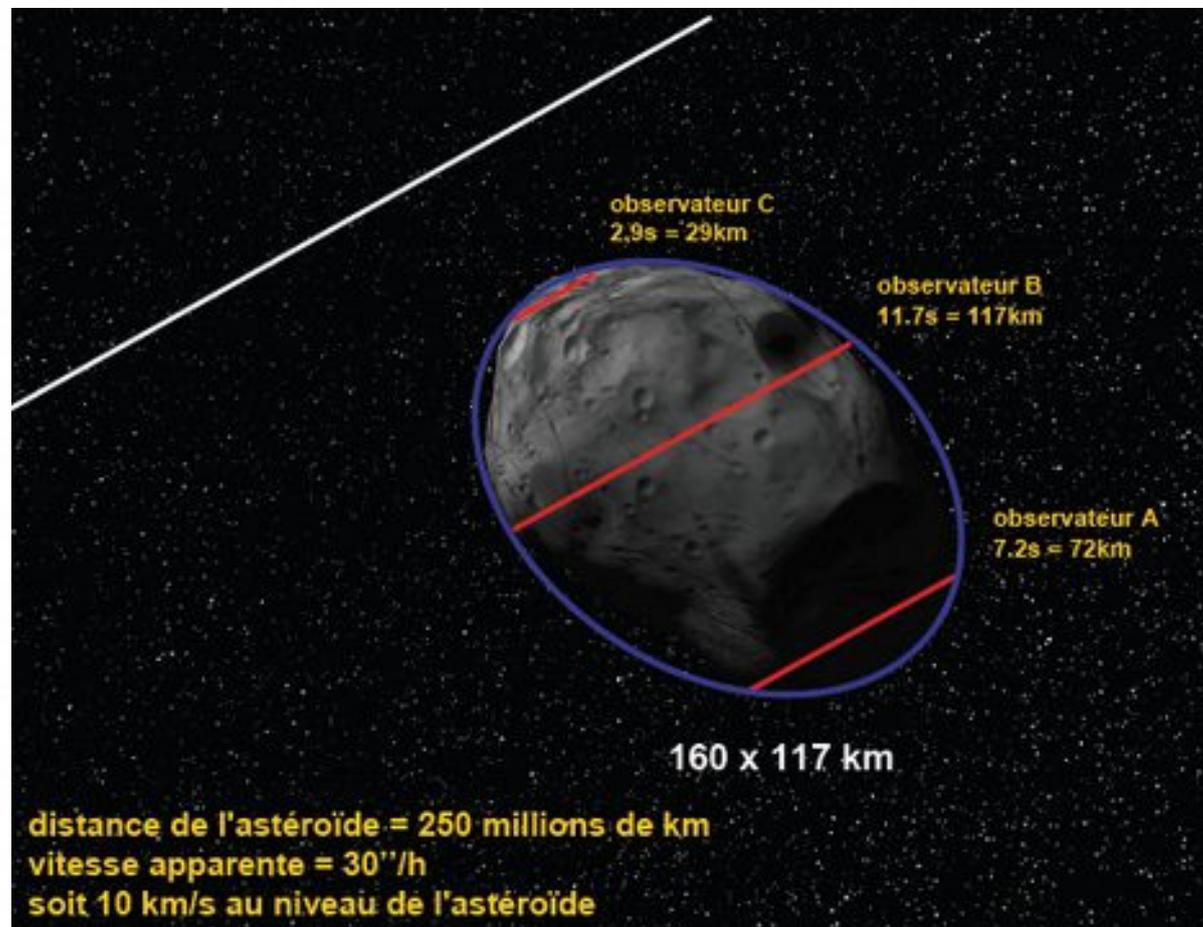


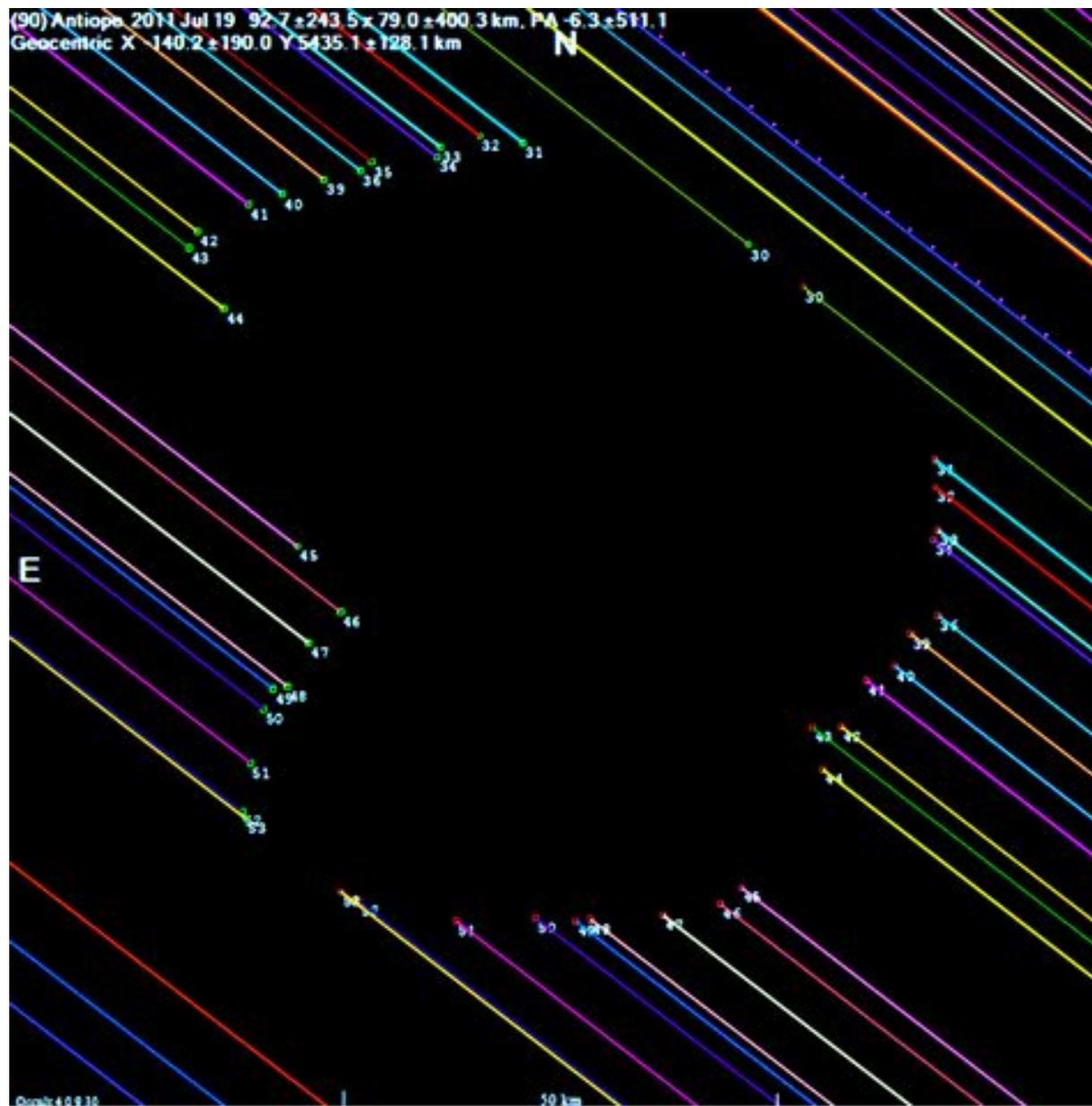
Ou réduite à quelques km pour (54174) 2000 HD59

2 traits rouges épais = limite 1 sigma 68 % proba  
2 traits rouges fins = limite 2 sigma soit 95 % proba  
(zone 3 sigma = 99,7 % probabilité)

# Connaissant la vitesse de l'objet on est en capacité d'assembler des segments=cordes observées par un réseau d'observateurs

(à condition d'avoir une bonne référence du temps et des positions des stations)





# Les 2 qualités de cette mesure (extrait du guide d'observation E. Frappa)

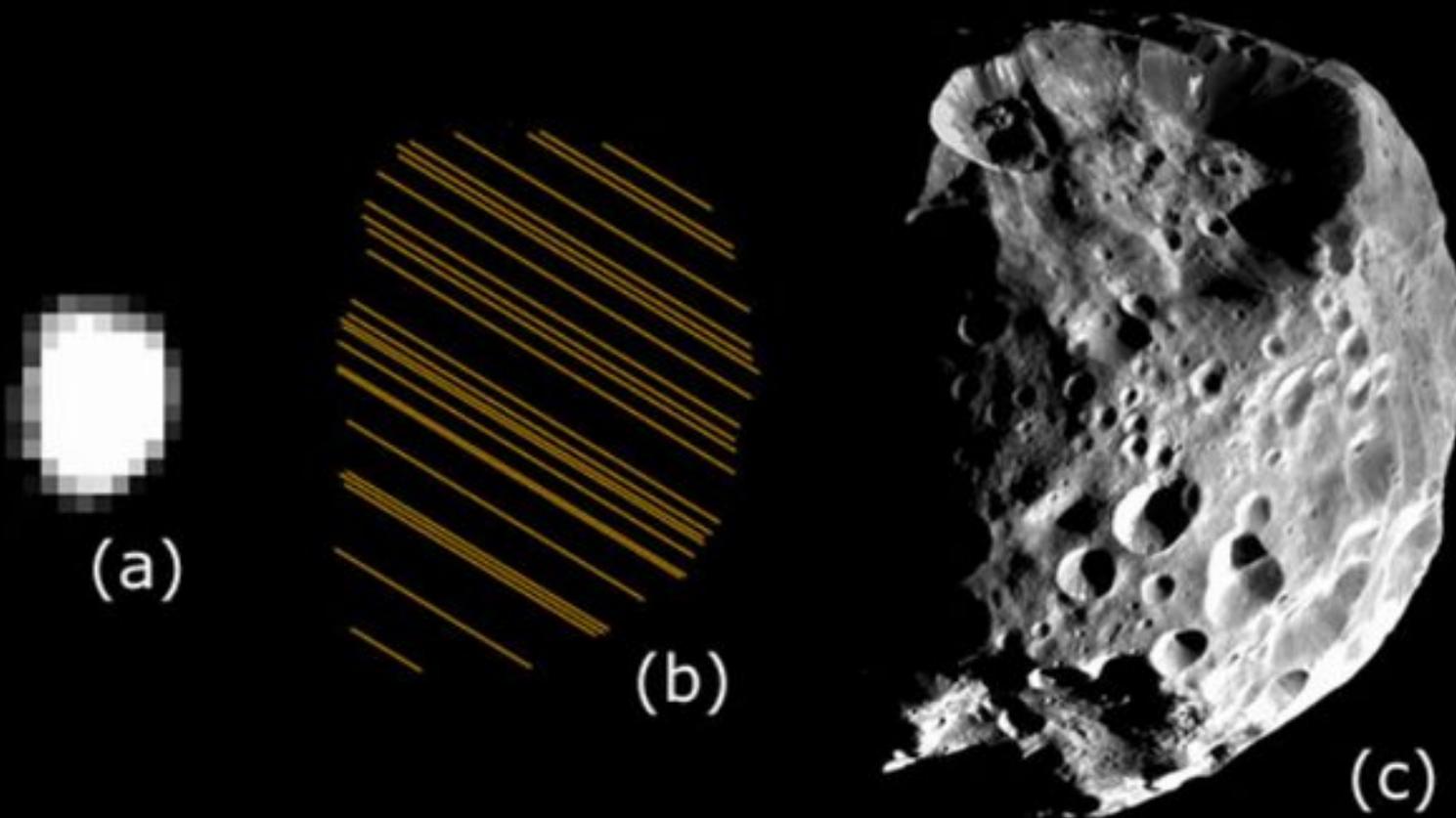
elle est **directe** : c'est-à-dire qu'on ne fait pas d'hypothèse sur les propriétés du corps mesuré comme c'est le cas avec d'autres méthodes (radiométrie infrarouge, photométrie, observations radar...).

elle est très **précise** : la vitesse angulaire apparente d'un astéroïde de la ceinture principale est de l'ordre de  $30''/h$  (seconde d'arc par heure). Si la précision du chronométrage de l'occultation est de  $0.1s$ , la précision angulaire correspondante est alors meilleure que  $1mas$  (milliseconde d'arc).

A titre de comparaison, la résolution spatiale que peuvent atteindre, en imagerie directe, un  $2.40m$  spatial ou un  $8m$  terrestre avec optique adaptative est de  $40$  à  $50mas$ .

Note une seconde d'arc = un ballon de basket à  $50km$





Imaginons un astéroïde de 200 km de diamètre qu'on place à 300 millions de km de la Terre. Le voici :

**(a)** observé par le VLT (8m) + optique adaptative. Résolution obtenue: environ 60km,  
**(b)** observé par occultation stellaire (25 observateurs). Résolution obtenue: environ 1km,  
**(c)** observé *in situ* par une sonde spatiale. Résolution obtenue: environ 15m.

(image spatiale: sonde Cassini-Huygens - Phoebe - crédit: NASA-JPL)

# Intérêt de ces observations

calcul de l'**albedo** à partir de la magnitude absolue de l'astéroïde ce qui va contraindre sa **composition** et donc sa masse.

plusieurs profils obtenus lors de différentes occultations par le même objet permettront enfin de construire un **modèle 3D** de celui-ci.

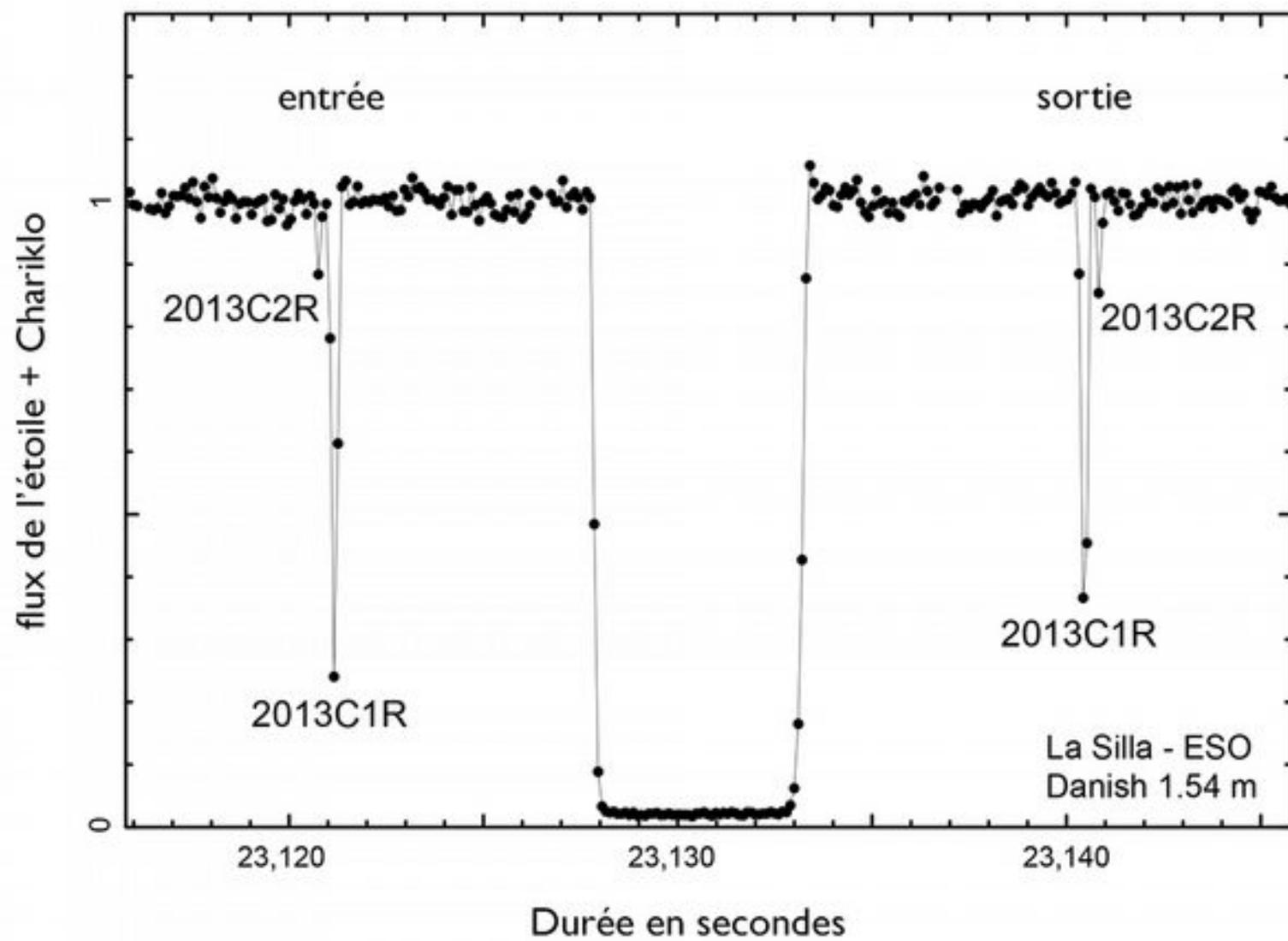
**connaissance de l'orbite** de l'astéroïde par la valeur précise de sa position

**détection des astéroïdes binaires de satellites ou d'anneaux.**

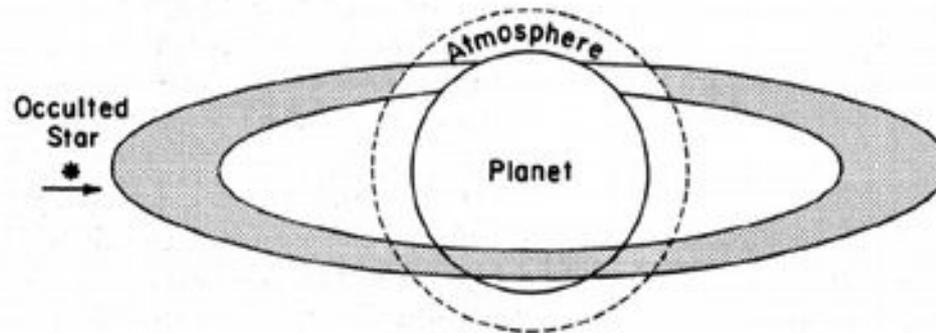
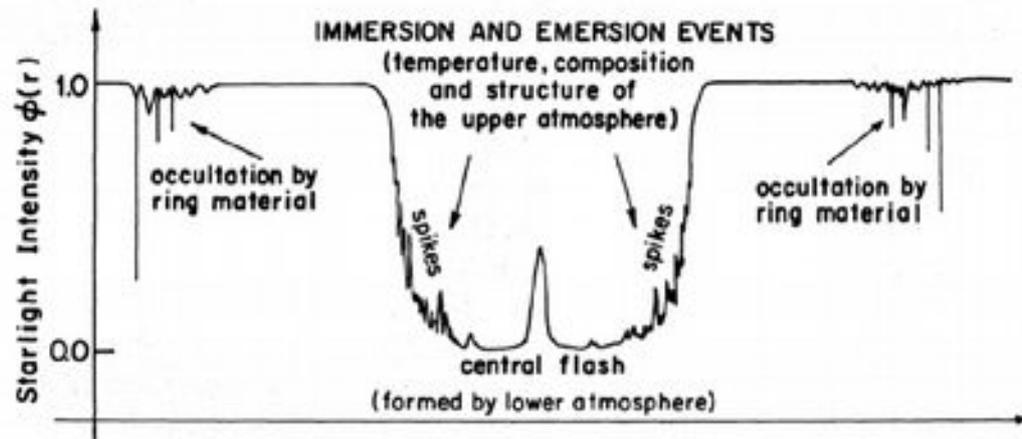
**mesurer le diamètre de l'étoile cible.** La résolution habituelle étant de l'ordre de 1mas, si l'étoile sous-tend un diamètre supérieur on assiste à une disparition et à une réapparition progressives.

**découvrir des étoiles binaires serrées**, indétectables par d'autres méthodes. (disparition en deux paliers, indiquant la présence d'un compagnon à l'étoile cible)





### SCHMATIC LIGHT CURVE (central occultation by a ringed planet)





1- Asteroides et occultations

**2- Configuration matérielle pour observer une occultation**

3- Exemples d'observations réalisées par le club

4- Une occultation pas à pas

Ressources



# Configuration matérielle de base



Montage au foyer

Adapter C>1,25"



Startech SVID2USB23

WATEC

Vidéo In

Vidéo Time Inserter

Vidéo Out

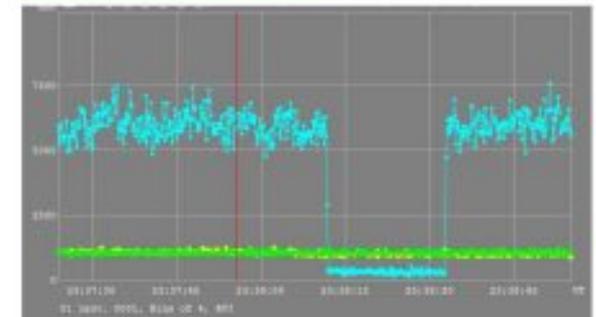
Grabber

IOTA Video Capture

Tangra



Vidéo Horodatée



Courbe de lumière  
-Horaire de disparition  
-Horaire de réapparition  
(Durée)



# Caméras analogiques

(les plus utilisées)





Le modèle de référence WATEC 910HX  
 Capteur CCD - 90g – standard PAL (CCIR)  
 intégration- 700€

Video standard	EIA	CCIR	
Pick-up element	1/2 inch interline transfer CCD image sensor		
Number of effective pixels	768(H) x 494(V)	752(H) x 582(V)	
Unit cell size	8.4µm(H) x 9.8µm(V)	8.6µm(H) x 8.3µm(V)	
Synchronizing system	Internal		
Scanning system	2:1 interlace		
Video output	Composite video, 1.0 V(p-p) 75Ω (Unbalanced)		
Resolution (H)	More than 570TVL (Center)		
Minimum illumination	0.000025 lx F1.4 (AGC HIGH=41dB, Shutter=x256, γ=0.25, NR=ON)		
S/N	More than 52dB (AGC OFF=6dB, γ=1.0, Shutter=x256, NR=ON)		
Function settings	OSD : Jog dial		
AE mode	Fixed	x2, x4, x8, x16, x32, x64, x128, x256 (field)	
		1/60, 1/100 sec.	1/50, 1/120 sec.
		1/250, 1/500, 1/1000, 1/2000, 1/5000, 1/10000, 1/100000 sec.	
	ET	1/60 - 1/100000 sec.	1/50 - 1/100000 sec.
x256 - 1/100000 sec.			

*L'ancienne WATEC 120N+*  
*Capteur CCD – intégration*  
*Performances légèrement inférieures*



RunCam Night Eagle 2 pro Astro édition :  
 une petite caméra analogique de 15g  
 intéressante, avec un firmware  
 spécifique astro (79\$)

**T Parameters**

Model	RunCam Night Eagle Astro Edition
Image Sensor	1/1.8" Black & White CMOS Sensor
Horizontal Resolution	800TVL
Lens	140° F2.0
Signal System	NTSC/PAL, switchable on OSD menu
Synchronization	Internal
OSD Set	Yes
S/N Ratio	>50dB
Night Shutter Speed	NTSC: 1/50 94, 2/50 94, 4/50 94   PAL: 1/50, 2/50, 4/50
Min Illumination	0.000005Lux@1.2F
WDR	Global WDR
Day/Night	Only Black & White
Video Output	CVBS
Power Input	5-17 VDC
Housing Material	Magnesium Alloy
Net Weight	14.5g
Dimensions	26mm * 26mm * 28mm

Possibilité de commander directement auprès du fabricant : mail [run@runcam.com](mailto:run@runcam.com) préciser le modèle avec firmware astro – dévisser l'objectif et le remplacer par un adaptateur webcam 1,25 pouce

# Caméras Numériques

font leur apparition (environ 1500€ version refroidie)



QHY174GPS Time Domain Imager

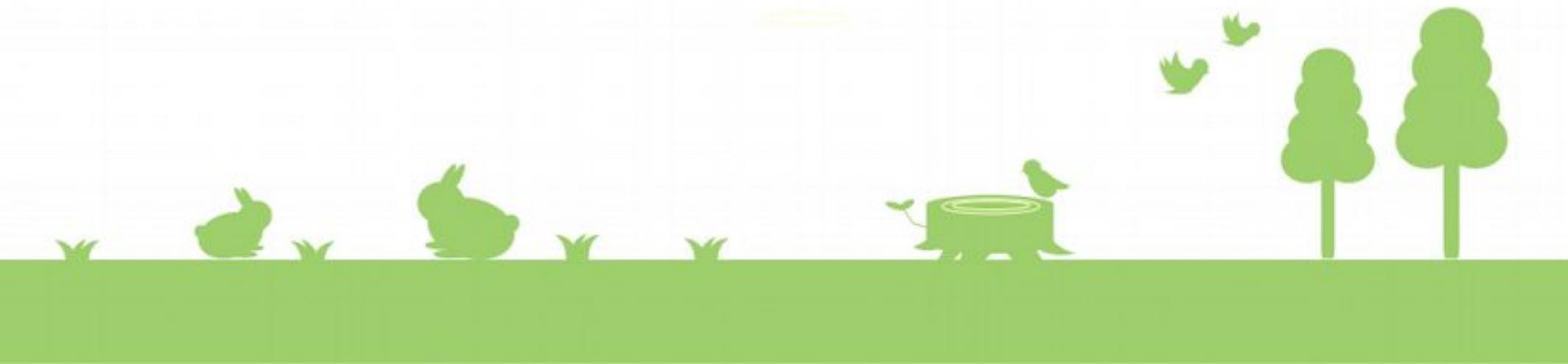
Built-in GPS

1us High Timestamp

The QHY174GPS has a unique built-in GPS module that can sync with the atomic clock signals received from GPS satellites. The QHY174GPS can record the start and end of exposure time with 1us precision anywhere on earth. The QHY174GPS was selected by the NASA New Horizons Team to successfully captured the MU69 occultation in the Summer of 2017.



# Les boitiers d'insertion video du temps GPS





Modèle IOTA (300€)



Blackbox Sprite2GPS (100 €)



Fait maison (20€)



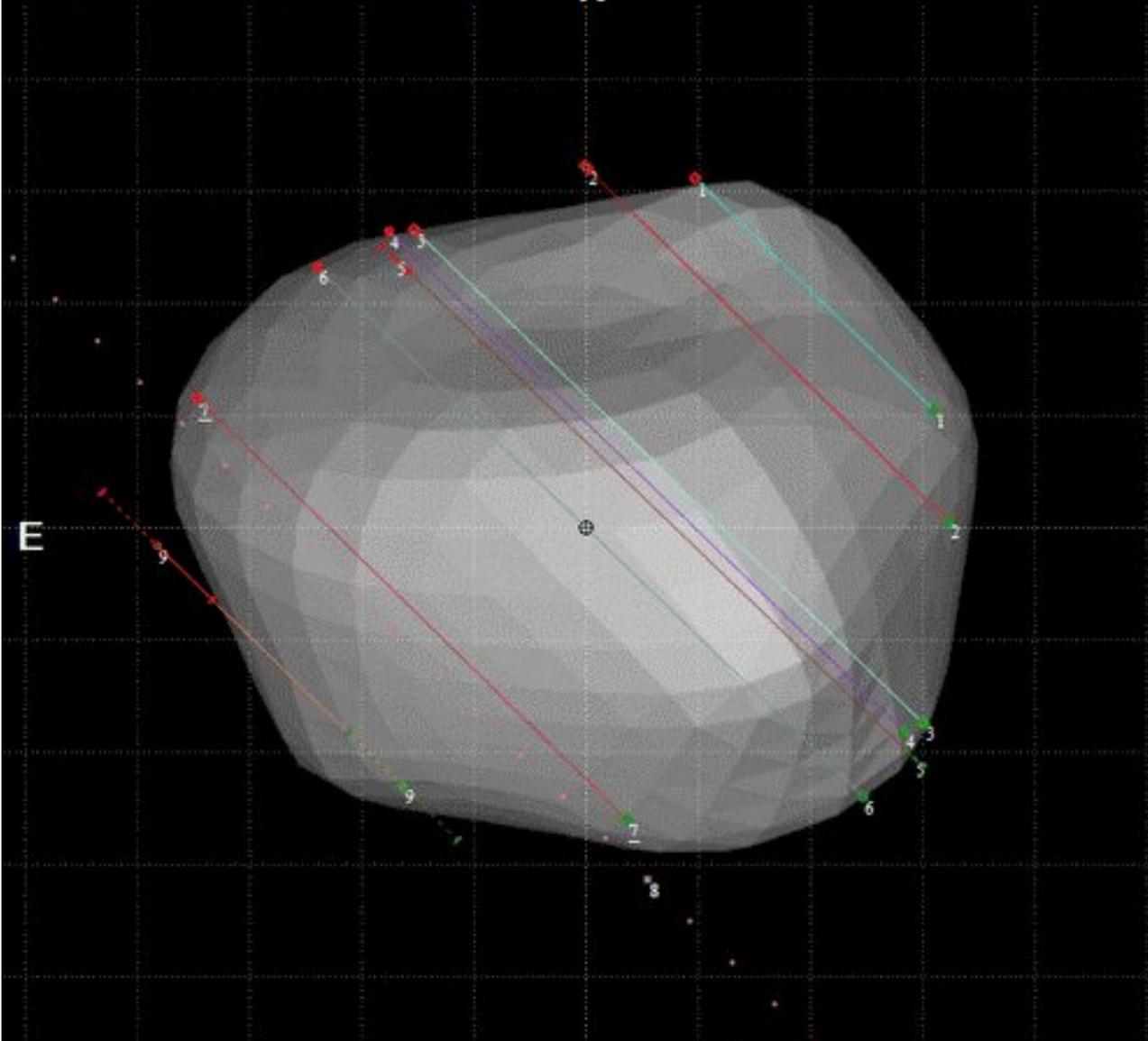
- 1- Asteroides et occultations
  - 2- Configuration matérielle pour observer une occultation
  - 3- Exemples d'observations réalisées par le club**
  - 4- Une occultation pas à pas
- Ressources



Occultation par Antigone le 23 février 2018



(129) Antigone 2018 Feb 23 128.4 ± 5.2 x 128.4 km, PA 0.0°  
 Geocentric X 1898.8 ± 1.8 Y 3840.9 ± 2.2 km



(129) Antigone - DAMIT 1810  
 Occult 4.5 4.0  
 (Surface) Mean dia = 135.7 km  
 (Volume) Mean dia = 132.2 km  
 100 km  
 20 km Grid

Find best fit

Center X 6.9  0.0  
 Center Y -6.5  0.0

Major axis (km) 128.4  0.1  
 Minor axis (km) 128.4  0.0  
 Orientation 0.0  0.0

a/b=1.00  
 dM=0.00  
 Motion 7.58km/s, X

Double star or double asteroid  
 Sepn (masec) 0.0  0.0  
 PA of 2nd 0.0  0.0

Show:  Both  Primary  Secondary

A= 10.0 B= 10.0 PA= 0.0

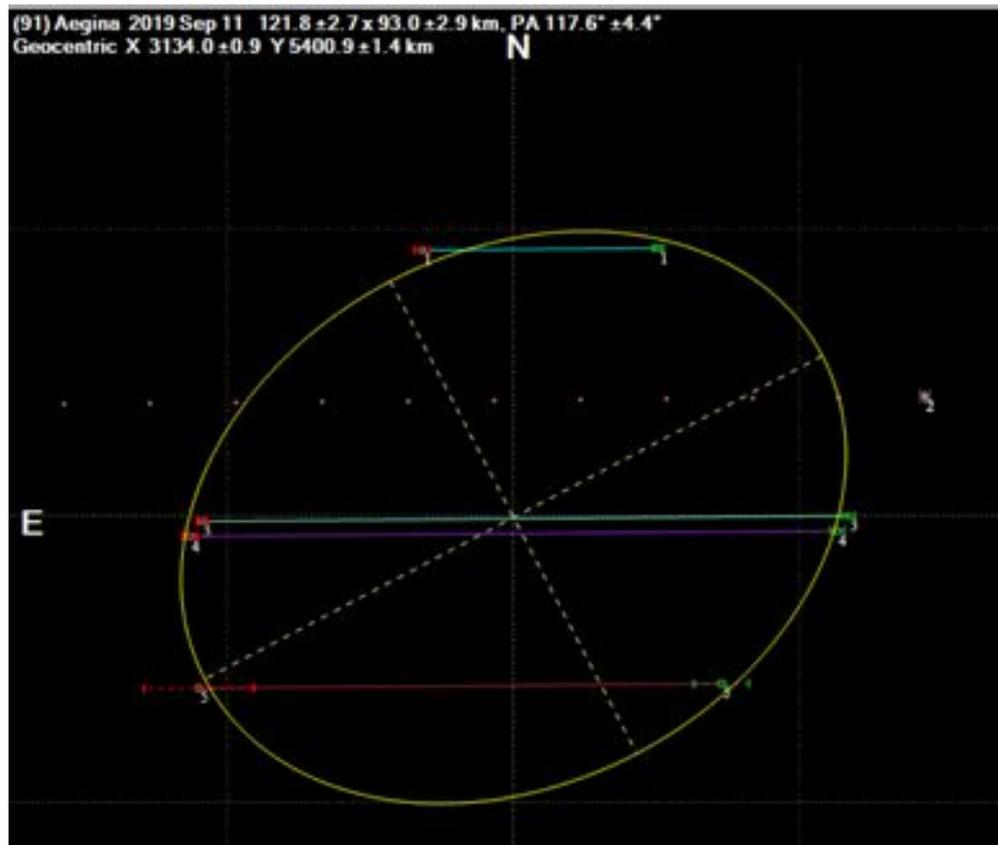
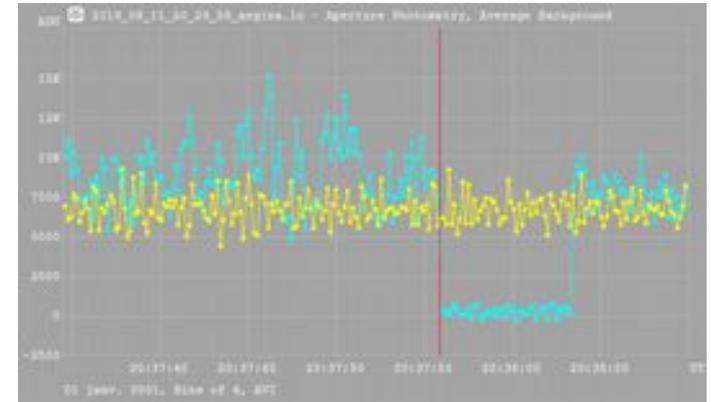
Circular  Include Miss events

Plot scale  Quality of the fit Not fitted  
 Opacity

RMS fit 1.5 ± 4.8 km

- |       |                         |
|-------|-------------------------|
| 1     | Jiri Polak, CZ          |
| 2     | P Andre/ML Faye/A Parou |
| 3     | Karel Halir, CZ         |
| 4     | Michal Rottenborn, CZ   |
| 5     | Wojciech Burzynski, PL  |
| 6     | Jiri Kubanek, CZ        |
| 7     | Oscar Canales, ES       |
| 8 (P) | Prediction              |
| 9     | Olivier Gadal, FR       |

# Occultation (91) Aegina à Bélesta (11 septembre 2019)



Find best fit

Center X: -1.0, Center Y: -8.6

Major axis (km): 121.8, Minor axis (km): 93.0, Orientation: 117.6

Centered on Shape model:  a/b=1.31, dMag=0.29, Motion: 15.05km/s, X

Circular,  Use assumed diameter,  Include Miss events

Double star:  Separ (massec): 0.0, PA of 2nd: 0.0

Show:  Both,  Primary,  Secondary

Plot scale: Reliable size. Can fit to shape mode

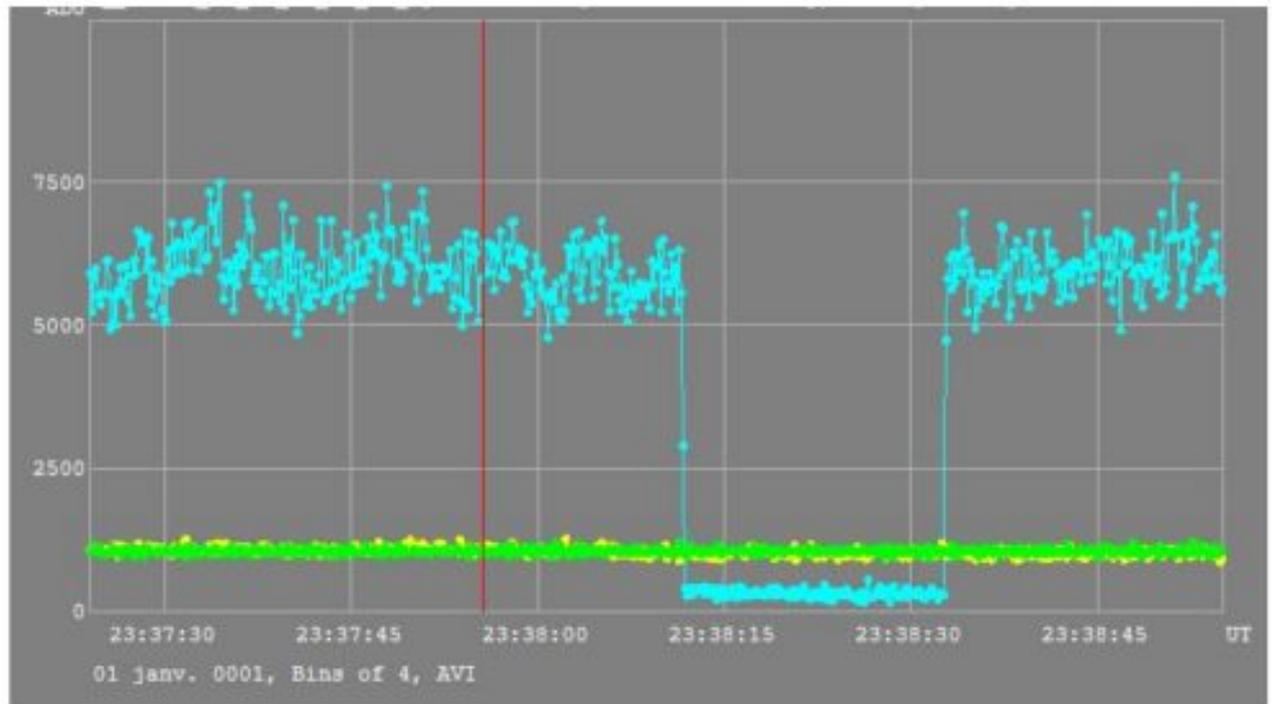
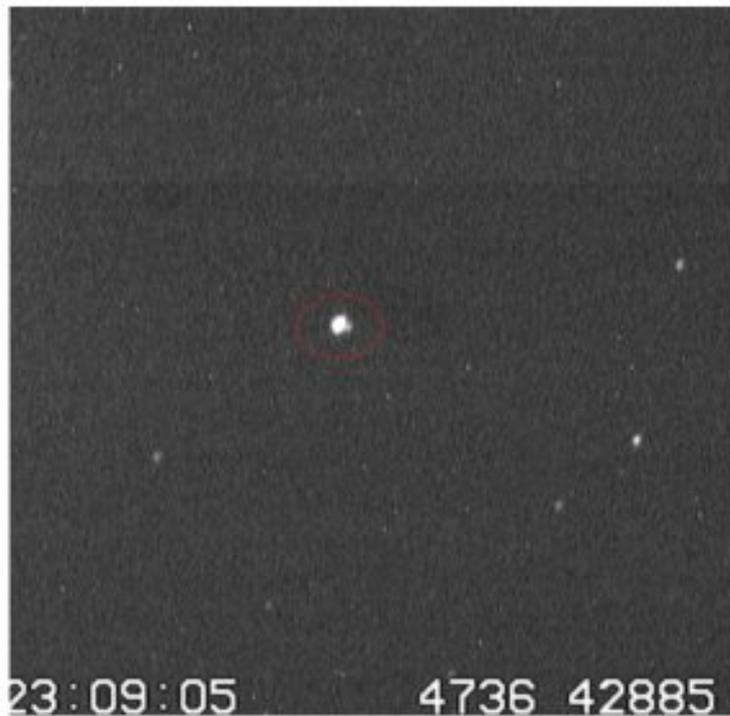
RMS fit: 0.0 ± 1.8 km

Quality of the fit

Opacity

- 1 E. Frappa & M Lavaysiere
- 2 (P) Predicted
- 3 Jean-Marc Lechopier
- 4 P. Andre, JC Lachurie et al
- 5 A. Berdejo & L. Sanz





**Occultation Sylvia à Bélesta,  
mardi 29 octobre 2019**

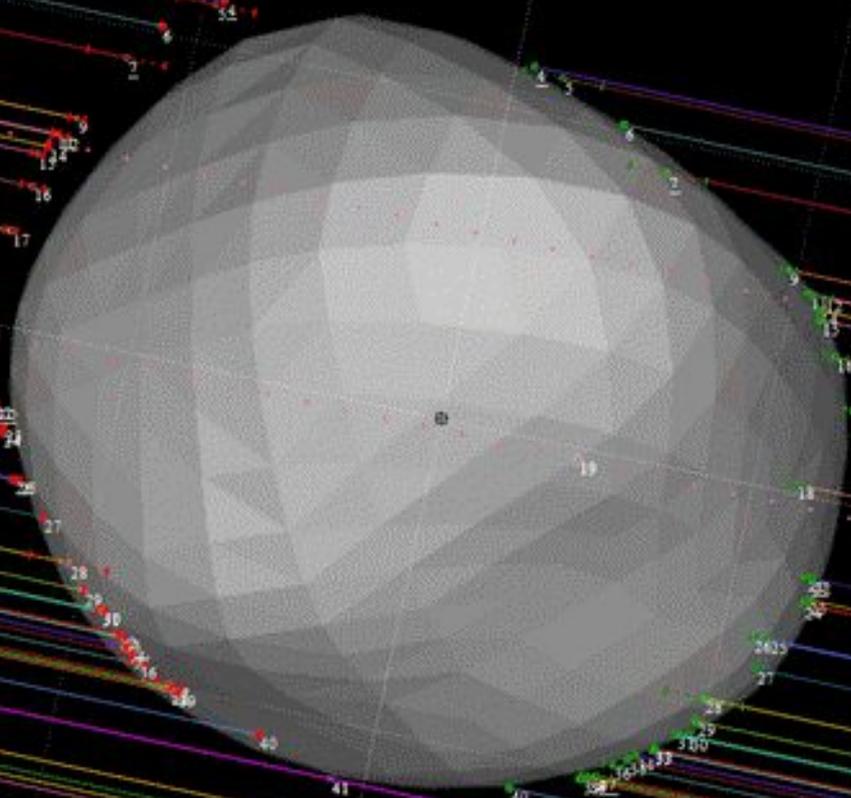
---

(82) Sylvia 2019 Oct 29 277.7 ± 1.5 × 234.1 ± 2.1 km, PA 59.1° ± 1.9°  
 Geocentric X -5209.9 ± 0.7 Y 3880.9 ± 0.8 km  
 Sat: 10.0 × 10.0 km, PA 3.0°, Sep 0.0000" at PA 334.5°

N

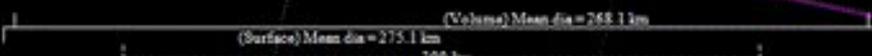
Sky Plane

E



DAMIT #719 v2017-06-13, Quality 4

Planetarium  
 Oct 29 4:42



Find best fit

Center X -0.1 ✓ 0.0 Centered on Shape model  
 Center Y 0.4 ✓ 0.0

Major axis (km) 277.7 ✓ 0.0  
 Minor axis (km) 234.1 ✓ 0.0 a/b=1.19  
 Orientation 59.1 ✓ 0.0 gMag=0.19  
 Motion 12.14 km/s, X

Circular  Use assumed diameter  Include Miss events

Double asteroid  3x Plot range

Sepn (masec) 0.0 ✓ 0.0 Satellite fit quality  
 PA of 2nd 334.4 ✓ 0.0 None

Show:  Both  Primary  Secondary

A= 10.0 ✓ B= 10.0 ✓ PA= 3.0 ✓

Plot scale Resolution better than shape model  
 RMS fit -0.1 ± 3.4 km Opacity

1 (M)	Alex Pratt
2 (M)	O. Schreurs & E Fernandez
3 (M)	F. Van Den Abbeel
4	Friedhelm Huebner
5	Michael Koch
6	Oliver Kloes
7	J. Ohlert, M Letz et al
8	Ralf Koehrbueck
9	Ralf Koehrbueck
10	Nikolai Wuensche
11	Nikolai Wuensche
12	Dieter Ewald
13 (P)	Predicted
14	Christian Weber
15	Sirko Nolsu
16	Peter Enskonatus
17	Eric Frappa
18	Thomas Berthold
19 (P)	Predicted
20	Bernd Gaehrken
22	F. Andre, FM Berge et al
23	Jean-Marc Lechopier
24	O. Canales & D Lafuente
25	Tomasz Kluwak
26	A. Wrembel & W Broczkowski
27	Krzysztof Kaminski
28	Anna Marciniak
29	Jiri Lev
30	Jiri Polak
31	Libor Smid
32	Karel Halir
33	Milan Antos
34	Michal Rottenborn
35	Jiri Kubanek
36	Martin Gembe
37	A. Wuensche & M Bretton
38	Jan Zahajsky
39	Ladislav Cervinka
40	Jeromir Jindra
41 (M)	Jan Manek
42 (M)	Stanislav Holy
43 (M)	Charles Schnabel
44	Patrick Sogorb
45	C. Perello & A. Selva
46 (P)	Predicted
47 (M)	Donatas Tamonis
48 (M)	A. Martin & E. Arbouch
49 (M)	Marek Zawilski
50 (M)	A. Malvache & E Vanhoutte
51 (M)	Matthieu Conjat
52 (M)	Dariusz Miller
53 (M)	Marian Urbanik

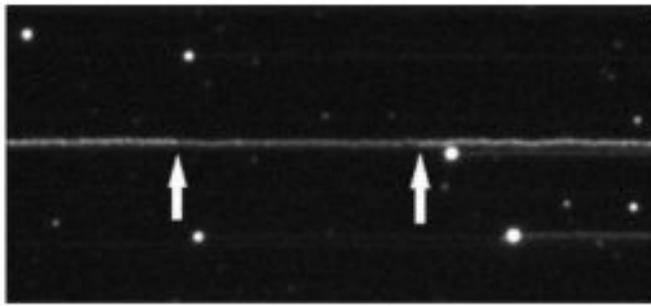


Avant l'occultation  
Leda (en bleu) se rapproche de l'étoile  
(Watec 910HX intégration x32)

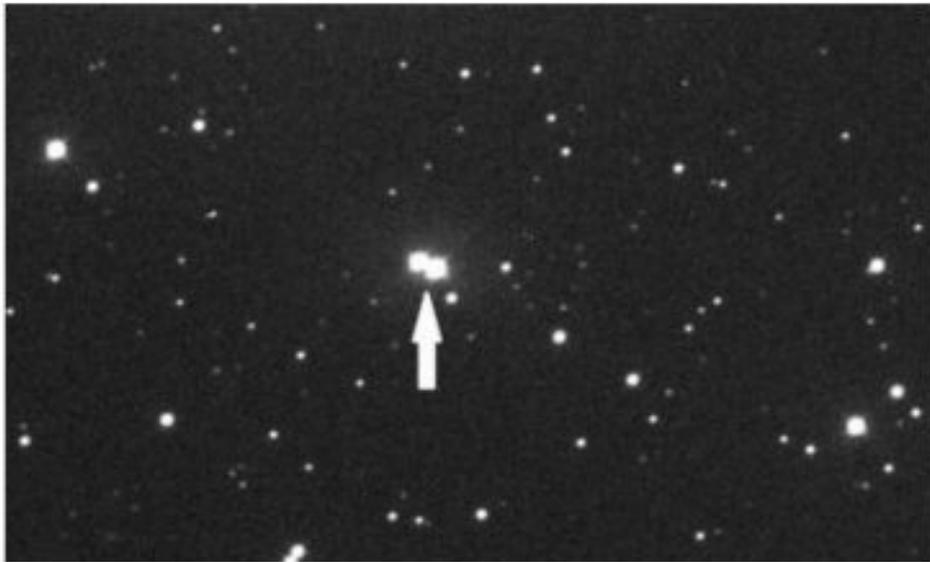
Après l'occultation  
Leda (en jaune) s'éloigne de l'étoile  
(Watec 910HX intégration x8)



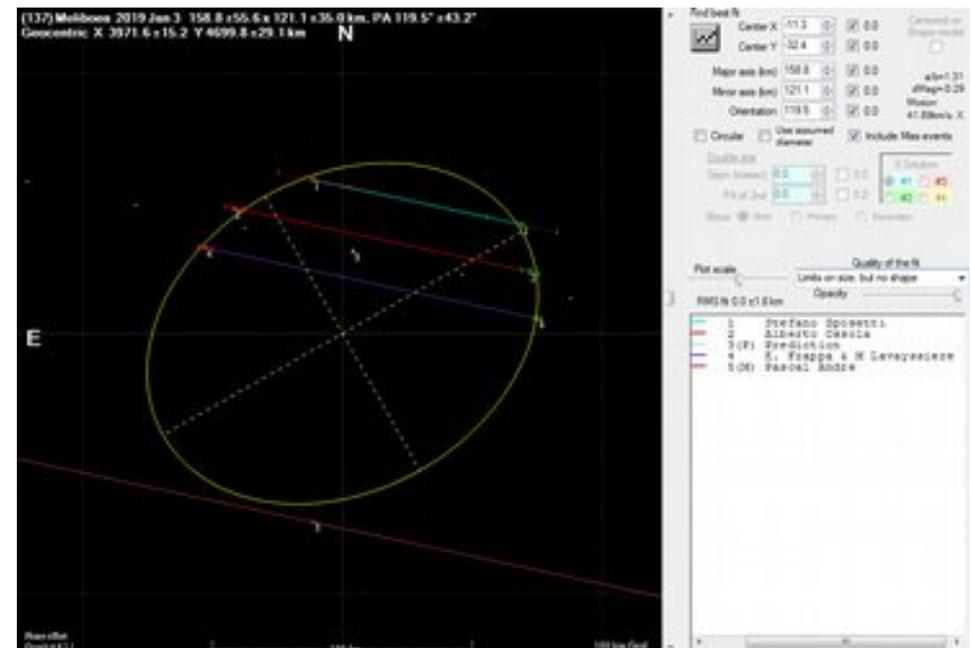
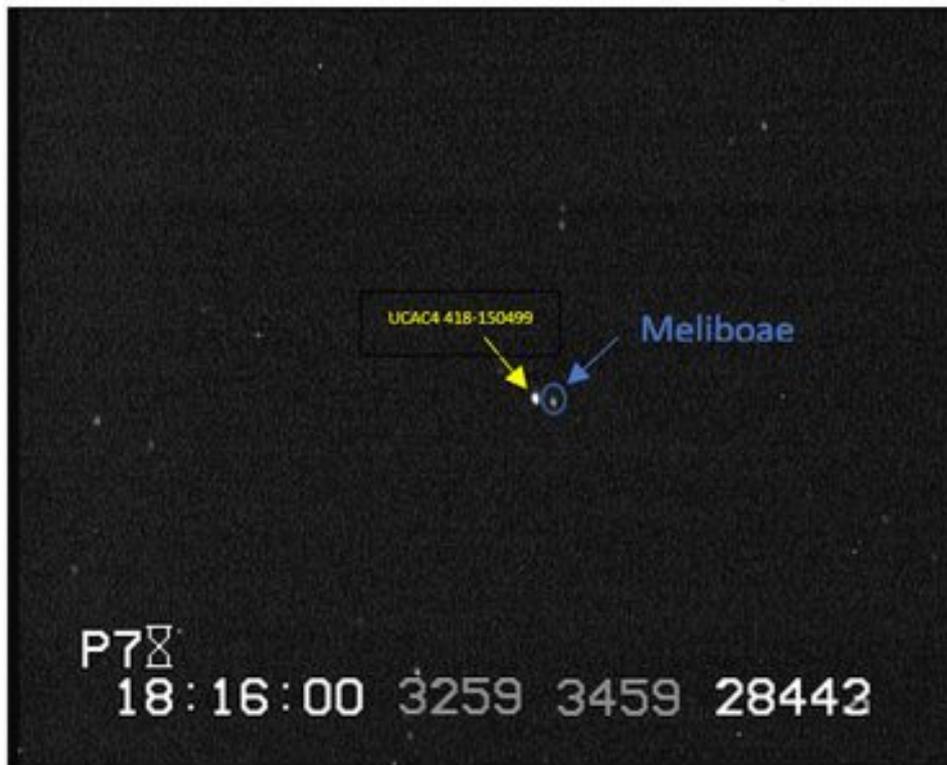
P9  
22:20:21 8203 8403 116728



Leda T82 – drift scan



# Meliboea le 3 janvier 2019: un exemple de résultat négatif mais utile



# Occultation par Triton d'une étoile de magnitude 12,7 le 5 octobre 2017

## Résumé des caractéristiques de cette occultation

Étoile : UCAC4 410-143659 de magnitude 12.7

Triton : magnitude 13.5, 2820km de diamètre (atmosphère comprise)

Neptune : magnitude 7.8, à seulement 11 arc secondes de Triton,

Pleine lune à 33 degrés de distance angulaire

Heure : 23h49 UTC soit 1h49 locale, durée 160s

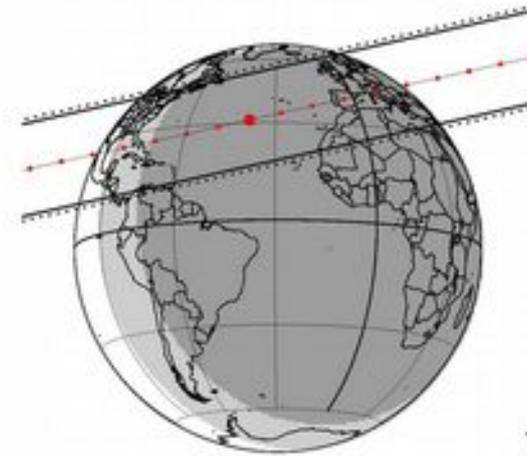
Baisse de magnitude : 1.4

Distance Terre Neptune environ 4,5 Mds de km

Lorsque l'observateur se trouve sur le centre de la trajectoire, il est possible d'observer le "central flash", un pic de lumière au milieu de l'occultation, dû à l'atmosphère de Triton.

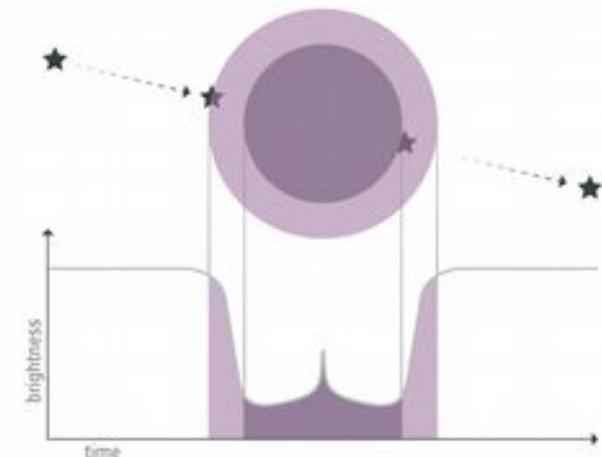
Une image de l'ESA qui explique le phénomène :

Triton: GoloDR2, JPLnep081de435+offsetGoloDR2 ephem. Offset (mas): 7.8 -17.6



By LucidStar

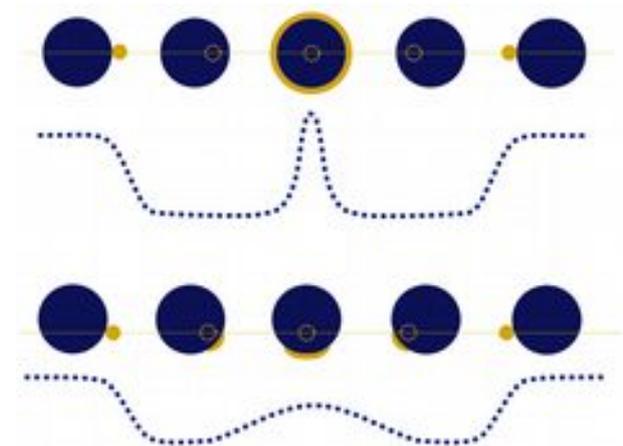
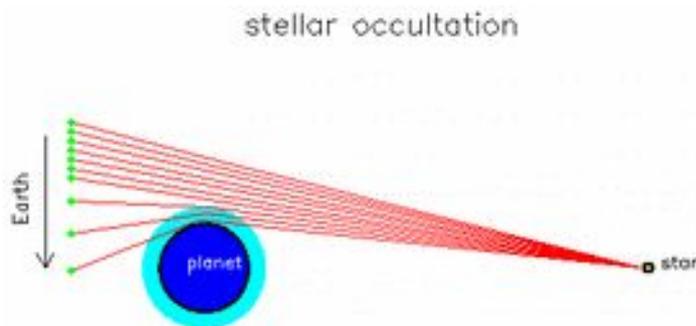
d	m	year	h	m	s	UT	ra	dec	2000	condidate	C/A	P/A	vel	Delta	Gr	J+	long
05	10	2017	23	51	37.		22	54	18.4364	-08 00 08.318	0.195	347.51	-16.79	29.08	12.2	11.2	-29.



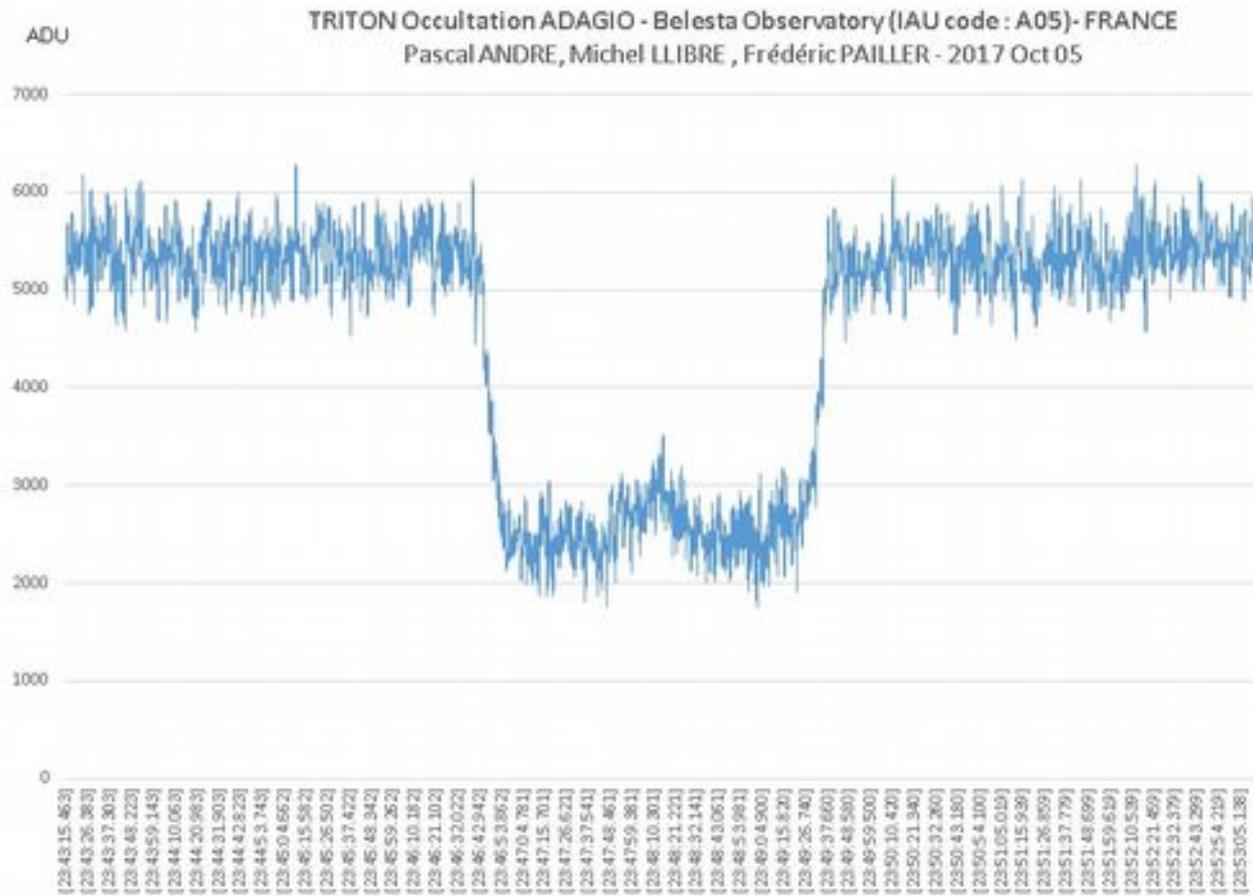
# Occultation par Triton : paramètres de l'observation

- **Chaîne 1** : Sur le T300 nous avons installé la caméra Watec 910HX avec une Barlow x2 + Boîtier horodatage + Grabber et acquisition avec Ulead + Codec Lagarith - Intégration caméra = 32x (empilement de 16 images) gain 35db gamma= 1
- **Chaîne 2** : Nous avons également installé une 2ème chaîne de mesure (caméra Sony + VTI à base d'Arduino du club de Quint) sur le C8 + powermate 2.5 en Piggyback du T300 après un réglage fin de l'alignement du C8 pour centrer Neptune, puis pour avoir une autre étoile de référence dans le champ - Acquisition sous linux avec VLC (video non compressée). Caméra réglée sur intégration x128.

*Au début de l'observation nous avons observé le rapprochement de l'étoile et de Triton autour de Neptune avec 3 objets bien séparés (acquisition de vidéos) puis vers l'heure prévue l'étoile et Triton se sont rapprochés et nous avons pu observer visuellement une extinction pendant que Triton (mag 14) occultait l'étoile de mag 12.*



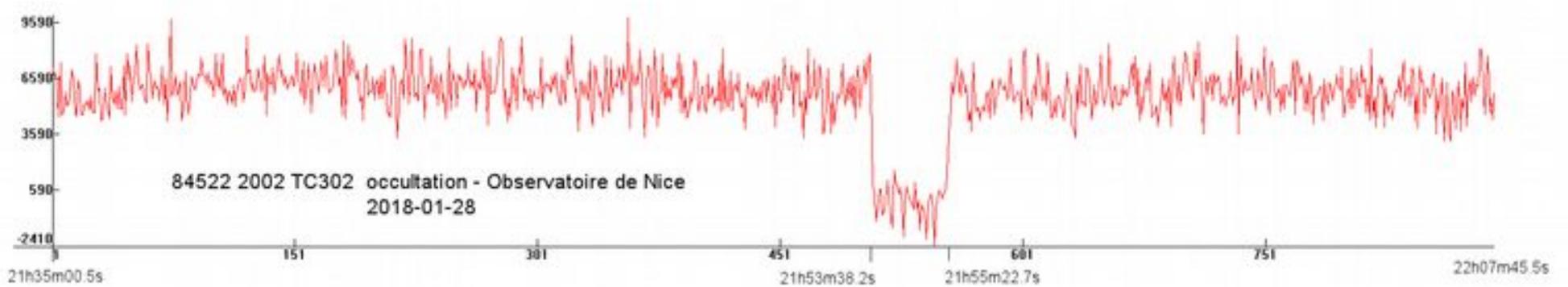
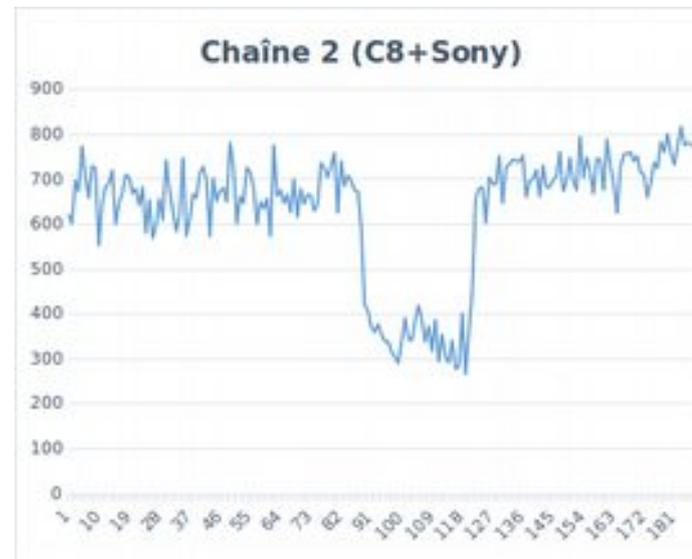
# Occultation par Triton : un beau flash central observé à Bélesta !



Newton 300mm F/D= 6  
Barlow 2X  
Waterc 910HX 32x gain 35db  
IOTA Video Time Inserter  
Tangra Processing  
Time UT should be corrected  
according to Dangi's tables

Résultats transmis à B. Sicardy

Un résultat exploitable et honorable avec la 2ème chaine « lowcost »





- 1- Asteroides et occultations
  - 2- Configuration matérielle pour observer une occultation
  - 3- Exemples d'observations réalisées par le club
  - 4- Une occultation pas à pas**
- Ressources



# Une occultation pas à pas : Observation de l'occultation de UCAC4-607-039980 par 2007 TV263

25 Mars 2020 21h19 (durant confinement Covid-19 Ste Foy 31)

Occultwatcher

Polar Scope Align (iphone)

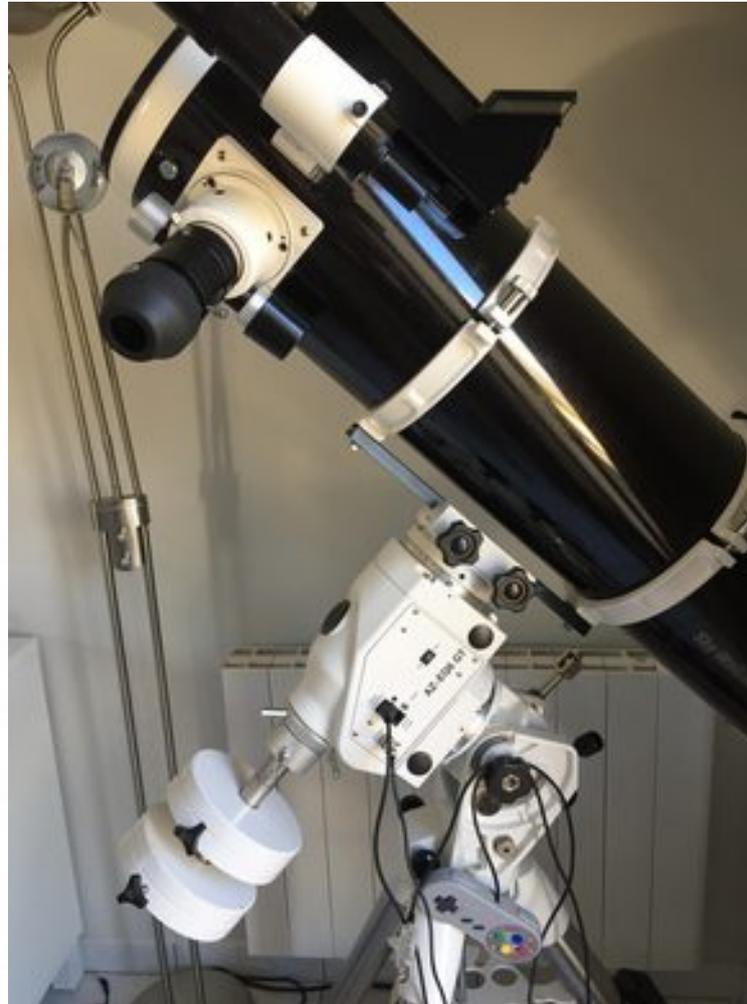
EQMOD en EQ Direct

Carte du Ciel

IOTA Video Capture

Tangra

(logiciels gratuits)



Newton 200/1000

monture AZ EQ-6

câble EQMOD / EQDirect

Pad Nintendo

Waterc 910 HX

IOTA Video Time Inserter

Oculaires 28mm/10mm



Nom de l'astéroïde	Date de l'événement, TU	Mag	Rang	Distance	Dernière mise à ...
<b>Mes événements</b>					
(424298) 2007 TV263	mer. 25 mars, 21:19 UT	13,1	2	80 km O	03 mars, 19:28
<b>Tous les événements</b>					
(234361) 2001 MX2	lun. 16 mars, 20:26 UT	11,6	3	127 km N	12 mars, 17:51 *
(627) Charis	mar. 17 mars, 19:35 UT	15,1	63	151 km S	09 févr., 23:44
(372712) 2009 XG2	mar. 17 mars, 22:51 UT	13,6	2	77 km S	12 mars, 17:51 *
(419524) 2010 JV80	mer. 18 mars, 04:49 UT	13,2	1	102 km E	13 mars, 00:16 *
(28059) Kiliaan	mer. 18 mars, 21:07 UT	9,7	12	156 km NO	13 mars, 00:15 *
(5636) Jacobson	jeu. 19 mars, 00:01 UT	7,1	20	115 km SO	13 mars, 00:17 *
(42727) 1998 QM05	jeu. 19 mars, 09:32 UT	11,3	6	13 km N	12 mars, 22:26
(10111) Fresnel	ven. 20 mars, 00:08 UT	13,3	15	206 km N	13 mars, 00:10 *
(322) Phaeo	ven. 20 mars, 05:10 UT	12,4	100	291 km N	15 mars, 01:34 *
(17798) 1998 FC63	ven. 20 mars, 22:49 UT	13,8	11	228 km NE	12 mars, 17:51 *
(7456) Doressoundiram	sam. 21 mars, 01:38 UT	12,8	9	71 km S	13 mars, 00:15 *
(31570) 1995 FG19	sam. 21 mars, 03:53 UT	12,9	7	211 km SO	13 mars, 00:15 *
(185490) 2007 GR1	sam. 21 mars, 04:44 UT	13,4	5	261 km SE	13 mars, 00:19 *
317P/WISE	sam. 21 mars, 20:52 UT	10,5	0	407 km NE	15 mars, 12:01 *
(7411) 1990 QQ1	sam. 21 mars, 22:49 UT	13,9	27	102 km SE	13 mars, 00:19 *
(295315) 2008 GR131	dim. 22 mars, 01:21 UT	13,9	3	67 km SE	13 mars, 00:21 *
(958) Asplinda	dim. 22 mars, 02:15 UT	15,2	45	43 km E	09 févr., 23:44
(33997) 2000 OK3	dim. 22 mars, 19:26 UT	13,2	16	110 km SO	13 mars, 00:20 *
(16369) 1981 DJ	dim. 22 mars, 21:51 UT	13,4	7	178 km N	13 mars, 00:20 *
(31334) 1998 HW102	lun. 23 mars, 00:43 UT	9,0	13	102 km SO	13 mars, 00:22 *
(1031) Arctica		14,4	35	437 km SE	09 févr., 23:44
(7314) Pevsner		10,9	15	5 km S	13 mars, 00:21 *
14P/Wolf		9,0	0	4753 km NO	15 mars, 13:38 *
(299301) 2005 QX37		13,4	3	263 km N	13 mars, 00:22 *
(135470) 2001 BT10		18,8	4	357 km SE	13 mars, 00:22 *

Copier-coller  
Référence étoile

G [Planned Observations]

vous centre ombre 1-sigma limites 2 & 3-sigma

**(424298) 2007 TV263 occulte UCAC4 607-039980**

Heure: 21:19:31 UT    Magnitude combinée: 13,1 m    Constellation: Gemini

Position: Dans la zone à 1-sigma, 77 km en dehors de l'ombre    Erreur sur l'heure: 19 sec    Magnitude Etoile: 13,1 m    Hauteur Etoile: 64° O    Lune: (sous horizon)

Il y a actuellement 1 station annoncée pour cet événement.    Durée max: 0,5 sec    Chute magnitude: 8,1 m    Hauteur Soleil: -32°

1 station de votre part.

# Points d'attention

**magnitude de l'étoile** soit atteignable avec son instrument et sa méthode d'observation (ex mag 14 avec un 200/1000)

**chute de magnitude** soit supérieure à 1 mag pour une observation visuelle (difficile entre 0.5 et 1, impossible en dessous de 0.5),

**durée** prévue soit d'au moins quelques secondes pour une observation visuelle ou compatible avec le temps d'intégration

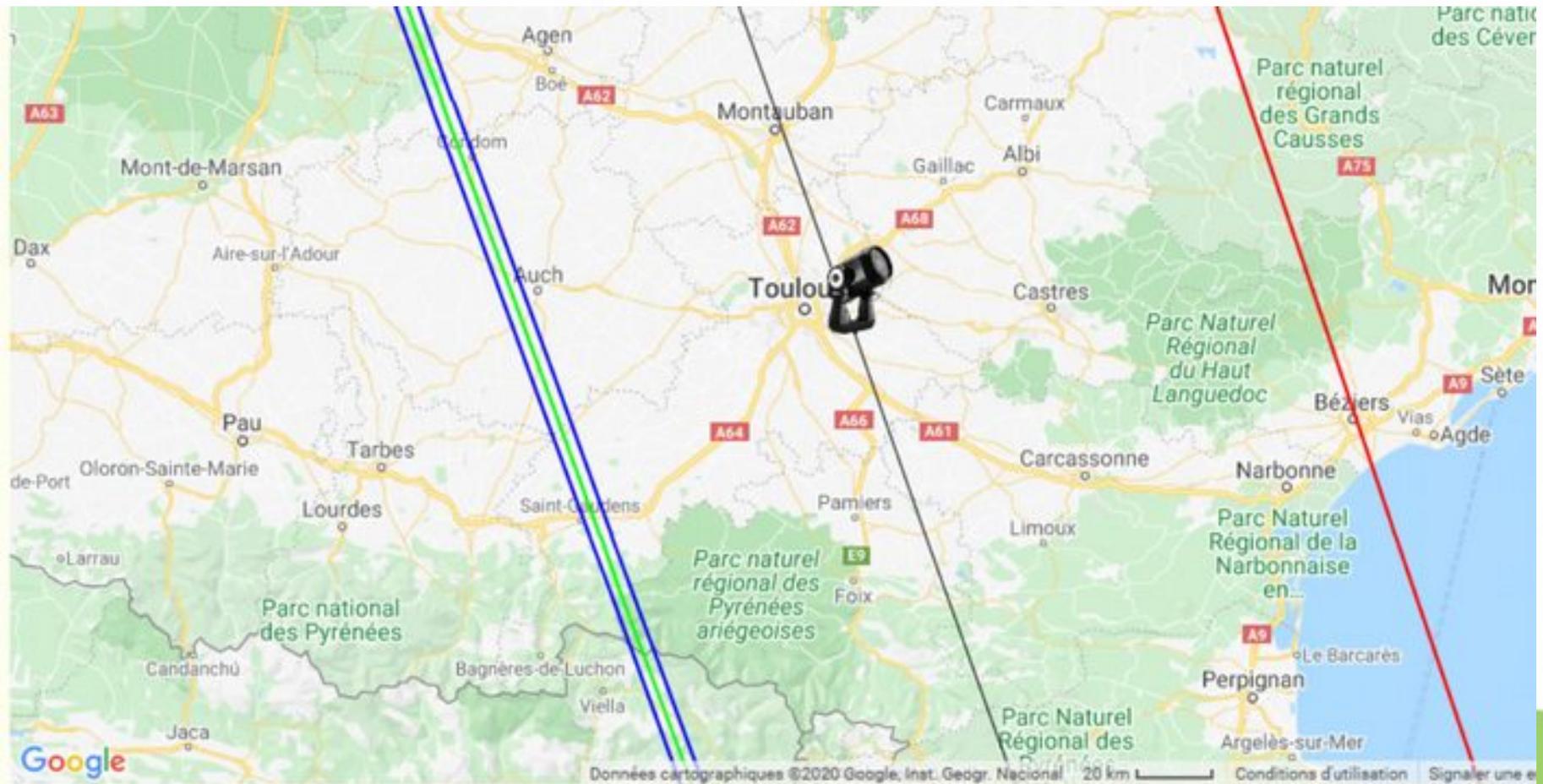
**trajectoire** soit compatible avec la position de l'observateur (en dehors, une observation est toujours intéressante pour une recherche de satellite),

**conditions de visibilité** soient satisfaisantes (hauteur sur l'horizon, proximité de la lune, conditions crépusculaires, absence de masquage)

**horaires** compatibles avec le télé-travail le lendemain

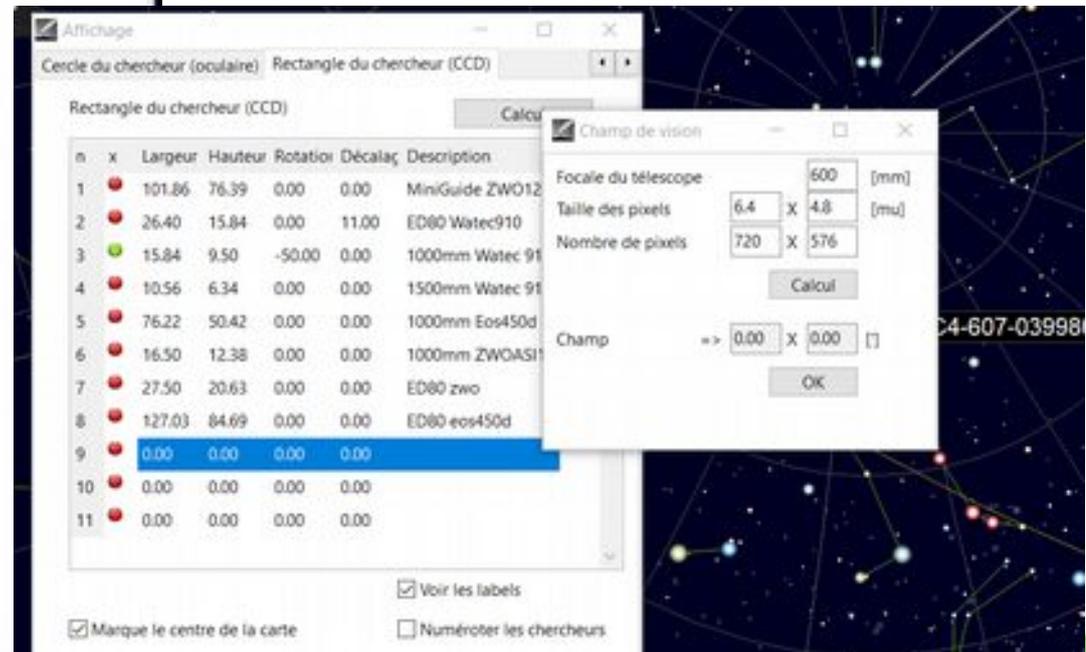
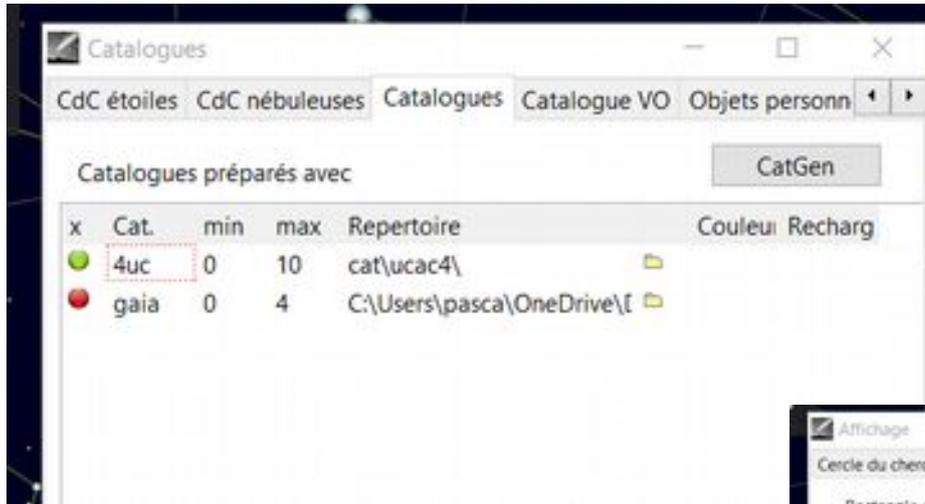


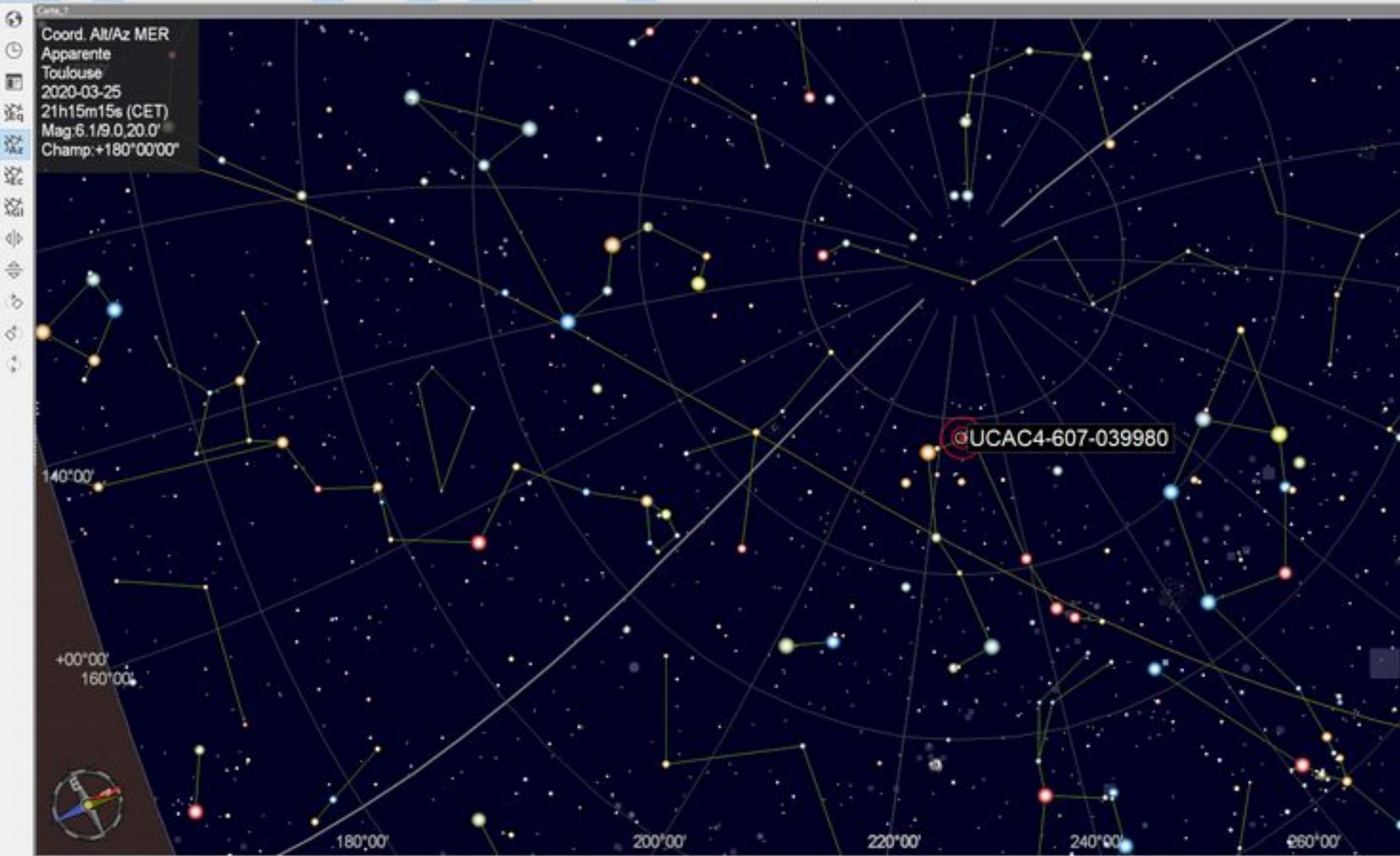
## Déclaration de la station d'observation



Stations actuellement annoncées par d'autres observateurs:	Largeur d'une
1 = Pascal A Home	

# Configurer Carte du ciel

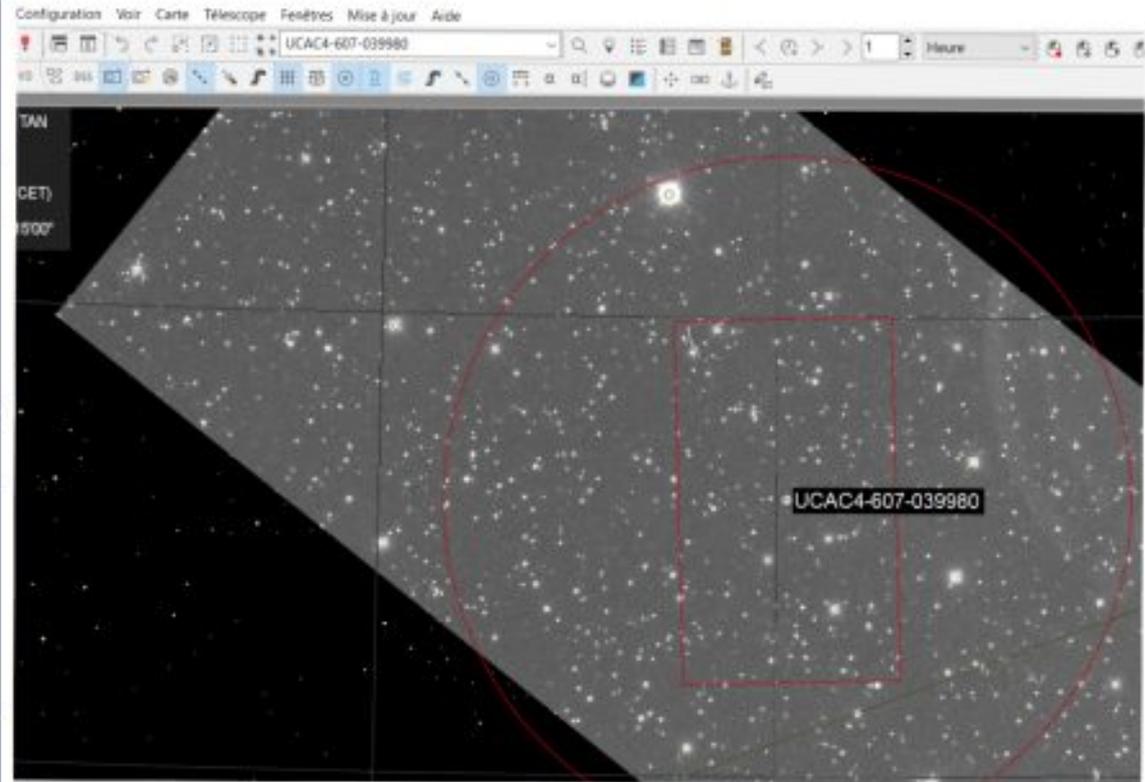
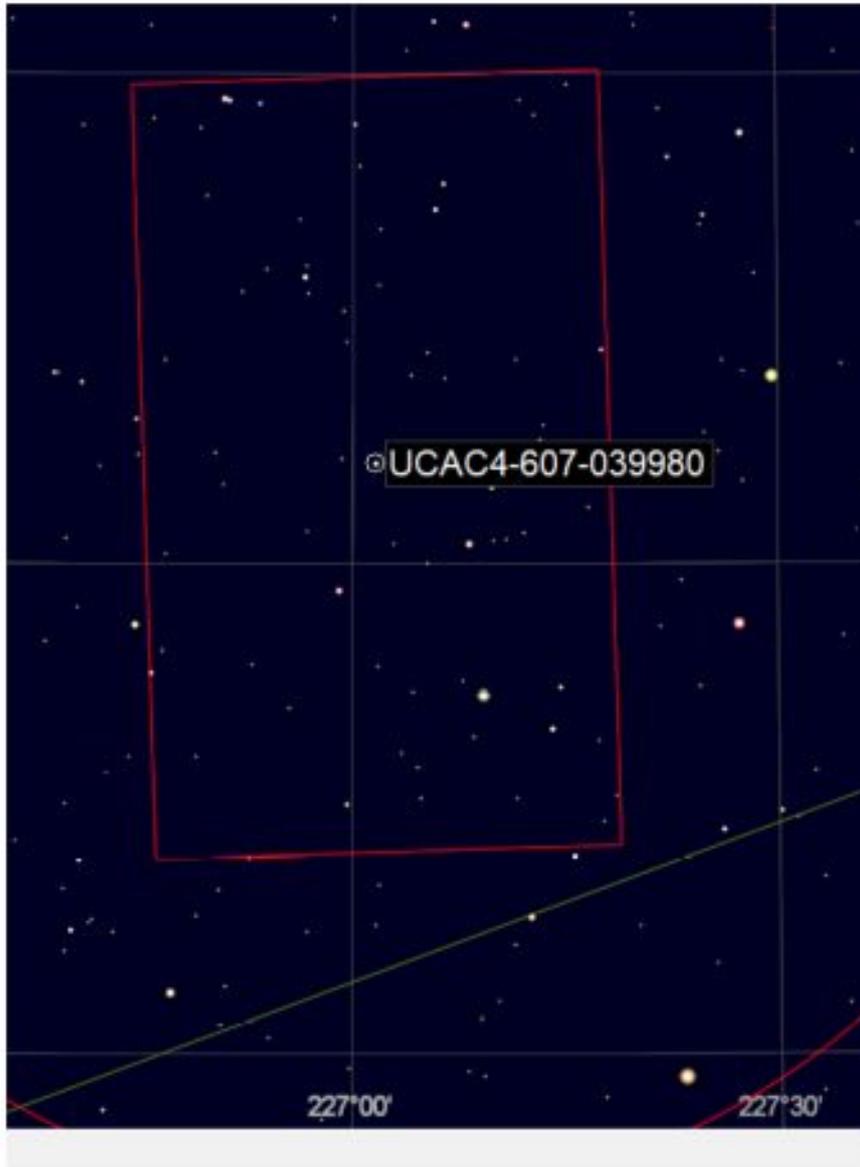




Coord. Alt/Az MER  
Apparente  
Toulouse  
2020-03-25  
21h15m15s (CET)  
Mag: 6.1/9.0, 20.0'  
Champ: +180°00'00"

UCAC4-607-039980

Az: +312°21'54.6" Alt: +40°35'33.1" AD: 07h38m42.56s DE: +31°09'44.4" Etoile: UCAC4-607-039980 Magnitude visuelle: 12.992 Indice de couleur B-V: 0.64  
AD: 03h23m28.24s DE: +55°00'19.1" Lever: 11h54m18s Az: 43°36' Culmination: 20h18m08s Coucher: 04h45m54s Az: 316°24'





Équilibrer le télescope

Mettre en station (Polar Scope Align)

Connecter le télescope avec EQMOD – suivi sidéral

«Unpark » (le télescope est sur la polaire)

Faire un Goto sur une étoile proche (ici Castor = alpha Gem)

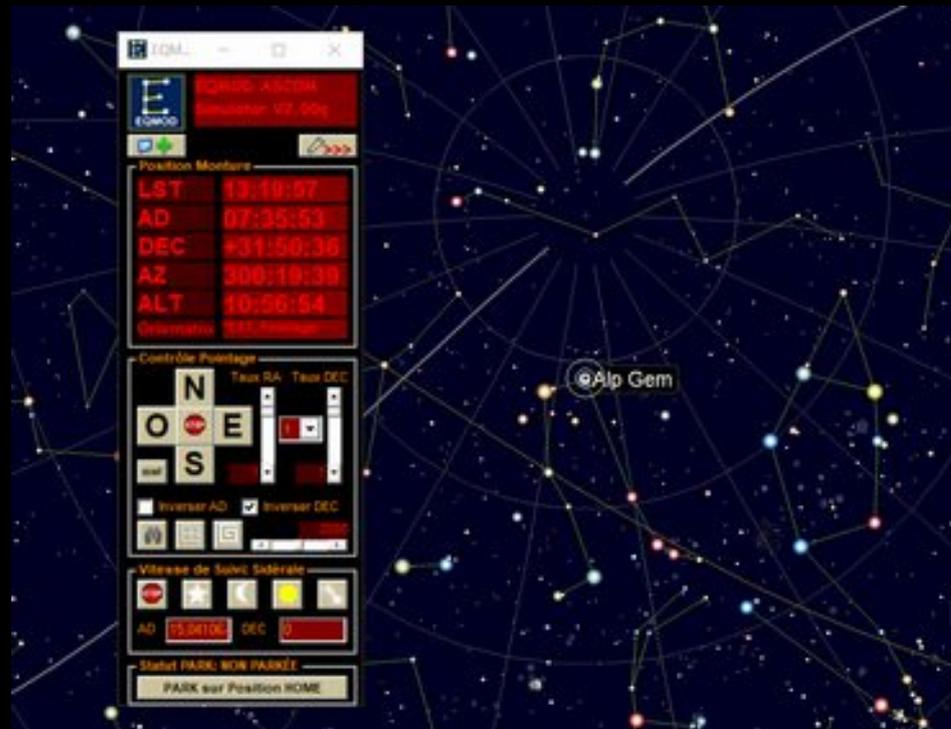
Avec la manette de jeu

centrer Castor au chercheur/telrad

centrer dans le 28mm

puis centrer précisément dans un oculaire réticulé (10mm)

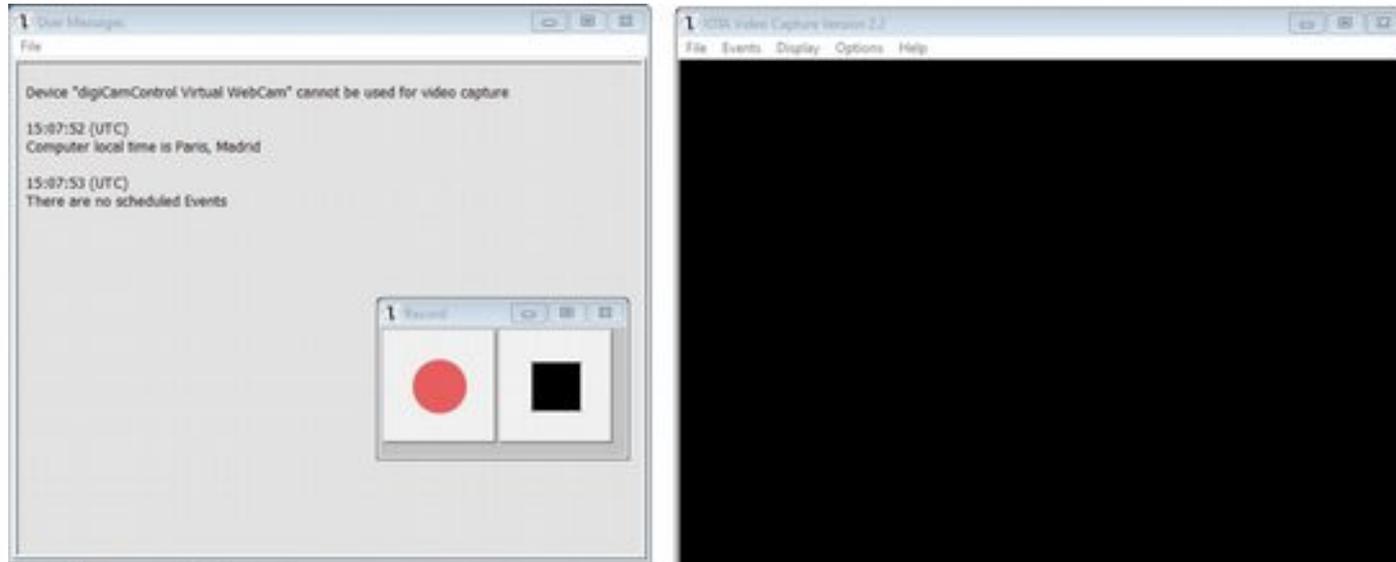
synchronisez la carte puis remplacez l'oculaire par la caméra



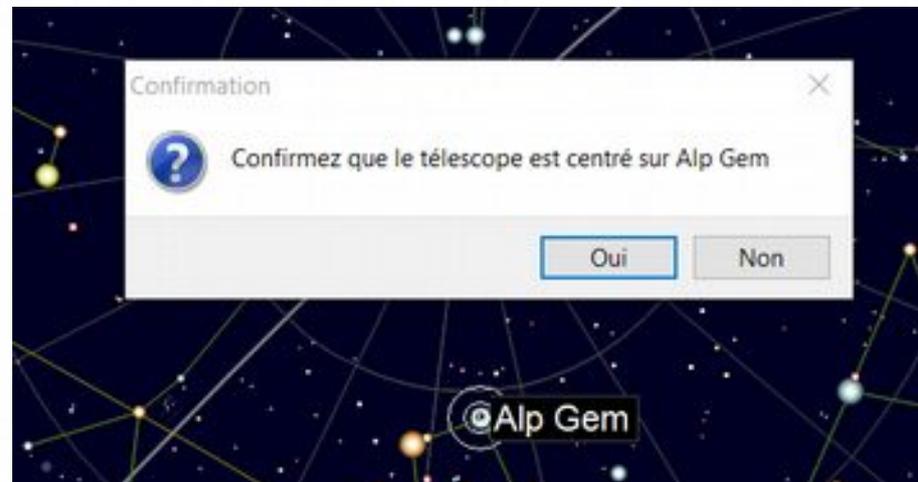
Préparer la chaîne Camera - Vidéo time inserter - Grabber – PC (Alimenter VTI et Caméra)

Lancer IOTA Vidéo Capture (régler les intitulés de fichier avec le nom de l'astéroïde)

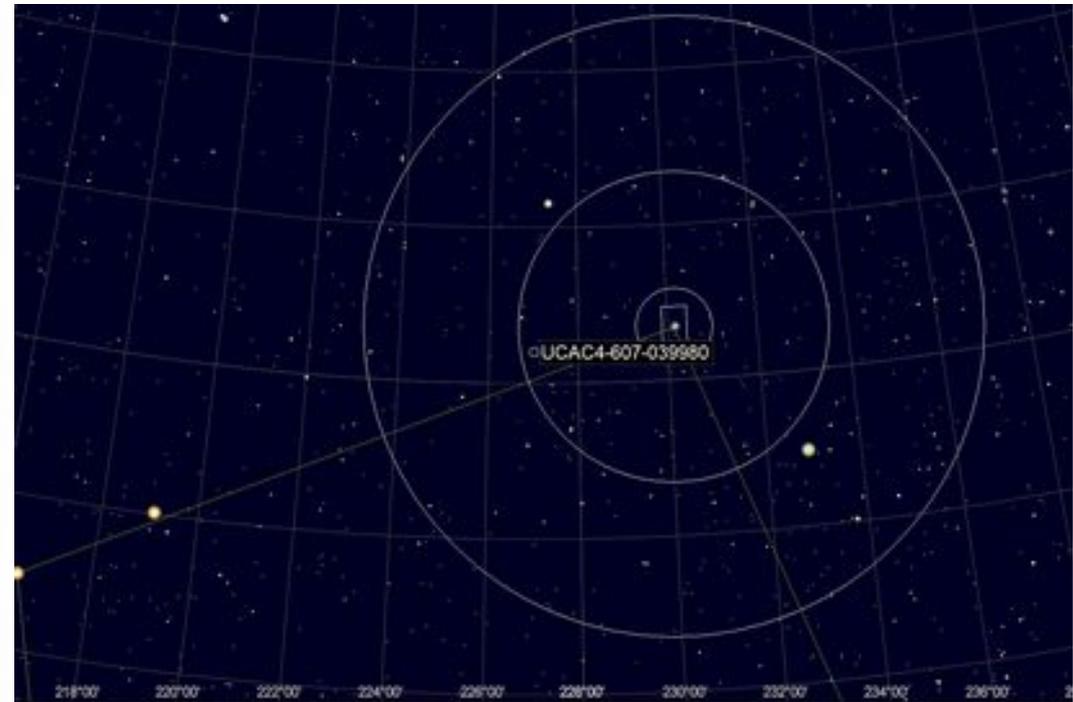
Center Castor sur l'écran de IOTA Vidéo capture



Synchroniser le télescope sur Castor

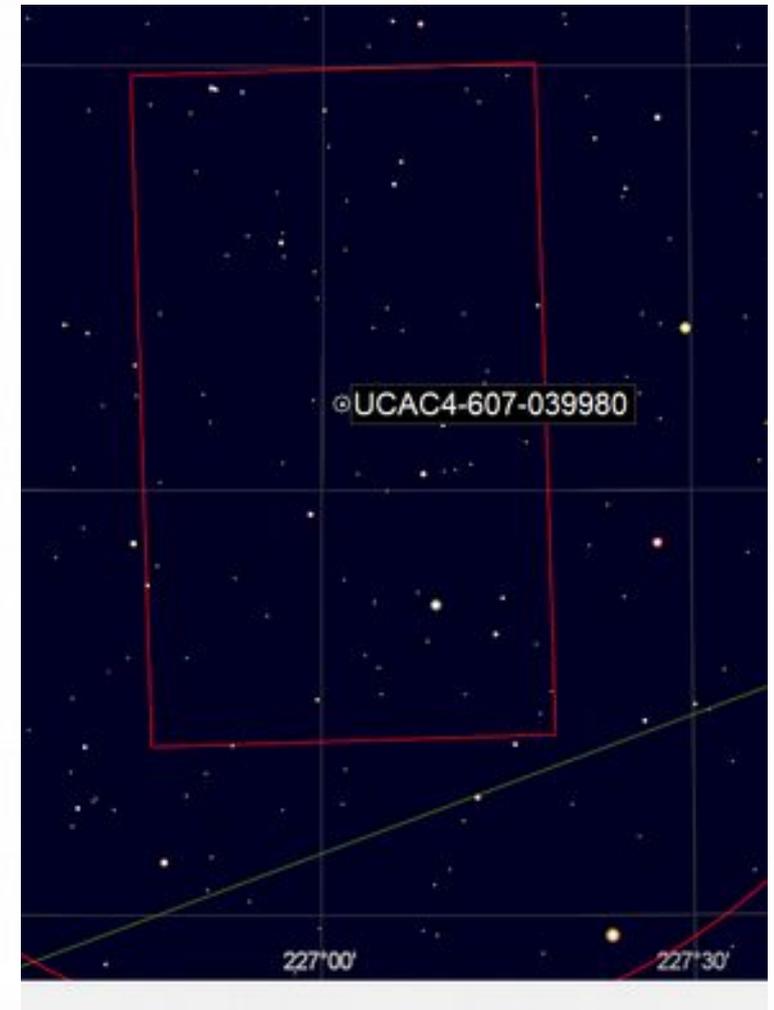


Faire un Goto sur l'étoile cible (clic droit , Télescope)



Si tout va bien, nous sommes sur le champ





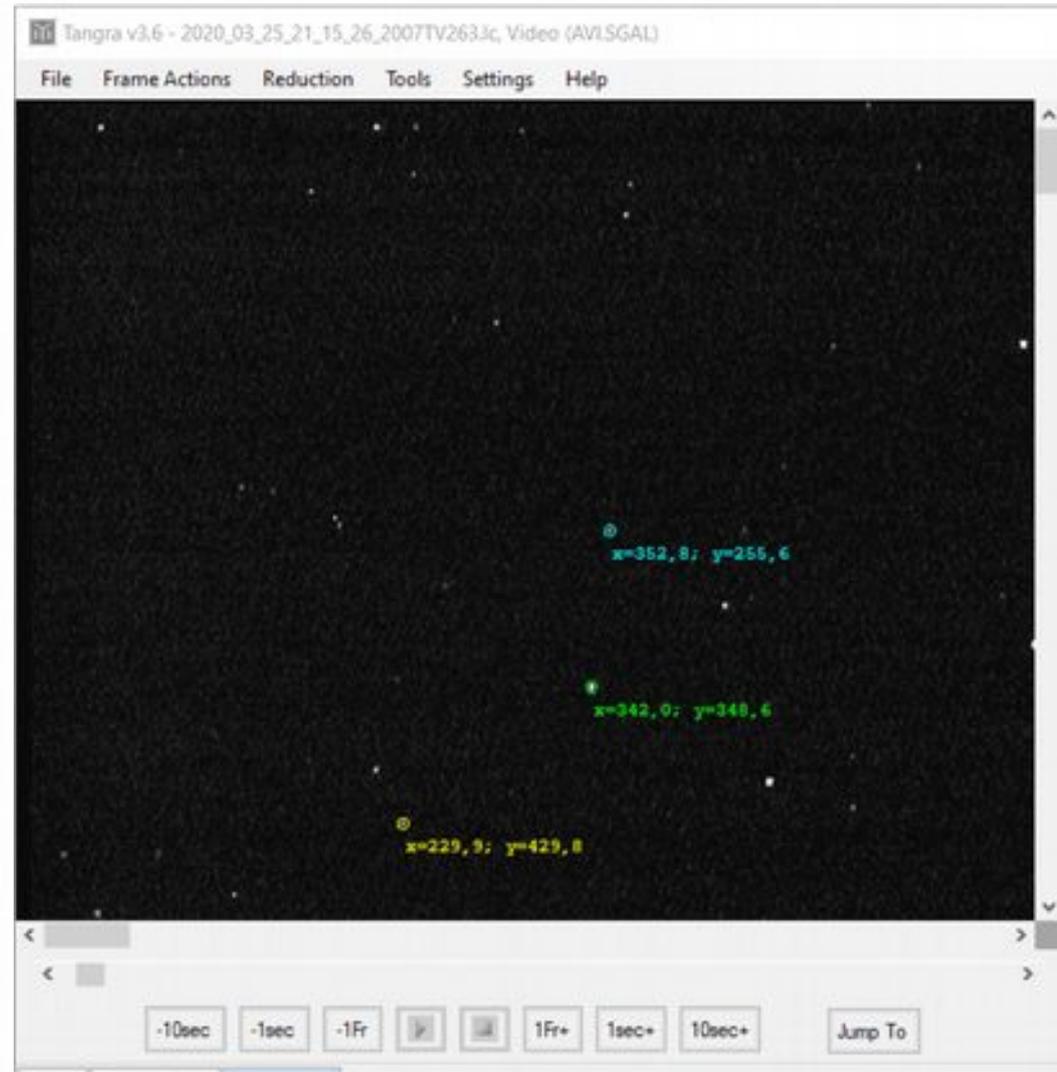
X 64 avant l'occultation : tout est bon !  
Orienter la caméra si nécessaire pour faciliter la correspondance avec  
La carte



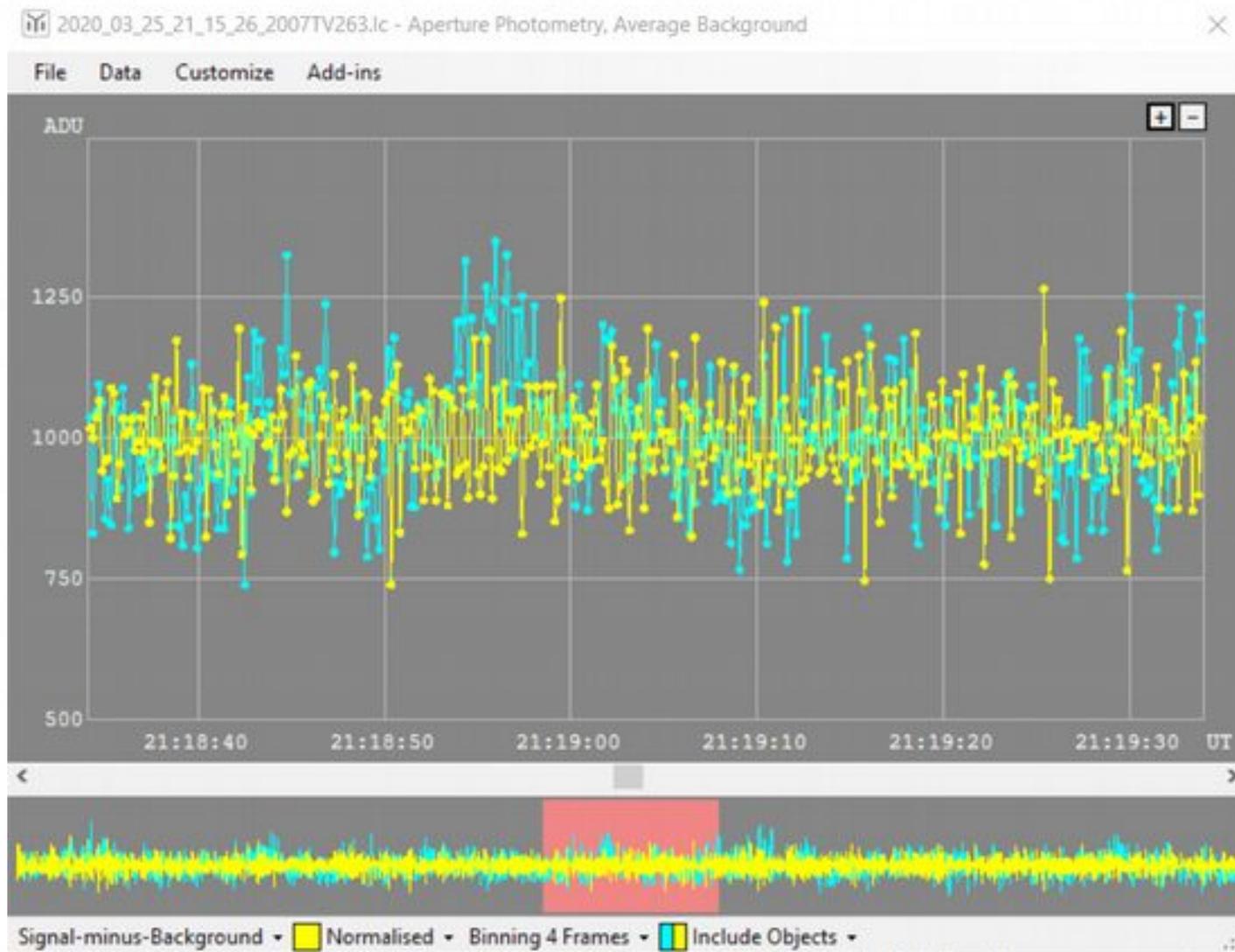
Enregistrer (en ajustant l'empilement au minimum : ici x8 soit 4 images) pendant 10minutes

5 minutes avant et 5 minutes après

Traiter avec Tangra (choisir une étoile de référence et une étoile de guidage)



Pas de chance ! Pas d'occultation cette fois c'est un « near miss »



Occult Watcher, ver. 4.6.0.6 - SFA (UTC +01:00)

Synchroniser maintenant Configuration Extensions Aide

Nom de l'astéroïde	Date de l'événement, TU	Mag	Rang	Distance
(424298) 2007 TV263			2	80 km
(234361) 2001 HK2			3	127 km
(627) Charis			63	161 km
(372712) 2009 XG2			2	77 km
(419624) 2010 JV90			1	102 km
(20059) Kiliuan			13	156 km
(5636) Jacobson			20	115 km
(42727) 1998 QK86			6	13 km
(10111) Fresnel			15	206 km
(322) Phao			100	291 km
...			..	...

Rapporter une observation

**Evénement:**  
(424298) 2007 TV263 occulte UCAC4 607-039980

**Choisir votre station:**

Station	Distance	Rapport
Pascal A Home	-72.0 km	Négative

**Rapporter comme:**  
Négative

**Commentaires (optionnel):**  
Negative 77km hors de l'ombre

Pré-remplir le rapport Mettre à jour le Annuler

Position: Dans la zone à 1 sigma.  
Il y a actuellement 1 station annoncée pour cet événement.  
1 station de votre part.

Durée max: 0,5 sec  
Chute magnitude: 0,1 m  
Magnitude combinée: 13,1 m  
Magnitude Etoile: 13,1 m

on: Gemini  
le: 64° 0  
Hauteur Soleil: -32°  
Lune: (sous horizon)

[Cliquez en ligne avec stations](#) [Détails sur le web](#) [Fichier kmz Google Earth](#) [Répartition des stations](#)

Synchronisation prévue dans 9 min

(424298)2007TV263: ANDRE Pascal observed a miss from -72.0km.

Expéditeur : Occult Watcher

À pascal andre9

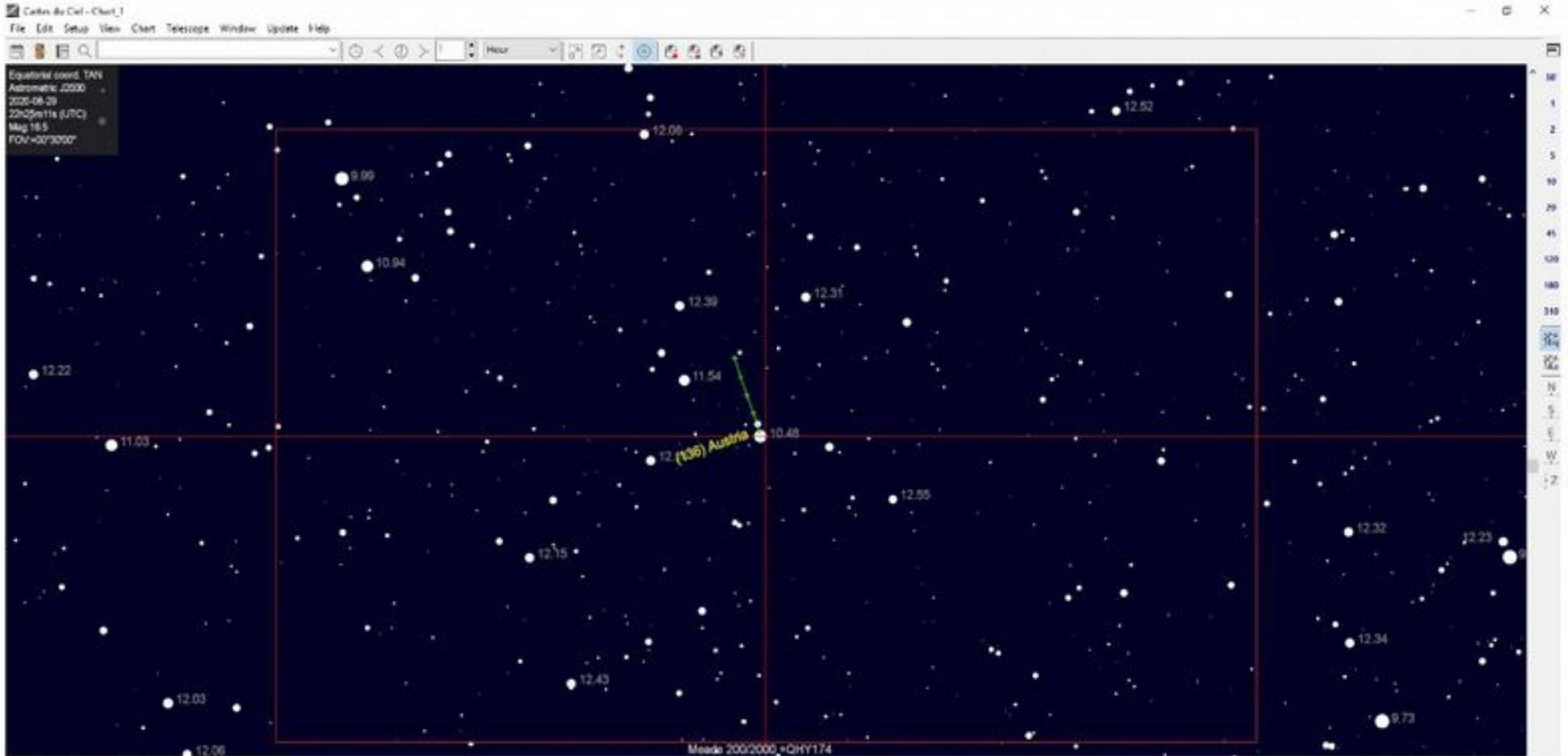
Station Name: Pascal A Home

Comments: Negative 77km hors de l'ombre

To send a message back to ANDRE Pascal simply reply to this email.

To unsubscribe from receiving notification go to your account options and uncheck 'Notify me of site updates and observation reports'.

# Addin Occult Watcher carte du ciel



# En conclusion

Une technique accessible (même avec optique de petit diamètre)  
Une participation concrète à l'avancée des recherches en astronomie  
Une approche participative  
Une forme de challenge en fonctions des conditions  
Toujours un émerveillement ...

Une technique applicable aux phémus (c'est pour bientôt)



- 1- Asteroides et occultations
- 2- Configuration matérielle pour observer une occultation
- 3- Exemples d'observations réalisées par le club
- 4- Une occultation pas à pas

## **Ressources**



# Ressources utiles

Le site QF astro : <https://www.qfastro.club/>

Le site Adagio : <http://astrosurf.com/adagio/>

International Occultation Timing Assoc. (IOTA) : <https://occultations.org/>

IOTA Europe : <https://www.iota-es.de/>

EURASTER : <http://www.euraster.net/>

Tangra et autres logiciels utiles : <http://www.hristopavlov.net/>

Le site de Guy Brabant : <https://www.guybrabant.fr/>

Lucky star (TNO) : <https://lesia.obspm.fr/lucky-star/predictions.php>

La liste email planoccult : <http://vps.vvs.be/mailman/listinfo/planoccult>