



SF2A – Photometry workshop

2021 June 05th

Antoine Cailleau - Damien Turpin (CEA) - Sarah Antier (UvA)





KILONOVA CATCHER

OUTLINES

Sommaire et nouvelles

1. Rappel sur la collaboration LIGO-Virgo, GRANDMA Collaboration et le projet Kilonova-Catcher
- 2 “ReadyforO4” : Camp d'été
3. Comment faire ... pour devenir un expert Kilonova-Catcher
4. Conclusion



1 News of the scientific projects

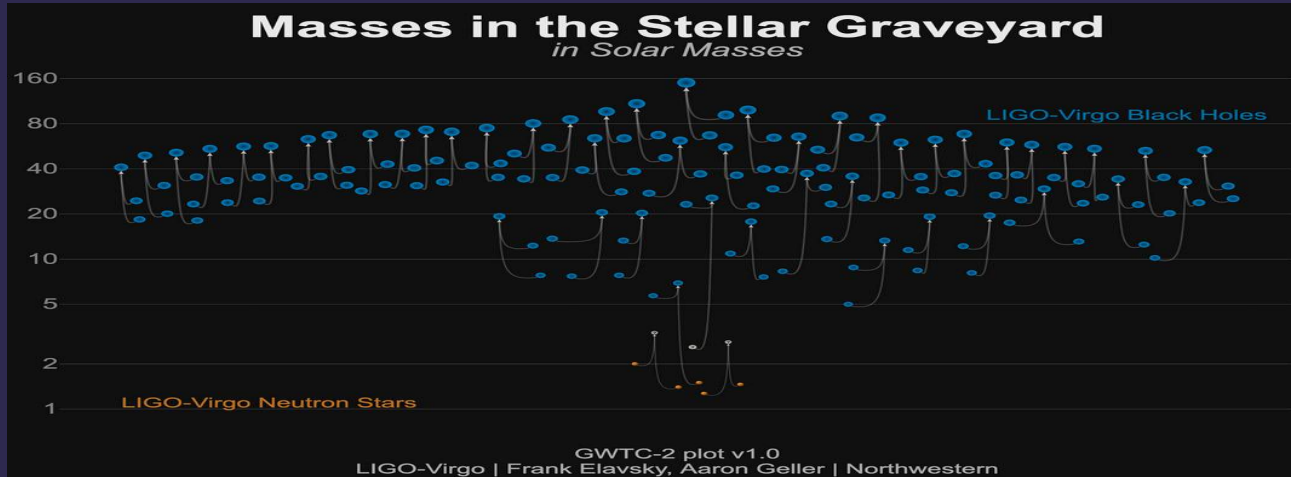
The GRANDMA Collaboration

The LIGO-Virgo collaboration



KILONOVA CATCHER

1 Scientific News from LIGO and Virgo



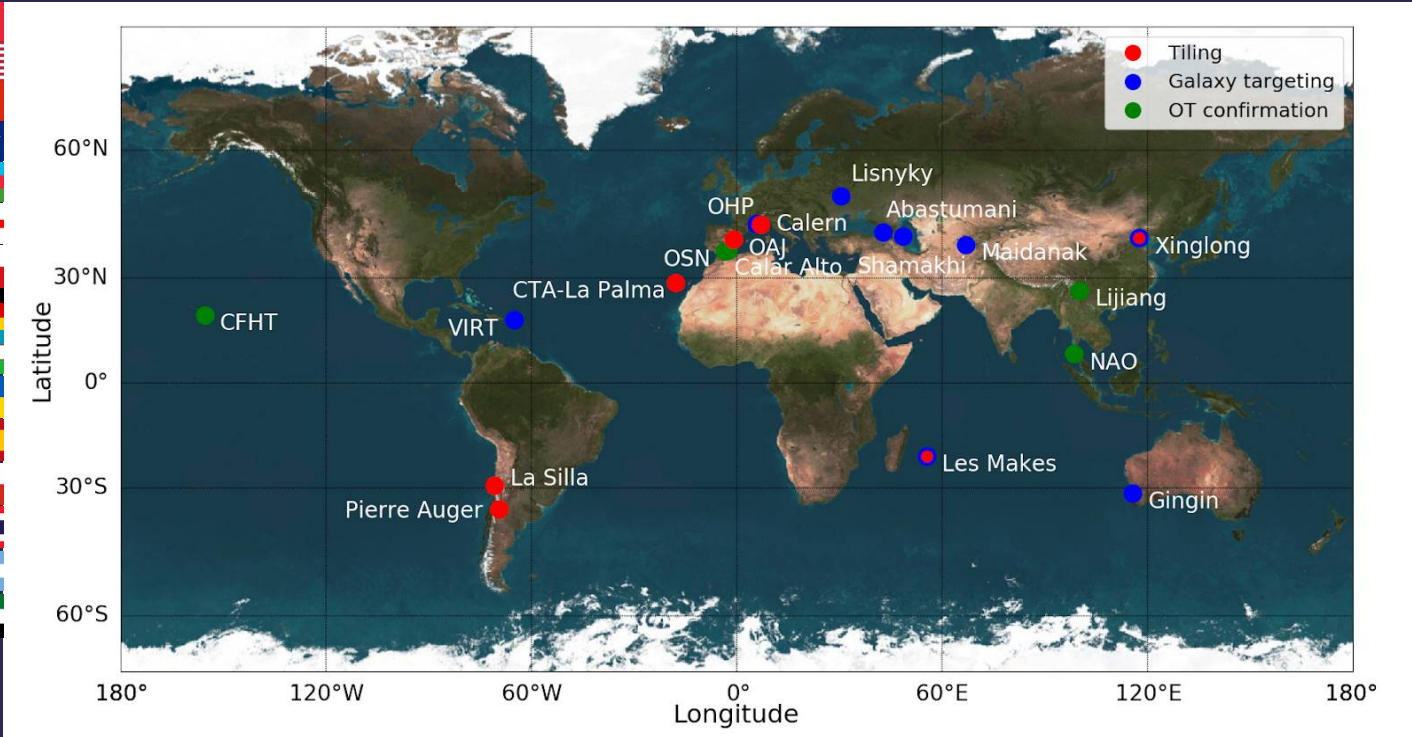
- GW190412 : le premier BBH avec des masses de composants définitivement asymétriques, qui montre également des preuves d'harmoniques plus élevées
- GW190425 : le deuxième événement d'ondes gravitationnelles cohérent avec un BNS, après GW170817
- GW190426_152155 : un événement de faible masse cohérent avec un NSBH ou un BBH
- GW190514_065416 : un BBH avec le plus petit spin aligné effectif de tous les événements O3a
- GW190517_055101 : un BBH avec le plus grand spin aligné effectif de tous les événements O3a
- GW190521 : un BBH avec une masse totale plus de 150 fois la masse du Soleil
- GW190814 : un système hautement asymétrique de nature ambiguë, correspondant à la fusion d'un trou noir de masse solaire de 23 avec un objet compact de masse solaire de 2,6, faisant de ce dernier soit le trou noir le plus léger soit l'étoile à neutrons la plus lourde observée dans un binaire compact
- GW190924_021846 : probablement le BBH de masse la plus faible, avec les deux trous noirs dépassant 3 masses solaires



KILONOVA CATCHER

1 The GRANDMA Collaboration

25 telescopes - 20 observatories - ToO time guaranteed - 29 institutes/groups
- *Pl. S. Antier*



O3b and global summary of O3: [GRANDMA Observations of Advanced LIGO's and Advanced Virgo's Third Observational Campaign](#)

O3a and presentation of the collaboration: [The first six months of the Advanced LIGO's and Advanced Virgo's third observing run with GRANDMA](#), 2020, MNRAS, 492, 3904



KILONOVA CATCHER

1 News from the GRANDMA collaboration

- Développement du programme FINK pour capter les variations précoces des candidats kilonovae
- Développement du programme SNEWS / ICE-Cube pour capturer la contrepartie des événements neutrinos
- 2 propositions soumises pour 550 keuros (ANR) et 1500 keuros (Union européenne) pour le projet GRANDMA et l'astrophysique multi-messagers
- Présentation de GRANDMA à la conférence internationale « Relativistic Astrophysics and Gravitation » (Ouzbékistan) et atelier GDR Ondes sur les ondes gravitationnelles (France)
- Arrivée de 5 étudiants d'été pour le Projet
- Présentations de Kilonova-catcher lors de différents événements



KILONOVACATCHER

1 Be in contact with GRANDMA

Rejoindre GRANDMA Slack:

https://join.slack.com/t/kilonovacatcher/shared_invite/zt-qs0pj9ro-Pvh~54QQmzzw_nnTHCzzQQ

Suivre les nouvelles du projet de recherche GRANDMA sur LinkedIn

<https://www.linkedin.com/company/research-grandma-project>

Regardez les séminaires scientifiques GRANDMA sur YouTube connectés à l'Univers violent

<https://www.youtube.com/channel/UCfDgNj8y2K8kg3kBxzfSTkw>

Join the Kilonova-catcher mailing list (send a mail to damien.turpin@cea.fr or s.b.antier@uva.nl to be registered)

KILONOVACATCHER-L@in2p3.fr → More than 100 subscribers !



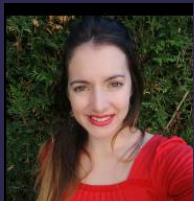
KILONOVA CATCHER

1 The GRANDMA Kilnova-Catcher team

Supervision Scientifique



Damien TURPIN
damien.turpin@cea.fr



Sarah ANTIER
s.b.antier@uva.nl

Vos Astronomes Référents



Alain KLOTZ
alain.klotz@irap.omp.eu



Antoine CAILLEAU
Antoine.cailleau@astromecca.fr

Les Web Développeur



Frédéric CARBAIN
web developer and design
<http://www.frederic-carbain.info/>

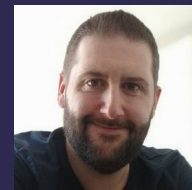


Jennifer TURPIN
web & logo design
<https://jenniferturpin.fr/>

Le support technique



Antoine PERUS
IT dept. at IJCLab
(Paris, France)



Sébastien GREGOIRE
IT dept. at IJCLab
(Paris, France)



2 “ReadyforO4” Summer training session



KILONOVA CATCHER

2 “ReadyforO4” Summer training session

Playing with the ZTF wide field optical survey (currently the primary provider of optical transient alerts to the world)

LSST, ZTF

The LSST is a deep, wide-field survey that will enable transient and variable objects detection.

Expected start date of operation: 2023. For now, we use the ZTF.

06/05/21

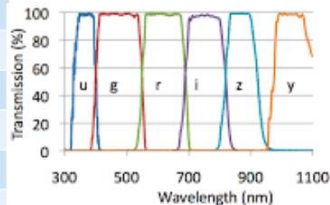
courtesy Vlieghe



Opening a Window of Discovery on the Dynamic Universe

Vera C. Rubin observatory Legacy Survey of Space and Time

	ZTF	LSST
Alerts/night	$3 * 10^5$	$1 * 10^7$
Data/night (alerts only)	10 GB	1TB
Depth	20,4 mag	25 mag
Area covered	10% sky/hour	30% sky/day
Photometric bands	g, r	u, g, r, i, z, y
Camera resolution	600 Mpx	3200 Mpx
Mirror size	1.2m	8.4 m
Field of view	44 deg ²	3.5 deg ²



Photometric filters transmission. LSST science book



ZTF Zwicky Transient Facility

Systematic Exploration of the Dynamic Sky

2 “ReadyforO4” Summer training session

Playing with the FINK Science Portal

(visualization of the ZTF optical alerts: <http://134.158.75.151:24000/>)

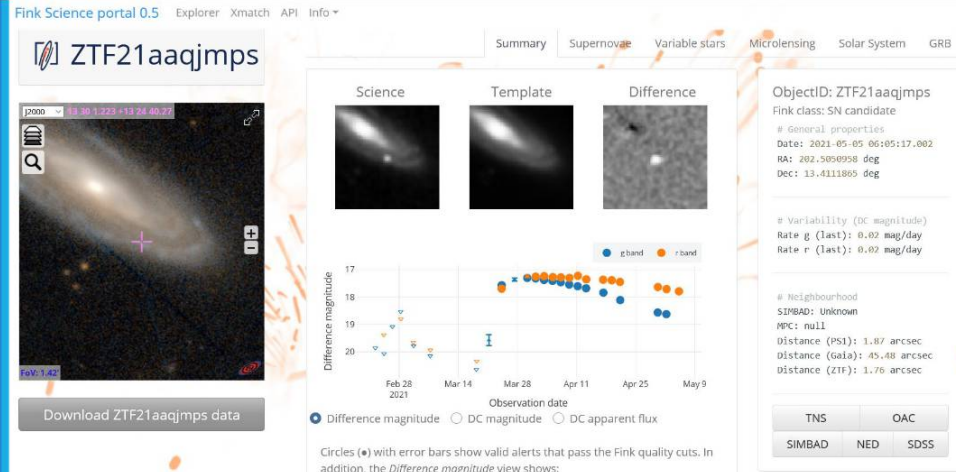
Fink broker

Fink has been designed to satisfy LSST requirements.

Its tools are prototyped with the ZTF.

Role as a broker:

- Ingest and annotate the stream
- Select and redistribute promising alerts



Fink Science portal 0.5 Explorer Xmatch API Info

ZTF21aaqjmps

Download ZTF21aaqjmps data

Summary Supernovae Variable stars Microlensing Solar System GRB

Science Template Difference

Difference magnitude

Observation date

Legend: Difference magnitude DC magnitude DC apparent flux

Circles (•) with error bars show valid alerts that pass the Fink quality cuts. In addition, the *Difference magnitude* view shows:

ObjectID: ZTF21aaqjmps
Fink class: SN candidate

General properties
Date: 2021-05-05 06:05:17.002
RA: 202.5050958 deg
Dec: 13.4111865 deg

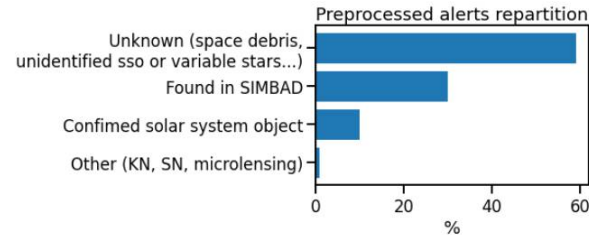
Variability (DC magnitude)
Rate g (last): 0.02 mag/day
Rate r (last): 0.02 mag/day

Neighbourhood
SIMBAD: Unknown
MPC: null
Distance (PS1): 1.87 arcsec
Distance (Gaia): 45.48 arcsec
Distance (ZTF): 1.76 arcsec

TNS	OAC	
SIMBAD	NED	SDSS

Fink website

A third of the alerts have a high quality and will be considered.



2 “ReadyforO4” Summer training session

Un candidat Kilonova sur le portail web FINK

Imagette de la dernière observation

Info générale du candidat



Fink Science portal 0.5 Explorer Xmatch API Info

ZTF21abbzjeq

2000 16 08 57.629 +35 25 15.77

Download ZTF_1abbzjeq data

Summary Supernovae Variable stars Microlensing Solar System GRB

Science Template Difference

Difference magnitude

Apr 25 2021 May 2 May 9 May 16 May 23

g band r band

Difference magnitude view shows:

- upper triangles with errors (\blacktriangle), representing alert measurements that do not satisfy Fink quality cuts, but are nevertheless contained in the history of valid alerts and used by classifiers.
- lower triangles (\blacktriangledown), representing 5-sigma mag limit in difference image based on PSF-fit photometry contained in the history of valid alerts.

ObjectID: ZTF21abbzjeq
 Fink class: Kilonova candidate

General properties
 Date: 2021-05-24 10:38:22.001
 RA: 242.2386367 deg
 Dec: 35.4210475 deg

Variability (DC magnitude)
 Rate g (last): 0.00 mag/day
 Rate r (last): -0.23 mag/day

Neighbourhood
 SIMBAD: Unknown
 MPC: null
 Distance (PS1): 0.03 arcsec
 Distance (Gaia): 31.43 arcsec
 Distance (ZTF): 0.07 arcsec

TNS OAC
 SIMBAD NED SDSS

Carte de champ Aladin

La courbe de lumière du candidat KN (filtre de bande g et r)

Crossmatch avec les bases de données transitoires et de catalogue

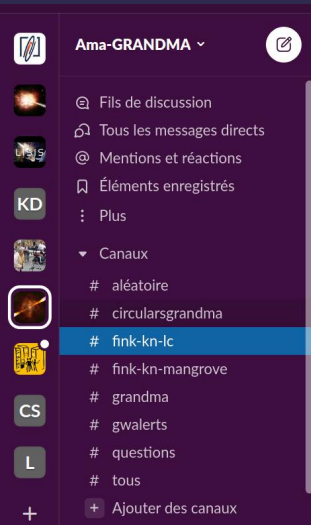


KILONOVA CATCHER

2 “ReadyforO4” Summer training session

Les flux d'alerte "kilonova" FINK/GRANDMA disponibles sur SLACK

Les alertes seront envoyées **CHAQUE VENDREDI** (de 2h00 UTC à 13h UTC) uniquement si un candidat est détecté et sélectionné par nos filtres FINK. Les campagnes de suivi dureront 3 JOURS (par exemple 72h) **TEMPS DE DÉTECTION POST ALERTE**



Sur notre KN-Catcher Slack : #fink-kn-ic

- Courbe de lumière étiqueté comme kilonova
- Non artefact
- Objet ponctuel
- Détection des jeunes
- Non catalogué dans la base de données astronomique SIMBAD

SUR notre KN-Catcher Slack : #fink-kn-mangrove

- Non artefact
- Objet ponctuel
- Détection très jeune (max 6h depuis le point de découverte)
- Non catalogué dans la base de données astronomique SIMBAD
- Pas un objet du système solaire confirmé (SSO) selon le filtre Fink SSO
- Cross-match avec les galaxies proches (< 200 Mpc) et luminosité des sources intrinsèques compatible avec les kilonovae

2 “ReadyforO4” Summer training session

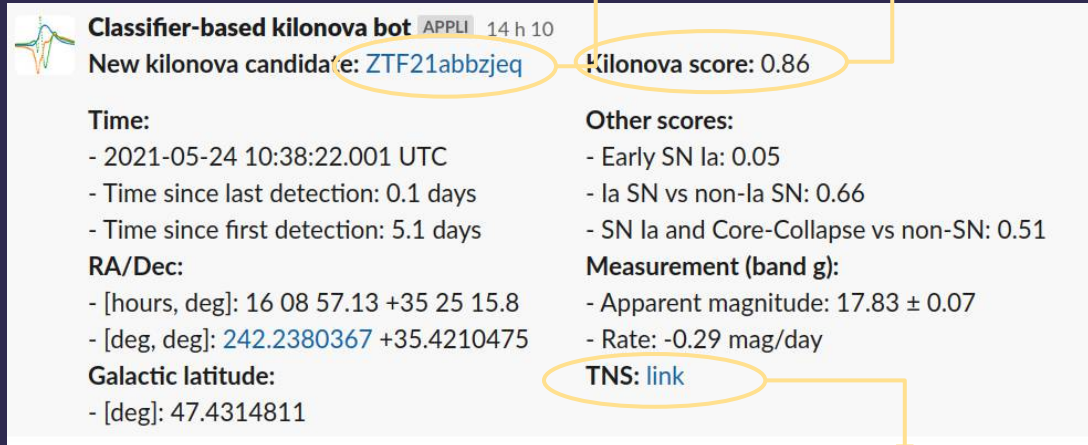
A quoi ressemble une alerte candidate au kilonova FINK/GRANDMA ?

Nom de l'alerte ZTF + lien vers le portail FINK
Science

score de classification (0 à 1)
donné par notre classificateur
Machine learning



Le score peut
évoluer jusqu'à 0 en
quelques heures



Classifier-based kilonova bot APPLI 14 h 10

New kilonova candidate: [ZTF21abbzjeq](#) Kilonova score: 0.86

Time:

- 2021-05-24 10:38:22.001 UTC
- Time since last detection: 0.1 days
- Time since first detection: 5.1 days

RA/Dec:

- [hours, deg]: 16 08 57.13 +35 25 15.8
- [deg, deg]: [242.2380367](#) +35.4210475

Galactic latitude:

- [deg]: 47.4314811

Other scores:

- Early SN Ia: 0.05
- Ia SN vs non-Ia SN: 0.66
- SN Ia and Core-Collapse vs non-SN: 0.51

Measurement (band g):

- Apparent magnitude: 17.83 ± 0.07
- Rate: -0.29 mag/day

TNS: [link](#)



Lien vers le serveur de noms transitoire
(une grande base de données dans laquelle de nombreux
transitoires sont rapportés et potentiellement classés grâce à
des observations spectroscopiques)



2 “ReadyforO4” Summer training session

Recommendations for taking follow-up images of the FINK/GRANDMA kilonova candidates

Cas 1:

Mon télescope est probablement assez sensible et j'ai des filtres de couleur (B/V et R/I)

- Prendre des images B et R successives du candidat KN
- Prenez des images pendant 3 jours après le temps de détection de l'alerte
- Expositions profondes (pour atteindre une sensibilité suffisante) -> plusieurs minutes
- Prendre plusieurs images par nuit à différentes périodes (intervalles de 1 à 2 heures)

Cas 2 :

Mon télescope est probablement assez sensible mais je n'ai pas de filtre

- Idem cas 1 sauf que vous ferez des images non filtrées

Cas 4:

Je n'ai pas de télescope disponible maintenant

- Essayez d'aider les autres en consultant les pages Web de TNS pour voir si le candidat a été classé ou non.
- N'hésitez pas à aider les autres en donnant des conseils sur leurs images, en discutant dans Slack, etc.

Cas 3 :

Mon télescope n'est probablement **PAS assez sensible**

- Prenez des images filtrées/non filtrées avec des expositions aussi profondes que possible
- Essayez d'effectuer un empilement d'images si vous savez comment le faire
- Essayez seulement la première nuit après la réception de l'alerte
- Essayez d'aider les autres en consultant les pages Web de TNS pour voir si le candidat a été classé ou non.
- Interagissez sur Slack si vous avez des nouvelles du candidat ou si vous pouvez donner des conseils aux autres astronomes



2 “ReadyforO4” Summer training session

Envoyez vos images à GRANDMA pour une analyse complète

Step 1 : S'enregistrer sur GRANDMA owncloud

<https://registration.lal.in2p3.fr/>

et envoyer un mail à Sarah une fois l'inscription effectuée, afin qu'elle puisse valider votre inscription

s.b.antier@uva.nl

<https://registration.lal.in2p3.fr/>

Registration form

Please complete the following form to create a new account on the LAL cloud infrastructures.

Fields in red are mandatory.

Username:	<input type="text" value="Santier"/>
Email address:	<input type="text" value="s.b.antier@uva.nl"/>
Firstname:	<input type="text" value="Sarah"/>
Lastname:	<input type="text" value="Antier"/>
X500 DN (optional):	<input type="text" value="X500 DN"/> ⓘ
Project (optional):	<input type="text" value="grandma"/> ⓘ
Password *:	<input type="password" value="Password"/> ⓘ
Retype password *:	<input type="password" value="Retype your password"/> ⓘ

I have read and agree to the [Terms, Conditions & Policies](#)

Check Form

* Password have to contains at least 8 characters and lowercase, uppercase, digit, special (at least 3/4) !



2 “ReadyforO4” Summer training session

Envoyez vos images à GRANDMA pour une analyse complète

Step 2 : Envoyez vos images

TOUJOURS DEPOSE DANS LE REPERTOIRE DE L'ALERTE

1. Entré dans le répertoire de l'alerte. Ex: ZTF21abbjeq.
- 2 Upload vos images ici

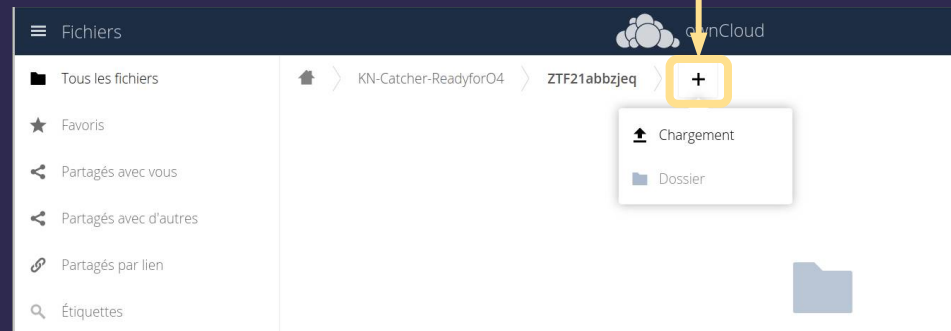
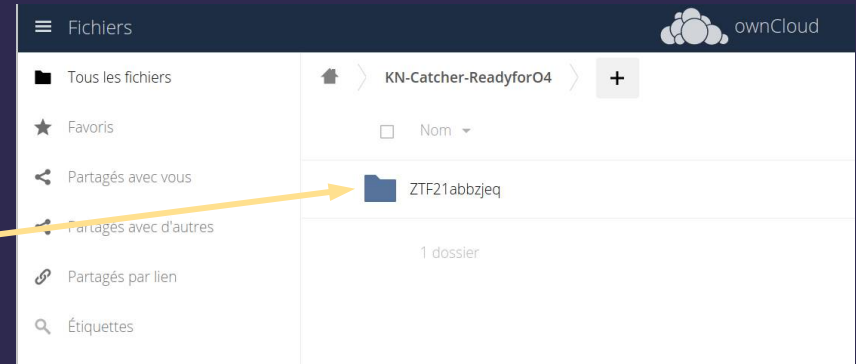
REGLES SUR LES IMAGES

N'ENVOYEZ UNIQUEMENT DES .FIT or .FITS !

NAMING name_surname_YYYY-MM-DDThh-mm-ss_filtername.fits

LES POINTS DU FITS HEADER SUIVANT SONT INDISPENSABLE

RA, DEC, DATE-OBS, FILTER, DATE-END and/or EXPOSURE



2 “ReadyforO4” Summer training session

Vetting sources events with TNS and help your

Classifier-based kilonova bot APPLI 20 mai à 11 h

22

New kilonova candidate: ZTF21abbglo
Kilonova score: 0.70

Time:

- 2021-05-20 06:59:18.004 UTC
- Time since last detection: 2.0 days
- Time since first detection: 6.0 days

Other scores:

- Early SN Ia: 0.05
- Ia SN vs non-Ia SN: 0.60
- SN Ia and Core-Collapse vs non-SN: 0.15

RA/Dec:

- [hours, deg]: 15 40 21.37 +7 16 53.4
- [deg, deg]: 235.0890390 +7.2815025

Measurement (band r):

- Apparent magnitude: 18.28 ± 0.08
- Rate: -0.22 mag/day

Galactic latitude:

- [deg]: 45.3552608

TNS: link

1 réponse

Damien T il y a 5 jours

SNla -> <https://www.wis-tns.org/object/2021mim>

Classification Reports

ID	Time received (UT)	Sender	Classifiers	Group	Classification	Redshift	Related files	Assoc. Groups	End prop. period	Remarks	ADS Bibcode
9674	2021-05-17 01:36:15	ipf	Ismael Perez-Fournon, Frederick Poidevin, Camilo Jimenez Angel (IAC and ULL), Raphael Shirley (Univ. of Southampton), Rui Marques Chaves (Univ. of Geneva), Saurabh W. Jha, Mi Dai (Rutgers), and Steve Rodney (Univ. of South Carolina), on behalf of the SIRAH team	SIRAH	SN Ia	0.0381178		SIRAH		SN Ia-norm at about 11 - 13 days before maximum light. Classification using SNID (S. Blondin & J. L. Tonry 2007, ApJ, 666, 1024). The reported redshift corresponds to the host galaxy UGC 09964, $z = 0.0381178 \pm 0.0000107$ (SDSS DR16).	2021TNSCR1676...1P

Essayez d'aider les autres en consultant les pages Web de TNS pour voir si le candidat a été classé ou non.

Il suffit de pointer sur TNS-link et de regarder le rapport de classification (ici SN Ia)

Validez le résultat par réponse directement dans #fink-kn-lc ou #fink-kn-mangrove

Si vous êtes observateur, vous pouvez décider de poursuivre ou non la campagne même si elle a été classée entre temps en no kilonova



2 “ReadyforO4” Summer training session

Take-home messages

- Une session de suivi de formation readyforO4 va démarrer en juin 2021
- Les alertes de candidats kilnova seront fournies par FINK et GRANDMA en utilisant le flux d'alertes ZTF
- Les alertes seront envoyées ON SLACK tous les vendredis de 2h00 UTC à 13h UTC sur deux canaux Slack différents : #fink-kn-1c et #fink-kn-mangrove
- Certains vendredis, vous n'aurez peut-être pas de candidats à suivre. Le reste du temps, c'est au mieux.
- Vos observations doivent être effectuées dans les 72 heures suivant l'heure de détection de l'alerte (nous fermons donc les campagnes tous les lundis à 10 UTC)
- Vos images doivent être téléchargées sur le serveur GRANDMA Owncloud dans un format adapté en suivant les règles de nommage appropriées
- Si vous ne pouvez pas prendre d'images, vous pouvez participer en discutant avec d'autres sur Slack et en consultant les pages Web de TNS pour voir si une équipe professionnelle a fait des obs spectro. et classer le candidat transitoire (la plupart des transitoires classés spectro. seront SN Ia)
- Si vous fournissez des images dans le serveur GRANDMA, vous acceptez que celles-ci puissent faire partie d'une publication scientifique plus tard et nous vous demandons donc de garder vos observations et celles des autres utilisateurs privées dans ce référentiel (Merci !)



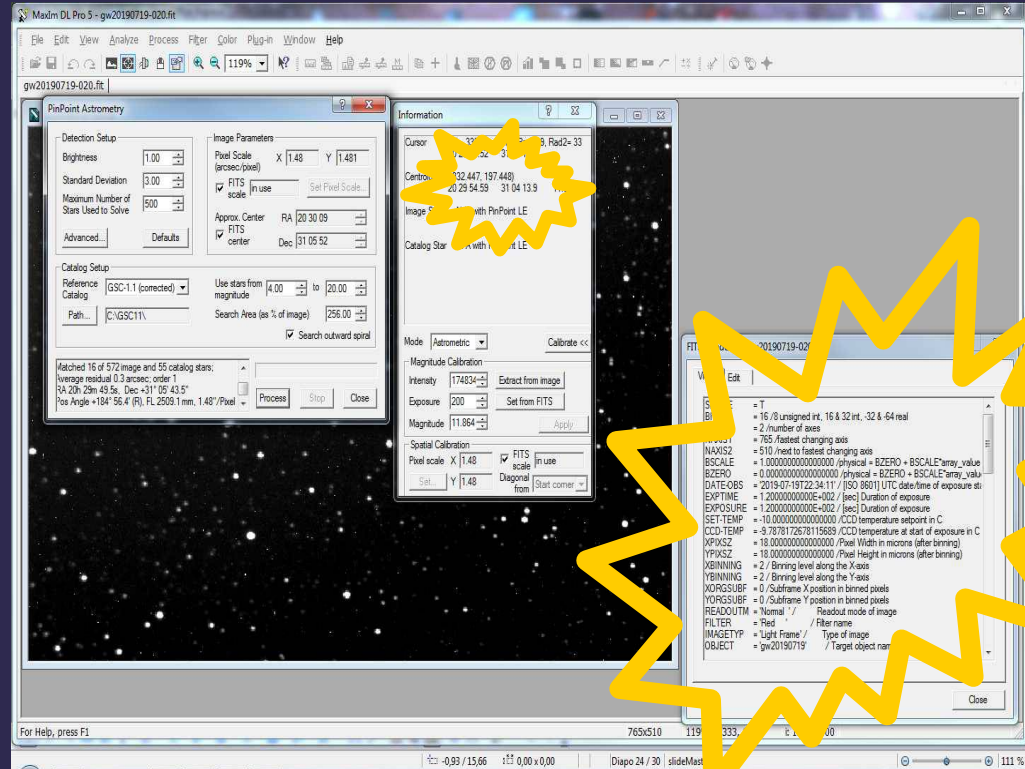
3 Comment faire ... pour devenir un expert Kilnova-Catcher



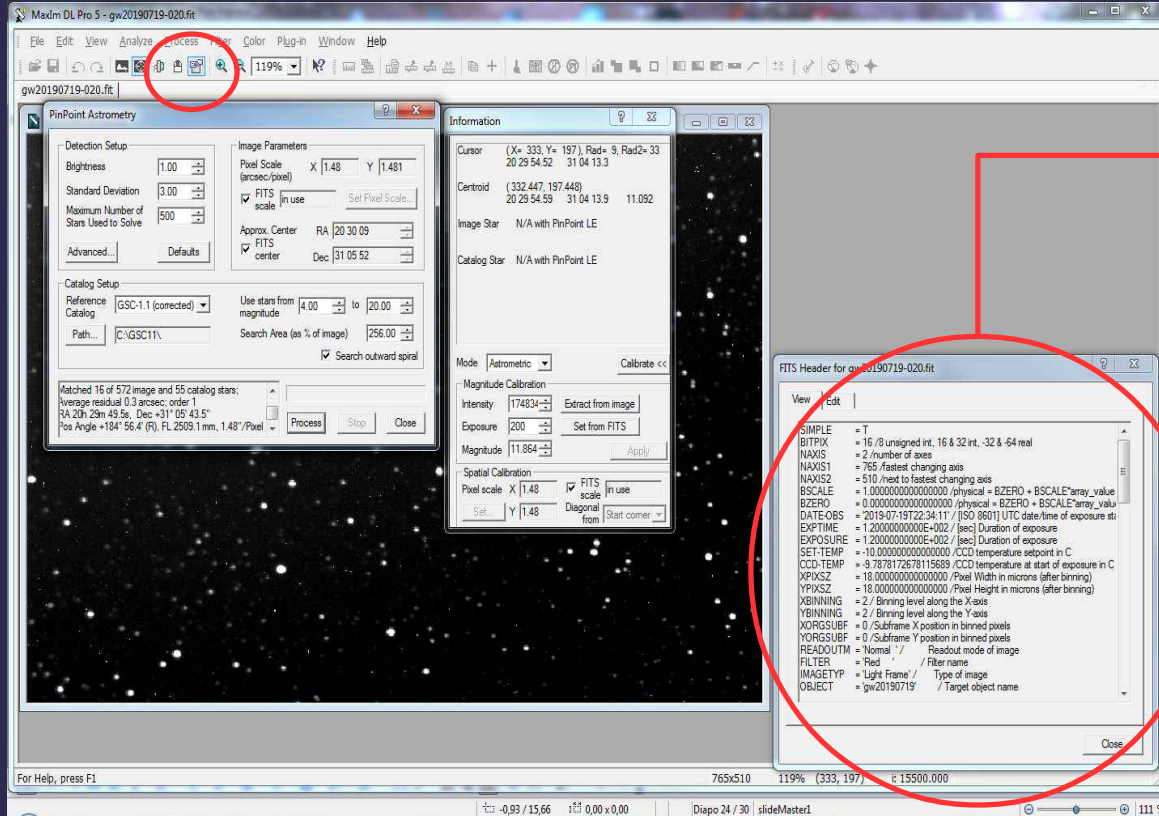
KILONOVA CATCHER

3 Comment faire ... CA!

- Configurez correctement votre imagerie – programme de planétarium
 - Date et heures
 - Latitude / longitude du site
 - Spécifications du télescope
 - Spécifications de la caméra et du filtre
- Prenez une image et vérifiez la configuration de votre en-tête
 - Où sont les données ?
 - Pourquoi ?
- Obtenez la profondeur photométrique de votre image unique ou de votre image empilée
 - Traiter le catalogue
- Calibrage astrométrique
 - Contrôlez vous-même votre précision
- Outils Aladin
 - Comment les bases de données françaises sont « La Bête » !



3 How To ... : Set-up your imagery – planetarium program correctly – Maxim DL



The screenshot shows the Maxim DL Pro 5 software interface. The main window displays a star field with a red circle highlighting the 'Process' button in the top toolbar. A secondary window titled 'PinPoint Astrometry' is open, showing detection and image parameters. A third window titled 'FITS Header for gw20190719-020.fit' is also open, displaying a list of FITS header keywords and their values. A red circle highlights this window, and a red arrow points from the text on the right to it.

PinPoint Astrometry - Detection Setup:

- Brightness: 1.00
- Standard Deviation: 3.00
- Maximum Number of Stars Used to Solve: 500
- Advanced... Defaults

Image Parameters:

- Pixel Scale (arcsec/pixel): X 1.48 Y 1.481
- FITS scale
- Approx. Center RA 20 30 09 Dec 31 05 52
- FITS center

Catalog Setup:

- Reference Catalog: GSC-1.1 (connected)
- Use stars from magnitude: 4.00 to 20.00
- Path: C:\GSC11\ Search Area (as % of image): 256.00
- Search outward spiral

Matched 16 of 572 image and 55 catalog stars:

- Average residual 0.3 arcsec, order 1
- RA 20h 29m 49.5s, Dec +31° 05' 43.5"
- Pos Angle +134° 56.4' (°), FL 2553.1 mm, 1.48"/Pixel

Information:

- Cursor: (X= 333, Y= 197), Rad= 9, Rad2= 33
- 20 29 54 52 31 04 13.3
- Centroid: (332.447, 197.448)
- 20 29 54.59 31 04 13.9 11.092
- Image Star: N/A with PinPoint LE
- Catalog Star: N/A with PinPoint LE

FITS Header for gw20190719-020.fit:

```

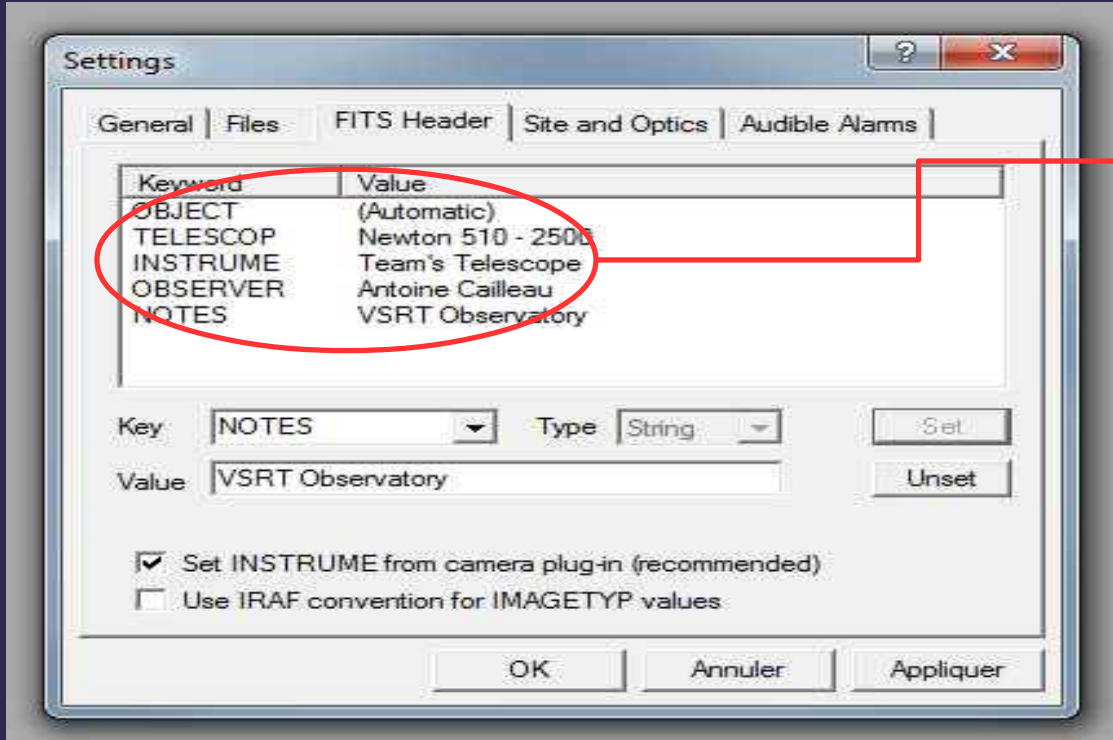
SIMPLE = T
BITPIX = 16 / 8 unaligned int, 16 & 32 int, -32 & -64 real
NAXIS = 2, number of axes
NAXIS1 = 765, fastest changing axis
NAXIS2 = 510, /next to fastest changing axis
BSCALE = 1.0000000000000000, physical = BZERO + BSCALE*array_value
BZERO = 0.0000000000000000, physical = BZERO + BSCALE*array_value
DATE-OBS = 2019-07-19T22:34:11, [ISO 8601] UTC date/time of exposure start
EXP TIME = 1.2000000000E+002, [sec] Duration of exposure
EXPOSURE = 1.2000000000E+002, [sec] Duration of exposure
SET-TEMP = -10.0000000000000000, /CCD temperature setpoint in C
CCD-TEMP = -9.7878172678115689, /CCD temperature at start of exposure in C
NPIXSZ = 18.0000000000000000, /Pixel Width in microns (after binning)
YPIXSZ = 18.0000000000000000, /Pixel Height in microns (after binning)
XBINNING = 2, /Binning level along the X-axis
YBINNING = 2, /Binning level along the Y-axis
XORGSUBF = 0, /Subframe X position in binned pixels
YORGSUBF = 0, /Subframe Y position in binned pixels
READOUTM = Normal, / Readout mode of image
FILTER = Red, / Filter name
IMAGETYP = Light Frame, / Type of image
OBJECT = gw20190719, / Target object name
    
```

- Configurez correctement votre imagerie – programme du planétarium
 - Verifier si le Fits Header est complet
 - Temps d'exposition, Date-Obs, Azimut, Élévation, Déclinaison, Ascension à droite, Filtre, Caméra, Paramètre astrométrique...
 - Toutes ces informations sont utiles pour réduire et calibrer votre image.



KILONOVA CATCHER

3 How To ... : Set-up your imagery – planetarium program correctly – Maxim DL

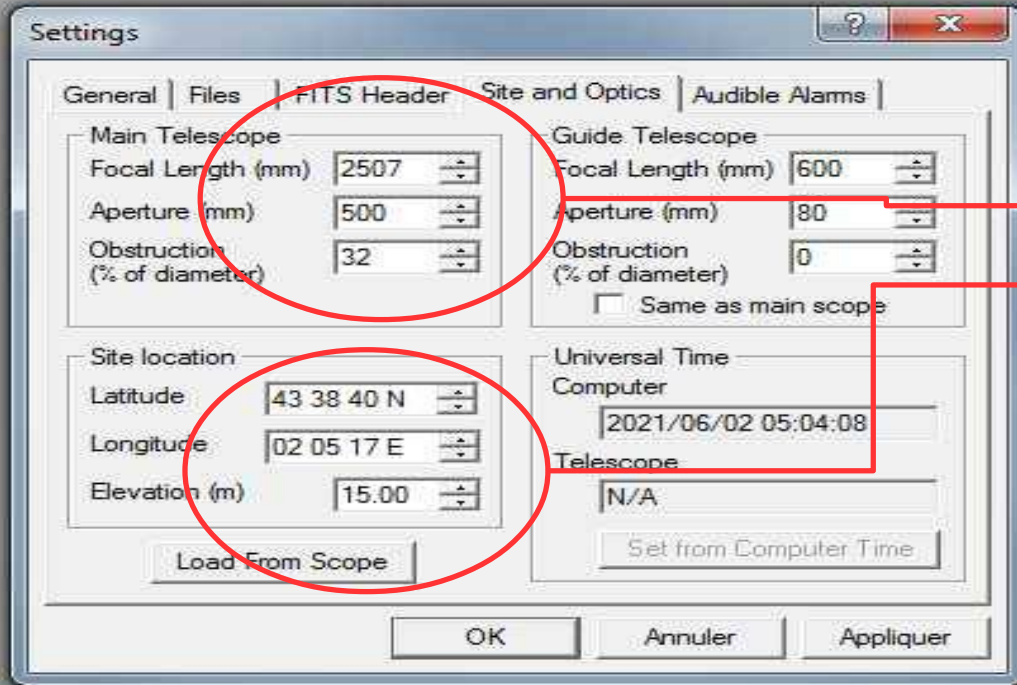


- Configurez correctement votre imagerie – programme du planétarium
- Fichiers – Settings :
 - Informations pour l'en-tête Fits
 - Utile pour un autre utilisateur que vous...



KILONOVA CATCHER

3 How To ... : Set-up your imagery – planetarium program correctly – Maxim DL



- mettez en place votre imagerie – programmez correctement le planétarium
 - Date et heures – Logiciel PC & Dimension 4 (Freeware)
 - Spécifications du télescope
 - Latitude du site – longitude
 - Spécifications de la caméra



KILONOVA CATCHER

3 How To ... : Set-up your imagery – planetarium program correctly - Prism

PRISM - Version Avancée 10.4.11.908 [TU : 02/06/2021 15:40:38] Alloué > 35 425 556 -> Log désactivé, Processus 4604 [8,0]

Fichier Edition Carte du ciel Visualisation Traitements Addition-Recalage Imagerie Couleur Analyse Spectrographie Observatoire Outils Configuration Fenêtres Aide

Le ciel EQ.2000-1-1, Zoom=2, Alpha= 17h14m14s Delta= +30°36'41" 02/06/2021 15:40:17 TU [Window.Lmapsky] Cuc [France]

WNSEZ TU

Site par défaut

Lieu	Pays	Latitude	N/S	Longitude	E/O	Altitude
0 Angers	France	47°28'00"	N	00°32'00"	W	16
1 Bastia	France	42°41'00"	N	09°26'00"	E	0
2 Besançon	France	47°14'00"	N	06°02'00"	E	245
3 Bordeaux	France	44°50'11"	N	0°34'25"	W	10
4 Brest	France	48°23'00"	N	04°30'00"	W	0
5 Clermont-Ferrand	France	5°47'00"	N	03°05'00"	E	407
6 Dijon	France	47°20'00"	N	05°02'00"	E	247
7 Grenoble	France	45°11'00"	N	05°43'00"	E	214

Base de données des sites
 En France Aux USA Monde Observatoires Sites UAI

Site sélectionné de la liste est : **Angers**
Sélectionner ce site par défaut Effacer ce site Modifier ce site Ajouter un site Chercher un site Chercher

Site sélectionné par défaut dans le logiciel :
Cuc France N 43°38'40" E 02°05'17" 155 mètres Voir les fichiers de base de données
Ce site par défaut sera utilisé dans toutes les fonctions du logiciel qui utilisent les coordonnées géographiques Site avec GOOGLE MAPS

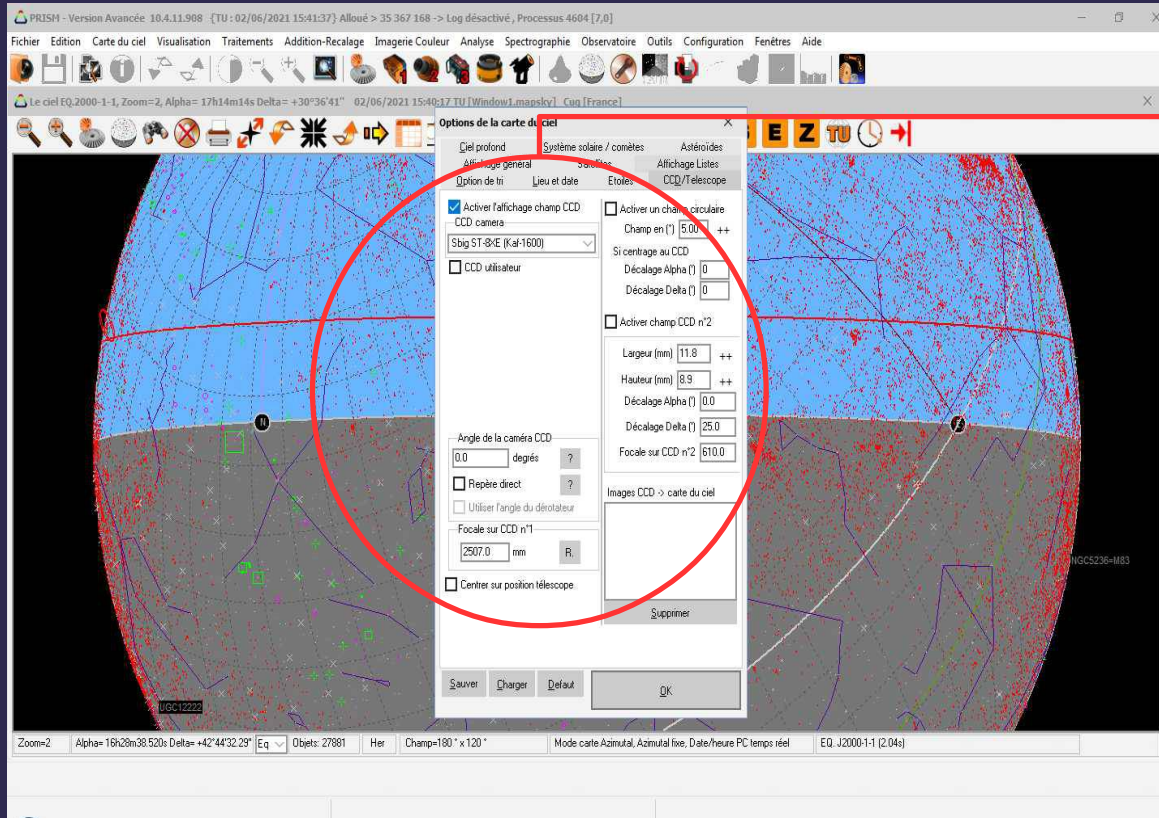
OK Annuler

Zoom=2 Alpha= 14h39m49.354s Delta= +43°25'0.16" Eq Objets: 27881 Boo Champ=180 ° x 120 ° Mode carte Azimutal, Azimutal fixe, Date/heure PC temps réel EQ J2000-1-1 (2.04s)

- Configurez correctement votre imagerie – programme du planetarium Logiciel Prism :
 - Configuration
 - Site par défaut

Créez votre propre site avec les bon paramètree.

3 How To ... : Set-up your imagery – planetarium program correctly - Prism

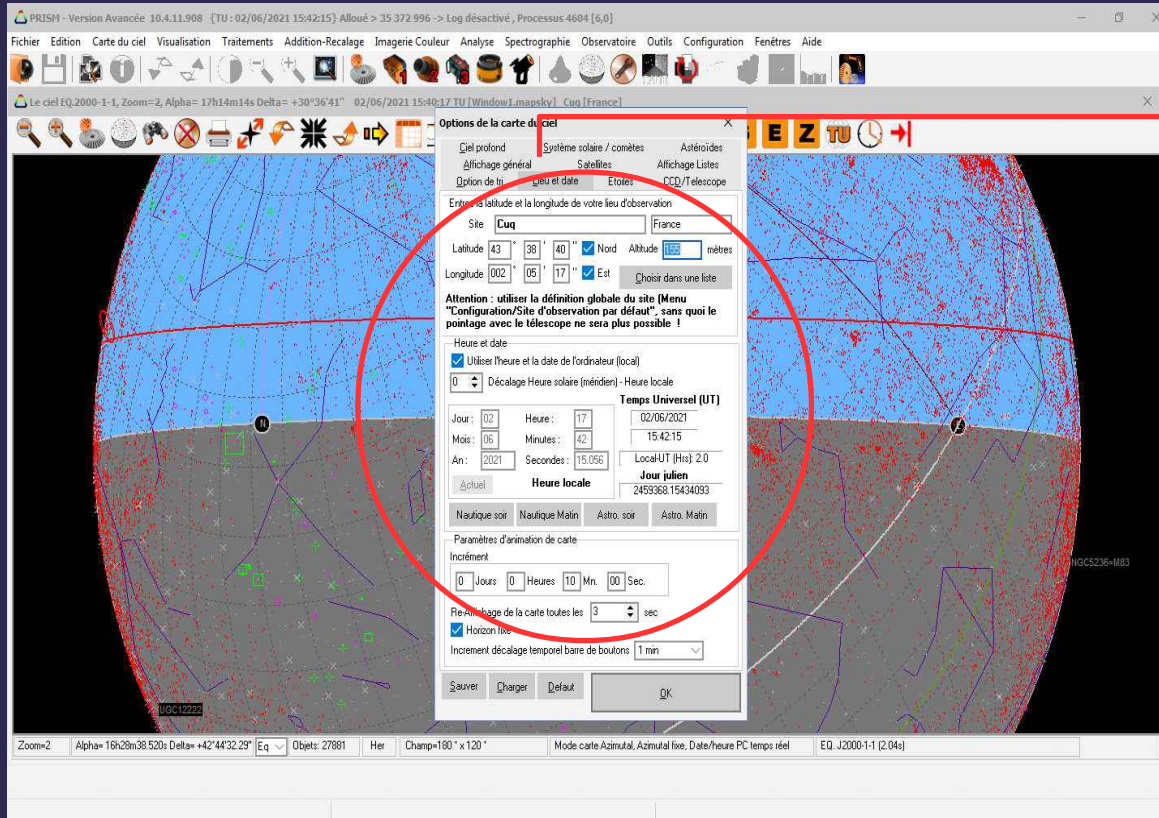


- Configurez correctement votre imagerie – programme du planétarium
 - Logiciel Prism :
 - Clic droit sur la carte
 - Paramétrage de la carte
 - CCD et télescope
 - Paramétrage focale, type de camera, paramétrage complet de votre configuration



KILONOVA CATCHER

3 How To ... : Set-up your imagery – planetarium program correctly - Prism



● Configurez correctement votre imagerie – programme du planétarium

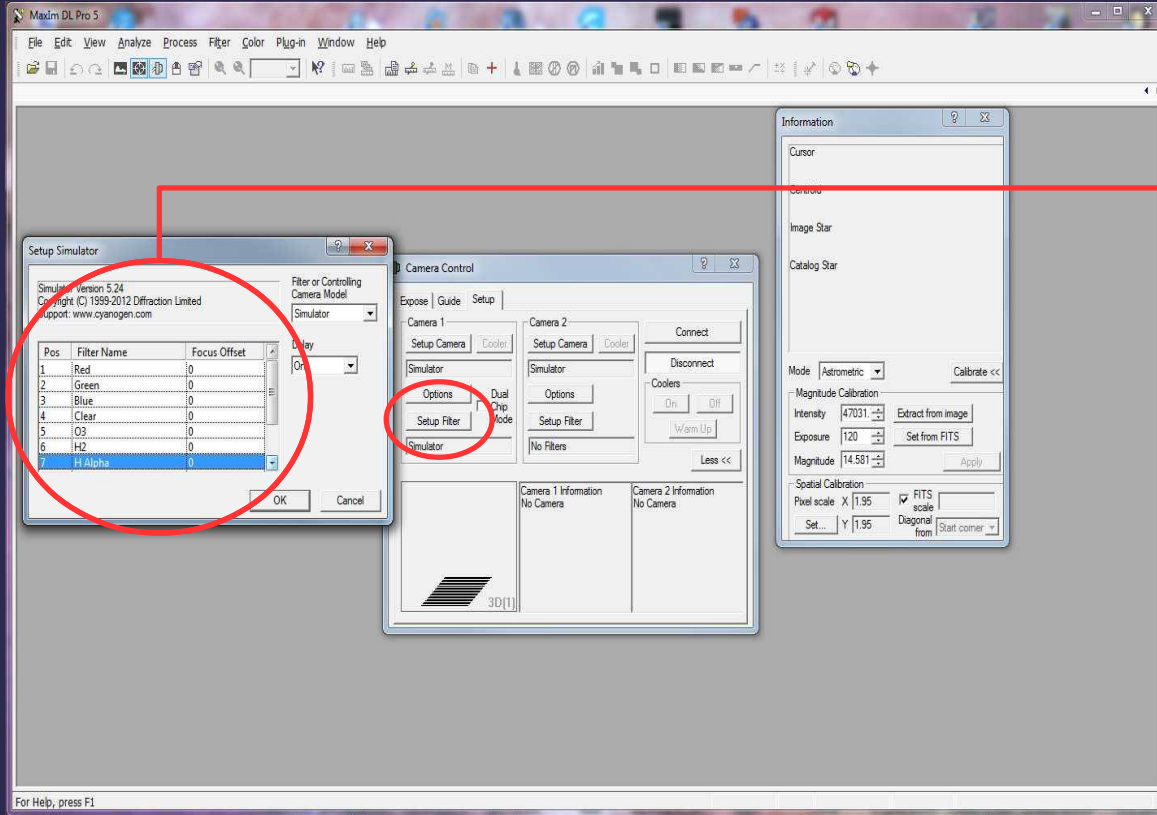
- Logiciel Prism :
 - Clic droit sur la carte
 - Paramétrage de la carte
 - Site et date

Complétez le paramètre et vérifiez si notre configuration est correcte.



KILONOVA CATCHER

3 How To ... : Don't forget filter name! - Maxim DL



- Configurez correctement votre imagerie – programme du planétarium
 - Logiciel Maxim DL
 - Contrôle de la caméra
 - Setup Filter
 - Configuration

Complétez les paramètres et vérifiez si votre configuration est correcte.



KILNOVA CATCHER

3 How To ... : Don't forget filter name! - Prism

Configuration du télescope et de ses périphériques

Roue à Filtres Externe n°1

Cette roue à filtre n'est PAS celle intégrée à la caméra CCD !

Type de roue à filtre

- Aucune
- Roues à filtres Plugins (DLL)
- Roues à filtres APOGEE ALL
- Roue à filtres ASCDM
- Roues à filtres QHY CPW2/3
- Roue à Filtres CFW10 SBI

Cette roue à filtre est devant la caméra CCD n°1

Configuration

Configuration matérielle

Port série (RS232) : 1

Configuration des filtres

Configuration

Index	Nom du Filtre	Décalage optique (mm)
1	Red	0.000
2	Blue	0.000
3	Green	0.000
4	Clear	0.000
5	D3	0.000
6	H2	0.000
7	H Alpha	0.000

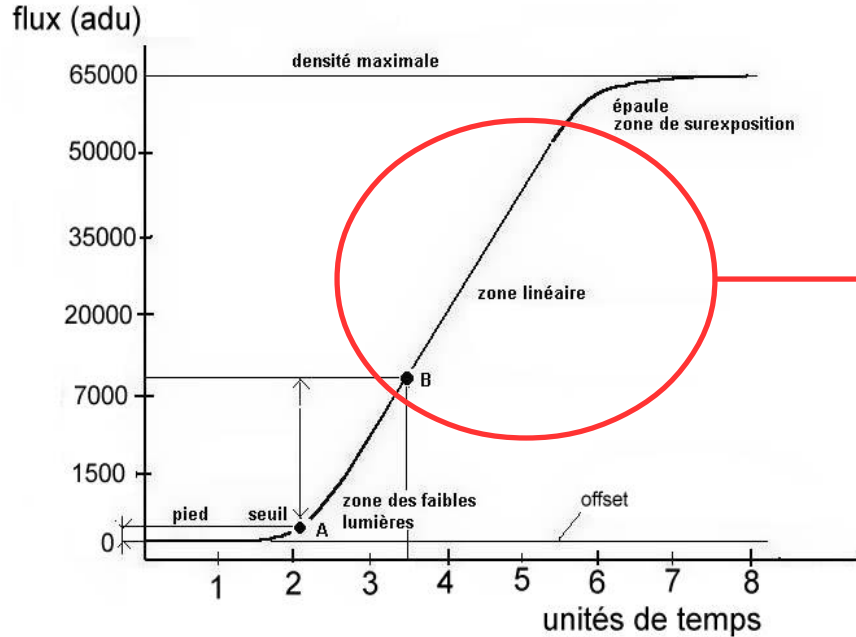
• Configurez correctement votre imagerie – programme du planétarium

- Logiciel Prism :
 - Configuration
 - Configuration générale
 - Roue de filtre
 - Configuration

Complétez le paramètre et vérifiez si notre configuration est correcte.



3 How To ... : Exposure and time



- Exposition d'une seule image et contrôle :
- L'intensité n'est pas linéaire le long du temps d'exposition.
- Une étoile brillante éblouit le ccd en quelques secondes, en même temps une étoile faible est faiblement visible
- Augmentez le temps si la cible de la galaxie est faible, n'ayez pas peur de l'étoile brillante de débordement
- Diminuer le temps si toutes les étoiles sont surexposées (intensité supérieure à 65 000 ADU)
- **A good start :**
 - 200 f/d 5 : 90 s
 - 300 f/d 5 : 60 s
 - C11 f/d 6 : 60 s



KILONOVA CATCHER

3 How To ... : Addition when ... why?

- Règle simple de la photométrie technique !

Ajout de bruit ==> !!! BRUIT !!!

!!! Atteignez le rapport signal/bruit le plus élevé !!!

Expérimentez sur votre propre image... chaque nuit !

Les conditions atmosphériques ne sont pas égales chaque nuit !

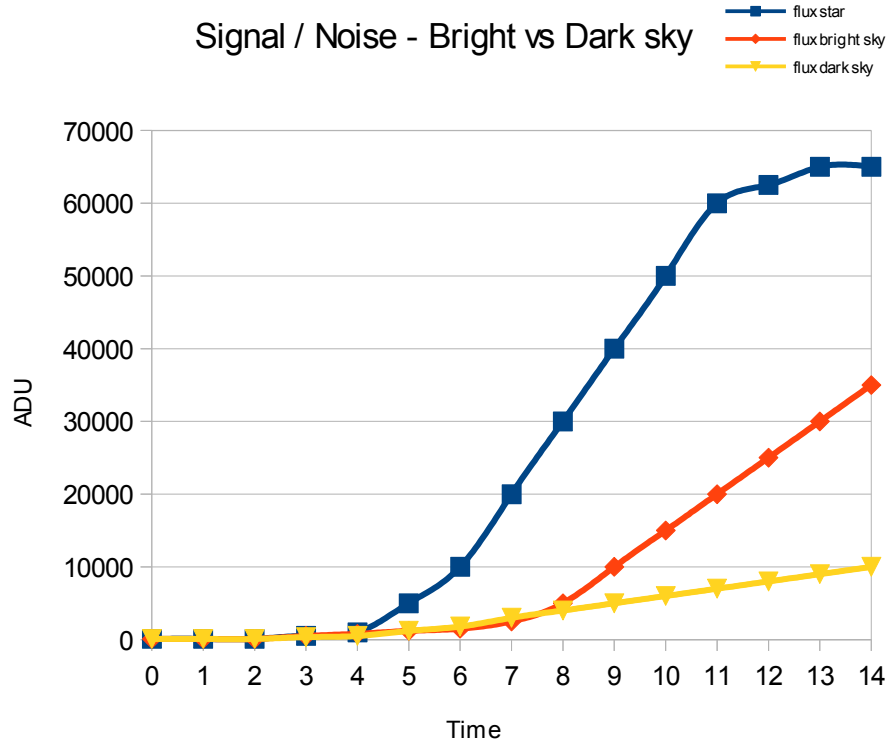
La Lune se lève? → diminuez votre temps d'exposition

Des lumières de la ville à proximité? → diminuez votre temps d'exposition

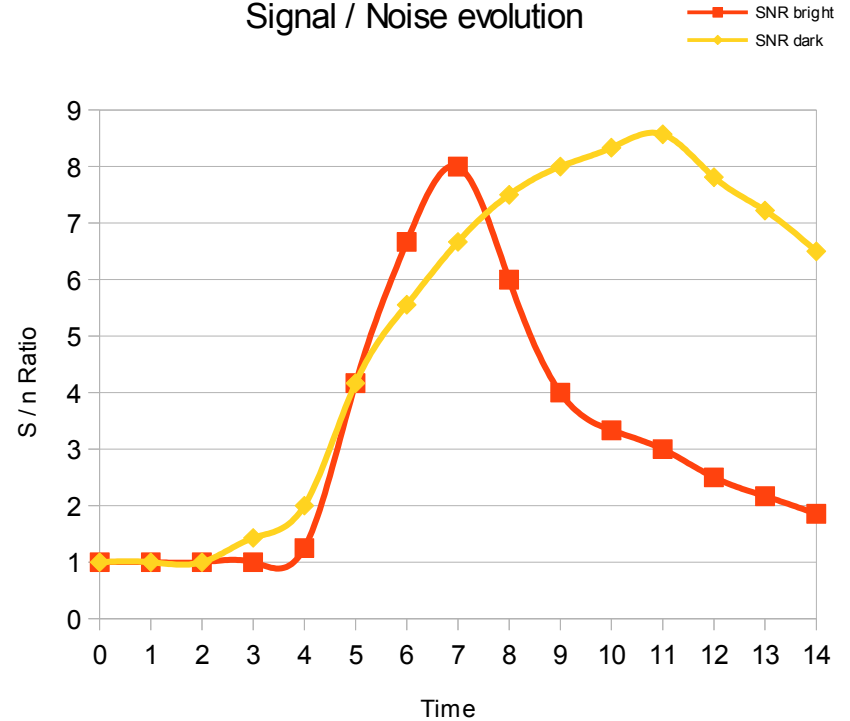
Attention au « niveau du ciel noir », baladez vous sur votre image avec votre souris pour obtenir la valeur de fond du ciel.

3 How To ... : The « SNR » war !

Signal / Noise - Bright vs Dark sky



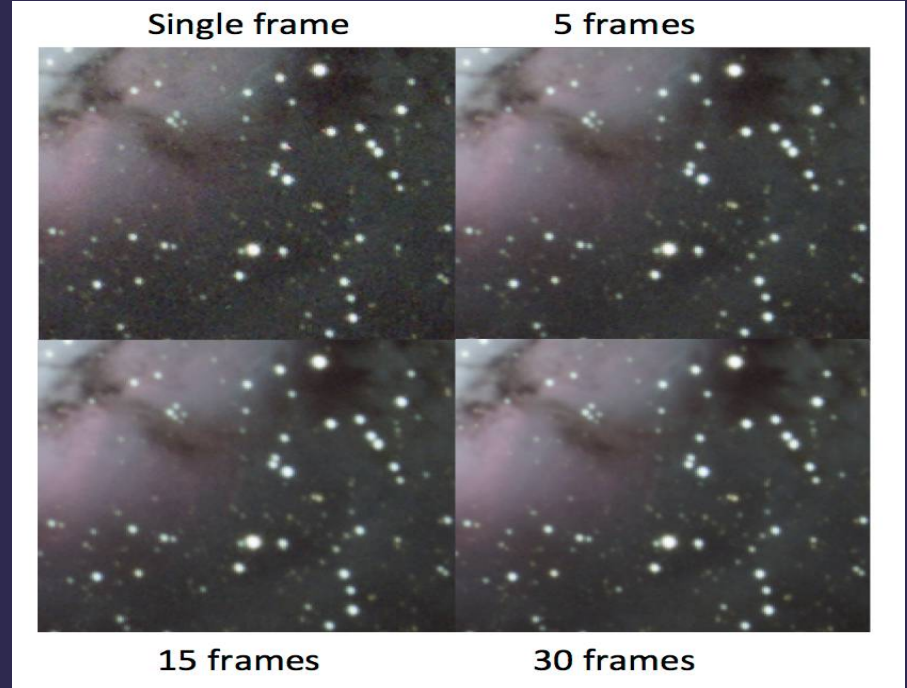
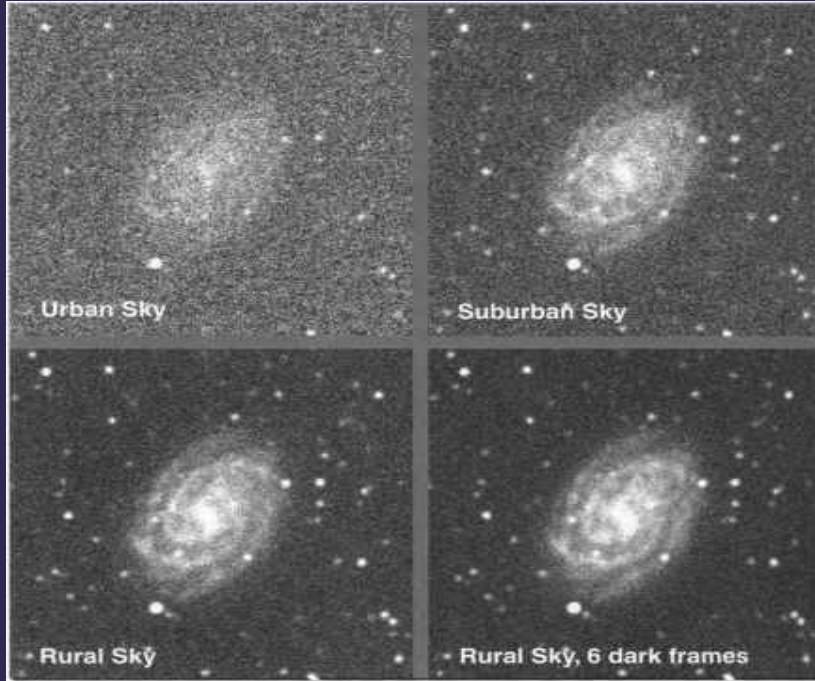
Signal / Noise evolution





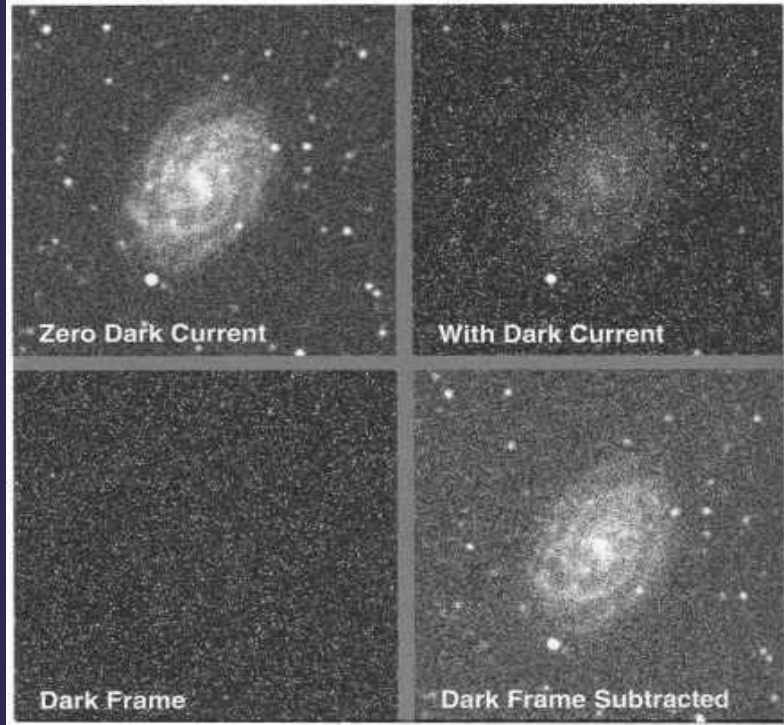
KILONOVA CATCHER

3 How To ... : Addition when ... why?





3 How To ... : Calibrated ... ever !



- Calibrer votre image c'est simple :

- Soustraction de l'offset :

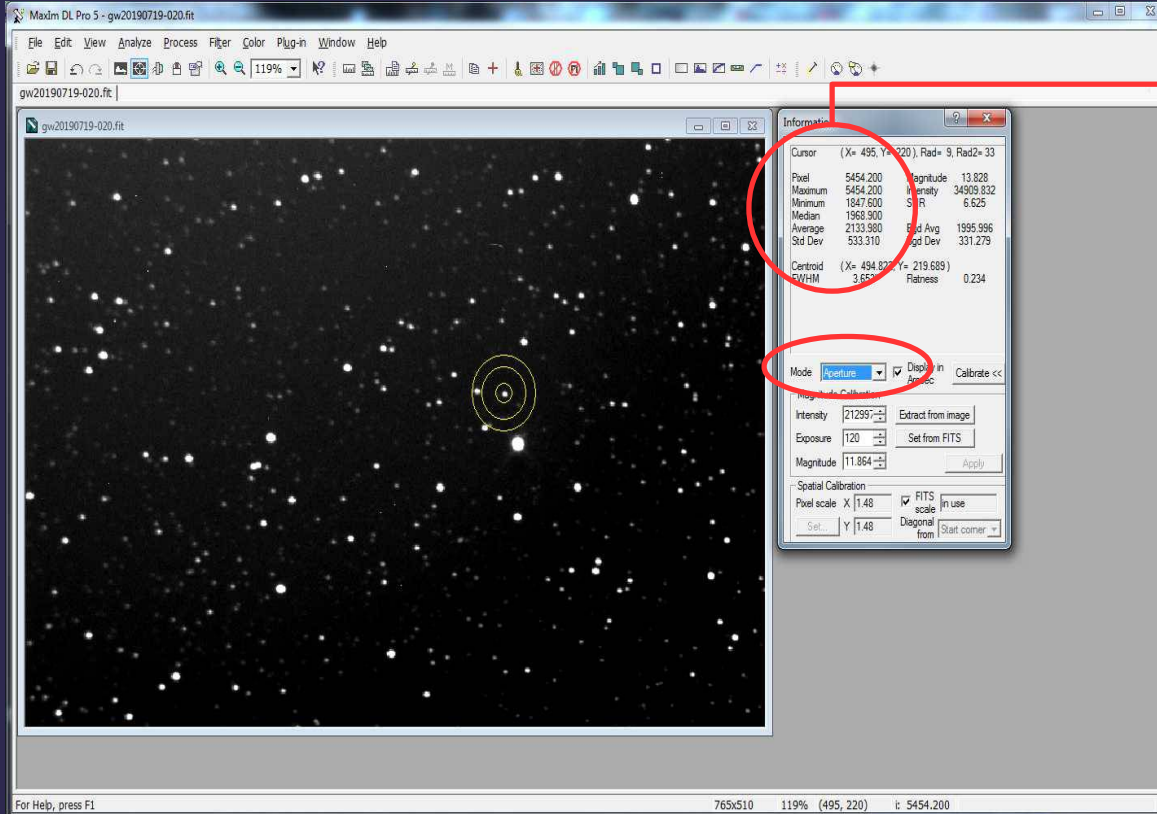
Obtenez 10 images avec le temps le plus bref possible ou un obturateur fermé pour effectuer une acquisition d'offset (addition des images)

- Soustraction du Dark :

Prenez une photo avec la même durée d'exposition que votre image à la même température, par exemple en milieu de séance (cela évite les problèmes de batterie en fin de séance) !



3 How To ... : Time to Imaging object !



● Exposition d'une seule image et contrôle :

● Qualité :

- Rondeur, allongement, SNR
- Double-cliquez sur une étoile, affichez le panneau d'informations (icône en forme de cible), sélectionnez le mode « Aperture » sur le panneau.

● Exposition :

- Faites une mesure photométrique d'un couple d'étoiles, cibles et comparaison et assurez-vous de ne pas surexposer votre image.
- La valeur correcte de l'intensité pour les étoiles moyennes se situe entre 25 000 et 55 000 ADU.



KILONOVA CATCHER

3 How To ... : Time to Imaging object !

PRISM - Version Avancée 10.4.11.908 [TU : 02/06/2021 16:00:06] Alloué > 39 984 676 -> Log désactivé, Processus 4604 [12.0]

Fichier Edition Carte du ciel Visualisation Traitements Addition-Recalage Imagerie Couleur Analyse Spectrographie Observatoire Outils Configuration Fenêtres Aide

GLADEZ56889-016 | 1024x1024 - Monochrome - Réels(32bits) [Zoom = 1]

Centroid Gauss

CCD modèle-CCD CCD-fond modèle

Degré = 2 Itération(s) = 20 Rayon Fenêtre 25 pixels

CentreX = 748.70p ±0.018 FWHMx = 3.51p (7.78")
CentreY = 610.73p ±0.027 FWHMy = 2.27p (5.06")
Max = 5555.0 ADU FWHM_H = 2.89p (6.42")
Brut = 4448.6 ADU Signal/Brut = 5.1* L/H = 54%

Flux = 462542.1 ADU ±25613.0 Signal/Brut = 16.61
Obs₁ Calc = 1407.7

RA(2000) : ?????? Delta(2000) : ??????

Copier OK

30 s Bin1x1 -34.7°C MX=0 MY=0 Filt=? Foc=2507.0 mm scca=2.22"/pixel RA=20h29m31.441s DEC=-31°58'17.15"

X=750 Y=608 | 19932.0 ADU Moy.: Med.[3x3]= 20910.56 : 19932.00 Format 1024x1024x1 [Réels 32bits] Zoom = 1

● Exposition d'une seule image et contrôle :

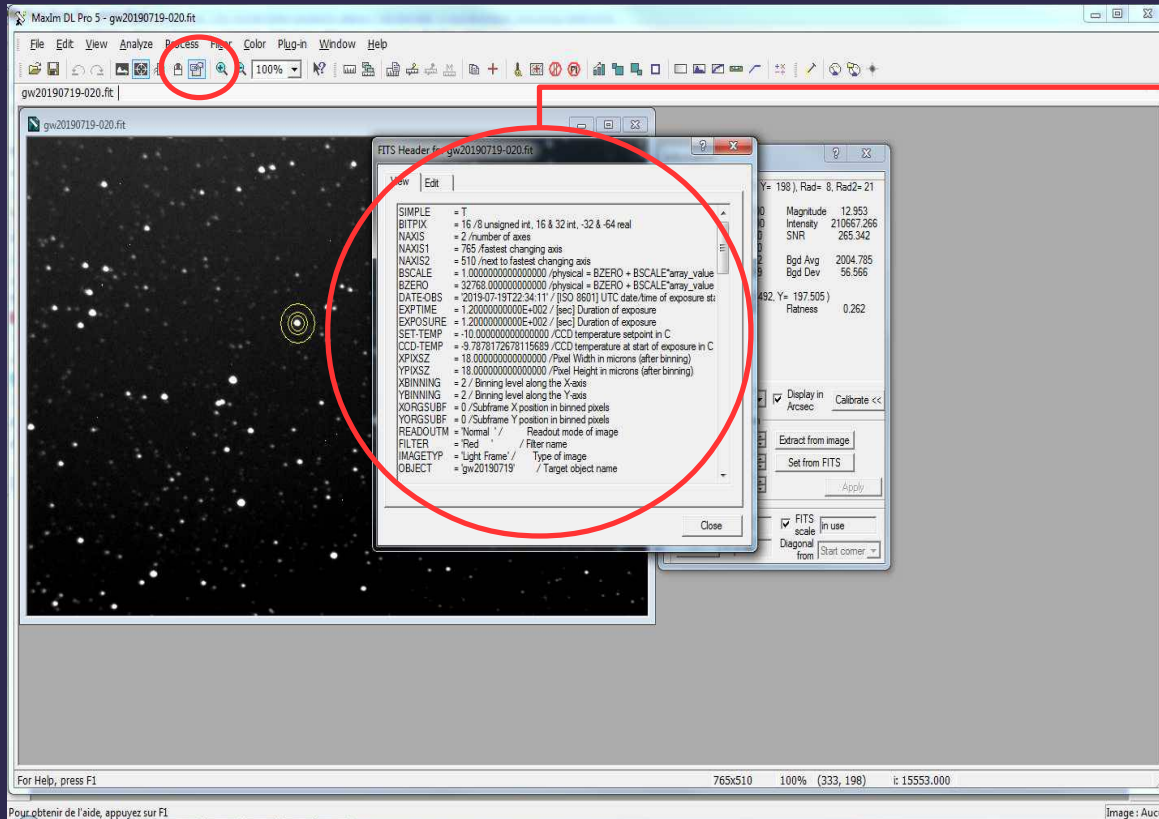
● Qualité :

- Rondeur, allongement, SNR
- Utilisez la fonction « Centroid Evolué » dans le menu Analyse

● Exposition :

- Faites une mesure photométrique d'un couple d'étoiles, pâles et brillantes, assurez-vous de ne pas surexposer votre image
- La valeur correcte de l'intensité pour les étoiles moyennes se situe entre 25 000 et 55 000 ADU.

3 How To ... : Time to control your header



● Exposition d'une seule image et contrôle :

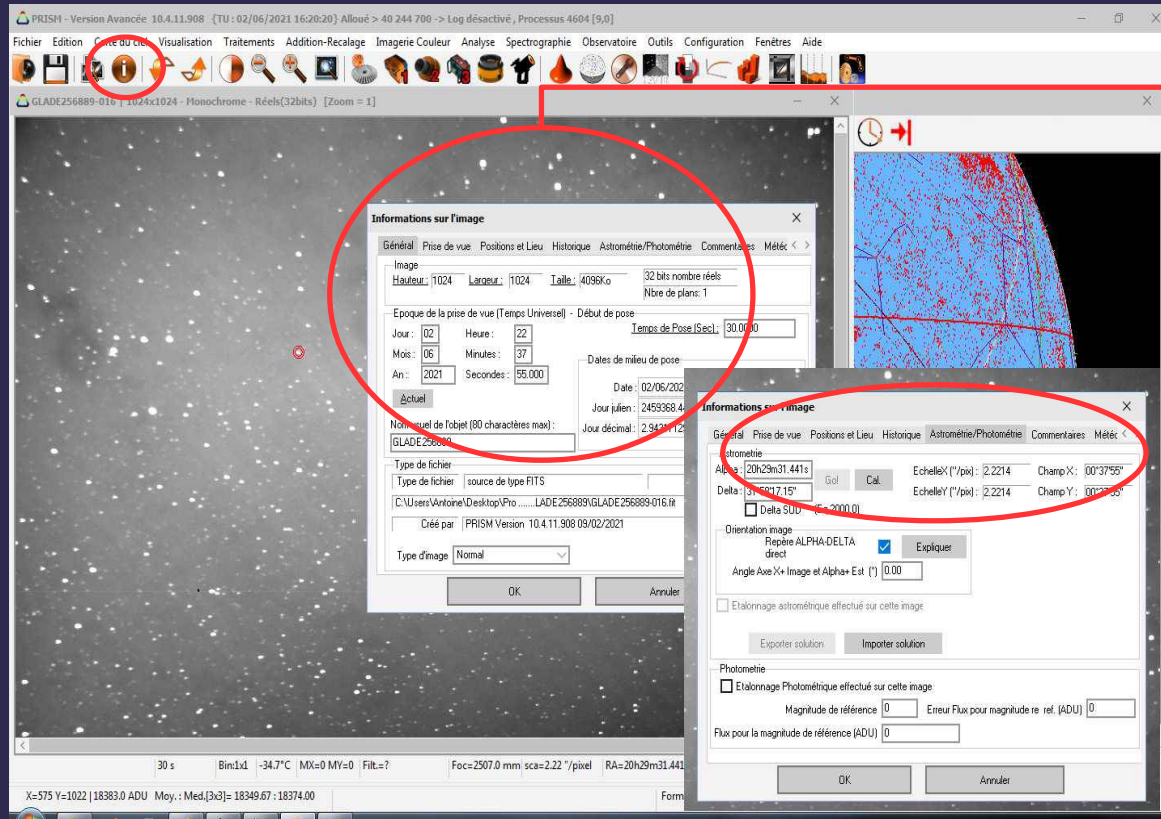
• Maxim DL : Cliquez sur l'icône Afficher l'en-tête dans la barre des tâches,

● Toutes les informations sélectionnées et configurées auparavant sont correctement insérées automatiquement par le logiciel.

• Effectuez une inspection rapide, les paramètres cruciaux sont

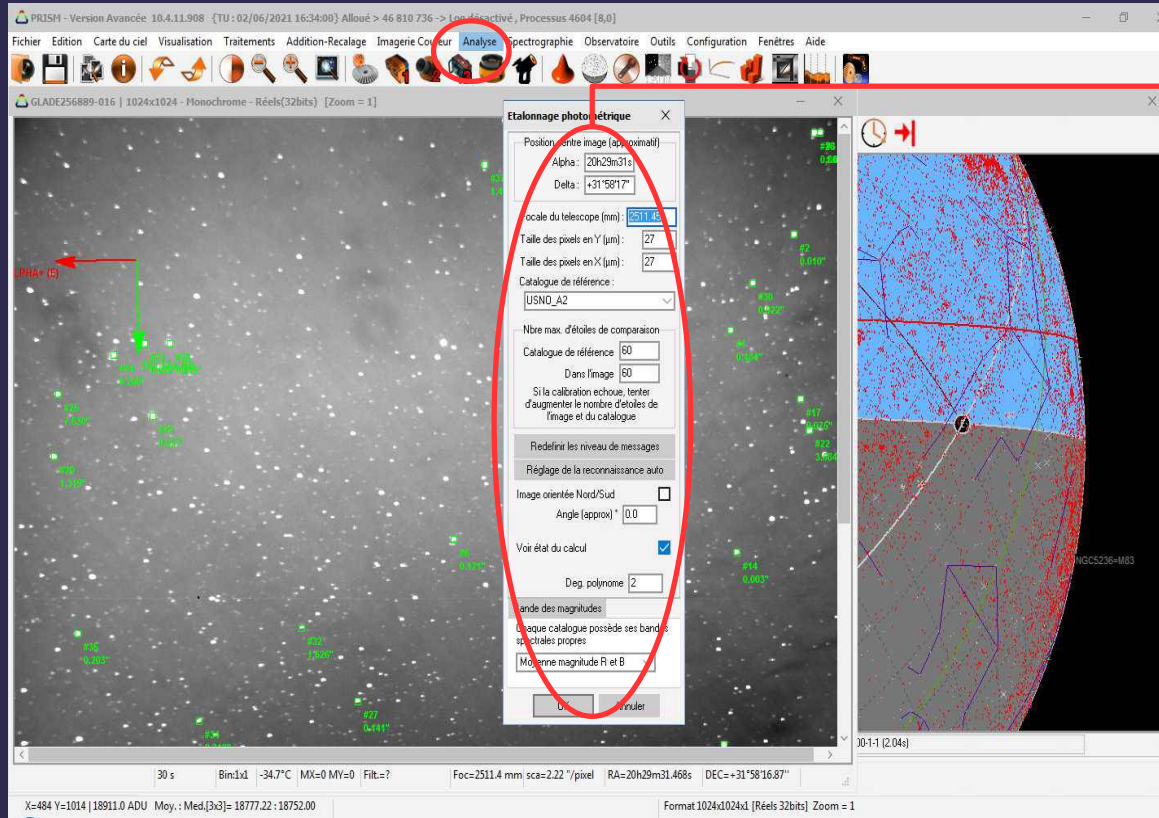
- RA or/and OBJECTRA
- DEC or/and OBJECTDEC
- DATE-OBS
- FILTER
- DATE-END and/or EXPOSURE

3 How To ... : Time to control your header



- Exposition d'une seule image et contrôle :
- Prism, cliquez sur l'icône « I » et naviguez dans le menu du groupe sur le panneau dédié,
- Toutes les informations sélectionnées et configurées auparavant sont correctement insérées automatiquement par le logiciel.
- Effectuez une inspection rapide, les paramètres cruciaux sont :
- RA or/and OBJECTRA
- DEC or/and OBJECTDEC
- DATE-OBS
- FILTER
- DATE-END and/or EXPOSURE

3 How To ... : Perform photometric and astrometric calibration – Prism Method



PRISM - Version Avancée: 10.4.11.908 {TU: 02/06/2021 16:34:00} Alloué > 46 810 736 -> Log désactivé, Processus 4604 [8,0]

Fichier Edition Carte du ciel Visualisation Traitements Addition-Recalage Imagerie Couleur **Analyse** Spectrographie Observatoire Outils Configuration Fenêtres Aide

GLADE256889-019 | 1024x1024 - Monochrome - Réels(32bits) [Zoom = 1]

Etalonnage photométrique

Position centre image (approximatif)
 Alpha: 20h29m31s
 Delta: +31°58'17"

Focale du télescope (mm): 6511.15

Taille des pixels en Y (µm): 27
 Taille des pixels en X (µm): 27

Catégorie de référence:
 USNO_A2

Nbre max. d'étoiles de comparaison
 Catalogue de référence: 60
 Dans l'image: 60

Si la calibration échoue, tenter d'augmenter le nombre d'étoiles de l'image et du catalogue.

Redéfinir le niveau de messages
 Réglage de la reconnaissance auto

Image orientée Nord/Sud

 Angle (approx) °: 0.0

Voir état du calcul

Degré polynôme: 2

Ordre des magnitudes:
 Chaque catalogue possède ses bandes spectrales propres
 Moyenne magnitude R et B

OK Annuler

30 s | Bin1x1 | -34.7°C | MX=0 MY=0 | Filt=? | Foc=2511.4 mm sca=2.22 "/pixel | RA=20h29m31.468s DEC=+31°58'16.87"

X=484 Y=1014 | 18911.0 ADU Moy.: Med[3x3]=18777.22 : 18752.00 | Format 1024x1024 | Réels 32bits | Zoom = 1

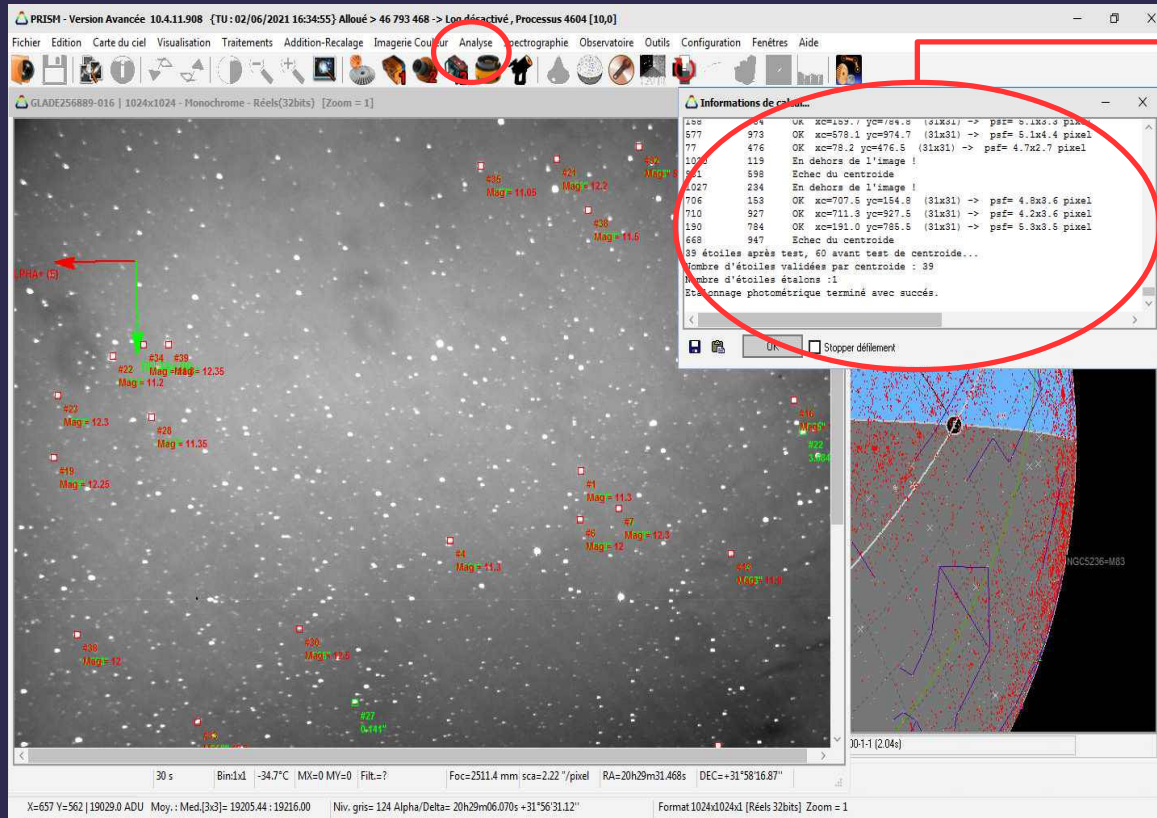
● Prism Method :

- Faire l'astrométrie en premier
- Menue Analyse
 - Effectuer un étalonnage astrométrique
- Attention au paramètre et surtout au résultat polynomial, préférez « voir le résultat du calcul » et sélectionnez le facteur polynomial après (moins d'erreur...)

3 How To ... : Perform photometric and astrometric calibration – Prism Method

● Prism Method :

- Deuxième étape : photométrique
- Observez les fenêtres de « résultat », il vous aide si le calibrage n'aboutit pas.
- La magnitude et la position de l'étoile « référence » sont affichées sur l'image.
- Il est temps d'effectuer une mesure !
- Le raccourci Ctrl+M sont utiles



PRISM - Version Avancée 10.4.11.908 {TU:02/06/2021 16:34:55} Alloué > 46 793 468 -> Lon déactivé, Processus 4604 [10.0]

Fichier Edition Carte du ciel Visualisation Traitements Addition-Recalage Imagerie Couleur Analyse Spectrographie Observatoire Outils Configuration Fenêtres Aide

GLADEZ56889-016 | 1024x1024 - Monochrome - Réels(32bits) [Zoom = 1]

Informations de cal...

158	94	OK	xc=193.7	yc=704.0	(31x31)	->	psf= 5.1x5.3 pixel	
577	973	OK	xc=578.1	yc=974.7	(31x31)	->	psf= 5.1x4.4 pixel	
77	476	OK	xc=78.2	yc=476.5	(31x31)	->	psf= 4.7x2.7 pixel	
1093	119	En dehors de l'image !						
551	598	Echec du centrage						
1027	234	En dehors de l'image !						
706	153	OK	xc=707.5	yc=154.8	(31x31)	->	psf= 4.8x3.6 pixel	
710	527	OK	xc=711.3	yc=927.5	(31x31)	->	psf= 4.2x3.6 pixel	
150	784	OK	xc=191.0	yc=785.5	(31x31)	->	psf= 5.3x3.5 pixel	
668	947	Echec du centrage						

39 étoiles après test, 60 avant test de centrage...
 Nombre d'étoiles validées par centrage : 39
 Nombre d'étoiles étalons : 1
 Etalonnage photométrique terminé avec succès.

OK Stopper défilement

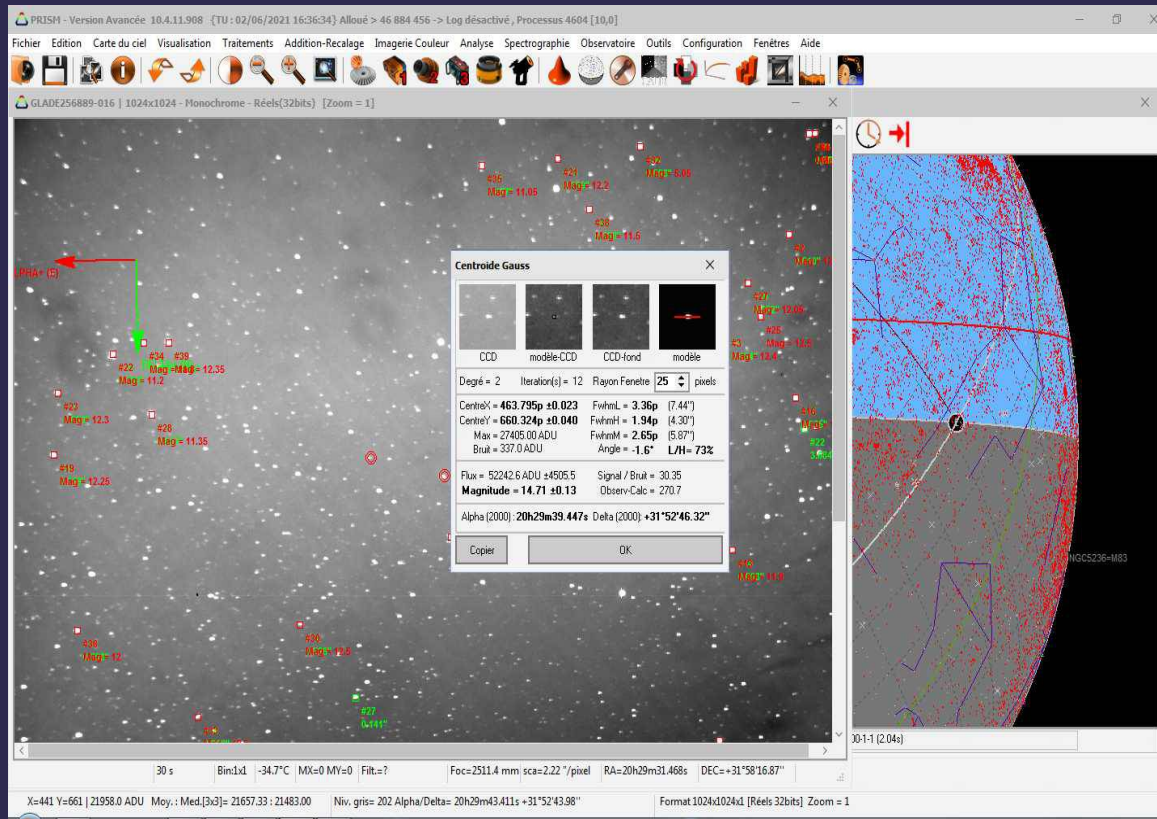
00-1-1 (2.04s)

X=657 Y=562 | 19029.0 ADU Moy.: Med.[3x3]=19205.44:19216.00 Niv.:gris=124 Alpha/Delta= 20h29m06.070s +31°56'31.12" Format 1024x1024x1 [Réels 32bits] Zoom = 1

3 How To ... : Perform photometric and astrometric calibration – Prism Method

● Prism Method :

- Notez la position de l'étoile et la magnitude calculée, et maintenant il est temps de comparer avec le catalogue !
- Les valeurs catalogues et mesures doivent être proches.



PRISM - Version Avancée 10.4.11.908 [TU : 02/06/2021 16:38:34] Alloué > 46 884 456 -> Log désactivé, Processus 4604 [10,0]

Fichier Edition Carte du ciel Visualisation Traitements Addition-Recalage Imagerie Couleur Analyse Spectrographie Observatoire Outils Configuration Fenêtres Aide

GLADE256889-016 | 1024x1024 - Monochrome - Réels(32bits) [Zoom = 1]

Centroide Gauss

CCD modèle-CCD CCD-fond modèle

Degré = 2 Iteration(s) = 12 Rayon Fenetre: 25 pixels

CentreX = 463.795p ±0.023 FWHMx = 3.36p (7.44")
 CentreY = 660.324p ±0.040 FWHMy = 1.94p (4.30")
 Max = 27405.00 ADU FWHM = 2.65p (5.87")
 Bruit = 337.0 ADU Angle = -1.6° L/H = 73%

Flux = 52242.6 ADU ±4505.5 Signal / Bruit = 30.35
 Magnitude = 14.71 ±0.13 Observ-Calc = 270.7

Alpha (2000) : 20h29m39.447s Delta (2000) : +31°52'46.32"

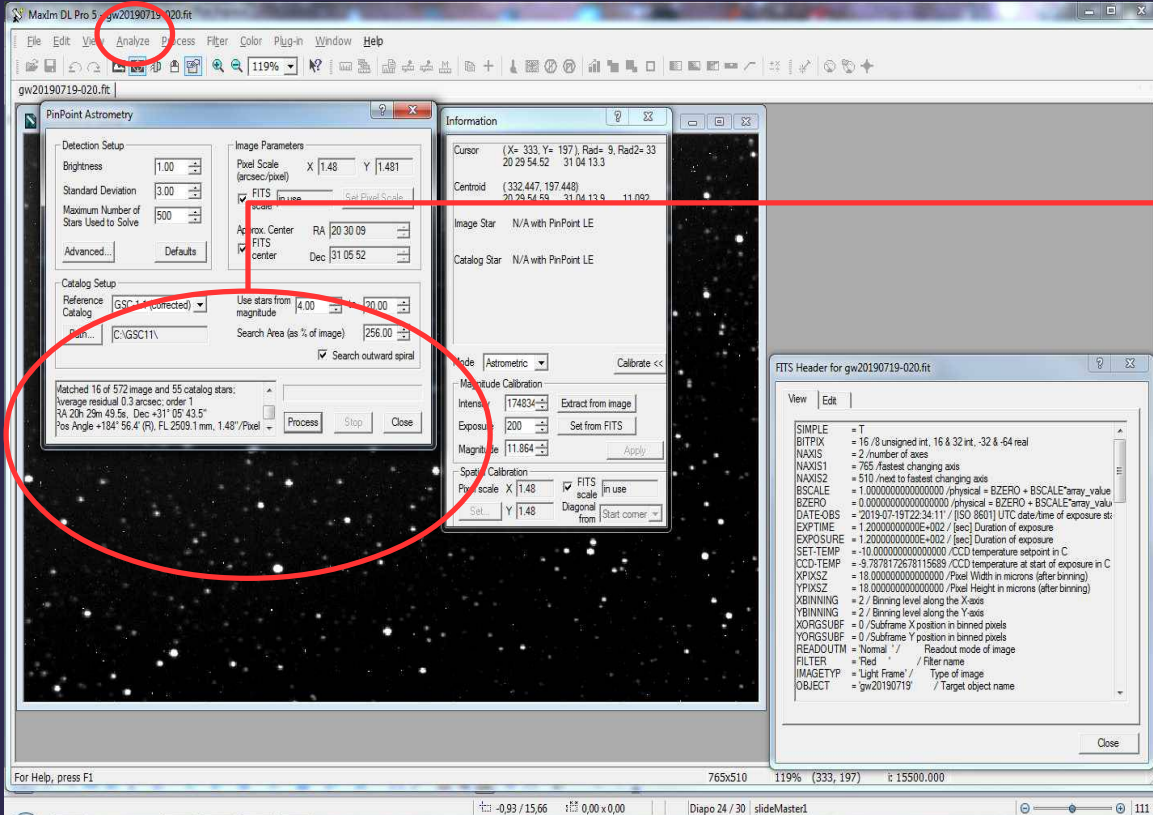
Copier OK

30 s Bin1x1 -34.7°C MX=0 MY=0 Filt=? Foc=2511.4 mm sca=2.22"/pixel RA=20h29m31.468s DEC=+31°58'16.87"

X=441 Y=661 | 21958.0 ADU Moy.: Med.[3x3]= 21657.33 | 21483.00 Niv. gris= 202 Alpha/Delta= 20h29m43.411s +31°52'43.98" Format 1024x1024 [Réels 32bits] Zoom = 1

3 How To ... : Perform photometric and astrometric calibration – Maxim DL Method

- Maxim DL Method :
 - Calibrage astrométrique d'abord :
 - Menu Analyze
 - Effectuer un étalonnage astrométrique,
 - Paramètre de contrôle, et cliquez sur le bouton « Process ».
 - Résultat du contrôle, si les focales sont correctes, calibration bien faite !



The screenshot shows the Maxim DL Pro 5 software interface. The main window displays a star field image with several calibration panels overlaid. The 'PinPoint Astrometry' panel is the primary focus, showing detection and image parameters. The 'Information' panel provides details about the selected star. The 'Magnitude Calibration' and 'Spot Calibration' panels are also visible. A 'Process' button is highlighted with a red circle. A 'FITS Header for gw20190719-020.fit' window is open in the foreground, displaying technical metadata for the image.

PinPoint Astrometry - Detection Setup:

- Brightness: 1.00
- Standard Deviation: 3.00
- Maximum Number of Stars Used to Solve: 500
- Advanced... Defaults

Image Parameters:

- Pixel Scale (arcsec/pixel): X 1.48 Y 1.481
- FITS in use
- Approx. Center RA: 20 30 09
- FITS center Dec: 31 05 52
- Use stars from magnitude: 4.00 to 20.00
- Search Area (as % of image): 256.00
- Search outward spiral

Information:

- Cursor: (X= 333, Y= 197), Rad= 9, Rad2= 33, 20 29 54.52 31 04 13.3
- Centroid: (332.447, 197.448), 20 29 54.58 -31 04 13.9 -11.092
- Image Star: N/A with PinPoint LE
- Catalog Star: N/A with PinPoint LE

Magnitude Calibration:

- Intensity: 174834
- Exposure: 200
- Magnitude: 11.864
- Apply

Spot Calibration:

- Pixel scale X: 1.48
- Pixel scale Y: 1.48
- FITS scale
- Diagonal from Start corner

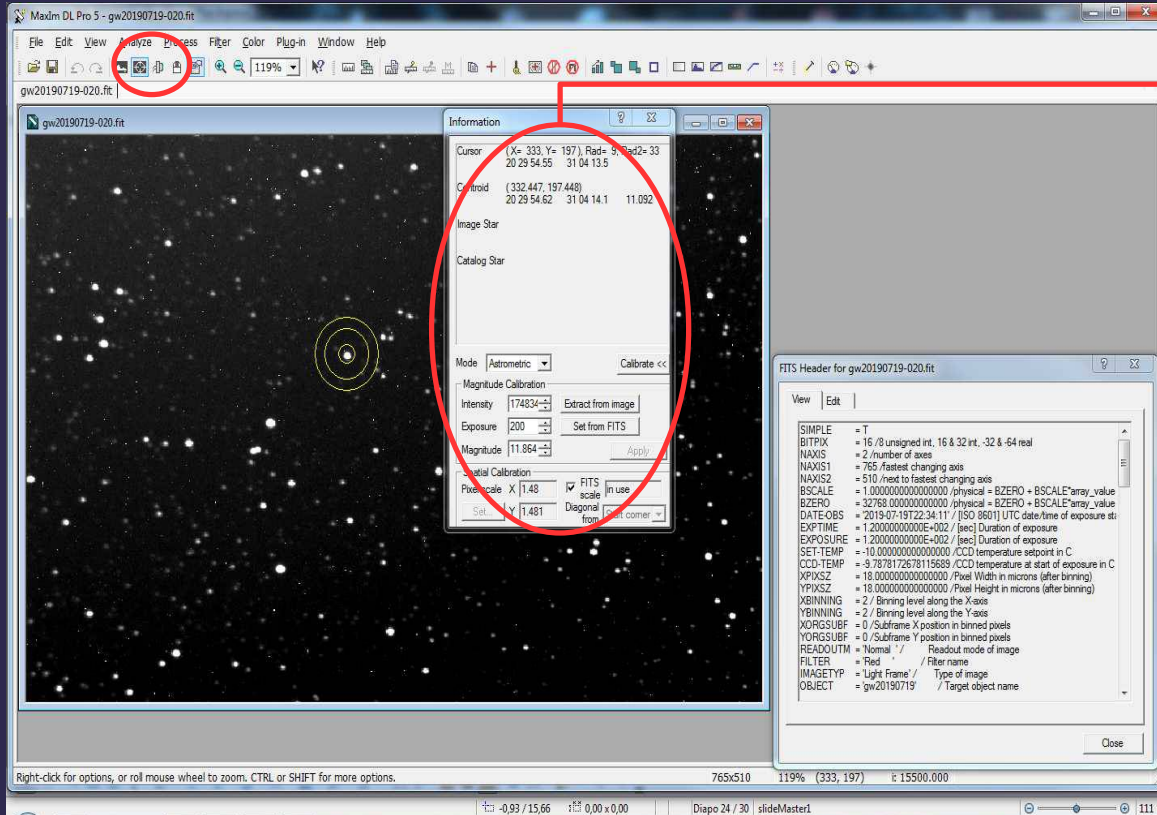
FITS Header for gw20190719-020.fit:

```

SIMPLE      = T
BITPIX     = 16 /> unsigned int. 16 & 32 int. -32 & -64 real
NAXIS      = 2, number of axes
NAXIS1     = 765, fastest changing axis
NAXIS2     = 510, /> next to fastest changing axis
BSCALE     = 1.0000000000000000 /physical = BZERO + BSCALE*array_value
BZERO      = 0.0000000000000000 /physical = BZERO + BSCALE*array_valu
DATE-OBS   = 2019-07-19T22:34:11 / (ISO 8601) UTC date/time of exposure str
EXP TIME   = 1.200000000000E+002 / [sec] Duration of exposure
EXPOSURE   = 1.200000000000E+002 / [sec] Duration of exposure
SET-TEMP   = -10.0000000000000000 /CCD temperature setpoint in C
CCD-TEMP   = -9.7878172678115689 /CCD temperature at start of exposure in C
XPPIXSZ    = 18.0000000000000000 /Pixel Width in microns (after binning)
YPPIXSZ    = 18.0000000000000000 /Pixel Height in microns (after binning)
XBINNING   = 2 / Binning level along the X-axis
YBINNING   = 2 / Binning level along the Y-axis
XORGSUBF   = 0 /Subframe X position in binned pixels
YORGSUBF   = 0 /Subframe Y position in binned pixels
READOUTM   = Normal / Readout mode of image
FILTER      = Red / Filter name
IMAGETYP   = Light Frame / Type of image
OBJECT     = gw20190719 / Target object name
  
```

3 How To ... : Perform photometric and astrometric calibration – Maxim DL Method

- Maxim DL Method :
 - Calibration photométrique :
 - Sélectionnez une étoile non saturée, une statistique d'intensité moyenne et notez la position de l'étoile dans l'image.
 - Et maintenant, il est temps d'utiliser Aladin !



The screenshot shows the Maxim DL Pro 5 software interface. The main window displays an astronomical image with a star selected. A red circle highlights the 'Calibrate' button in the toolbar and the 'Information' window. The 'Information' window shows the following data:

```

Cursor: (X= 333, Y= 197), Rads= 9.042e-33
        20 29 54.55 31 04 13.5
Control: (332.447, 197.448)
         20 29 54.62 31 04 14.1 11.092
Image Star
Catalog Star
  
```

The 'Magnitude Calibration' window shows the following data:

```

Mode: Astrometric
Intensity: 174834
Exposure: 200
Magnitude: 11.864
  
```

The 'Spatial Calibration' window shows the following data:

```

Pixel scale: X [1.48] Y [1.481]
  
```

The 'FITS Header for gw20190719-020.fits' window shows the following data:

```

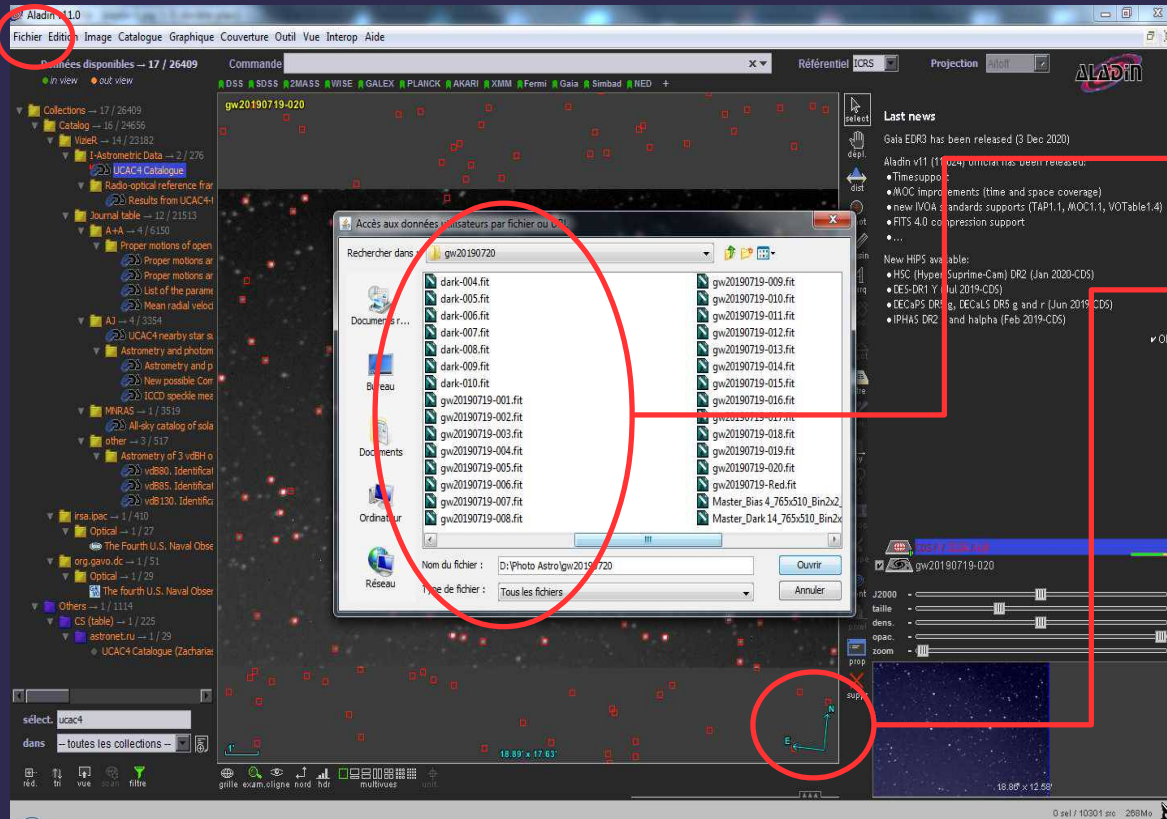
SIMPLE = T
BITPIX = 16 / 8 unsigned int, 16 & 32 int, -32 & -64 real
NAXIS = 2 / number of axes
NAXIS1 = 765 / fastest changing axis
NAXIS2 = 510 / next to fastest changing axis
BSCALE = 1.0000000000000000 / physical = BZERO + BSCALE*array_value
BZERO = 32768.000000000000 / physical = BZERO + BSCALE*array_value
DATE-OBS = 2019-07-19T22:34:11 / [ISO 8601] UTC date/time of exposure at:
EXPTIME = 1.2000000000E+002 / [sec] Duration of exposure
EXPOSURE = 1.2000000000E+002 / [sec] Duration of exposure
SET-TEMP = -10.0000000000000000 / CCD temperature setpoint in C
CCD-TEMP = -9.7878172678115688 / CCD temperature at start of exposure in C
XPIXSZ = 18.0000000000000000 / Pixel Width in microns (after binning)
YPIXSZ = 18.0000000000000000 / Pixel Height in microns (after binning)
XBINNING = 2 / Binning level along the X-axis
YBINNING = 2 / Binning level along the Y-axis
XORGSUBF = 0 / Subframe X position in binned pixels
YORGSUBF = 0 / Subframe Y position in binned pixels
READOUTM = 'Normal' / Readout mode of image
FILTER = 'Red' / Filter name
IMAGETYP = 'Light Frame' / Type of image
OBJECT = 'gw20190719' / Target object name
  
```

3 How To ... : Perform photometric and astrometric calibration – Maxim DL Method

● Aladin photometric calibration : Calibrage photométrique :

- Charger une image avec calibration astrométrique effectuée dans le menu fichier,

- Si votre image est correctement calibrée astrométriquement, cet indicateur d'orientation apparaît à l'écran.

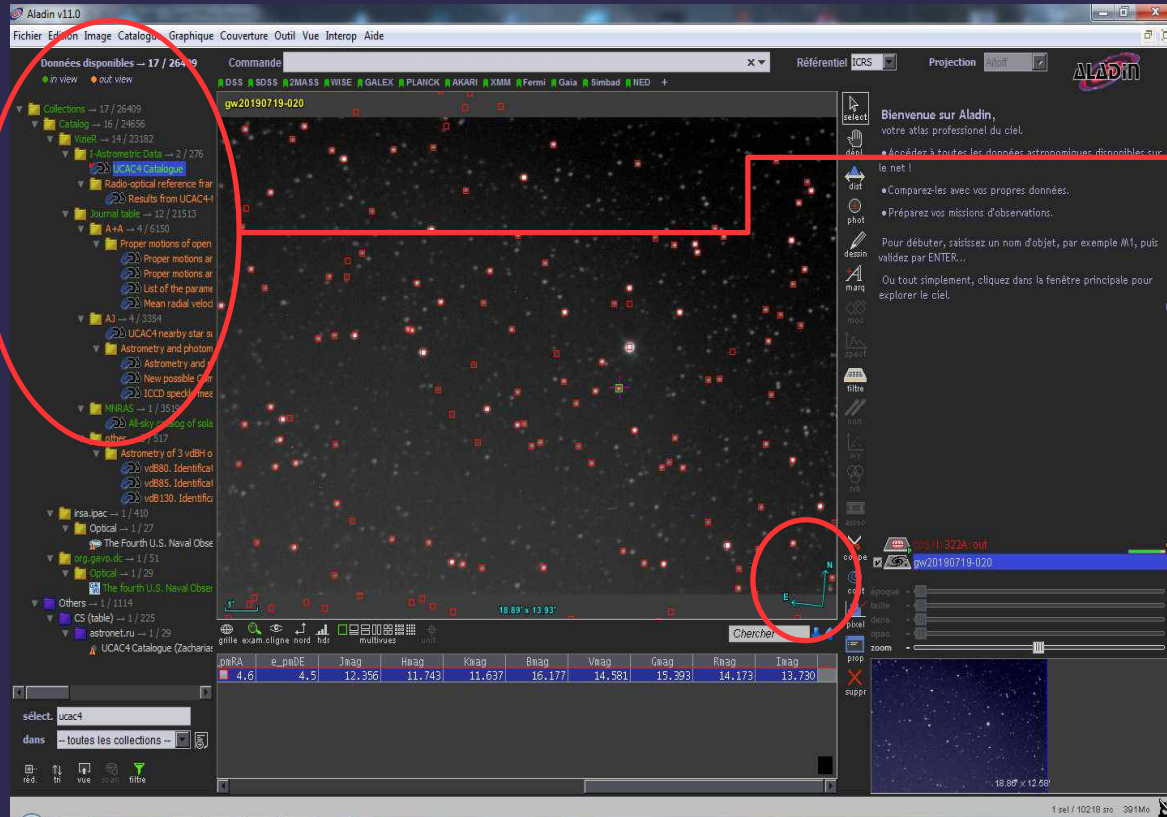


The screenshot shows the Aladin 1.10 software interface. A file selection dialog is open, showing a list of files in the 'D:\Photo Astro\gw2019720' directory. The file 'gw20190719-020.fit' is selected. The main window displays a star field with a coordinate indicator in the bottom right corner showing '18 89 x 17 63' and an orientation indicator with 'N', 'E', and 'S' labels. The interface includes a menu bar (Fichier, Edition, Image, Catalogue, Graphique, Couverture, Outil, Vue, Interop, Aide), a toolbar, and a sidebar with various astronomical data sources.

3 How To ... : Perform photometric and astrometric calibration – Maxim DL Method

● Aladin photometric calibration :

- Calibrage photométrique :
- Charger une image avec calibration astrométrique effectuée dans le menu fichier,
- Sélectionnez un catalogue pour la grandeur, par exemple les plus complets pour amateur sont UCAC4,
- Toutes les sources contenues dans le catalogue sont surexposées sur votre image, vous pouvez y accéder en cliquant dessus !



Aladin v11.0

Fichier Edition Image Catalogue Graphique Couverture Outil Vue Interop Aide

Données disponibles → 17 / 26409

Commande

Référentiel ICRS Projection Mercator

gw20190719-020

Bienvenue sur Aladin, votre atlas professionnel du ciel.

Accédez à toutes les données astronomiques disponibles sur le net !

- Comparez-les avec vos propres données.
- Préparez vos missions d'observations.

Pour débiter, saisissez un nom d'objet, par exemple M1, puis validez par ENTER...

Ou tout simplement, cliquez dans la fenêtre principale pour explorer le ciel.

Chercher

DRRA	e_pndE	Jmag	Hmag	Kmag	Bmag	Vmag	Gmag	Rmag	Imag
4,6	4,5	12,356	11,743	11,637	16,177	14,581	15,393	14,173	13,730

select: ucac4

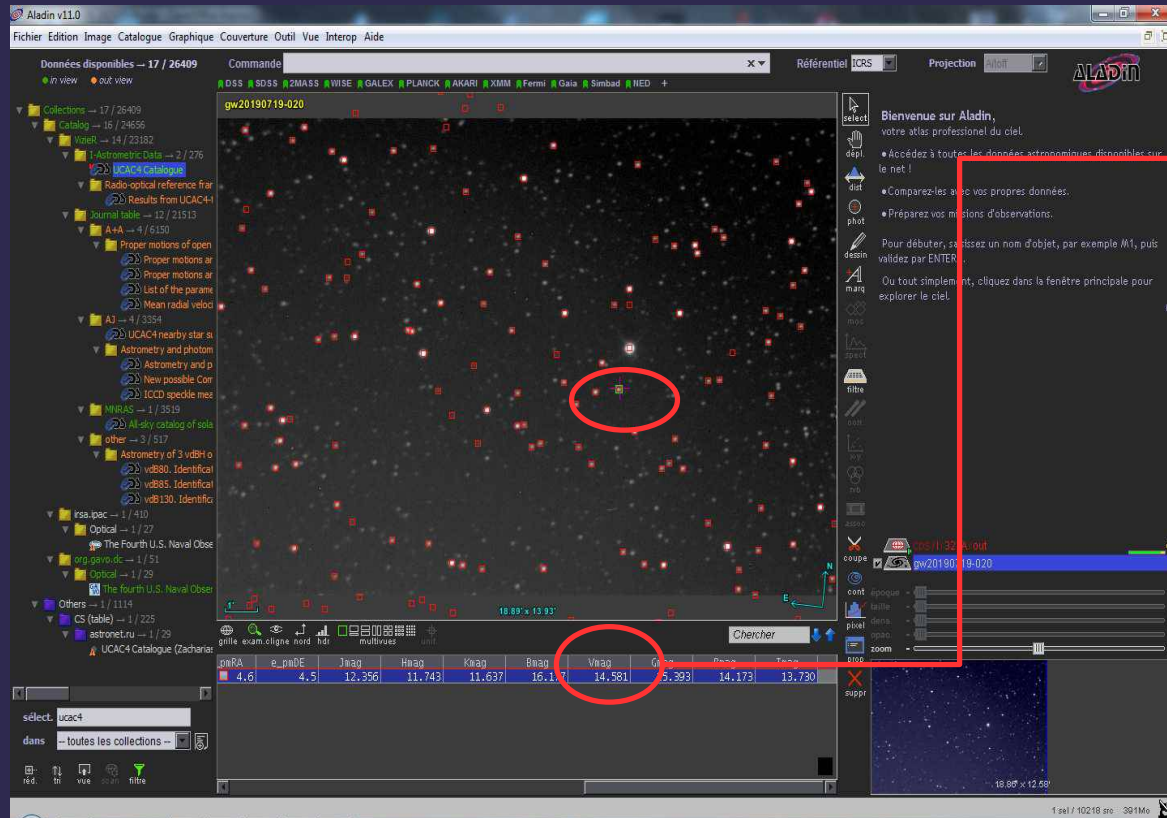
dans: toutes les collections

1 sat / 10216 src - 321Mo

3 How To ... : Perform photometric and astrometric calibration – Maxim DL Method

● Aladin photometric calibration :

- Etalonnage photométrique :
- Obtenez la magnitude de votre étoile sur la bonne bande photométrique, la même que celle que votre filtre utilise pour imager, notez-le !
- Allez sur Maxim DL et calibrez sur la magnitude de votre image.



The screenshot shows the Aladin v110 software interface. The main window displays a star field with a red circle around a star. The interface includes a menu bar, a toolbar, and a table of photometric data at the bottom. The table has columns for various photometric bands: DRRA, e_pndE, Jmag, Hmag, Kmag, Bmag, Vmag, G, R, and I. The Vmag column is highlighted with a red circle, and the value 14.581 is circled in red. The table also shows a search bar and a 'Chercher' button.

DRRA	e_pndE	Jmag	Hmag	Kmag	Bmag	Vmag	G	R	I
4,6	4,5	12,356	11,743	11,637	16,177	14,581	5,393	14,173	13,730



KILONOVA CATCHER

3 How To ... : Perform photometric and astrometric calibration – Maxim DL Method

● Maxim DL Method :

- Photometric calibration :
 - Insérez la valeur de magnitude de la statistique obtenue avec Aladin,
 - Cliquez sur « Set from FITS »
 - Cliquez sur « Extract from image »,
 - Et cliquez sur l'étoile correspondante dans l'image !
- Calibrage en magnitude effectué pour Maxim DL

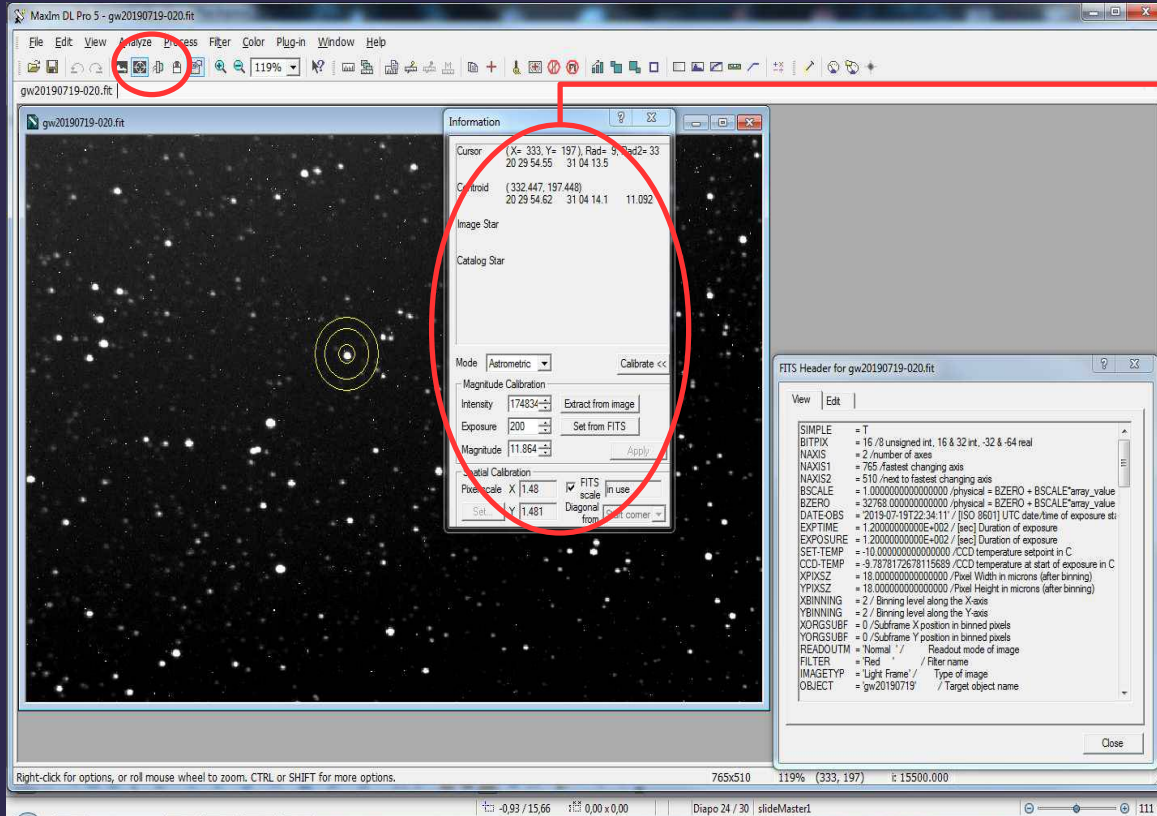
The screenshot displays the Maxim DL software interface. On the left, a star field is visible with a red circle highlighting a specific star. On the right, the 'Information' panel shows the following data:

Information			
Cursor	(X= 495, Y= 220), Rad= 9, Rad2= 33		
Pixel	5454.200	Magnitude	13.828
Maximum	5454.200	Intensity	34909.832
Minimum	1847.600	SNR	6.625
Median	1968.900		
Average	2133.980	Bgd Avg	1895.896
Std Dev	533.310	Bgd Dev	331.279
Centroid	(X= 494.822, Y= 219.689)		
FWHM	3.653"	Flatness	0.234

Below the information panel, the 'Mode' is set to 'Aperture'. The 'Display in Arcsec' checkbox is checked. The 'Magnitude Calibration' section shows 'Intensity' at 212997, 'Exposure' at 120, and 'Magnitude' at 11.864. The 'Set from FITS' button is highlighted with a red circle. The 'Spatial Calibration' section shows 'Pixel scale X' at 1.48 and 'Y' at 1.48, with the 'FITS scale in use' checkbox checked.

3 How To ... : Perform photometric and astrometric calibration – Maxim DL Method

- Maxim DL Method :
 - Calibrage photométrique :
 - Passez en mode « Astrometric »
 - Sélectionnez une étoile non saturée, une statistique d'intensité moyenne et notez la position de l'étoile dans l'image.
 - Et maintenant, il est temps d'utiliser Aladin !



Maxim DL Pro 5 - gw20190719-020.fit

File Edit View Analyze Process Filter Color Plug-in Window Help

gw20190719-020.fit

Information

Cursor: (X= 333, Y= 197), Rads = 9.042e-33
20 29 54.55 31 04 13.5

Centroid: (332.447, 197.448)
20 29 54.62 31 04 14.1 11.092

Image Star

Catalog Star

Mode: Astrometric Calibrate <<

Magnitude Calibration

Intensity: 174834 Extract from image

Exposure: 200 Set from FITS

Magnitude: 11.864 Apply

Spatial Calibration

Pixel scale: X [1.48] FITS scale in Use
Diagonal from [0.0] corner

FITS Header for gw20190719-020.fit

View Edit

```

SIMPLE = T
BITPIX = 16 / 8 unsigned int, 16 & 32 int, -32 & -64 real
NAXIS = 2 / number of axes
NAXIS1 = 765 / fastest changing axis
NAXIS2 = 510 / next to fastest changing axis
BSCALE = 1.0000000000000000 / physical = BZERO + BSCALE*array_value
BZERO = 32768.000000000000 / physical = BZERO + BSCALE*array_value
DATE-OBS = 2019-07-19T22:34:11 / [ISO 8601] UTC date/time of exposure at:
EXPTIME = 1.2000000000E+002 / [sec] Duration of exposure
EXPOSURE = 1.2000000000E+002 / [sec] Duration of exposure
SET-TEMP = -10.0000000000000000 / CCD temperature setpoint in C
CCD-TEMP = -9.7878172678115688 / CCD temperature at start of exposure in C
XPIXSZ = 18.0000000000000000 / Pixel Width in microns (after binning)
YPIXSZ = 18.0000000000000000 / Pixel Height in microns (after binning)
XBINNING = 2 / Binning level along the X-axis
YBINNING = 2 / Binning level along the Y-axis
XORGSUBF = 0 / Subframe X position in binned pixels
YORGSUBF = 0 / Subframe Y position in binned pixels
READOUTM = Normal / Readout mode of image
FILTER = Red / Filter name
IMAGETYP = Light Frame / Type of image
OBJECT = gw20190719 / Target object name
  
```

Right-click for options, or roll mouse wheel to zoom. CTRL or SHIFT for more options.

765x510 119% (333, 197) 155000.000

-0.93 / 15.66 1:1 0.00 x 0.00 Diapo 24 / 30 slideMasterL 111 %



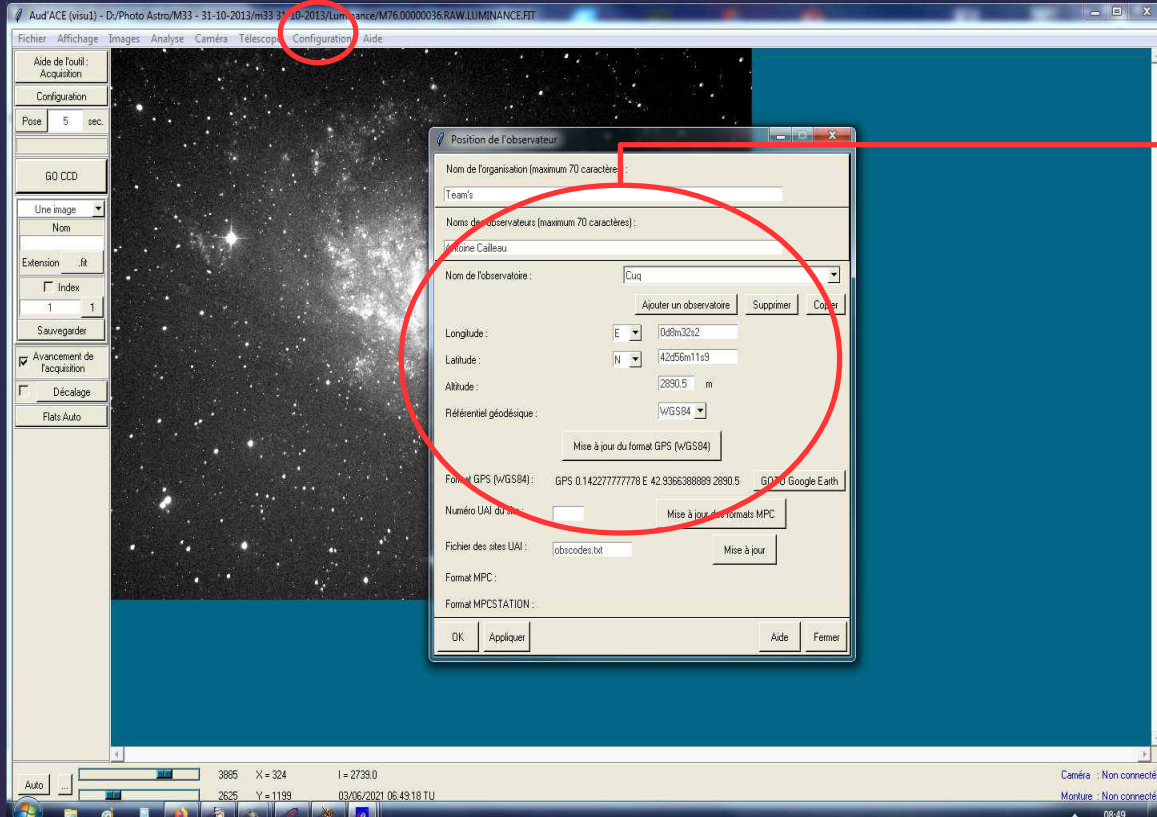
Freeware method !

Audela – Astrometry.net -

Astro Image J – Aladin

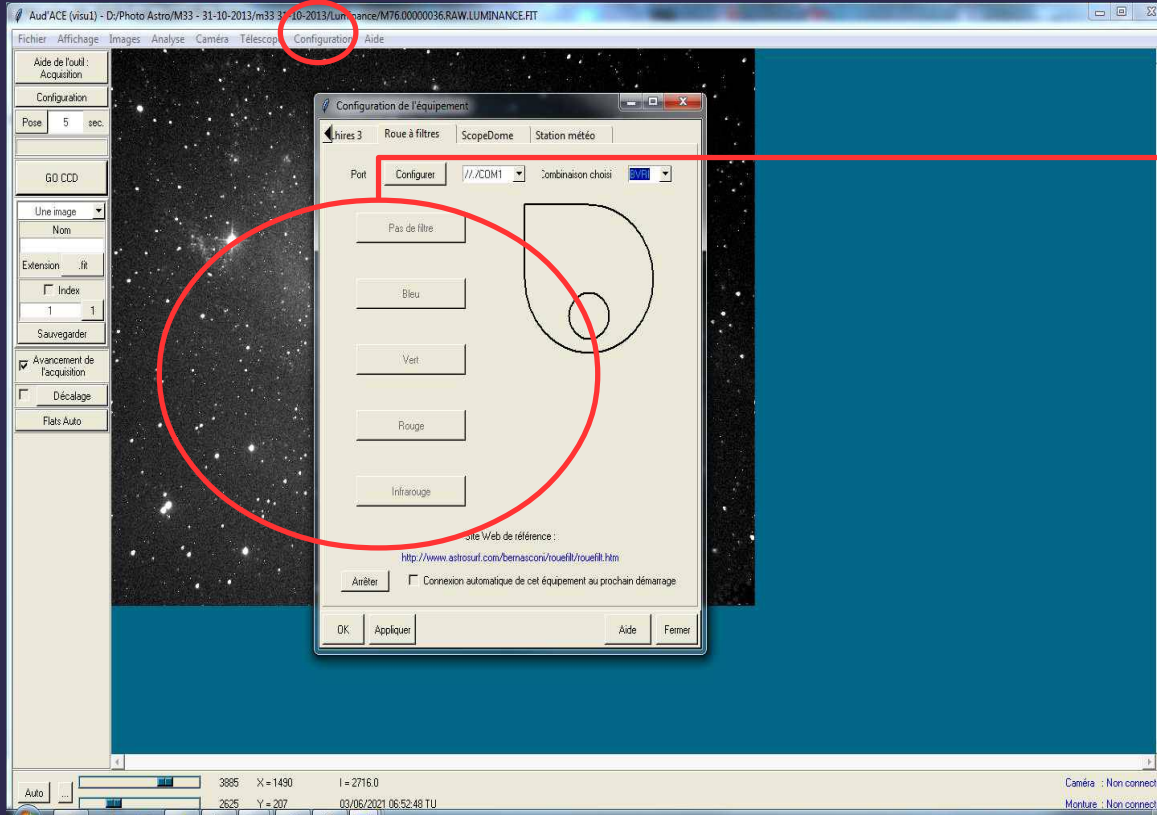
3 How To ... : Take an image with your DSLR, or favorit camera program !

- Audela Method :
 - Configuration menu
 - Site observation setup
 - Telescope Setup
 -



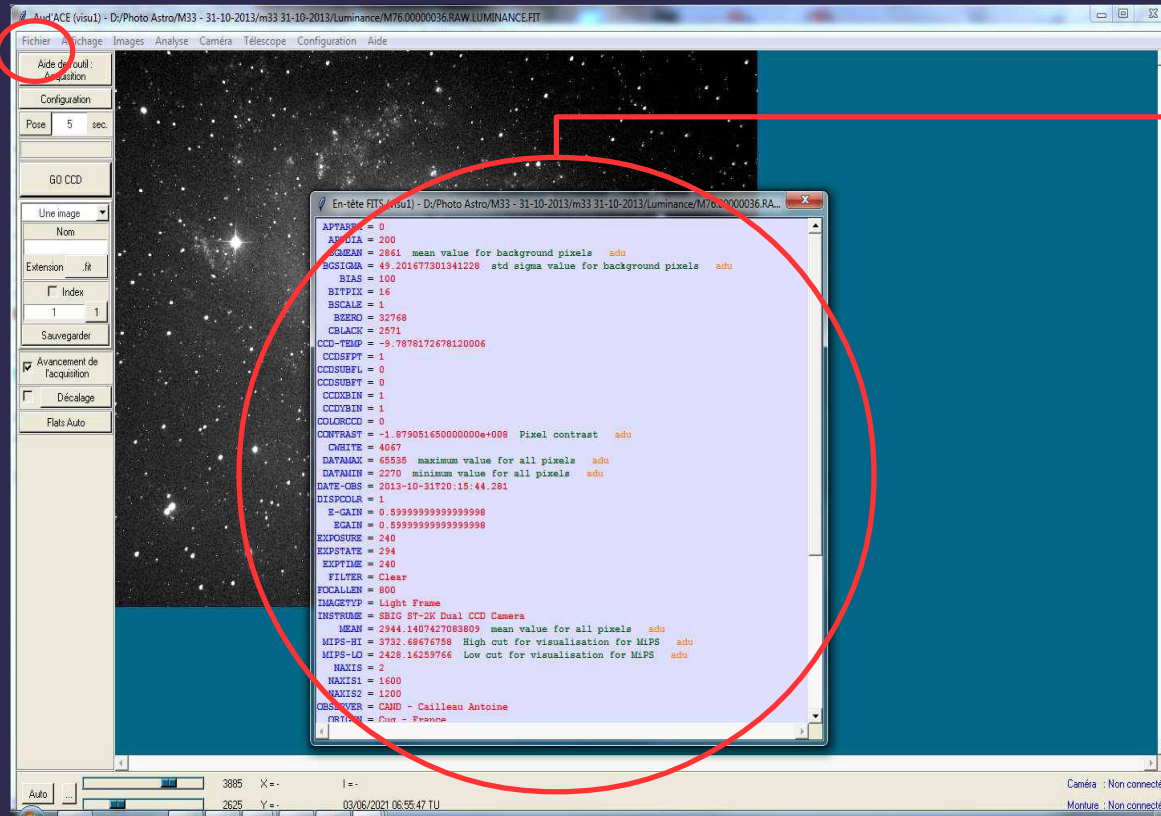
3 How To ... : Take an image with your DSLR, or favorit camera program !

- Audela Method :
 - Configuration menu
 - Accessorie Setup
 - Filter wheel Setup

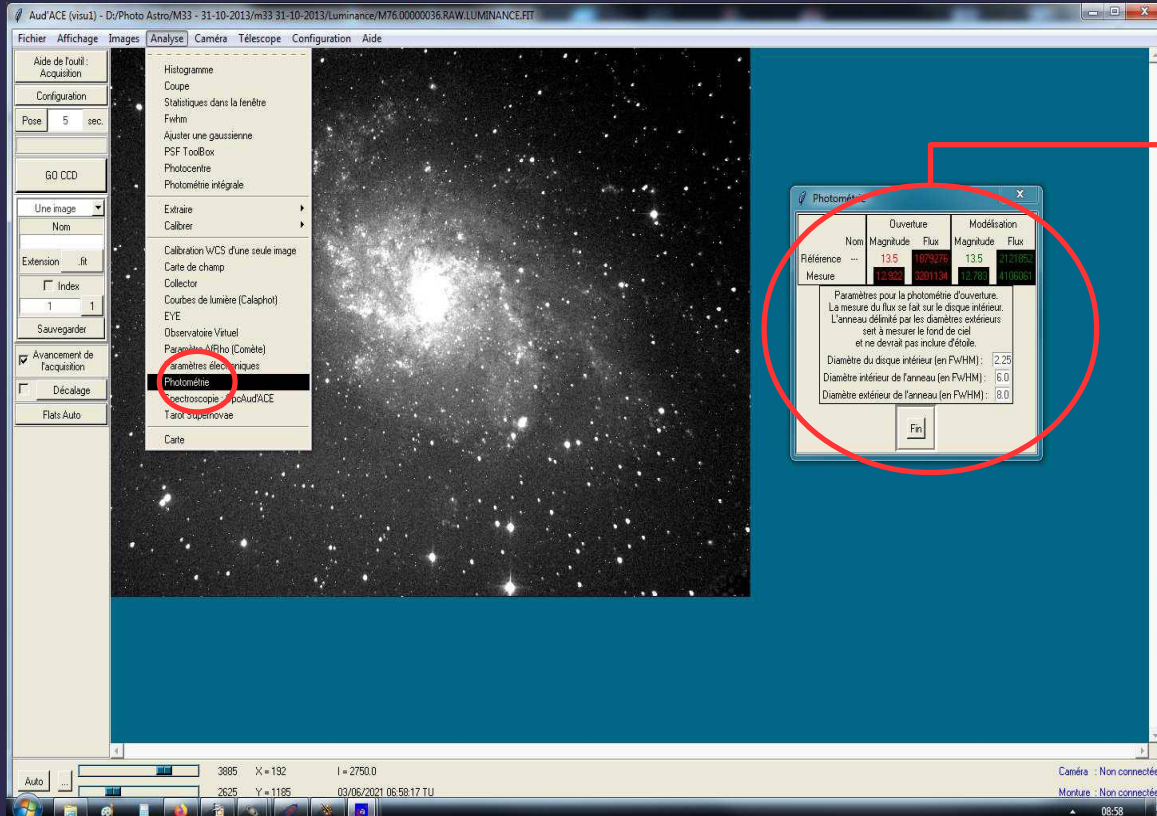


3 How To ... : Take an image with your DSLR, or favorit camera program !

- Audela Method :
 - File menu
 - View Fits Header
 - Control parameter as well defined



3 How To ... : Take an image with your DSLR, or favorit camera program !



- **Audela Method :**
 - Menu Analyser
 - Outil de photométrie
 - Sélectionnez une étoile dont vous connaissez la magnitude et entrez la valeur dans le panneau de demande du logiciel.
 - Cliquez sur l'étoile dont vous voulez connaître la magnitude !
 - La valeur s'affiche dans le panneau,



3 How To ... : Take an image with your DSLR, or favorit camera program !

Submission 4580816

Submitter:	Antoine Cailleau (8745)	Upload Settings	
Date Submitted:	2021-06-03T06:41:22Z	Parity:	try both simultaneously
Filename:	M76.00000033.RAW.LUMINANCE.FIT	Scale Units:	width of the field (in degrees)
		Scale Type:	bounds
		Scale Lower Bound:	0.1
		Scale Upper Bound:	180.0
		Downsample Factor:	2

Go to results page
Job 5286779:

Success

Source extraction image (fullsize)
Log file tail [-] (full)

```
B =      0      0 -9.0237e-08
      0 4.7529e-07
-1.6301e-06
AP = -2.6092e-05 -9.3758e-07 -1.4988e-07
      2.0471e-06  7.9599e-07
      -1.361e-06
BP =  7.9991e-05  8.4441e-07  9.0192e-08
      -2.0479e-06 -4.7453e-07
      1.6289e-06

sqrt(det(CD))=1.8049 [arcsec]
Found tag-along columns from field: FLUX_BACKGROUND
Field 1: solved with index index-4107.fits.
Field 1: tried 10146 quads, matched 57257 codes.
Spent 5.88082 s user, 0.228037 s system, 6.10886 s total, 6.10933 s wall time.
Writing 24 Rows (of 1000 field and 24 index objects) to correspondence file.
cx=cx constraints: 0
meank constraints: 48300
RA,Dec constraints: 0
AB scale constraints: 0
Spent 6.11704 seconds on this field.

Log file 2
```

• Astrometry.net :

- Ouvrez votre navigateur Internet préféré,
- Allez sur Astrometry.net, et téléchargez votre image,
- Soyez patient, l'astrométrie prend plusieurs secondes... ou minutes si le champ de vision est large (DSRL avec petit réfracteur)
- Quand vous voyez ça, l'astrométrie est effectuée par le site !
- Cliquez simplement sur « Go to Results Page »

3 How To ... : Take an image with your DSLR, or favorit camera program !

● Astrometry.net :

- Téléchargez votre image avec WCS et informations en cliquant sur « new-image.fits »
- Vous pouvez ouvrir cette image avec le système de coordonnées !

Signed in as 8745 / Antoine Cailleau / acrasing45 (acrasing45@gmail.com) | Sign Out

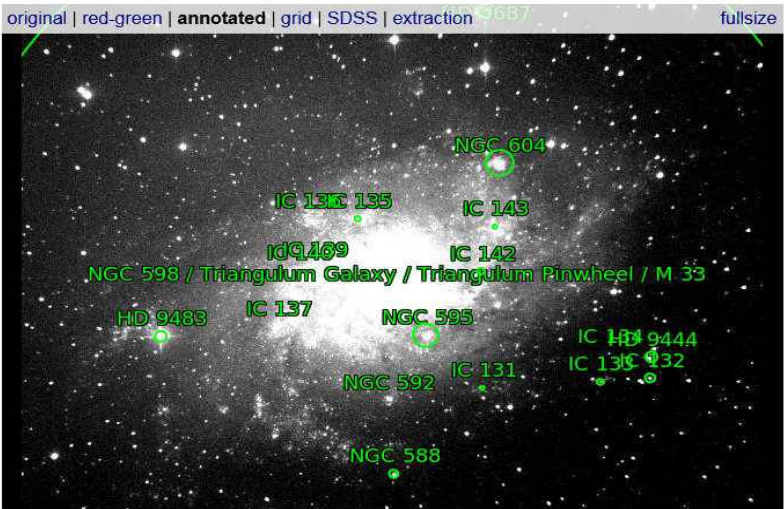
Astrometry.net

Home | Explore | Dashboard | Upload | API | Support | Search

Images > M76.00000033.RAW.LUMINANCE.FIT

Edit Image

original | red-green | **annotated** | grid | SDSS | extraction | [fullsize](#)



Submitted by Antoine Cailleau (8745) on 2021-06-03T06:41:22Z as "M76.00000033.RAW.LUMINANCE.FIT" (Submission 4580816) under Attribution 3.0 Unported

publicly visible: **yes** | no

Job Status

Job 5286779: **Success**

Calibration

Center (RA, Dec): (23.506, 30.657)
 Center (RA, hms): 01^h 34^m 01.532^s
 Center (Dec, dms): +30° 39' 26.580"
 Size: 50.8 x 38.1 arcmin
 Radius: 0.529 deg
 Pixel scale: 1.9 arcsec/pixel
 Orientation: Up is -92.2 degrees
 E of N

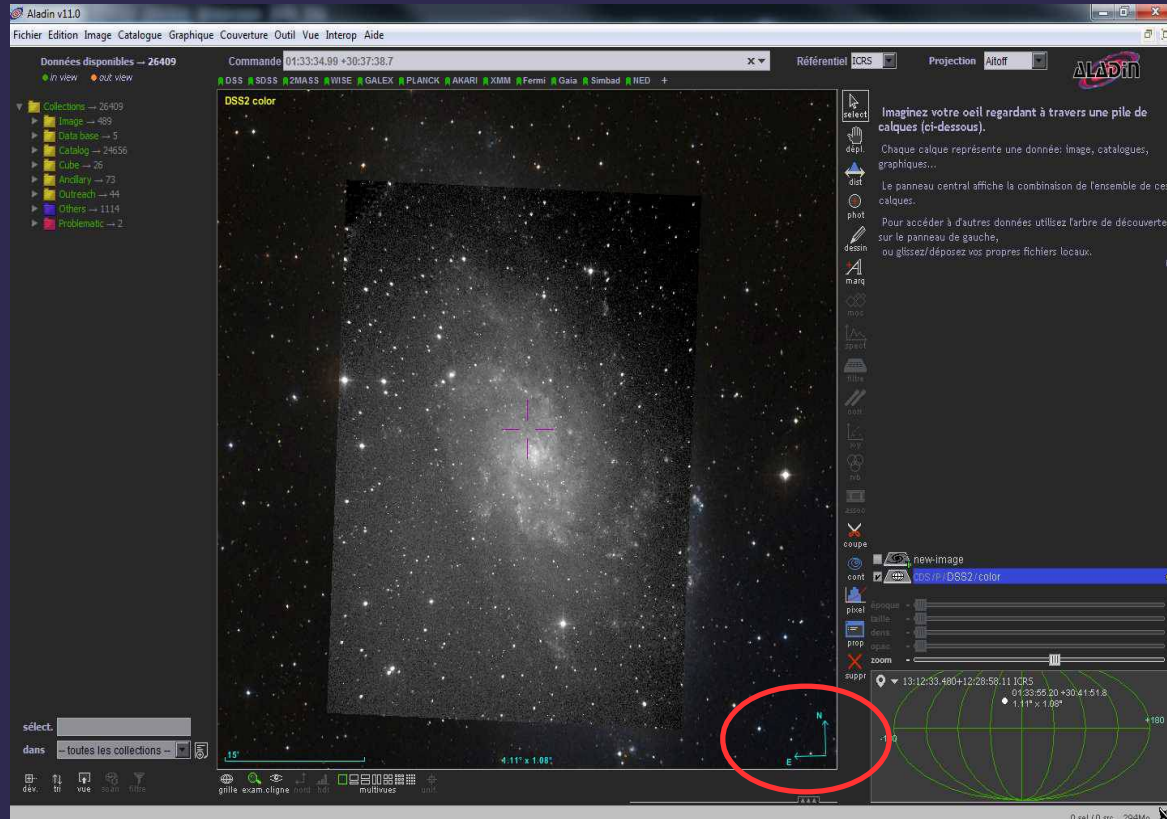
WCS file: [wcs.fits](#)
 New FITS image: [new-image.fits](#)
 Reference stars nearby (RA, Dec table): [rdis.fits](#)
 Stars detected in your images (x,y table): [axy.fits](#)
 Correspondences between image and

Nearby Images (View All)

3 How To ... : Take an image with your DSLR, or favorit camera program !

● Astrometry.net :

- Ouvrez votre image sur Aladin, vous pouvez voir l'icône sur les deux côtés droit ! Image aussi bien reconnue !





KILONOVA CATCHER

3 How To ... : Take an image with your DSLR, or favorit camera program !

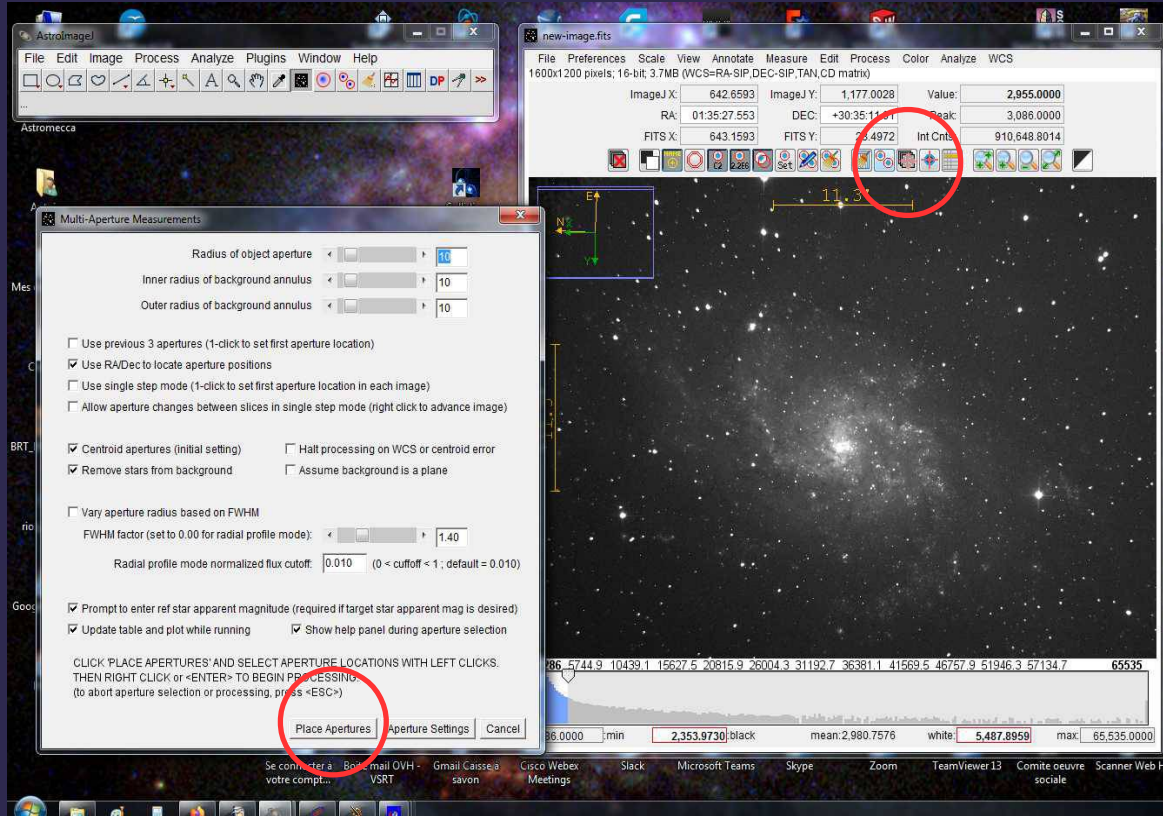
● Astro Image J :

- Vous pouvez maintenant ouvrir votre image sur Astro Image J avec calibration astrométrique pour faire quelques mesures.
- La photométrie multi-ouverture par exemple !

The screenshot shows the AstroImageJ software interface. The main window displays a star field image with a coordinate system (N, E) and a scale bar indicating 11.3 arcseconds. The histogram at the bottom shows a distribution of pixel values from 2,286 to 65,535. The software interface includes a menu bar (File, Edit, Image, Process, Analyze, Plugins, Window, Help) and a toolbar. A red circle highlights the 'Image' menu. The main window displays a star field with a coordinate system (N, E) and a scale bar indicating 11.3 arcseconds. The histogram at the bottom shows a distribution of pixel values from 2,286 to 65,535. The software interface includes a menu bar (File, Edit, Image, Process, Analyze, Plugins, Window, Help) and a toolbar. A red circle highlights the 'Image' menu.

3 How To ... : Take an image with your DSLR, or favorit camera program !

- Astro Image J :
- Cliquez sur l'outil de photométrie multi-ouvertures
- Paramètre d'ouverture de contrôle,
- Cliquez d'abord sur la cible
- Cliquez sur l'étoile de référence après, Astro-Image-J vous invite à indiquer la magnitude et ouvrez votre navigateur Internet sur la page Web du CDS pour donner la magnitude.



The screenshot shows the Astro-Image-J software interface. The main window displays a star field with a red circle highlighting the photometry tool icon in the toolbar. A dialog box titled "Multi-Aperture Measurements" is open, showing various settings for aperture selection and processing. The dialog box includes options for using previous apertures, using RA/Dec to locate aperture positions, and using single step mode. It also has checkboxes for centroid apertures, removing stars from the background, and varying aperture radius based on FWHM. The FWHM factor is set to 1.40, and the radial profile mode normalized flux cutoff is 0.010. The dialog box has buttons for "Place Apertures", "Aperture Settings", and "Cancel".

new-image.fits

File Preferences Scale View Annotate Measure Edit Process Color Analyze WCS

1600x1200 pixels; 16-bit; 3.7MB (WCS=RA-SIP,DEC-SIP,TAN,CD matrix)

ImageJ X:	642.6593	ImageJ Y:	1,177.0028	Value:	2,955.0000
RA:	01:35:27.553	DEC:	+30:35:11.971	Peak:	3,086.0000
FITS X:	643.1593	FITS Y:	1,178.4972	Int Cnts:	910,648.8014

Multi-Aperture Measurements

Radius of object aperture

Inner radius of background annulus

Outer radius of background annulus

Use previous 3 apertures (1-click to set first aperture location)

Use RA/Dec to locate aperture positions

Use single step mode (1-click to set first aperture location in each image)

Allow aperture changes between slices in single step mode (right click to advance image)

Centroid apertures (initial setting) Halt processing on WCS or centroid error

Remove stars from background Assume background is a plane

Vary aperture radius based on FWHM

FWHM factor (set to 0.00 for radial profile mode):

Radial profile mode normalized flux cutoff: (0 < cutoff < 1.; default = 0.010)

Prompt to enter ref star apparent magnitude (required if target star apparent mag is desired)

Update table and plot while running Show help panel during aperture selection

CLICK 'PLACE APERTURES' AND SELECT APERTURE LOCATIONS WITH LEFT CLICKS.
THEN RIGHT CLICK OR <ENTER> TO BEGIN PROCESSING.
(to abort aperture selection or processing, press <ESC>)

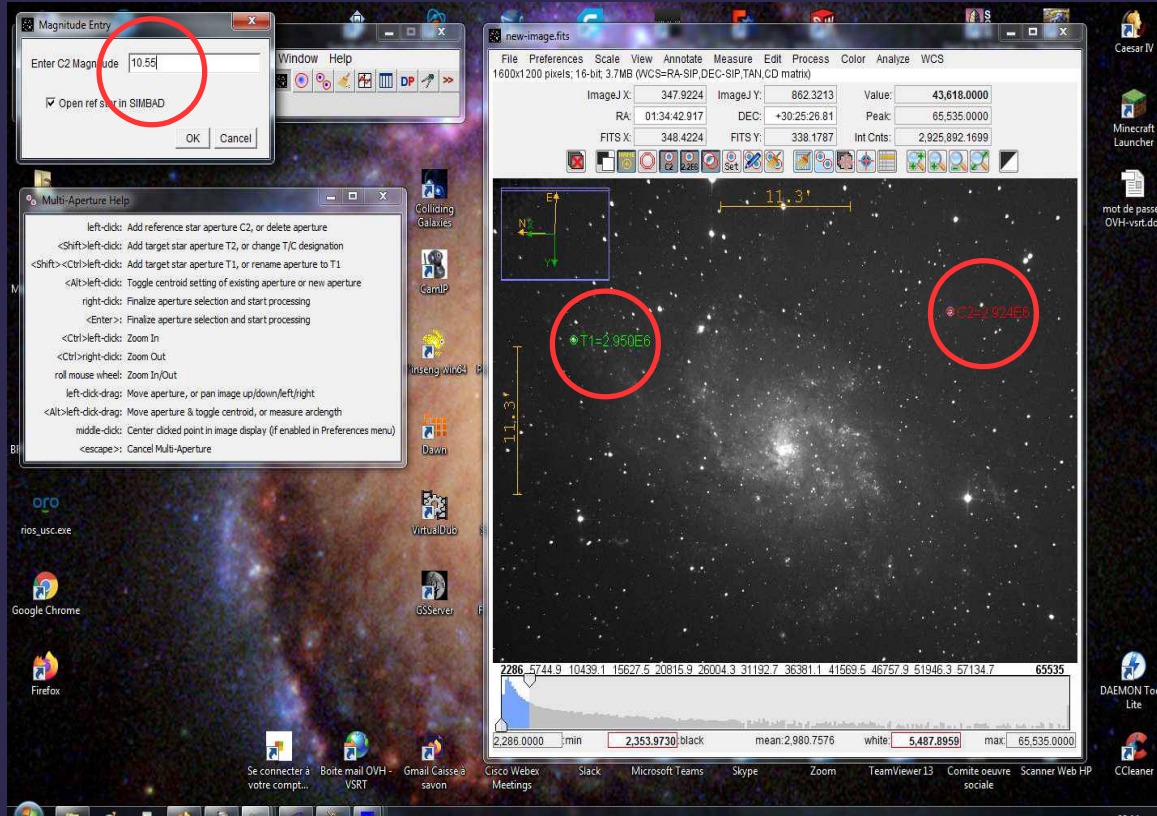
86.5744.9 10439.1 15627.5 20815.9 26004.3 31192.7 36381.1 41569.5 46757.9 51946.3 57134.7 65535

min 2,353.9730 black mean:2,980.7576 white 5,487.8959 max 65,535.0000

3 How To ... : Take an image with your DSLR, or favorit camera program !

● Astro Image J :

- Cliquez sur l'outil de photométrie multi-ouvertures
- Paramètre d'ouverture de contrôle,
- Cliquez d'abord sur la cible
- Cliquez sur l'étoile de référence après, Astro-Image-J vous invite à indiquer la magnitude et ouvrez votre navigateur Internet sur la page Web du CDS pour donner la magnitude.



The screenshot shows the Astro-Image-J software interface. The main window displays a star field with two apertures: a green aperture labeled 'T1=2.950E6' and a red aperture labeled 'C2=4.824E6'. A red circle highlights the 'C2' label. A 'Magnitude Entry' dialog box is open, with the 'Enter C2 Magnitude' field set to '10.55' and the 'Open reference in SIMBAD' checkbox checked. A 'Multi-Aperture Help' window is also visible, providing instructions for using the software. The software interface includes a menu bar (File, Preferences, Scale, View, Annotate, Measure, Edit, Process, Color, Analyze, WCS), a toolbar, and a status bar at the bottom showing image dimensions (1600x1200 pixels) and various parameters like RA, DEC, RA, DEC, FITS X, FITS Y, Int Cnts, Value, Peak, and Int Cnts.

3 How To ... : Take an image with your DSLR, or favorit camera program !

● Astro Image J :

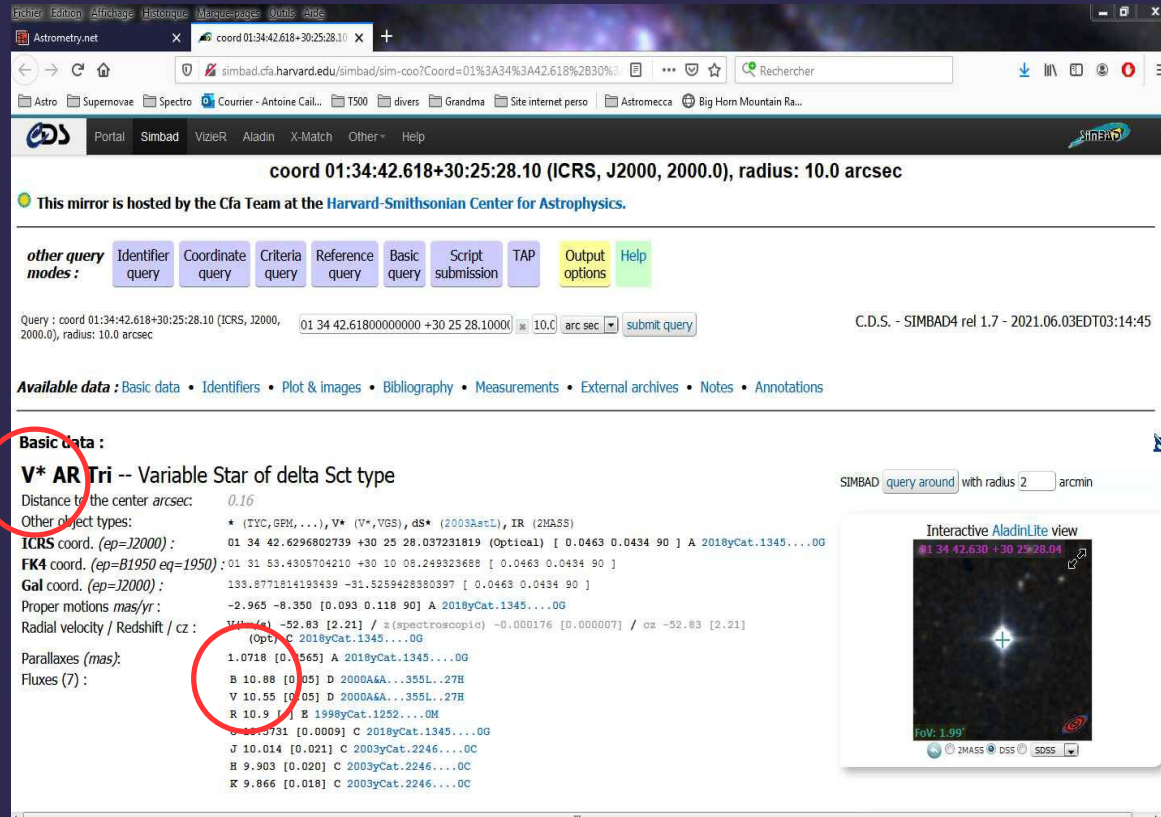
- Cliquez sur l'outil de photométrie multi-ouvertures

- Paramètre d'ouverture de contrôle,

- Cliquez d'abord sur la cible

- Cliquez sur l'étoile de référence après, Astro-Image-J vous invite à indiquer la magnitude et ouvrez votre navigateur Internet sur la page Web du CDS pour donner la magnitude.

- Le Diable est dans les détails ! Cette étoile est variable « V* --- »



coord 01:34:42.618+30:25:28.10 (ICRS, J2000, 2000.0), radius: 10.0 arcsec

This mirror is hosted by the Cfa Team at the [Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics](#).

other query modes: Identifier query, Coordinate query, Criteria query, Reference query, Basic query, Script submission, TAP, Output options, Help

Query: coord 01:34:42.618+30:25:28.10 (ICRS, J2000, 2000.0), radius: 10.0 arcsec [01 34 42.6180000000 +30 25 28.10000] [10.0 arc sec] submit query C.D.S. - SIMBAD4 rel 1.7 - 2021.06.03EDT03:14:45

Available data: Basic data • Identifiers • Plot & images • Bibliography • Measurements • External archives • Notes • Annotations

Basic data :

V* AR Tri -- Variable Star of delta Sct type

Distance to the center arcsec: 0.16

Other object types: * (TYC, BPM, ...), V* (V*, VGS), dS* (2003astL), IR (2MASS)

ICRS coord. (ep=J2000) : 01 34 42.6296802739 +30 25 28.037231819 (Optical) [0.0463 0.0434 90] A 2018yCat.1345....00

FK4 coord. (ep=B1950 eq=1950) : 01 31 53.4305704210 +30 10 08.249923668 [0.0463 0.0434 90]

Gal coord. (ep=J2000) : 133.8771814193439 -31.5259428380397 [0.0463 0.0434 90]

Proper motions mas/yr : -2.965 -8.350 [0.093 0.118 90] A 2018yCat.1345....00

Radial velocity / Redshift / cz : V_r (A) -52.83 [2.21] / z (spectroscopic) -0.000176 [0.000007] / cz -52.83 [2.21] (Opt) C 2018yCat.1345....00

Parallax (mas): 1.0718 [0.565] A 2018yCat.1345....00

Fluxes (Z) :

B 10.88 [0.05] D 2000AA...355L..27H
 V 10.55 [0.05] D 2000AA...355L..27H
 R 10.9 [0.05] B 1998yCat.1252....0M
 G 9.9731 [0.0009] C 2018yCat.1345....00
 J 10.014 [0.021] C 2003yCat.2246....0C
 H 9.903 [0.020] C 2003yCat.2246....0C
 K 9.866 [0.018] C 2003yCat.2246....0C

SIMBAD query around with radius 2 arcmin

Interactive AladinLite view

01 34 42.630 +30 25 28.04

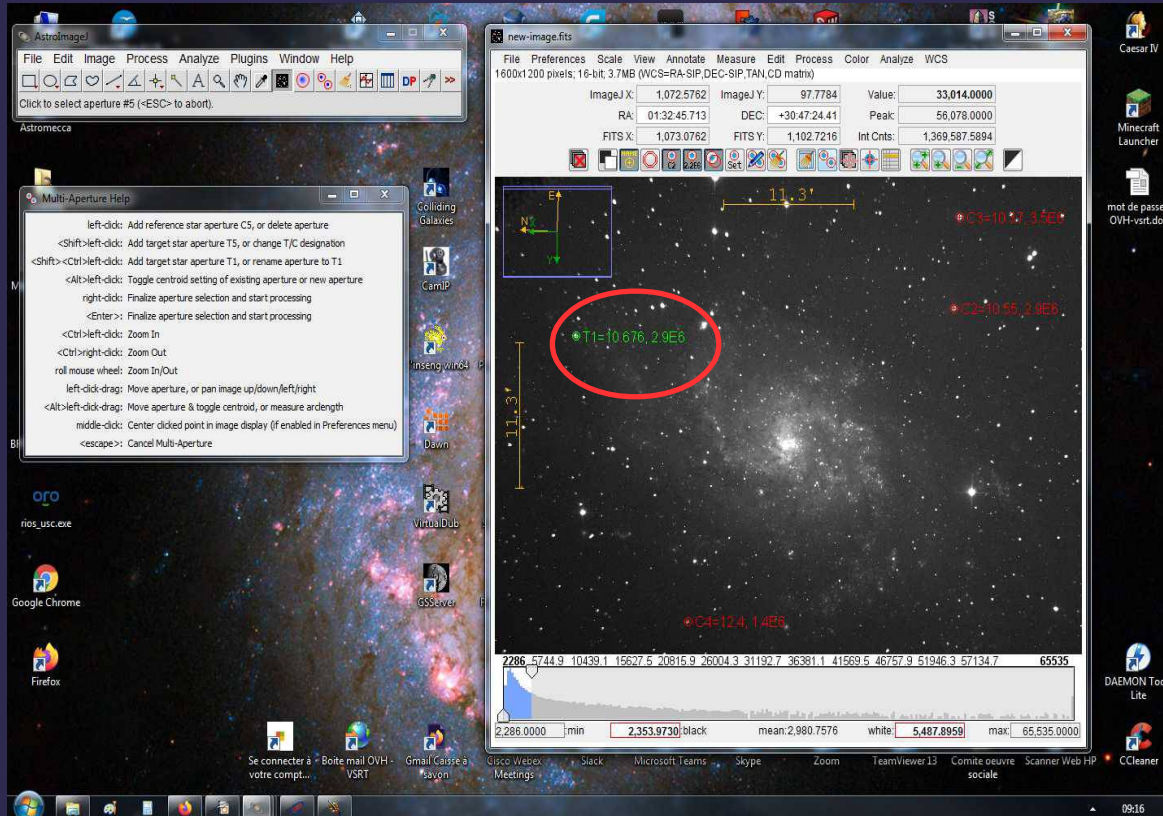
FoV: 1.99"

2MASS DSS SDSS

3 How To ... : Take an image with your DSLR, or favorit camera program !

● Astro Image J :

- Vous pouvez maintenant lire la magnitude avec erreur.
- Attention à l'intensité de votre cible et étoile de référence,
- Si vous cliquez une deuxième fois sur l'étoile de référence, la sélection est désactivée, utile si le site Web de CDS ne trouve pas de référence.
- Attention à la saturation et à la variabilité de votre étoile de référence.



The screenshot shows the AstroImageJ software interface. The main window displays a star field with a red circle around a target star labeled "T1=10.676, 2.9E6". A "Multi-Aperture Help" window is open on the left, listing keyboard shortcuts for aperture selection and processing. The top window shows WCS coordinates and a histogram at the bottom.

WCS coordinates displayed in the top window:

ImageJ X:	1.072.5762	ImageJ Y:	97.7784	Value:	33,014.0000
RA:	01:32:45.713	DEC:	+30:47:24.41	Peak:	56,078.0000
FITS X:	1.073.0762	FITS Y:	1.102.7216	Int Cnts:	1,369,587.5894

Multi-Aperture Help window content:

```

left-click: Add reference star aperture CS, or delete aperture
<Shift>-left-click: Add target star aperture TS, or change T/C designation
<Shift>-<Ctrl>-left-click: Add target star aperture T1, or rename aperture to T1
<Alt>-left-click: Toggle centroid setting of existing aperture or new aperture
right-click: Finalize aperture selection and start processing
<Enter>: Finalize aperture selection and start processing
<Ctrl>-left-click: Zoom In
<Ctrl>-right-click: Zoom Out
roll mouse wheel: Zoom In/Out
left-click-drag: Move aperture, or pan image up/down/left/right
<Alt>-left-click-drag: Move aperture & toggle centroid, or measure ardenlength
middle-click: Center clicked point in image display (if enabled in Preferences menu)
<escape>: Cancel Multi-Aperture
  
```

Histogram data at the bottom of the main window:

2286	5744	9	10439	1	15627	5	20815	9	26004	3	31192	7	36381	1	41569	5	46757	9	51946	3	57134	7	65535
2,286	0,000	min	2,353	9,730	black	mean:	2,980	7,576	white:	5,487	8,959	max:	65,535	0,000									

3 How To ... : Good practice!

- Soyez conscient du nom de votre image :

RÈGLES POUR LES IMAGES
VEUILLEZ UNIQUEMENT LES FICHIERS .FIT ou .FITS !

NAMING name_surname_YYYY-MM-DDThh-mm-ss_filename.fits

UTC TIME

For Example :

cailleau_antoine_2021-06-05T16-12-23_red.fits

Le planétarium et les logiciels avancés peuvent vous aider à nommer correctement votre image,

Si vous avez empilé l'image, renommez simplement l'image supplémentaire,



4. Conclusion



KILONOVA CATCHER

4 Web development : beta tests

Liste des bêta-testeurs :

Roger Ménard, Michael Richmond, Marc Serrau, Damien Lasserre, Heinz-Bernd Eggenstein, Denis Marchais, Pier-Francesco Rocci, Alain Klotz, Antoine Cailleau

Nous pouvons encore accepter 1 à 2 personnes supplémentaires
(envoyer un mail à damien.turpin@cea.fr pour en faire partie)

Votre rôle sera de trouver les bugs, les fonctionnalités manquantes, les choses qui pourraient être améliorées (à la fois cosmétiques et informations ou données). Vous serez les premiers nettoyeurs du site KN-Catcher ! Merci !

Damien Turpin et Frédéric Carbain vous recontacteront sous 2 semaines pour démarrer les beta tests et vous remettre quelques documentations pour parcourir la version beta du site.

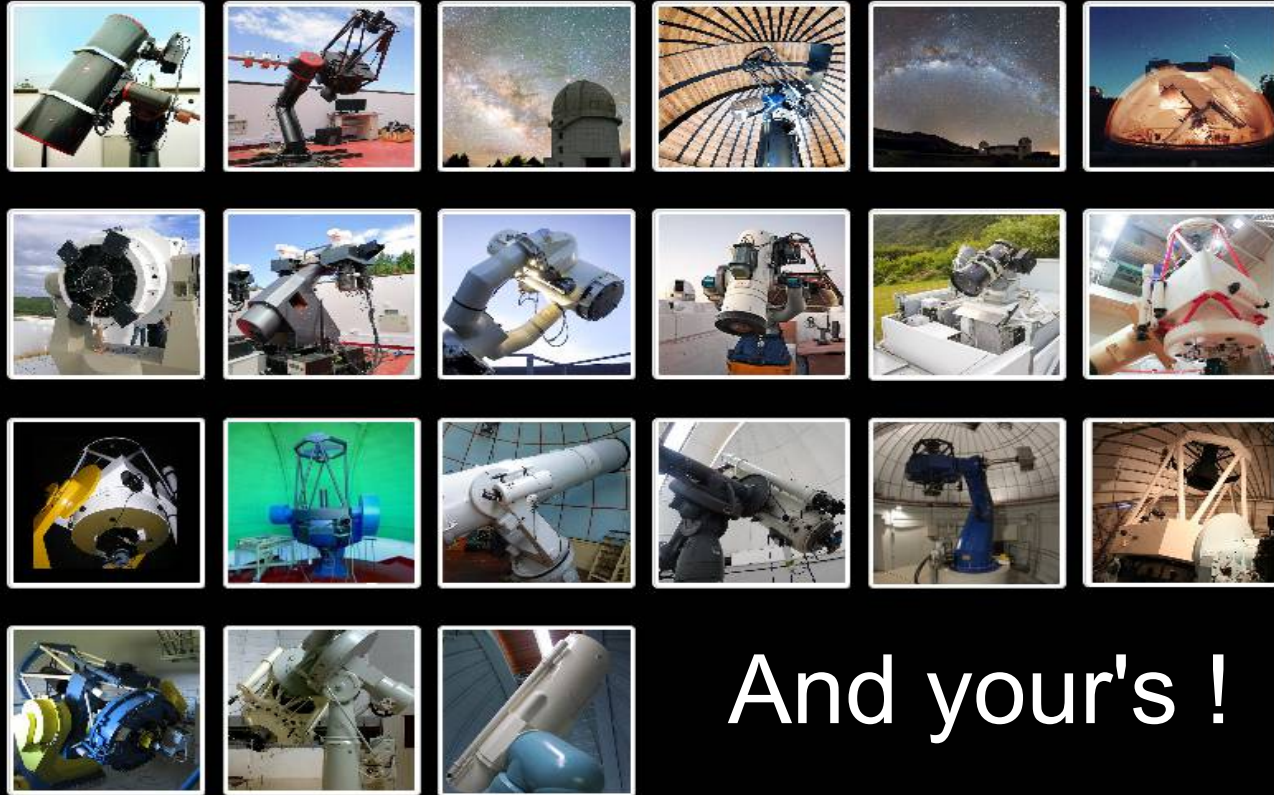
Merci pour vos retours !

Tous les utilisateurs n'hésitez pas à nous contacter à tout moment, nous essaierons de vous répondre dès que possible



KILNOVA CATCHER

4 Conclusion



And your's !

- Participez activement à la recherche scientifique en astronomie aux côtés d'astronomes professionnels !
- C'est simple, et le télescope au fond de votre jardin suffit !
- Allez ! Il est temps de faire de la science !