

Photographier le ciel en numérique

Cours 5 Photographie du ciel profond avec un APN

Description des « supports de poche »

Les premières cibles

Isoler les défauts des capteurs avec des images

Traitement des images avec DeepSkyStacker

Association Française d'astronomie



Qu'est ce que l'échantillonnage ?

Portion du ciel vue par un photosite (pixel) du capteur (seconde d'arc)

- Dépend de la taille du pixel et de la longueur focale de l'instrument.
- Valeur de l'échantillonnage (formule simplifiée) $E = 206 \times P:F$
 E =Echantillonnage (seconde d'arc) P : taille du pixel en μm F : longueur focale en mm
- Quel échantillonnage choisir ? Quelle image veut-on réaliser ?
Images stellaires: 1.5'' à 3'' **Plus de lumière sur chaque pixel avec 3''**
Images planétaires haute résolution: 0.8'' à 0.4''
- Seeing: 1.5''6'' (arc par pixel)
Planétaire: Répartir le pouvoir séparateur théorique sur 2 pixels.
Exemple Telescope Ø250 F/5 F résultant 3600mm avec barlow 3x **PS=0.48''** **E=0,28''**
- Si échantillonnage trop petit: **sur-échantillonnage**: sensation de floue, champ réduit, quantité de lumière faible, temps de pose plus long, rapport S/N diminue.
Adapté pour le planétaire, Lune en particulier.
- Si échantillonnage trop grand: **sous-échantillonnage**: perte de résolution, champ plus grand, rapport S/N augmente (plus de signal). Exemple Télescope Ø250 F/5 foyer **PS=0,48 ''** **E=0,85''**
Adapté pour les objets du ciel profond peu lumineux.
- Comment adapter l'échantillonnage à sa prise de vue:
Barlow 2x, 3x pour les images planétaires
Réducteur de focale 0.6x, 0.7x et(ou) regroupement des photosites par 2 ou 3. Binning 2x2, 3x3.

Nomade ou grand voyageur: la solution portable !

Astrotrac Pose ≥ 30 min

Polarie Vixen Pose ≥ 5 min

SkyTracker Ioptron Pose ≥ 5 min

StarAdventure SkyWatcher

Omégon MiniTrack

Cas particulier:

Pentax GPS Pose 2 à 4 min

Pentax K3-K5 Capteur mobile



Omegon MiniTrack LX2
mécanique



Polarie Vixen



StarAdventurer



Skytracker Ioptron



Astrotrack



Nano Tracker



StarAdventurer Mini



Astrotrac

Accepte lourde charge
Précision remarquable
Nécessité d'un trépied stable



Vixen Polarie

Compas Vixen



Boussole intégrée



Installation sur un trépied photo
Reçoit des APN avec objectif
Alimentation par piles
Suivi solaire, lunaire, stellaire
Orientation sur l'un des pôles

Echelle latitude

Griffe support



Longueur focale

Champ stellaire sur
l'Equateur

Champ stellaire sur + -
60°

15 mm

6 min 52 secondes

13 min 45 secondes

24 mm

4 min 17 secondes

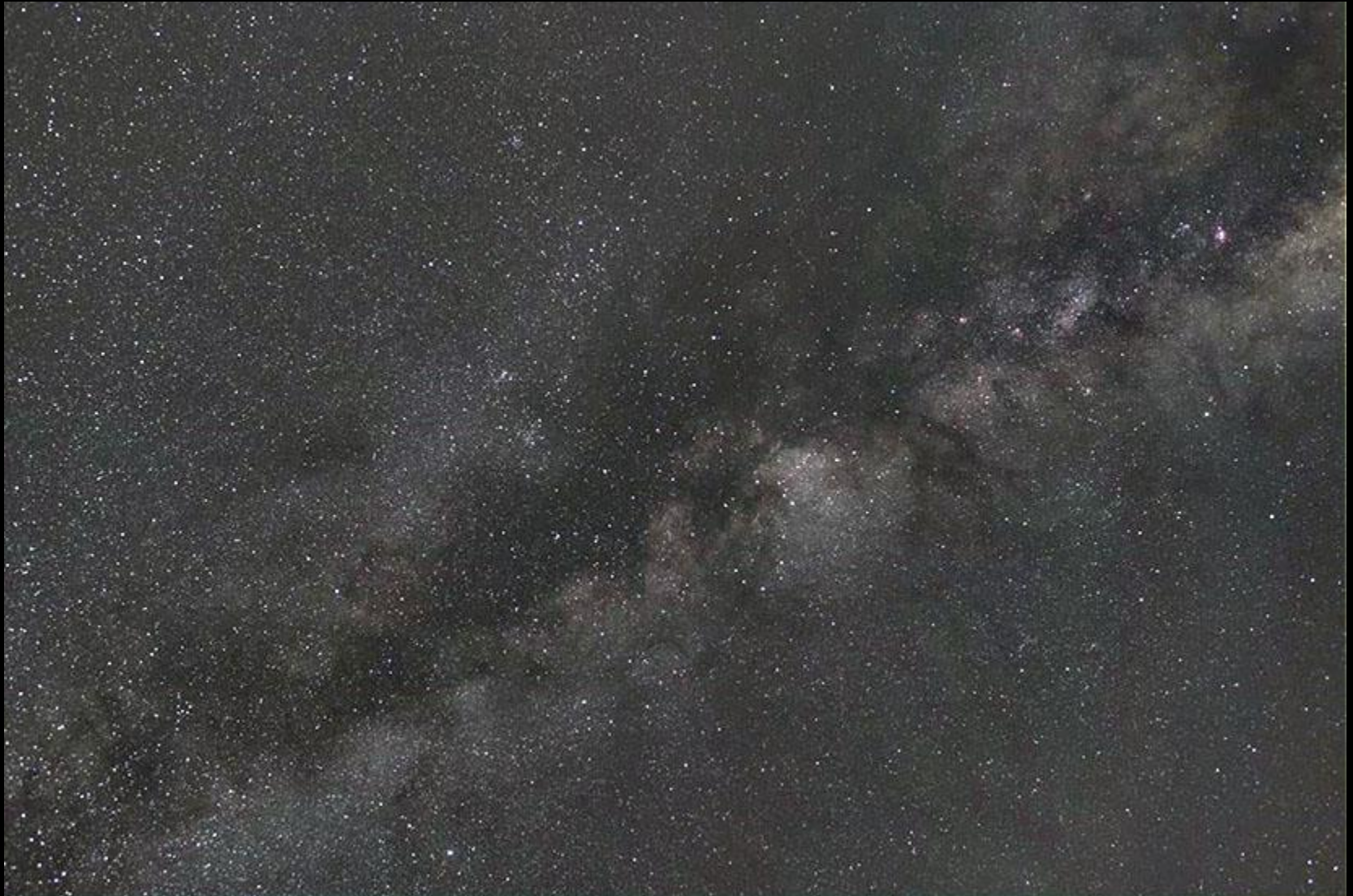
8 min 35 secondes

35 mm

2 min 56 secondes

5 min 53 secondes

Polarie Vixen: Voie lactée Canon 5D@35 mm F/2.8 pose unique 3 min
Vitesse sidérale



Suivi équatorial: étoiles ponctuelles et premier plan fixe:

vitesse $\frac{1}{2}$ sidérale 1^{er} plan précis ciel étoilé ponctuel



"Star-Scape" taken with Polarie, Photo by courtesy of Kouji Ohnishi.

Utilisation du Pentax K5 ou K3 avec son GPS

Fonction traceur d'étoiles!

Assembler le module GPS sur la griffe flash

Mettre le contact ON de l'APN

Appuyer sur le contact du module GPS

Menu/GPS/Etalonnage.OK

Menu GPS/Traceur astronomique/Etalonnage précis/OK

Menu/GPS/Traceur astronomique/Démarrer prise de vue/Déclencher



1



2



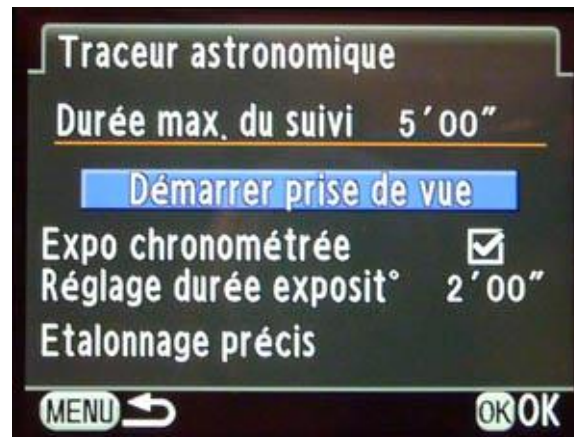
3



4



5



6



Réflex Pentax K5 GPS sur trépied photo Focale 18 mm F/3.5 1600 ISO Pose 2 min



Nano Tracker

Mini équatorial « poids plume »



Vente privée AFA



Appli AndroiTS Compass



Voie lactée Constellation du Cygne

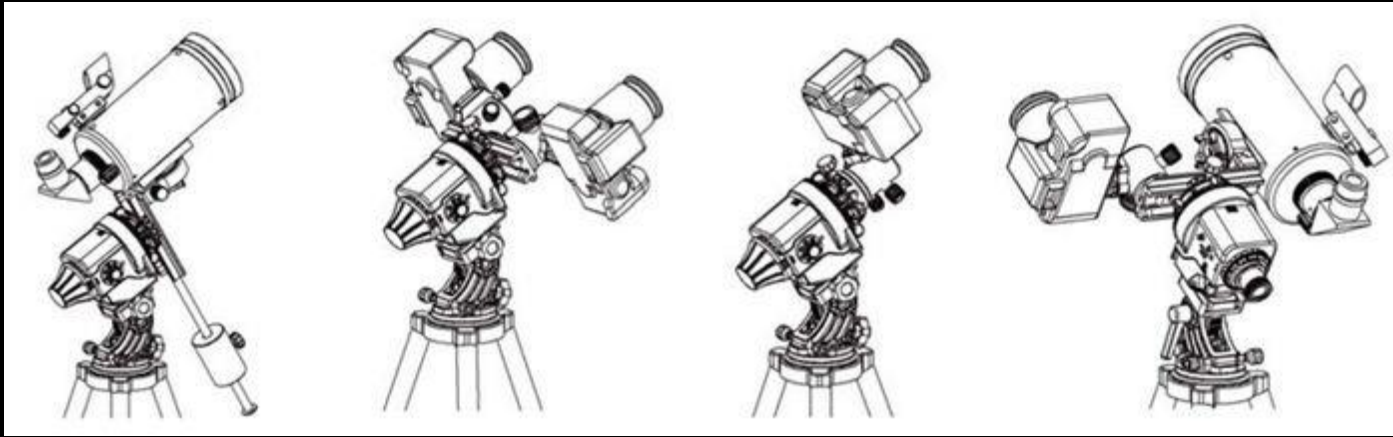
Mini support équatoriale Nano Tracker

Pose 120 secondes Objectif 200 mm

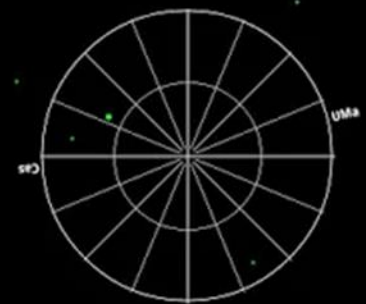


SkyWatcher modèle Star Adventurer

Très bon compromis



PolarFinder

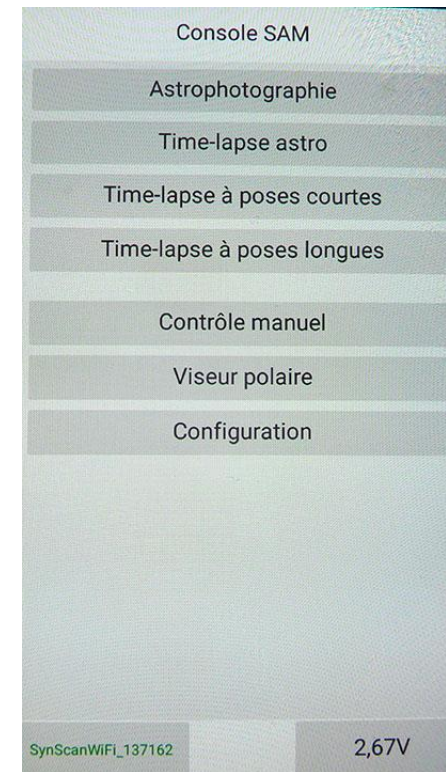


HA: 065° (04:22)
LST: 07:10:05
19:59:01 CET
2013-03-05 K
Lon: 019° 05m 00s



SkyWatcher Star Adventurer Mini SAM

Plus légère, idéale pour réaliser des time lapse



Paramétrage en WiFi

Menu image statique & time lapse

← Astrophotographie Démarrer

Temps de pose (sec)	60
Intervalle entre les poses (sec)	5
Nombre de photos	30 ☒

0,5 heure | 06:31 PM
Durée totale Horaire fin

Vitesse de suivi Sidéral ▾

Eteindre le WiFi au démarrage ☐

Profils + ✎

Pas de profils enregistrés

SynScanWiFi_137162 2,67V

← Time-lapse à poses courtes Démarrer

Temps de pose (sec)	0.5
Durée totale de l'enregistrement (heure)	1 ☒
Durée de la vidéo finale (sec)	10 ☒
Standard vidéo (ips)	25 (PAL) ▾
Nombre de photos	250 ☐
Intervalle entre les prises (sec)	14,40 ☐
Angle de rotation (deg)	60 ☒
Nombre de rotations	1
Vitesse de rotation (deg / h)	60,24 ☐
Sens horaire	☒

SynScanWiFi_137162 2,67V

← Time-lapse astro Démarrer

Temps de pose (sec)	60
Durée totale de l'enregistrement (heure)	1 ☒
Durée de la vidéo finale (sec)	2 ☐
Standard vidéo (ips)	30 (NTSC) ▾
Nombre de photos	55 ☐
Vitesse de suivi Sidéral ▾	
Eteindre le WiFi au démarrage	☐
Profils + ✎	
Pas de profils enregistrés	

SynScanWiFi_137162 2,67V

Voie lactée

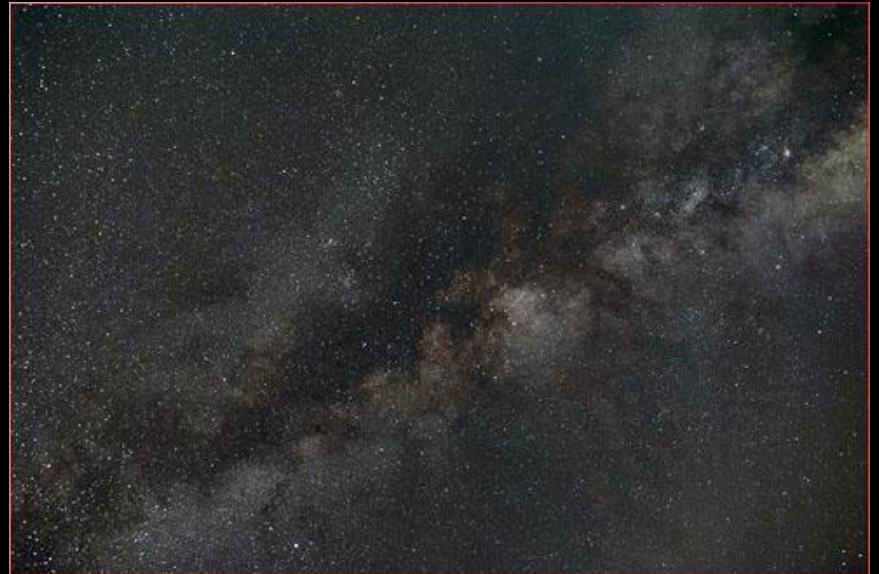
Canon 5DMarkII@35 mm F/2.8 pose 3 min

StarAdventurer



Image brute

30 images empilées



Sky Adventurer Mini SAM Paramétrage astrophotographie

Canon Mark II +70-200@200 mm F/2,8

20 poses de 60 secondes 2000 ISO



Agrandissement de l'image précédente:

Manque de précision de la mise en station ?

Qualité du suivi ?

Flexions différentielles ?

Limite de charge 3 kg ?



Photographier le ciel en numérique

Cours 5 Photographie du ciel profond avec un APN

Description des « supports de poche »

Les premières cibles

Isoler les défauts des capteurs avec des images

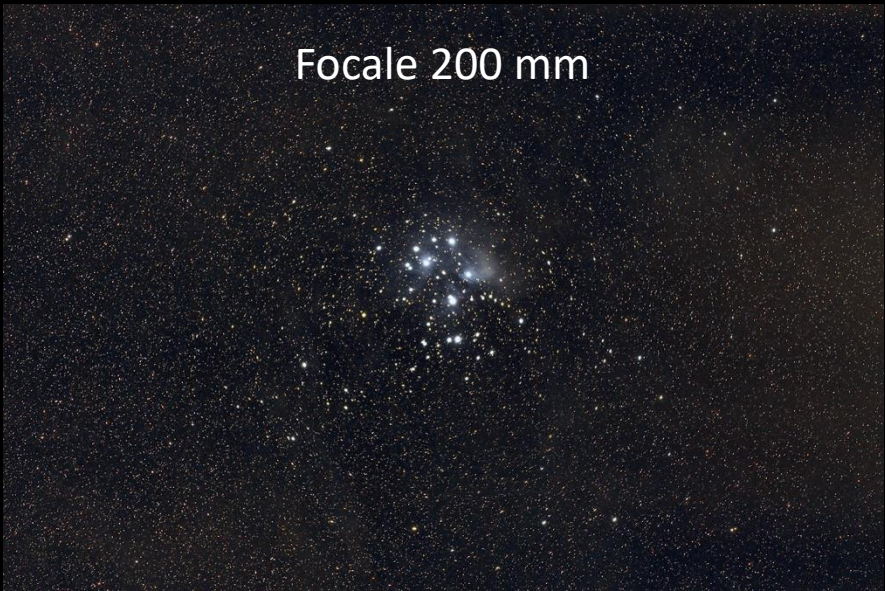
Traitement des images avec DeepSkyStacker

Association Française d'astronomie



Voie lactée en plein été: Scorpion-Sagittaire-Aigle- Cygne-Persée-Andromède-etc...
Nébuleuse d'Orion l'hiver, les Pleïades, etc...

Longueur focale et champ photographié:
F 15 mm champ 180°
F 28 mm champ 75°
F 50 mm champ 47°
F 200 mm champ 12°



Photographier le ciel en numérique

Cours 4 Photographie du ciel profond avec un APN

Description des « supports de poche »

Les premières cibles

Isoler les défauts des capteurs avec des images

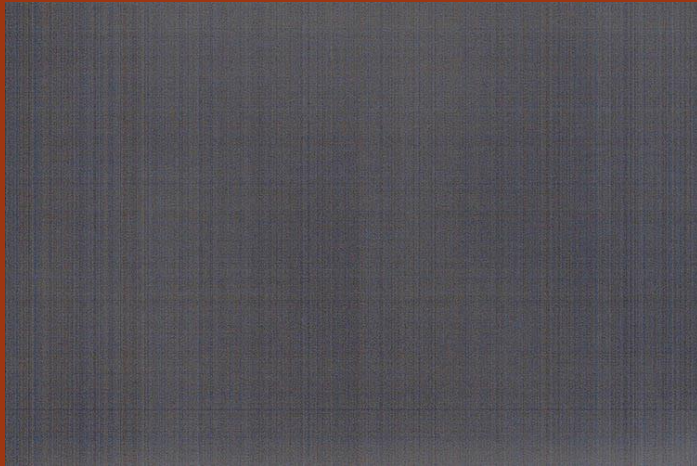
Traitement des images avec DeepSkyStacker

Association Française d'astronomie



Parasites contenus sur les images

Bias



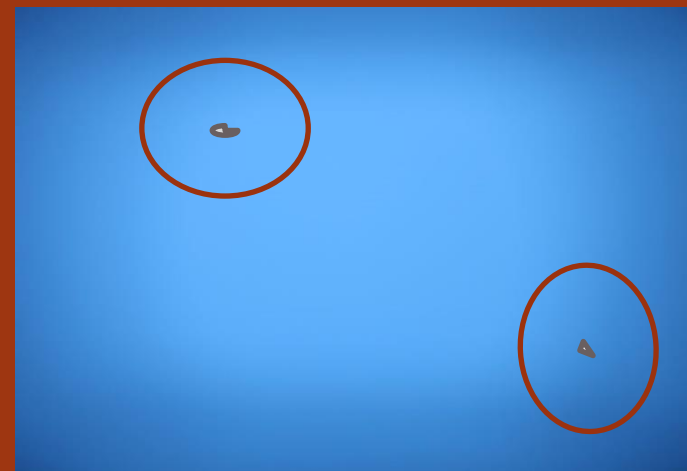
Vignetage



Pixels chauds, pixels froids



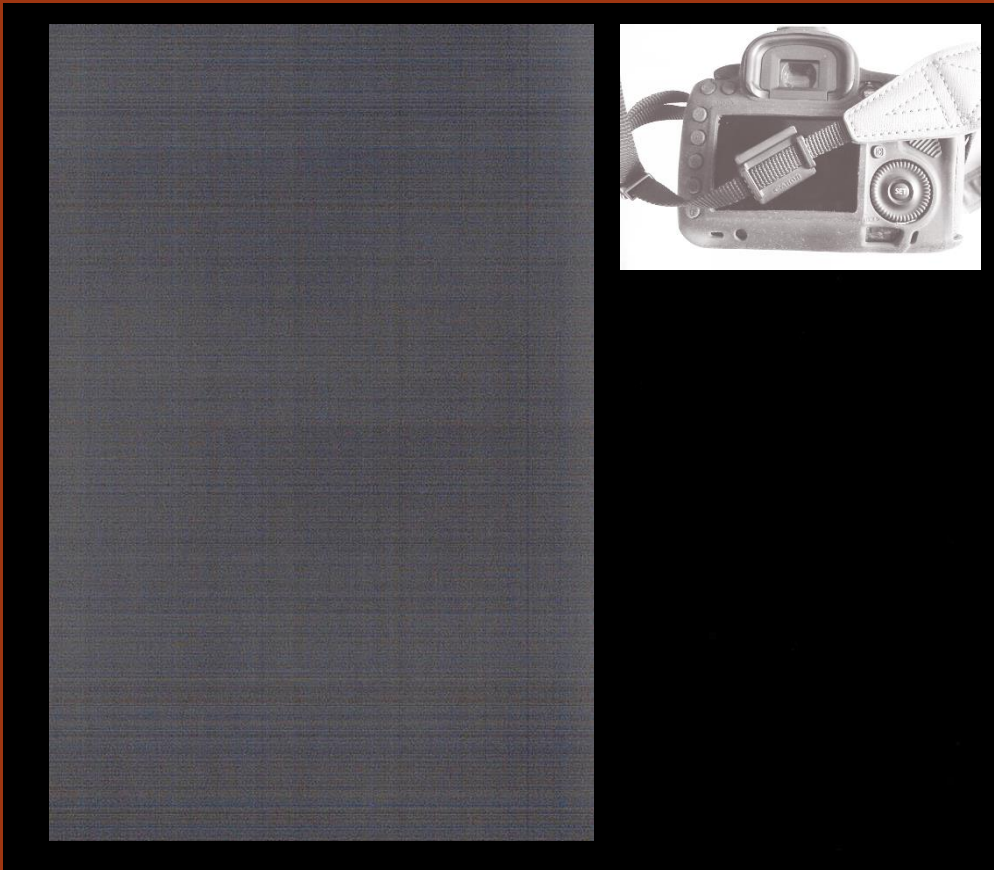
Poussières sur le capteur



Comment réaliser un master bias ?

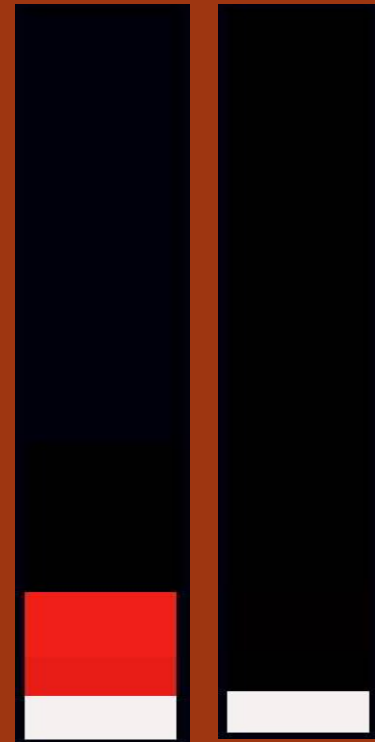
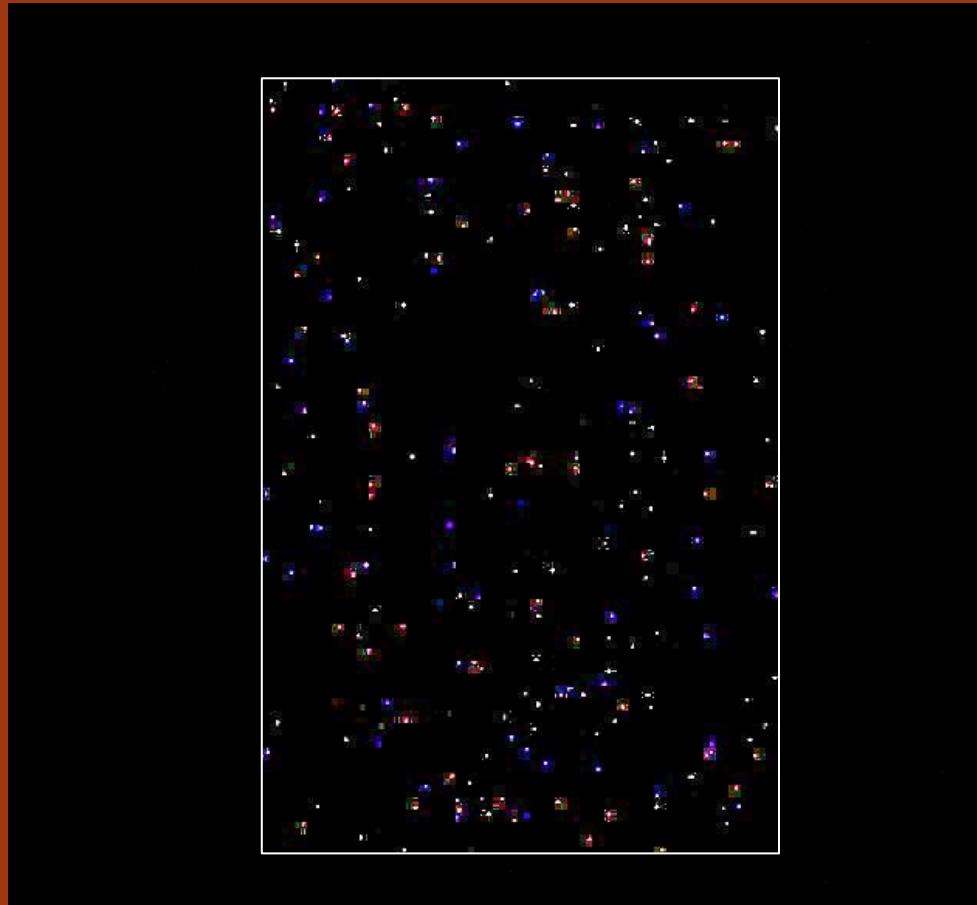
- ⦿ *Bouchon objectif fermé, occultation du viseur ou isoler le boîtier APN sous un tissu noir.*
Réaliser une centaine d'images « rapide » ($1/4000^{\text{ème}}$) de seconde à 200 ISO pour isoler le signal de l'offset (bias).
Ces images seront ensuite empilées et moyennées pour créer un Master Bias

Le master bias est propre à chaque boîtier APN, il est stable et reste identique au fil des mois voir des années. En général, on le fait une fois par an.



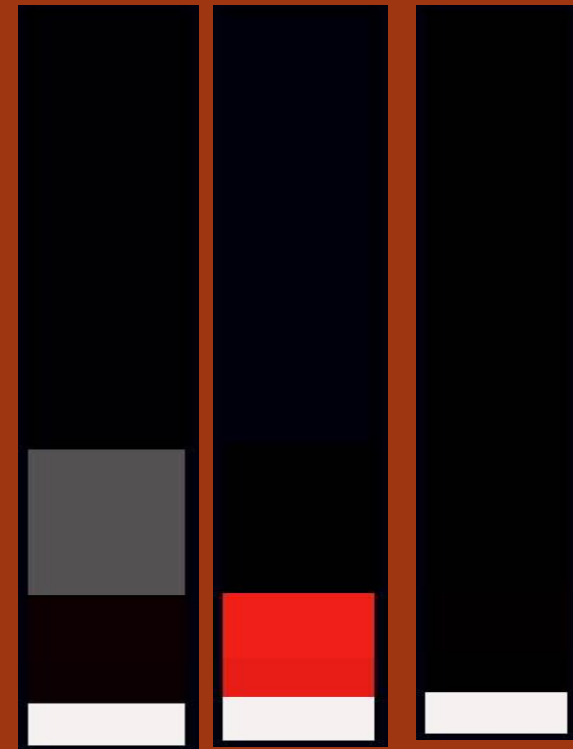
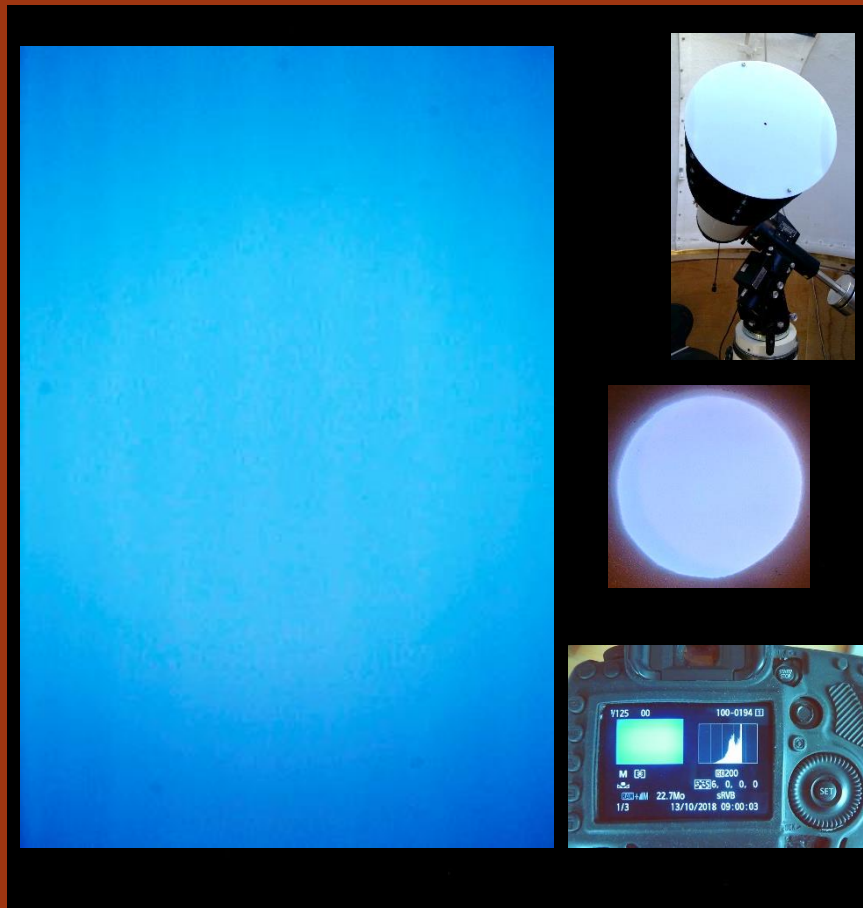
Comment réaliser un master dark ?

- Faire une série d'images noires avec le même temps de pose que l'image réelle et dans les mêmes conditions de température ambiante. Combien d'images ? Le même nombre que les images brutes sans dithering et 20 à 30% du nombre des images brutes avec dithering. Ces images seront ensuite empilées et moyennées pour créer un **Master Dark**. A réaliser après la série d'images light



Comment réaliser un master flat ?

- ⦿ Conserver l'assemblage optique, ne pas modifier la focalisation, faire des images dans un champ uniforme de jour ou à travers une surface blanche sous un éclairage uniforme à 200 ISO ou r . Vérifier la position de l'histogramme.(centre droite)
Empiler et moyenner les images pour créer un **Master Flat**



Vous pouvez utiliser une plaque polycarbonate blanche translucide à l'entrée de l'instrument

Les parasites contenus dans l'image

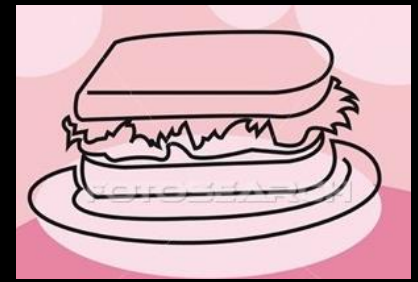
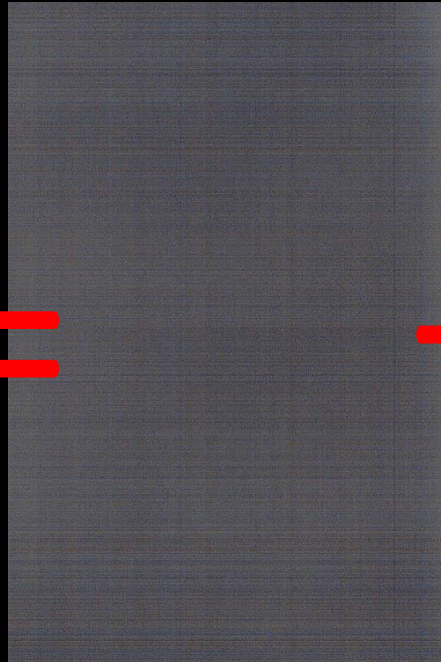


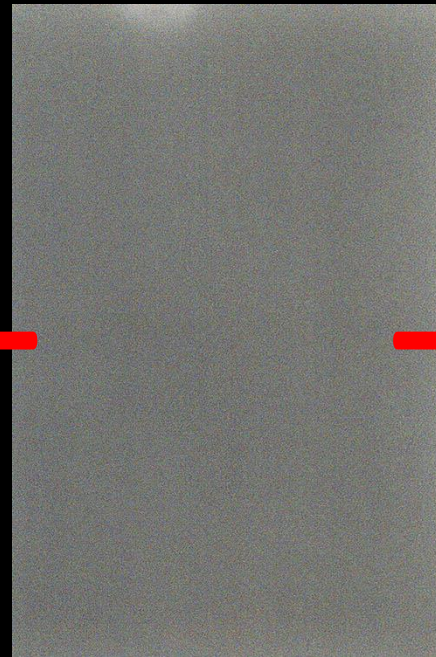
Image brute

=



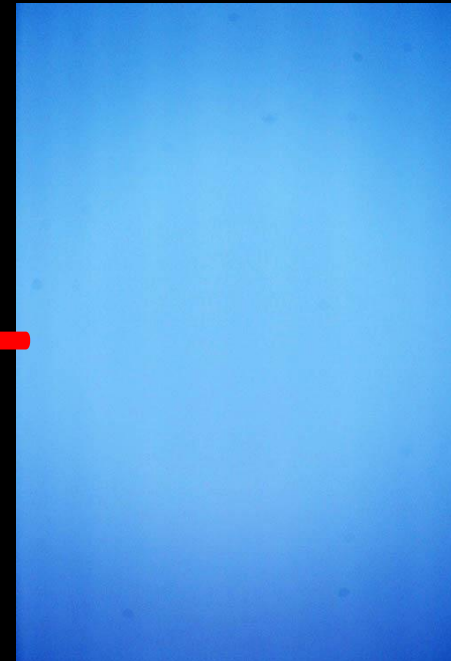
Master Bias
Transfert de données

+



Master Dark
*bruit thermique:
pixels chauds et froids*

+



Master Flat
*défaut d'uniformité du capteur
poussières, interférences*

Comment réduire le bruit contenu dans les images brutes ?

- Le rapport Signal/Bruit (S/N) de la source lumineuse augmente suivant la racine carrée du signal

Expositions	Rapport S/B
1	1
2	1.414
4	2
9	3
16	4
36	6
64	8
100	10
225	15

Nombre de bits	Nombre de niveaux
8	256
12	4096
14	16384
16	65536

- Multiplier les poses permet de réduire le bruit et le fond de ciel
- Sensibilité ISO avec modération suivant le modèle APN, 800 à 3200 ISO
- Les hautes lumières saturent dès que la sensibilité ISO augmente
- Perte de la dynamique sur l'image

Photographier le ciel en numérique

Cours 5 Photographie du ciel profond avec un APN

Description des « supports de poche »

Les premières cibles

Isoler les défauts des capteurs avec des images

Traitement des images avec DeepSkyStacker

Association Française d'astronomie

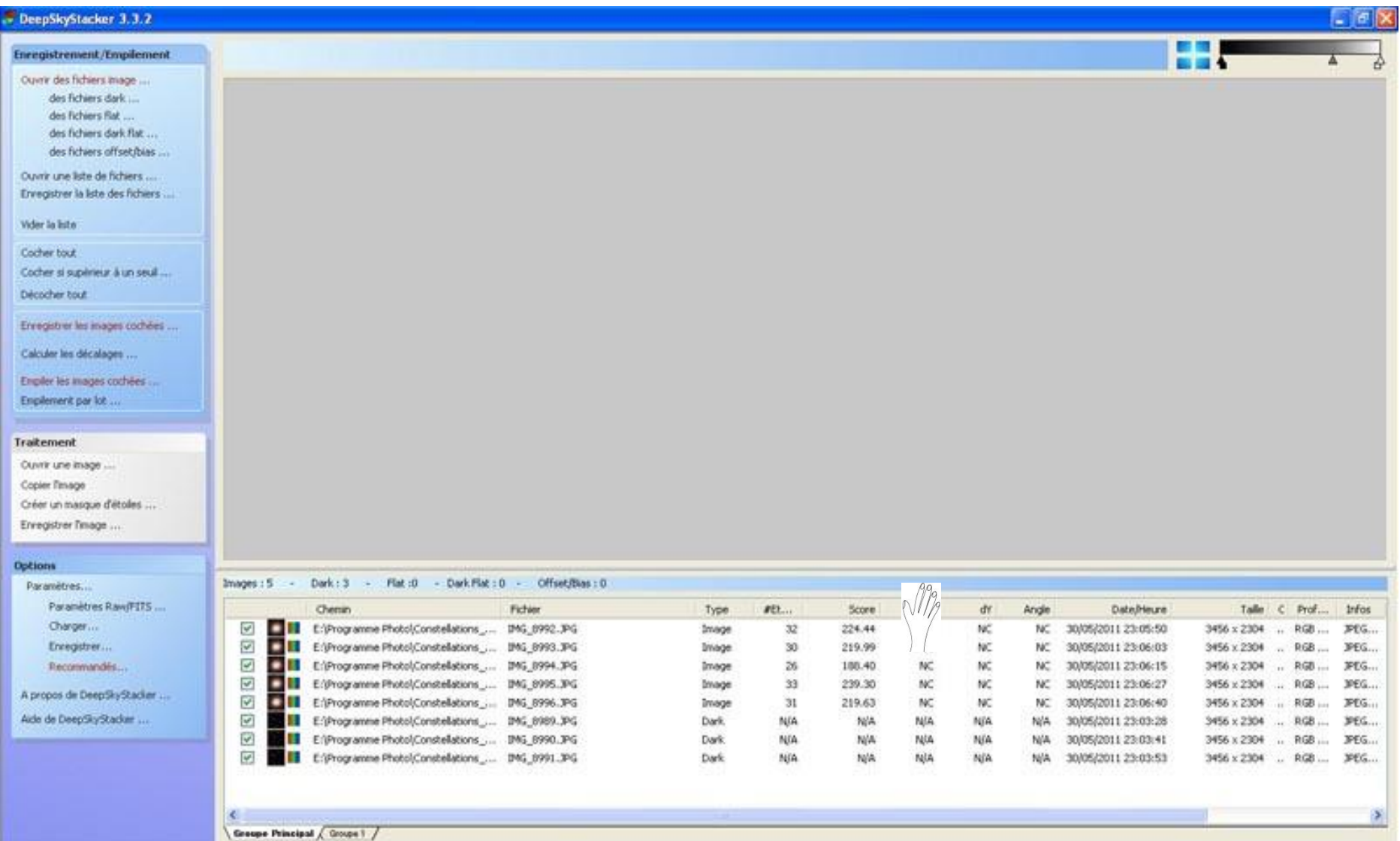


DeepSkyStacker : le logiciel qui « empile » le signal de toutes vos images !

DeepSkyStacker prend en charge les images Dark, Flat et Bias

DeepSkyStacker travaille également avec des fichiers Raw

<http://deepskystacker.free.fr/french/index.html>



Multiplier les poses pour empiler le plus grand nombre d'images

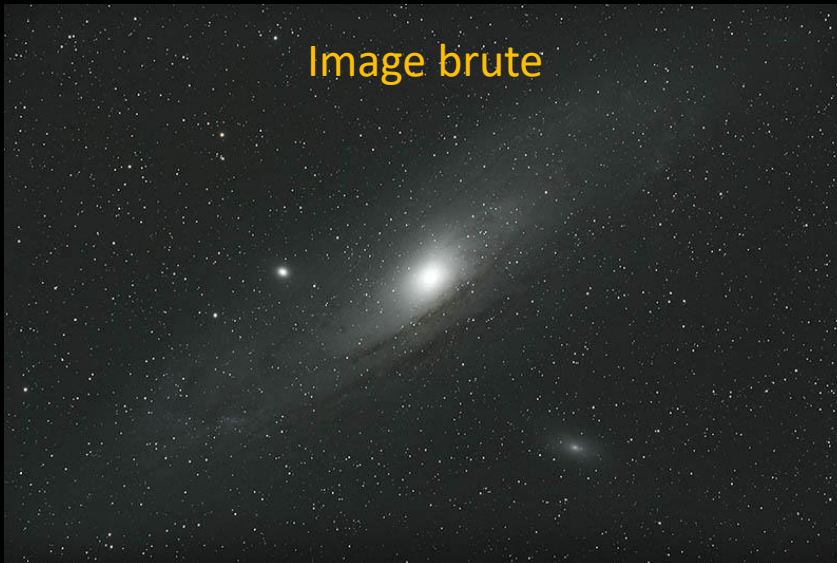
Image brute



Prétraitement + addition de 30 images



Image brute



Prétraitement + addition de 30 images



Photographier le ciel en numérique

Cours 5 Photographie du ciel profond avec un APN

Description des « supports de poche »

Les premières cibles

Isoler les défauts des capteurs avec des images

Traitement des images avec DeepSkyStacker

Merci pour votre écoute

Association Française d'astronomie

