



## ASTROPHOTO SIMPLEMENT

### Paysage nocturne :

Il existe plusieurs types de photos possibles :

La circumpolaire

La voie lactée

Le matériel utilisé pour cela sera un Appareil numérique

Reflex (24\*36, APSC,) ou hybride.

Idéalement des objectifs interchangeables sont préférables : pour ces paysages nocturnes le grand angle est le meilleur choix ( 14 à 18 mm)

### Une règle à connaître : la règle des 350

#### Format 24\*36 :

Temps de pose max (s) = 350 / focale x facteur de recadrage (crop)

Exemple focale de 16 mm :  $350/16=21.8$  soit 21 s max (crop= 1) (voir explication après)

#### Format APS-C :

Il y a un facteur de crop 1.5 : pour Nikon Sony Pentax

Et un facteur 1.6 pour Canon

C'est la différence de taille du capteur / au plein format

Crop 1 format 24\*36

Crop 1.5 format 16\*24

Donc la règle des 350 devient pour un grand angle de 16 mm

$350/16 \times 1.5$  ou  $1.6$  soit 14s environ. Pour un APS-C

Cette règle simple est suffisante mais nécessaire à connaître

#### Les réglages de L'APN :

- Mode bulb
- Réglage Raw
- Focus en manuel
- MAP vers l'infini et revenir un peu en arrière
- Mode Live View : permet la visée, la MApoint et le relevé du miroir

#### Le Matériel :

- Un trépied
- Une télécommande
- Une boussole !
- Une chaufferette : quand il fait froid ou humide on place la chaufferette activée avec un élastique autour de l'objectif

La gestion de l'alimentation est primordiale car la batterie de l'APN ne durera pas une heure , il faut utiliser une batterie factice reliée à un câble DC classique vers une batterie portable ou une alimentation secteur.



## Technique

### Circumpolaire :

1. \_Trouver un premier plan et le photographier ( faire des essais)  
On peut aussi l'éclairer artificiellement avec le smartphone ou une torche
2. \_Placer l'APN objectif vers le nord (boussole) et trouver la polaire  
Gde ourse et prolonger 5 fois le petit coté . **objectif gd angle**



3. Mise au point : mode live view , grossir sur une étoile et régler très doucement !!
4. Mode manuel et mode bulb ouvert à f/4 f/6 faire essai
5. Temps de pose 20 à 30 s ( la règle des 350 ne s'applique pas puisque on veut des filés d'étoiles
6. Sensibilité iso 800 à 1600 faire un essai
7. Régler un intervalle de 1''
8. Nombres de poses 100 150
9. Lancer le processus.
10. Une fois terminé , utiliser le logiciel starmax par exemple pour créer l'image

### Voie Lactée : principe de l'empilement

1. Chercher la voie lactée avec une application smartphone
1. Premier plan même principe
2. Live view , f/2 , **grand angle**
3. Règle des 350 pour le temps de pose ( environ 15 s)

4. Mode manuel et bulb
5. Sensibilité 1600 iso (essai)
6. Régler un intervalle de 1''
7. Une 20 taine ou 30 taine de poses
8. Lancer
9. Faire qqs darks et offset en mettant le cache objectif. (non indispensables)
10. Logiciel sequator pour empilement(

### **Explication des DOFS (darks , Offset et Flats)**

cela sert à corriger les défauts de la caméra et de l'optique.

#### **Les Offsets ou bias :**

c'est une image qui mesure le bruit électronique minimum du capteur

#### **Comment :**

- temps de pause le plus court possible
- bouchon sur le télescope
- même gain ou ISO que les images
- une cinquantaine

cela sert à enlever le bruit électronique de base du capteur

#### **Les Darks :**

le Dark est une image qui mesure le bruit thermique du capteur : quand le capteur chauffe pendant une pause longue il crée des pixels chauds.

#### **Comment :**

- une vingtaine
- même temps de pause que les images
- même température
- même gain ou ISO
- bouchon sur le télescope

ils servent donc à supprimer le bruit thermique et les pixels chaud

#### **Les Flats :**

c'est une image qui mesure les défauts optiques

poussière sur le capteur et vignetage(coins sombres dans l'image)

### Comment :

il faut une source de lumière uniforme le ciel du matin ,ou à tout simplement un luminaire type LED à luminosité variable

on met l'appareil photo vertical et on pose la source de lumière dessus.

On prend une vingtaine d'images 1/50 s ou 1/10 s

**! : pour des flats ,il faut impérativement garder la même position de l'imageur sur le tube et garder la mise au point de la session d'imagerie. Donc soit le faire après les poses ou le lendemain matin.**

## Astrophotographies

Avec un APN ou une caméra dédiée et objectif photo

### A : Ciel profond pour poses courtes de 30'' à 1'

Matériel :

1. monture équatoriale \*(voir explication)
2. câblage adéquat
3. batterie portable ou secteur selon le site
4. un Objectif ouvert f/2 135 mm type Samyang
5. un Appareil numérique reflex ou hybride avec objectif interchangeable
6. ou une Camera dédiée (préférable) (couleur + facile pour démarrer ,ou monochrome avec Roue a filtres)
7. Un correcteur de champ si lunette
8. un Pc soit boitier type Asiair
9. Télécharger l'application Asiair

- **L'asiair** : est une mini ordinateur qui va gérer toute la prise de vue et les réglages , trouver et centrer la cible par astrométrie, et gérer le stockage sur son disque ou sur une clé usb., il gère aussi l'empilement en direct . et le guidage si nécessaire, et La monture bien sûr !.

Bref c'est un élément indispensable, pratique pour débutant et confirmé car il simplifie vraiment le processus.

Le seul bémol c'est qu'il n'est compatible en imagerie qu' avec ZWO , NIKON, CANON et aussi Sony.

Un autre boîtier compatibles multimarques existe maintenant (Stellavita) mais a qq lacunes à priori et plus cher.

L'asiair est de plus très intuitif , se pilote avec le smartphone et sert aussi de bloc d'alimentation pour tous les éléments de l'imagerie.

<https://www.pierro-astro.com/fiches-pratiques/354-notice-d-utilisation-pour-l-app-asiair>

j'ai parlé d'objectif photo pour la simplicité et le cout ,mais bien entendu la lunette est un autre choix .

### **Pourquoi une monture équatoriale ?**

**but : compenser la rotation de la terre, la monture résout ce problème en alignant l'un des axes (Ascension) parallèlement à l'axe de rotation terrestre c'est le principe de la mise en station.**

- **Le Pc** : A domicile avec un logiciel incontournable NINA est la solution pour une astrophoto à domicile relié par Ethernet au télescope . Et pour une astrophoto plus poussée et automatisée.

### **Le Montage de l'installation type nomade avec Asiair :**

- Trépied de niveau ( niveau à bulle)
- Monture orienté vers le Nord ( boussole)
- Installation pour les montures classiques des contre poids

- Installation de l'objectif ou la lunette et l'imageur
- Installation de L'asiar
- Clé usb sur asiar
- Equilibration de la monture (déclinaison et ascension)  
(Il existe plein de tutos à ce sujet sur You tube)
- Batterie portable pour alimentation asiar et monture
- Liaison câble Asiar vers monture, camera
- Eventuellement résistance chauffante
- Allumer l'asiar et l'ensemble des éléments
- Choisir stockage sur la clé
- Liaison Smartphone ou tablette en wifi avec l'asi air
- Vérification que l'imageur ,la monture, soient reconnus
- Mise au point sur le ciel noir (infini -)

### **Mise en route**

- Appareil photo : réglage des iso ou du gain et température qd c'est possible
- Monture : activer : auto go to center
- Mise au point : en qq poses de 2 à 3'' (preview)
- Mise en station : PA dans asiar suivre les directives en réglant les vis azimuth et l'altitude (tres peu à la fois)
- Retour au preview et recherche d'une cible
- Goto sur la cible et attendre que la cible soit trouvée et centrée
- Faire essai de temps de pose ex 60'' et voir si ok sur les étoiles sinon raccourcir un peu 45 ,30'' ?
- Autorun : light : régler le nombre et la pose  
( Dark bias et flats à faire pdt une autre session ou après !! )
- Lancer la session
- Une fois finie, réchauffer la camera si besoin, position park pour la monture et focuser à 0 si lunette, éteindre l'asiar par l'application.(shutdown)

## **B : Ciel profond pour poses longues**

### **Matériel nécessaire :**

1. Lunette guide ou diviseur optique (plus complexe)
2. Camera guide
3. Installation sur l'appareil photo (colliers spéciaux) ou sur la lunette (prévu)
4. Branchement sur asiair
5. Faire la mise au point avec qq images sur la camera guide
6. faire la calibration du guidage avec le boîtier (suivre le mode opératoire de l'asiair)
7. Choisir autorestore calibration une fois calibrée dans les réglages
8. Choix de la cible comme précédemment
9. Lancer la session et le guidage et voilà !!

### **Option Pc( cela fera l'objet d'un tuto pour les personnes intéressées)**

1. Télécharger les logiciels Ascom, EQmod ou gs server
2. Télécharger Ph2 guiding
3. Télécharger les pilotes camera , focuser
4. Télécharger ASTAP pour astrométrie et les catalogues associés
5. Télécharger NINA astronomie et le paramétrer (you tube cyril astro par exemple)

Le PC aura tout son intérêt à domicile en liaison Ethernet , avec un Hub (pegasus astro ultimate par exemple et prolongateur usb /rj45 (émetteur et récepteur)

**La mise en route est plus complexe au départ /asiair car il faut paramétrer plusieurs logiciels , télécharger des banques de données (astrometrie) mais pour de longues sessions, pour des sessions programmées , automatisées , le Pc avec NINA est un bon choix.**

Nous sommes à votre disposition pour vous apprendre en direct une session d'imagerie avec le matériel du club.

Nous pouvons vous prêter tout le matériel énuméré précédemment pour essayer avec formation .



Exemple de montage objectif 135 camera 2600 zwo asiair et guidage avec caméra non visible sur la photo

## **C : Astrophoto planétaire**

### **1.1 Spécificités par rapport au ciel profond**

La photo planétaire est à l'opposé du ciel profond sur presque tous les plans. Les planètes sont petites, brillantes, et en mouvement relatif rapide. On ne cherche pas à accumuler des heures de pose, mais à capturer des milliers de courtes poses (vidéo) pour ensuite sélectionner les meilleures

Paramètre	Valeur / Commentaire
<b>Objet</b>	Planètes, Lune, Soleil
<b>Technique</b>	Vidéo haute cadence (lucky imaging)
<b>Durée d'acquisition</b>	Quelques minutes par séquence
<b>Problème principal</b>	Turbulence atmosphérique (seeing)
<b>Focale typique</b>	Longue (3 000 – 10 000 mm eq.)
<b>Capteur recommandé</b>	Petite caméra couleur ou mono rapide

## 1.2 Le seeing : ennemi n°1

Le seeing désigne la stabilité de l'atmosphère. Une colonne d'air turbulente déforme les fronts d'onde et fait danser l'image. En planétaire, c'est le facteur limitant absolu — bien plus que l'optique ou le matériel.

### Conseil pratique

Consultez la prévision de seeing sur [Meteoblue](#) avant de sortir. Un seeing  $\geq 3/5$  est le minimum acceptable. Les meilleures nuits sont souvent calmes, légèrement couverts en début de soirée, avec du vent nul en altitude.

## 2. Le matériel

### 2.1 Le télescope

En planétaire, le diamètre est roi. Plus le miroir ou la lentille est grand, plus la résolution théorique est élevée. Le type optique a aussi son importance :

Type	Commentaire planétaire
<b>Cassegrain / SCT</b>	Référence du planétaire. Longue focale native, compact, bon rapport qualité/prix en grand diamètre (200–355 mm SCT).
<b>Newton</b>	Excellent rapport qualité/prix. Demande une collimation régulière et soigneuse. Peut nécessiter un Barlow pour allonger la focale.
<b>Réfracteur APO</b>	Images très contrastées mais diamètre limité (max ~152 mm en pratique). Idéal pour débutants.
<b>Maksutov</b>	Très long tube = focale élevée native. Excellent pour la Lune et les planètes, temps de mise en température long.

### 2.2 Un chercheur ou un Telrad

Pour centrer la cible dans l'oculaire.

### 2.3 La monture

Contrairement au ciel profond, le suivi n'a pas besoin d'être parfait en planétaire — les poses sont si courtes (quelques ms) que le filé est négligeable. Une monture équatoriale motorisée ou alt-az avec suivi planétaire suffit. L'essentiel est la stabilité mécanique : évitez les vibrations.

### 2.4 La caméra planétaire

Les caméras planétaires dédiées (ASI, QHY, Player One...) sont de petits capteurs CMOS capables de filmer à haute cadence (60 à 300 fps). Elles se connectent en USB 3.0 et s'utilisent avec des logiciels dédiés.

Critère	Recommandation
<b>Couleur vs Mono</b>	Couleur = simplicité. Mono + roue à filtres = qualité maximale (images séparées R, G, B puis recomposées).
<b>Taille du capteur</b>	Petit capteur = pixels densément échantillonnés. Visez un échantillonnage entre 0.1 et 0.3 "/pixel.
<b>Vitesse (fps)</b>	Minimum 60 fps. 120–200 fps recommandés pour Jupiter et Saturne.
<b>Format de sortie</b>	SER ou AVI non compressé. Jamais de JPEG en planétaire.

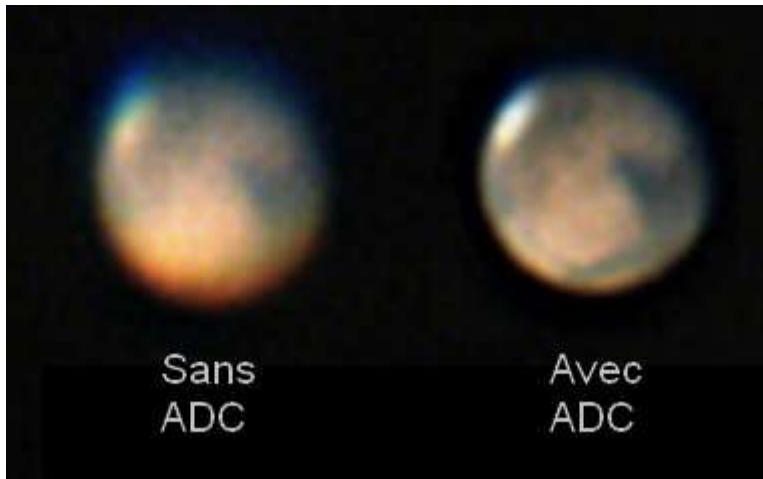
## 2.5 La lentille de Barlow

La Barlow multiplie la focale effective (x2, x2.5, x3...). Elle est souvent indispensable pour atteindre l'échantillonnage idéal focale. Préférez une Barlow de qualité (APM, Televue, Baader) pour ne pas dégrader le piqué.

## 2.6 le correcteur de dispersion atmosphérique

Quand les étoiles ou les planètes sont basses sur l'horizon, l'atmosphère se comporte comme un prisme et le disque lumineux de chaque objet est affecté de franges colorées, bleues en haut et rouges en bas. le correcteur de dispersion atmosphérique (atmosphère dispersion corrector ou ADC) est un accessoire opto-mécanique permettant de réduire ce chromatisme par la superposition de deux prismes contrarotatifs. Le réglage en rotation des prismes permet de moduler la puissance de la correction, que l'on ajuste pour compenser celle engendrée par la traversée de l'atmosphère.

**Il doit être inséré entre la Barlow et la camera**



### 3 Procédure et réglages

Logiciel d'acquisition : Sharpcap ou firecapture

Prévoir un stockage suffisant sur clé ou disque dur externe et l'enregistrer dans le logiciel d'acquisition ,une séquence de 2' vaut qqg GO.

- ✓ **Collimation éventuelle** : voir tuto sur le site
- ✓ **Mise en température du Tube**
- ✓ **Mise en station**
- ✓ **Recherche de la cible** :

Avec une gde focale (avec barlow ) le champ est restreint , il est dc difficile de trouver la cible. L'astrométrie n'est pas possible.

**Technique perso : je centre avec un oculaire classique et mon Telrad , puis je défocalise bcp de manière a avoir un gros « beignet », je remets ma camera planétaire et sur l'écran une partie de ce beignet est visible (avec réglage du gain ) Il suffit de refocaliser doucement en recentrant à chaque réglage pour avoir la planète au centre.**

- ✓ **Camera** : 1 régler le gain et l'exposition (1à 20ms selon)en faisant des essais sur l'image  
2 mise au point (pfs difficile en manuel , intérêt du focuser électrique)

Ou aussi le masque de Bahtinov sur une étoile brillante

3 : réglage 16 bits

### Durée de séquence

- Jupiter et Saturne : 2 minutes max (rotation propre de la planète efface les détails au-delà).
- Mars : 2 à 3 minutes.
- Lune : pas de limite liée à la rotation, mais 1 à 2 minutes .

## 4 Echantillonnage :

L'échantillonnage représente la portion angulaire de ciel vue par un pixel du capteur CCD. Il ne dépend que de deux paramètres :

la dimension (longueur/largeur) du pixel et la focale de l'instrument. Il est en général exprimé en secondes d'arc par pixel.

$$\text{Echantillonnage} = 206 \times \text{taille du pixel} / \text{Focale}$$

### 4.2 Zone d'échantillonnage optimal

Régime	Conséquence
Sur-échantillonnage (< 0.1"/px)	Signal dilué, SNR dégradé, . Inutile face au seeing.
Zone optimale (0.1 – 0.3"/px)	Le bon compromis. Exploite la résolution du tube sans perdre en SNR.
Sous-échantillonnage (> 0.5"/px)	détails lissés, résolution perdue.

#### 💡 Exemple pratique

ASI 385MC : pixel de 3.75 µm. Avec un SCT 235 mm à f/10 (focale = 2350 mm) et une Barlow x2 (4700mm) : échantillonnage =  $206 \times 3.75 / 4700 = 0.16''/\text{px}$ . Bon pour le planétaire.

Il y a un tableau sur le site de pierro astro qui résume tout cela

<https://www.pierro-astro.com/faq/229-quelle-focale-en-imagerie-planetaire>

et <https://www.pierro-astro.com/fiches-pratiques>

Attention au seeing qui conditionne le résultat final : Consulter Meteoblue.

## Solution photo planétaire complète



(pierro astro)

**D : Astrophoto automatisée**

Ce sont des télescopes tout en un :

- Evscope
- Vespera
- Seestar
- Celestron origin
- Dwarf

**Rien à faire ou presque ! mais .....pas pour le planétaire !**

**Maintenant c'est le traitement : tous les logiciels présentés ci-dessous sont gratuits**

**Sequator** : <https://sites.google.com/view/sequator/>

**Siril** 1 installation : <https://siril.org/>

**Siril** : 2 tutoriel d'installation de script et traitement :

<https://reperes-astro.fr/tutoriel-siril-1-4/>

**logiciel starstax** : <https://markus-enzweiler.de/software/starstax/>

**logiciel Autostakkert** : <https://www.autostakkert.com/wp/download/>

**logiciel Ascom** : <https://ascom-standards.org/>

**logiciel de guidage ph2guiding** : <https://openphdguiding.org/downloads/>

**astrosurface** : <https://www.astrosurface.com/>

**tuto astrosurface** : <https://avex-asso.org/BookStack/public/books/astrosurface-vite-fait>

**logiciel NINA** : <https://nighttime-imaging.eu/>

**logiciel astrometrie ASTAP avec NiNA** : <https://www.hnsky.org/astap.htm>

**logiciel EQMOD :** <https://eq-mod.sourceforge.net/>

**logiciel gsserver :** [https://greenswamp.org/?page\\_id=105](https://greenswamp.org/?page_id=105)

**logiciel carte du ciel :** ce logiciel a une gde base de données et est tres utile , se connecte également à la monture : <https://www.ap-i.net/skychart/fr/start>

**logiciel stellarium :**

[https://stellarium.fr.softonic.com/?utm\\_source=bing&utm\\_medium=paid&utm\\_campaign=Bing\\_FR\\_FR\\_PC\\_DSA\\_General&msclkid=afeb1a27f94a17031b53739fb52cd23f&utm\\_term=fr%20softonic&utm\\_content=DSA](https://stellarium.fr.softonic.com/?utm_source=bing&utm_medium=paid&utm_campaign=Bing_FR_FR_PC_DSA_General&msclkid=afeb1a27f94a17031b53739fb52cd23f&utm_term=fr%20softonic&utm_content=DSA)

**tuto NINA :** <https://www.youtube.com/@cyrilastro>

**logiciels zwo (asiair ,camera ,focuser ,monture,) :**

<https://www.zwoastro.com/software/>

**logiciels sharpcap :** <https://www.sharpcap.co.uk/sharpcap/downloads>

**logiciels firecapture :** <https://www.firecapture.de/>

