



Documentation française

Kstars Ekos Indi

Documentation française Kstars Ekos Indi



Version : 0.72

Date : 22/12/2017

Auteur(s) : Documents originaux Jasem Mutlaq, James Taylor, Peter Polakovic, Rumen Bogdanovski
adaptation et traduction Robert Morelli, Patick Dutoit, Laurent Rogé, Sébastien Riviere,
Gehelem, alphamax, Dragonlost

Table des matières

1. Kstars	4
1.1. Nouvelle source de données pour les supernovae dans KStars!	4
1.2. Des centaines de suivis visuels dans Kstars !	5
1.3. Nouveautés	7
2. Les logiciels ou matériels nécessaires à Ekos	10
3. Installation et configuration	12
4. Ekos	18
4.1. Fonctions	18
4.2. Mise en œuvre d'Ekos	24
4.3. Module Capture	32
4.4. Module Focus	47
4.5. Module de Guidage	54
4.6. Module Alignement	65
4.7. Créer de superbes mosaïques avec Ekos	77
4.8. Données Additionnelles	79
4.9. Contrôler votre télescope avec un joystick	80
4.10. Comment utiliser le scheduler d'Ekos	84
4.11. Log Manager	93
4.12. Filtre Manager	94
4.13. Tutoriels vidéos français	95
5. Stellar Mate	97
6. Indigo	99
7. Indi	104
7.1. INDI sur plusieurs machines	104
7.2. Liens symboliques persistants pour les ports des périphériques	110
7.3. Comment définir votre boîtier RPi ou autre en point d'accès.	112
8. Raspberry Pi	121
8.1. Astroberry Server	121
8.2. Guide d'Ekos sur le Raspberry PI	123
8.2.1. Installation du serveur Tightvnc	128
8.3. Accès transparent en remote (auto login)	130
8.4. Installation du serveur Tightvnc	133
8.5. INDI Web Manager	134
9. Installer les solveur Astrometry.net en local	138
10. Guide d'installation Nomad Astronomy For All	141
10.1. Matériel	141
10.2. Images téléchargeables	146
10.3. Installation complète via les scripts de configuration	151
10.3.1. Installation du système	151
10.3.2. Installation des logiciels et de l'environnement	158
10.3.3. Configurer hot-spot	177

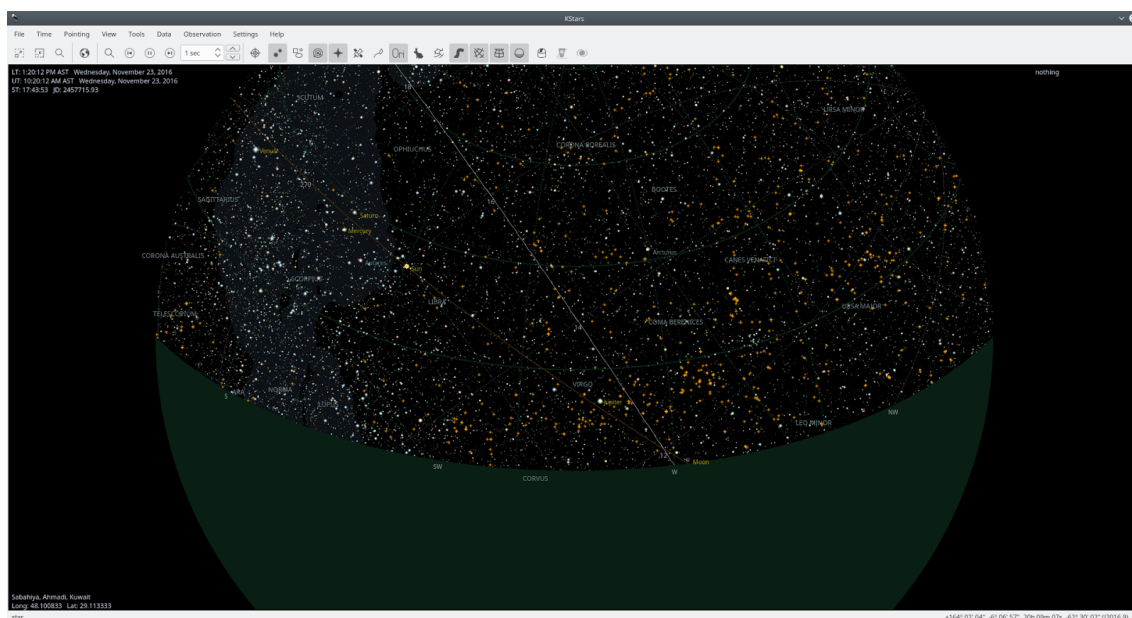
10.3.4. Contrôle depuis une tablette androïd	186
10.3.5. Astrométrie	187
10.3.5.1. Choix des fichiers indexes pour la résolution astrométrique	188
10.4. Web Indi Manager	191
10.5. Utilisation	192
10.5.1. Contrôler la TinkerAstro avec une tablette Androïd	192
10.5.2. Mise à l'heure	193
10.5.3. SetRes	195
10.5.4. Configuration	195
10.5.5. Mise au point	195
10.5.6. Serveur Webdav	195
10.5.7. Prendre le contrôle de la Tinkerboard via le réseau local	196
11. Clé USB Linux	200
12. Connecter le module EQTooth	202
Glossaire	203

1. Kstars

1.1. Nouvelle source de données pour les supernovae dans KStars!

Le support initial des Supernovæ dans Kstars datait de 2011. Il s'appuyait sur l'analyse d'une page HTML à l'aide d'un script Python pour en extraire les informations utiles sur les dernières supernovæ découvertes. C'est une méthode de hacker et Jasem a eu envie de faire mieux.

Notre source initiale de l'université d'Harvard a cessé de mettre à jour ses données depuis 2015. Nous avons trouvé une autre source de données, le projet Open Supernovae Catalog ![\[https://sne.space/\]](https://sne.space/)



Chaque petit point orange représente une supernovae

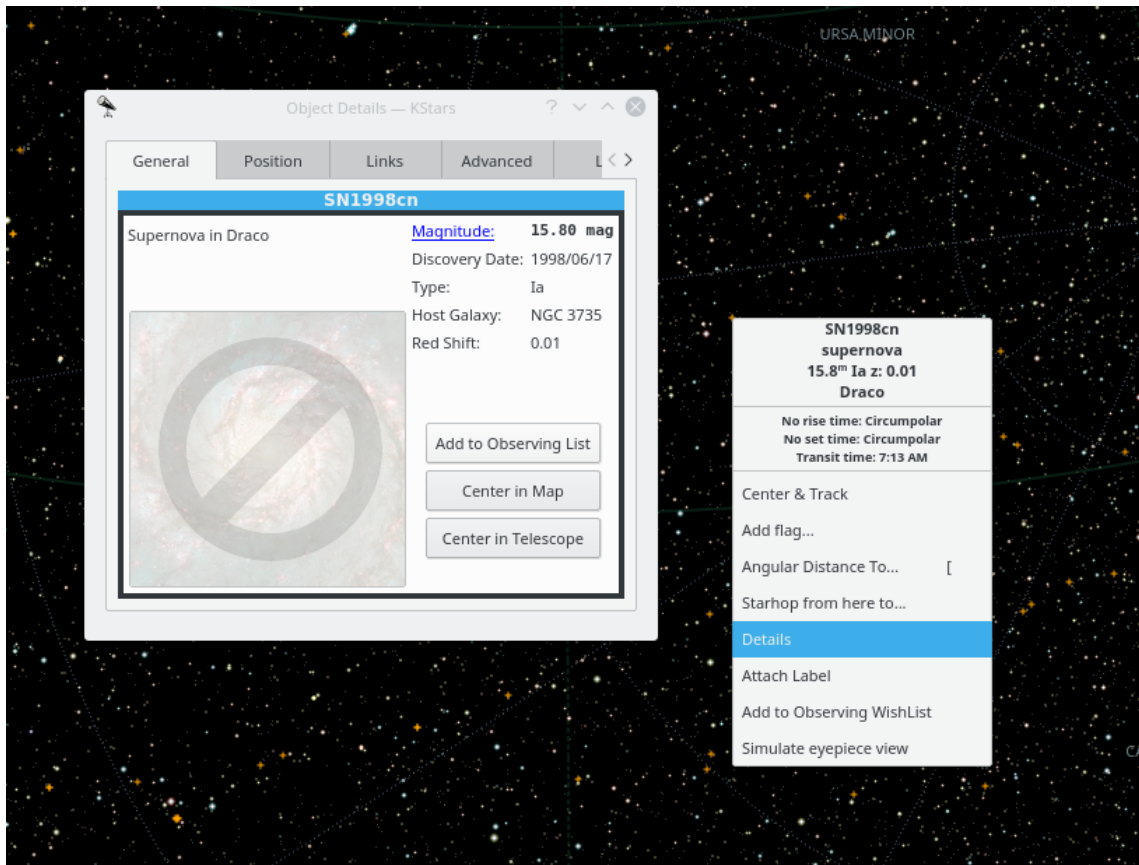
Avant la création de ce projet, il n'y avait pas de données accessibles librement pour la communauté astronomique.

Merci donc à Open Supernovae Catalogue. Kstars est maintenant outillé pour afficher les anciennes et les nouvelles supernovae du cosmos.

Les données sont disponibles sous forme d'un fichier JSON qui inclut les metadonnées nécessaires à Kstars.

Il peut être mis à jour par l'utilisateur depuis le menu Données.

Jasem remercie tout spécialement le Dr. James Guillochon[\[https://astrocrash.net/\]](https://astrocrash.net/), un ITC Fellow du Centre Smithsonian-Harvard pour l'astrophysique, pour sa précieuse aide.



1.2. Des centaines de suivis visuels dans Kstars !

La version 2.8.1 de Kstars inaugure la nouvelle fonction Hierarchical Progressive Survey (HiPS [<http://aladin.u-strasbg.fr/hips/>]), avec trois catalogues exemples du spectre électro-agnétique en optique, infra-rouge et en gamma.

HiPS : La sphère céleste est découpée en 12 diamants, eux-mêmes redécoupés en 4 et ainsi de suite. A l'ordre 3, on compte 768 diamants. De la sorte en zoomant on descend de niveau en niveau en faisant apparaître à chaque fois de nouveaux objets.

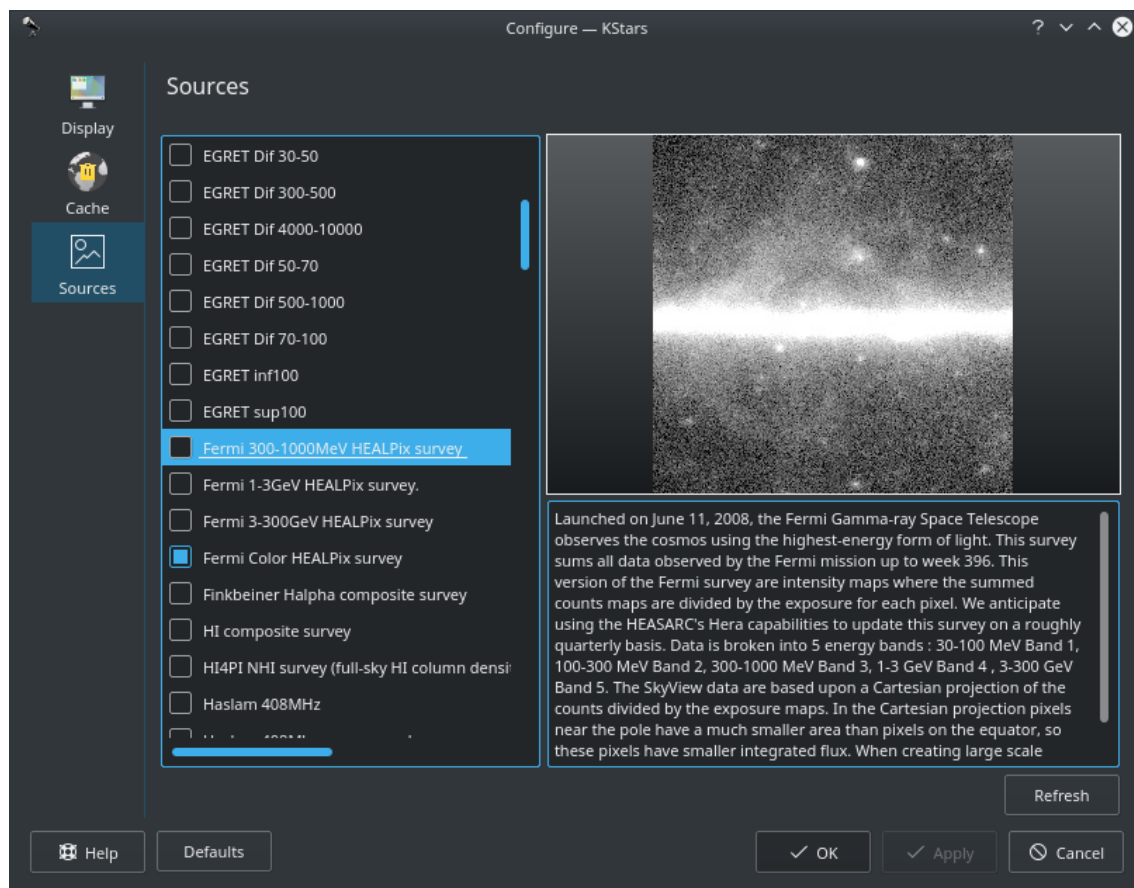


HiPS

La sphère céleste est découpée en 12 diamants, eux-mêmes redécoupés en 4 et ainsi de suite.

A l'ordre 3, on compte 768 diamants.

De la sorte en zoomant on descend de niveau en niveau en faisant apparaître à chaque fois de nouveaux objets.



Désormais les utilisateurs peuvent découvrir des centaines d'objets HiPS en ligne et peuvent les superposer dans KStars.

Tous les objets que ce soit en radio, infra-rouge, optique jusqu'aux rayons gamma sont disponibles avec une courte description pour chacun.

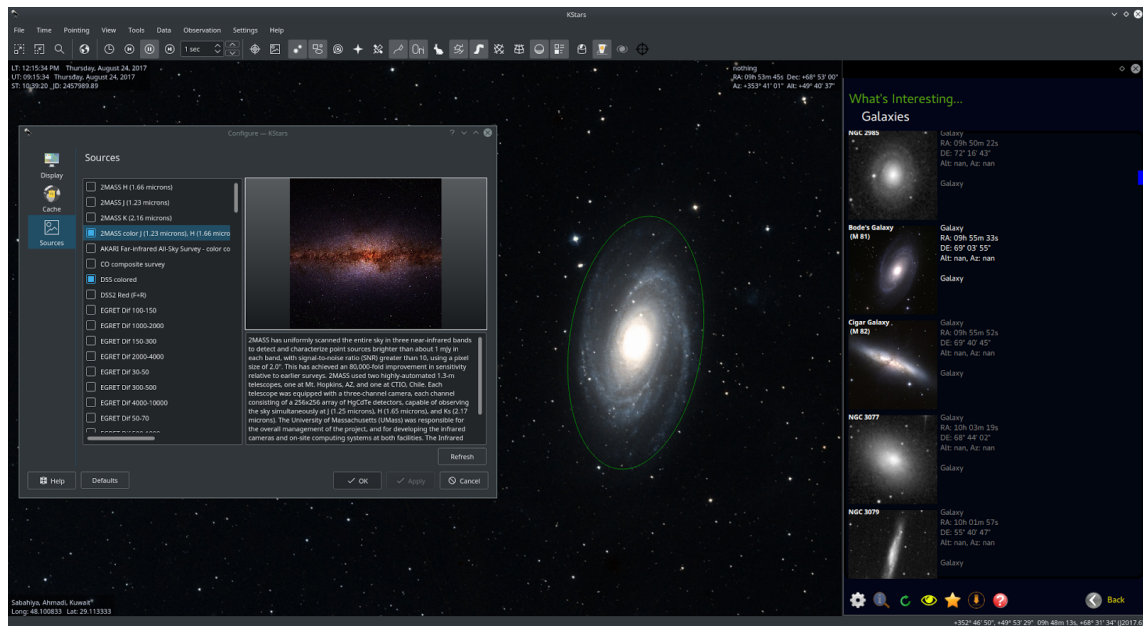


Comme ces superpositions représentent des centaines de gigabits de stockage, ils sont téléchargés à la demande et stockés dans un cache local.

Le cache disque est ajusté par défaut à 1 Go, le cache mémoire à 300 Mb.

Ces paramètres sont configurables depuis le menu HiPS, dans le menu Affichage.

Le ciel de KStars montre les diamants de HiPS sur lesquels on pourra zoomer/dézoomer à loisirs.



Par défaut, les superpositions utilisent l'algorithme voisin le plus proche pour cartographier les images 2D vers la sphère céleste.

Le dessin des superpositions HiPS peut être amélioré en permettant l'interpolation bilinéaire au détriment de l'utilisation accrue du processeur.

1.3. Nouveautés

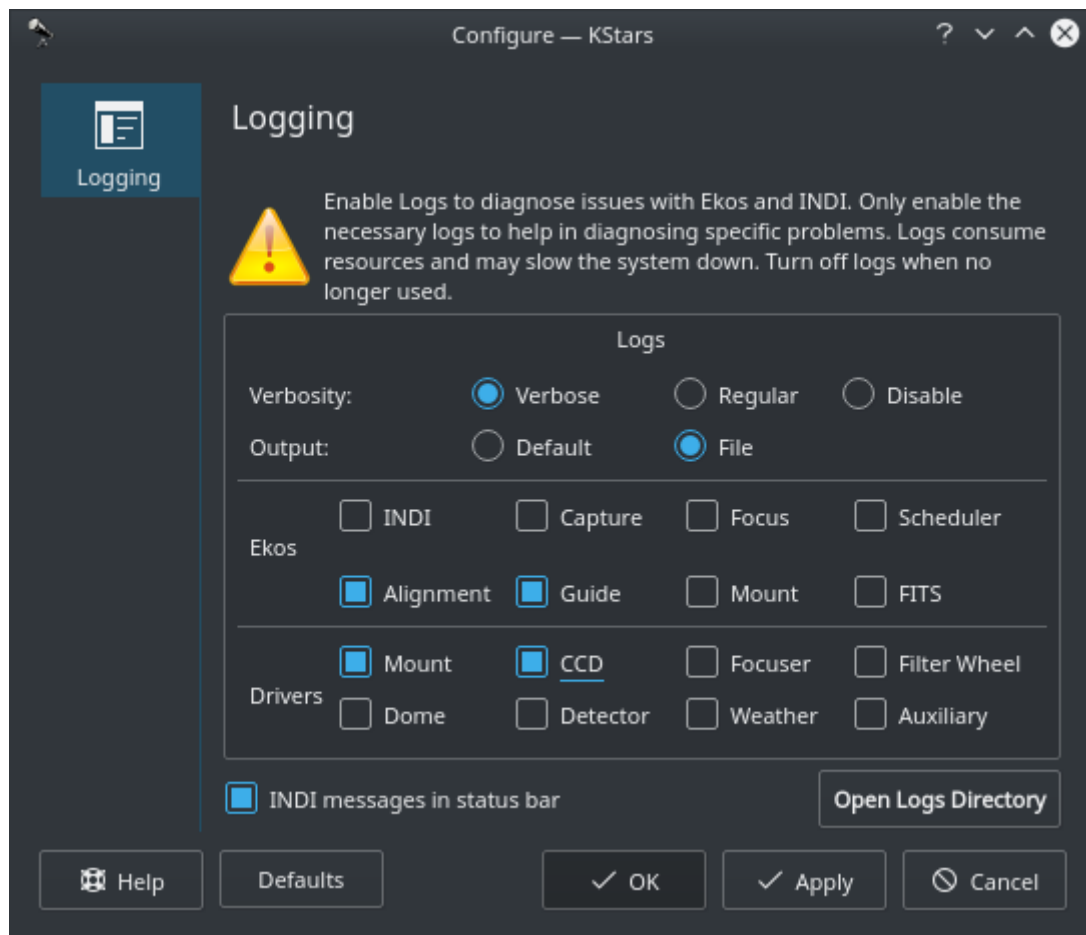
KStars 2.8.5 est disponible!

Une version mineure pour Kstars 2.8.5 moins de deux semaines after sa sortie. Outre les traditionnelles corrections de bugs et améliorations, voici deux nouvelles fonctionnalités.

Log Manager

Les utilisateurs se sont plaints au cours de l'année qu'il était difficile d'obtenir les journaux pour Ekos & INDI afin de diagnostiquer les problèmes.

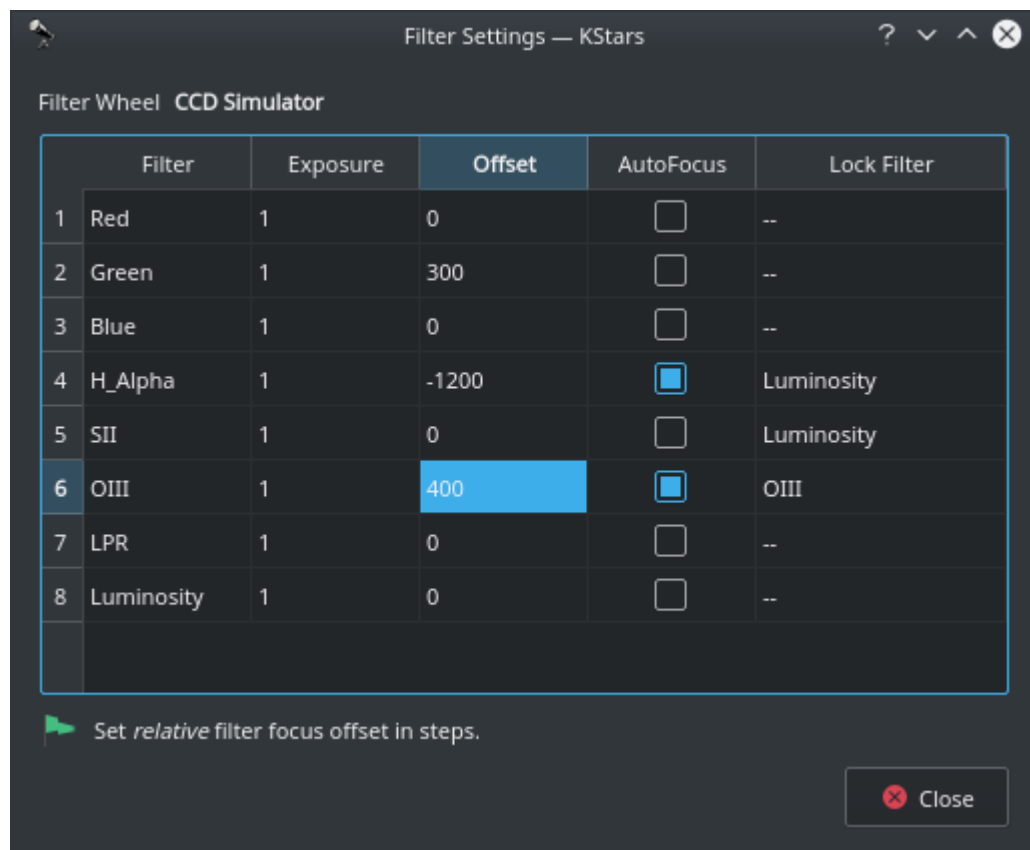
En raison de la complexité d'Ekos & INDI, les journaux sont absolument nécessaires pour diagnostiquer tout problème.



Avec la version 2.8.5, il est maintenant très facile d'activer les journaux et ils sont tous au même endroit. À partir de l'écran Ekos Summary, cliquez sur le bouton Logs pour ouvrir le Gestionnaire de journaux, puis sélectionnez le module Ekos spécifique et / ou INDI que vous souhaitez diagnostiquer. Démarrer Ekos comme vous le faites normalement, tous les journaux seront stockés localement, même si vous utilisez des drivers INDI à distance!

Filtre Manager

Bien que les utilisateurs puissent sélectionner des décalages de filtrage sur la version précédente de KStars, cela ne s'appliquait que dans le module de capture. Non seulement vous étiez limité à verrouiller un filtre spécifique lors de l'exécution du module de mise au point, mais que faire si vous devez verrouiller le filtre selon le filtre actuel utilisé? Que faire si vous n'avez pas besoin d'exécuter la mise au point automatique sur le changement de filtre pour tous les filtres, sauf certains? Le Gestionnaire de filtrage est ici pour résoudre ces problèmes.



Ma motivation première pour cette modification, est due à ma récente session d'imagerie avec IC5070. Je voulais utiliser le filtre Luminance comme filtre verrouillé pour Lum et Hydrogen-Alpha. Et lors de l'utilisation de OIII / SII, je voulais que Ekos maintienne le filtre actuel avec la même mise au point. Avec l'ancien système, vous étiez limité à un filtre verrouillé. C'est maintenant configurable. Veuillez tester et signaler tous les bogues au système KDE Bugtracking. [<http://bugs.kde.org/>]

2. Les logiciels ou matériels nécessaires à Ekos

Logiciels nécessaires:

Système d'exploitation :

- Linux Ubuntu[<https://www.ubuntu.com/>] ou une de ses saveurs[<https://www.ubuntu.com/download/ubuntu-flavours>] ou encore Linux Mint[<https://linuxmint.com/>]



Il est possible d'installer Kstars, Ekos ou Indi sur tout système Linux , mais nous ne l'avons pas encore documenté

Logiciel de planétarium

KStars >= v2.6.0

Protocole de contrôle

INDI Library >= v1.2.0



Indi est disponible uniquement sous Linux.

Réduction astrométrique

Astrometry.net >= v0.46



Nécessaire si vous voulez faire de la réduction astrométrique en mode local.

Matériels nécessaires :

Capture

Une caméra CCD au minimum pour Ekos.

Module Focus:

Focuseur compatible INDI, relatif ou absolu



Le module focus peut être utilisé en mode manuel si le focuseur n'est pas disponible.

Module de guidage :

CCD + Telescope avec port ST4.

Module Alignement :

CCD + Telescope qui supportes les commandes Slew & Sync.

3. Installation et configuration

Installation



Installation de Kstars/Ekos/INDI Pas à Pas

Kstars est un planétarium issu de l'initiative KDE-edu[<https://www.kde.org/applications/education/>].

Ekos un environnement de contrôle intégré qui permet de gérer l'ensemble des opérations que nécessite à la fois l'acquisition d'images et le pilotage de l'ensemble du matériel astronomique.

INDI est la colonne vertébrale du système. C'est un serveur qui assure la communication de Kstars /Ekos avec les pilotes des périphériques (caméras, monture, dispositif de mise au point, roue à filtre, coupole mobile, etc...)



Prérequis

Pour installer l'ensemble des logiciels il faut disposer d'une (ou plusieurs) machine(s) installée(s) avec une version Linux voir ici

D'expérience, la distribution Ubuntu-Mate fonctionne sur plate-forme ARM (Raspberry Pi, Odroid-C1 C2 XU4, etc...) et INTEL. Préférez cette distribution pour son interopérabilité entre les deux plate-formes.

1 Installation en ligne de commande du dépôt de paquets logiciels

La librairie INDI est disponible pour Ubuntu  15.10 et supérieur.



Il est nécessaire d'ajouter le PPA^[p.204] qui contient les logiciels

Pour installer la dernière version de la librairie saisissez les commandes suivantes:

```
sudo apt-add-repository ppa:mutlaqja/ppa
sudo apt-get update
```



La commande sudo préfixant la commande à exécuter vous demandera d'entrer votre mot de passe.

➡ Une fois l'update achevée vous pouvez installer INDI et accessoirement EKOS pour un fonctionnement standalone.

2 installer INDI

1. Pour installer INDI et tous les pilotes « 3rd party »:

```
sudo apt-get install indi-full
```



les pilotes 3rd party sont des pilotes non complètement gérés au niveau du projet.



```
sudo apt-get install libindi1 indi-bin
```

3 Installer la dernière version de Kstars et d'Ekos

```
sudo apt-get install indi-full kstars-bleeding
```

4 Kstars en français

Pour activer Kstars en français, installez le paquet `language-pack-kde-fr` `[apt://language-pack-kde-fr]`

.

5 Installer le catalogue général d'étoiles :

```
sudo apt-get install gsc
```

Pour les utilisateurs de Sony/Pentax

En ligne de commande :

```
sudo apt-add-repository ppa:mutlaqja/libgphoto2
```

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get install libgphoto2
```

Configuration



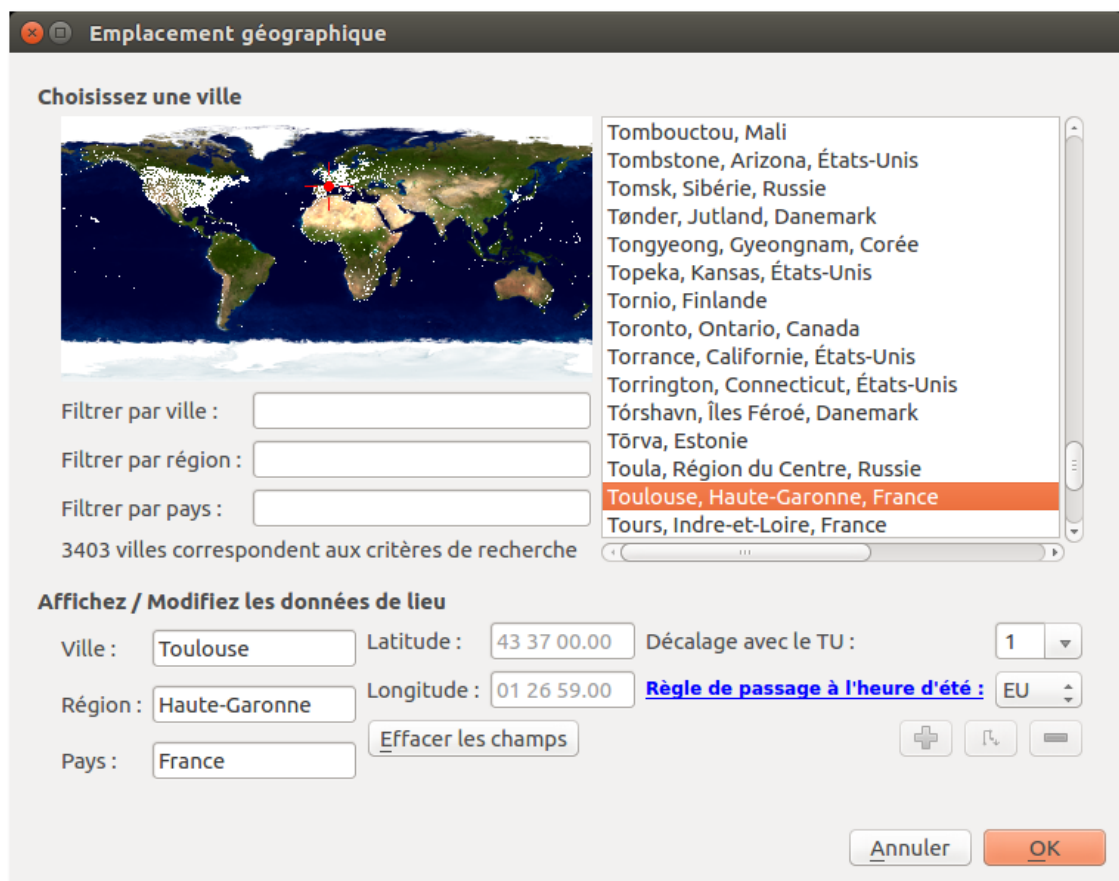
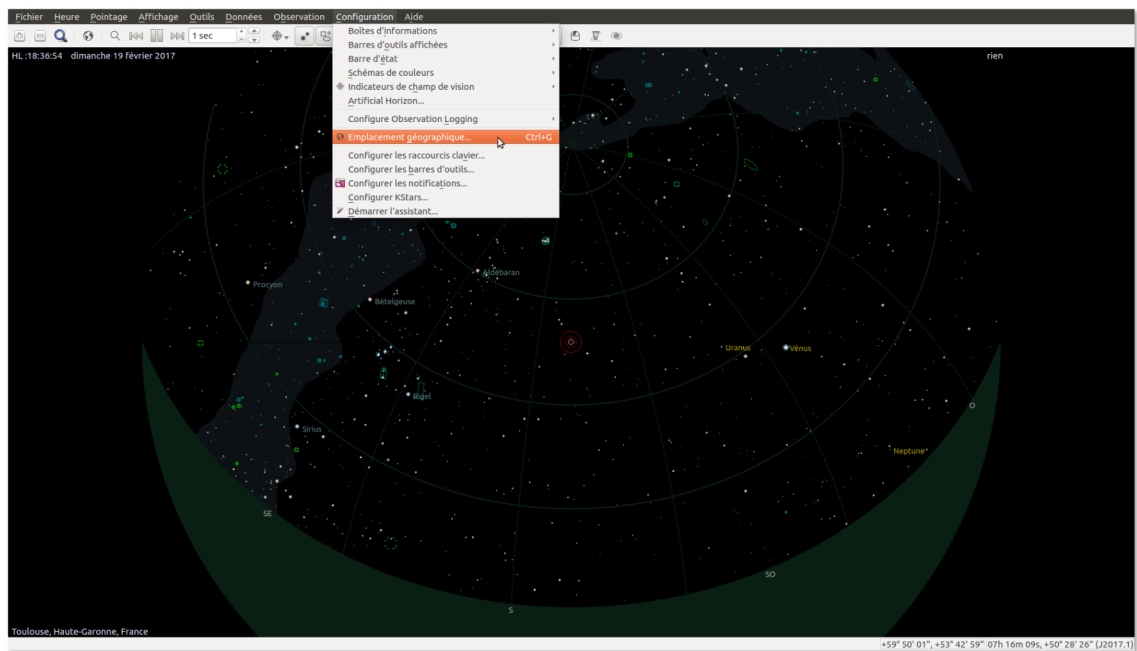
Configuration « Standalone »



La configuration « standalone » suppose que tout le matériel est connecté au PC.

1 Position d'observation

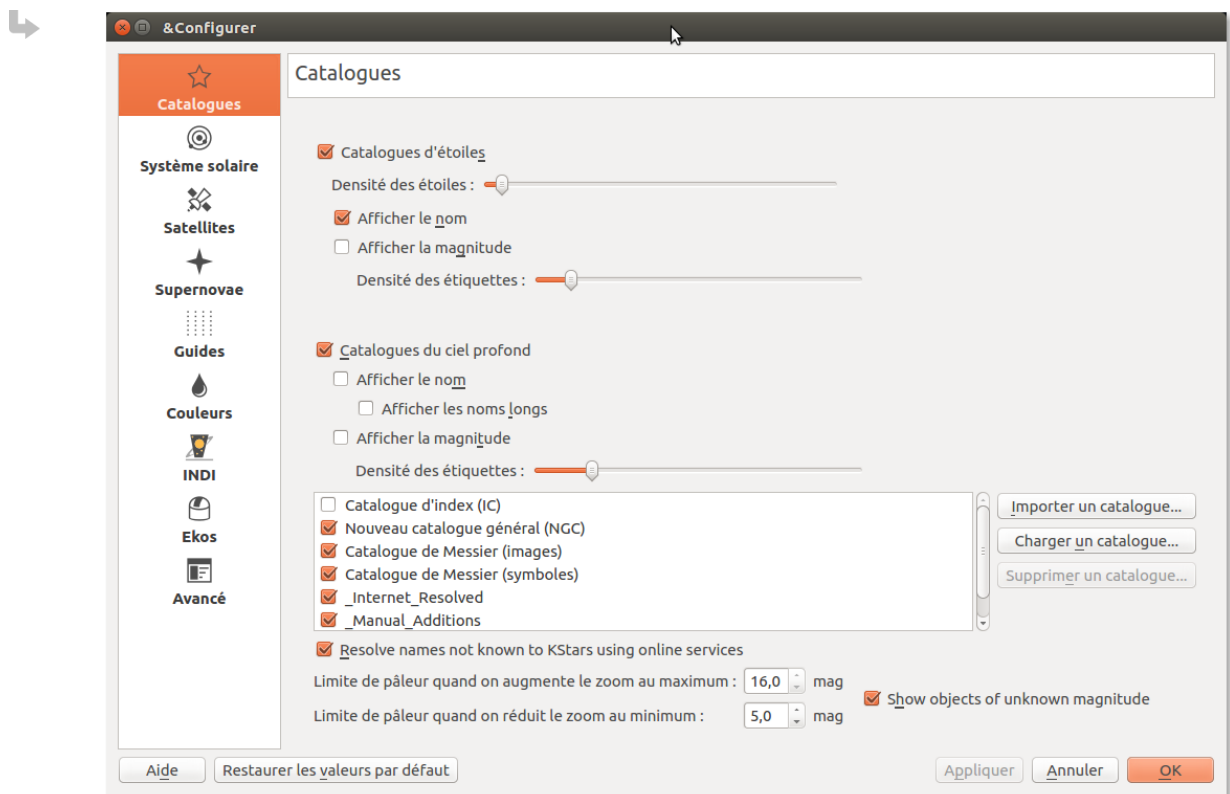
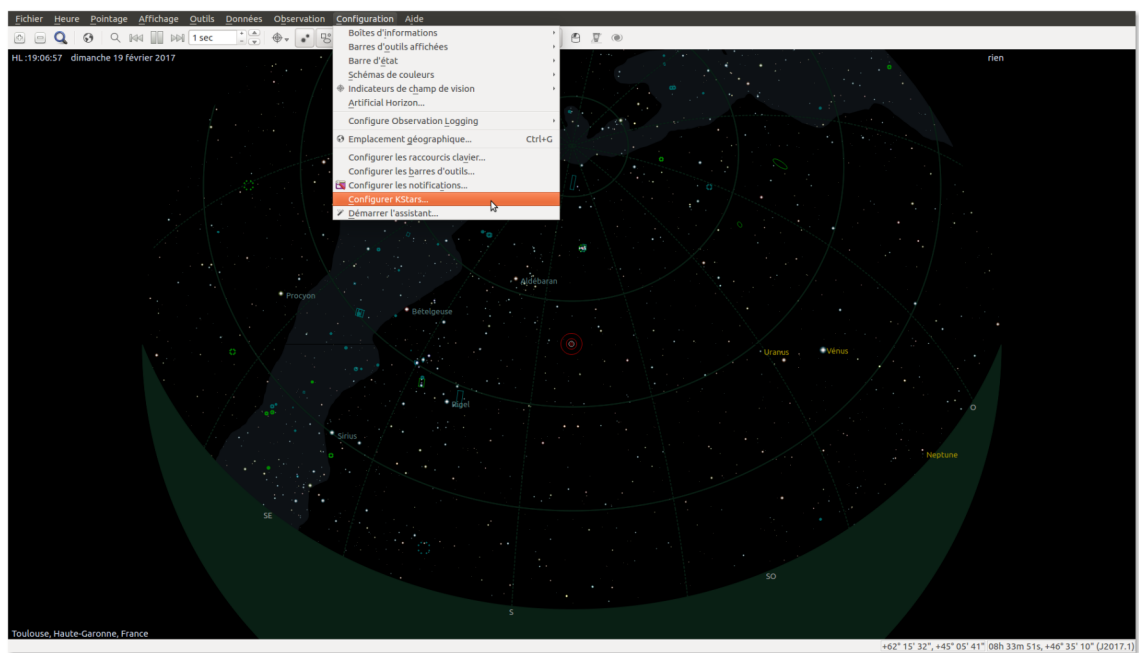
Menu `Configuration/ Emplacement Géographique`



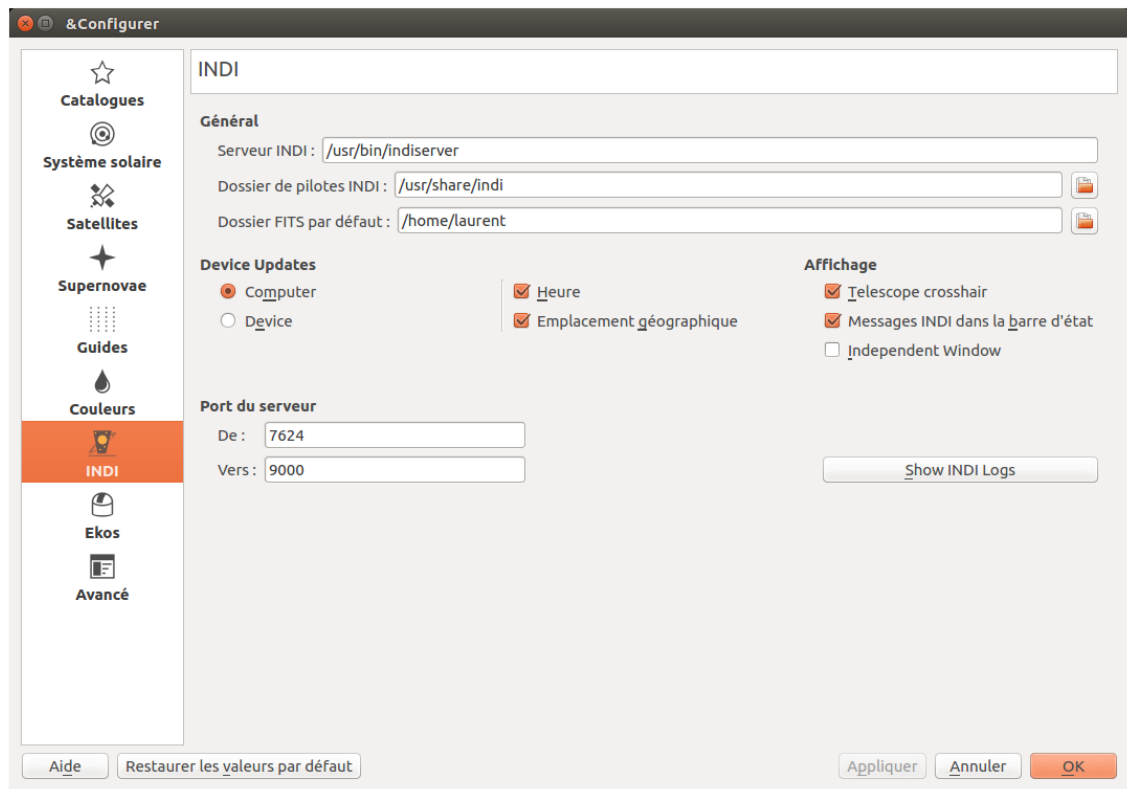
Détail de cet écran [ici](#) (cf. *Emplacement Géographique*)

2 Ouvrir l'écran de configuration de Kstars

Depuis Kstars allez dans le menu **Configuration/Configurer Kstars**



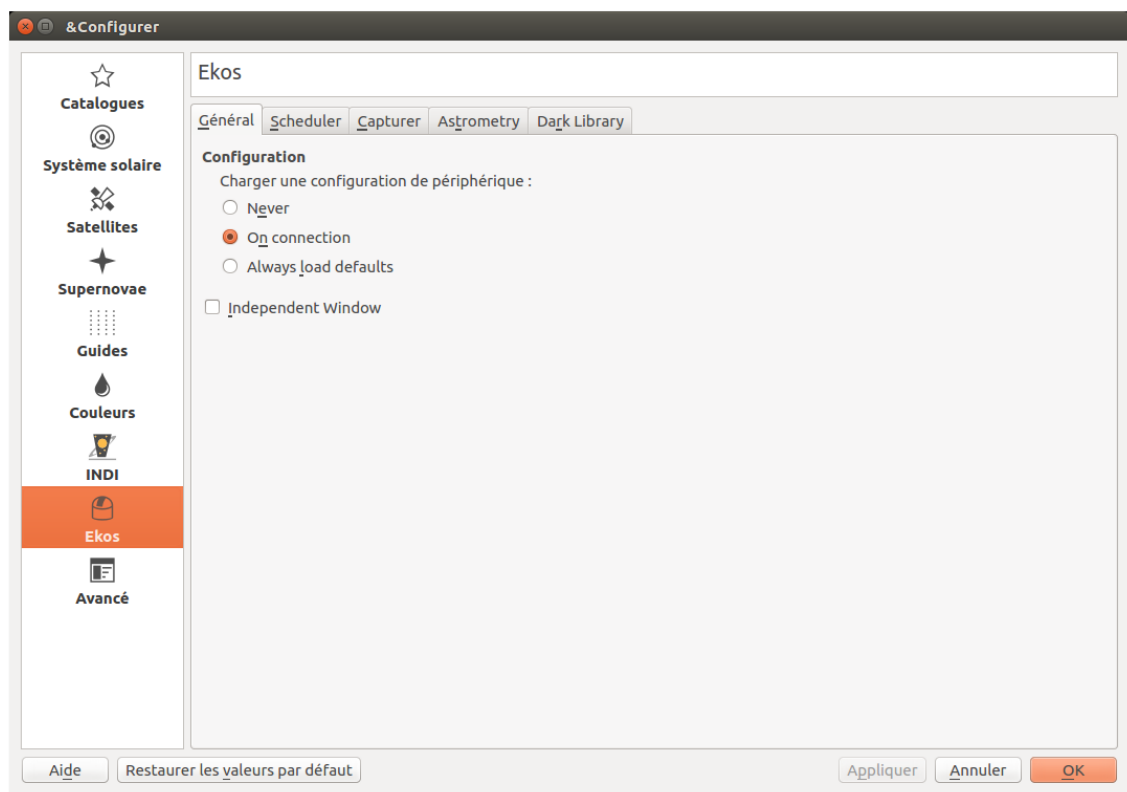
3 Configuration INDI



Vérifiez et configurez les chemins d'accès, notamment pour l'enregistrement des fits.

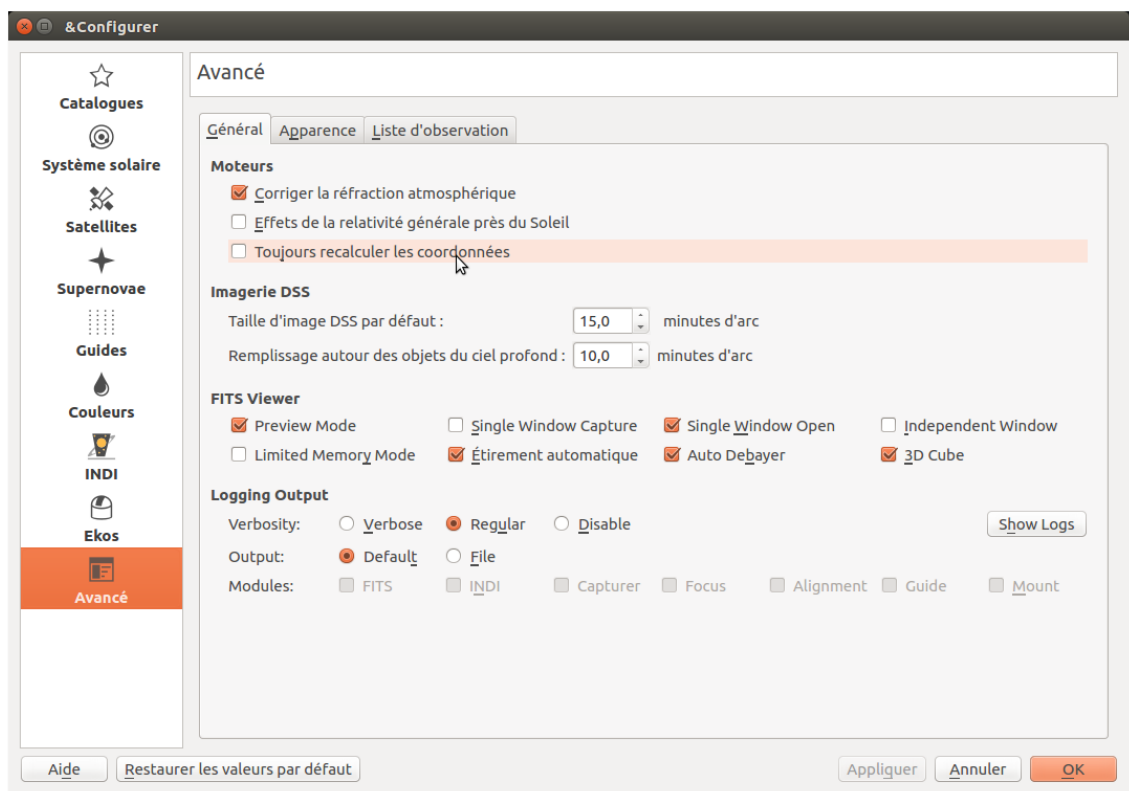
Les chemins d'accès au serveur et pilotes (drivers) ne devraient pas sauf exception nécessiter de modification.

4 Configuration EKOS



Vérifiez dans chaque onglet que les options sont bien compatibles avec votre matériel.

5 Avancé



Vous aurez probablement de temps en temps à revoir les options de debug. Pour l'instant ne rien toucher.

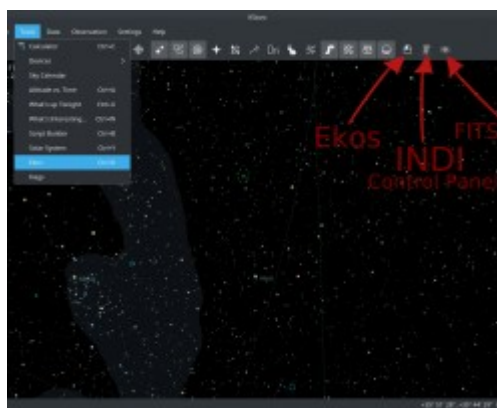
4. Ekos

Ekos est un outil de contrôle et d'automatisation d'observatoire multiplate-forme, Windows, OSX, Linux. Il est plus particulièrement destiné à l'astrophotographie.

Il est basé sur une structure modulaire pour réaliser des tâches habituelles d'astrophotographie.

Ceci inclut un pointage très précis GOTO grâce à un solveur de réduction astrométrique, la capacité de mesurer et corriger des erreurs d'alignement polaire, l'auto-focus, l'auto-guidage, la capture d'image unique ou de lots d'images avec support de roues à filtres. Ekos est intégré à Kstars.

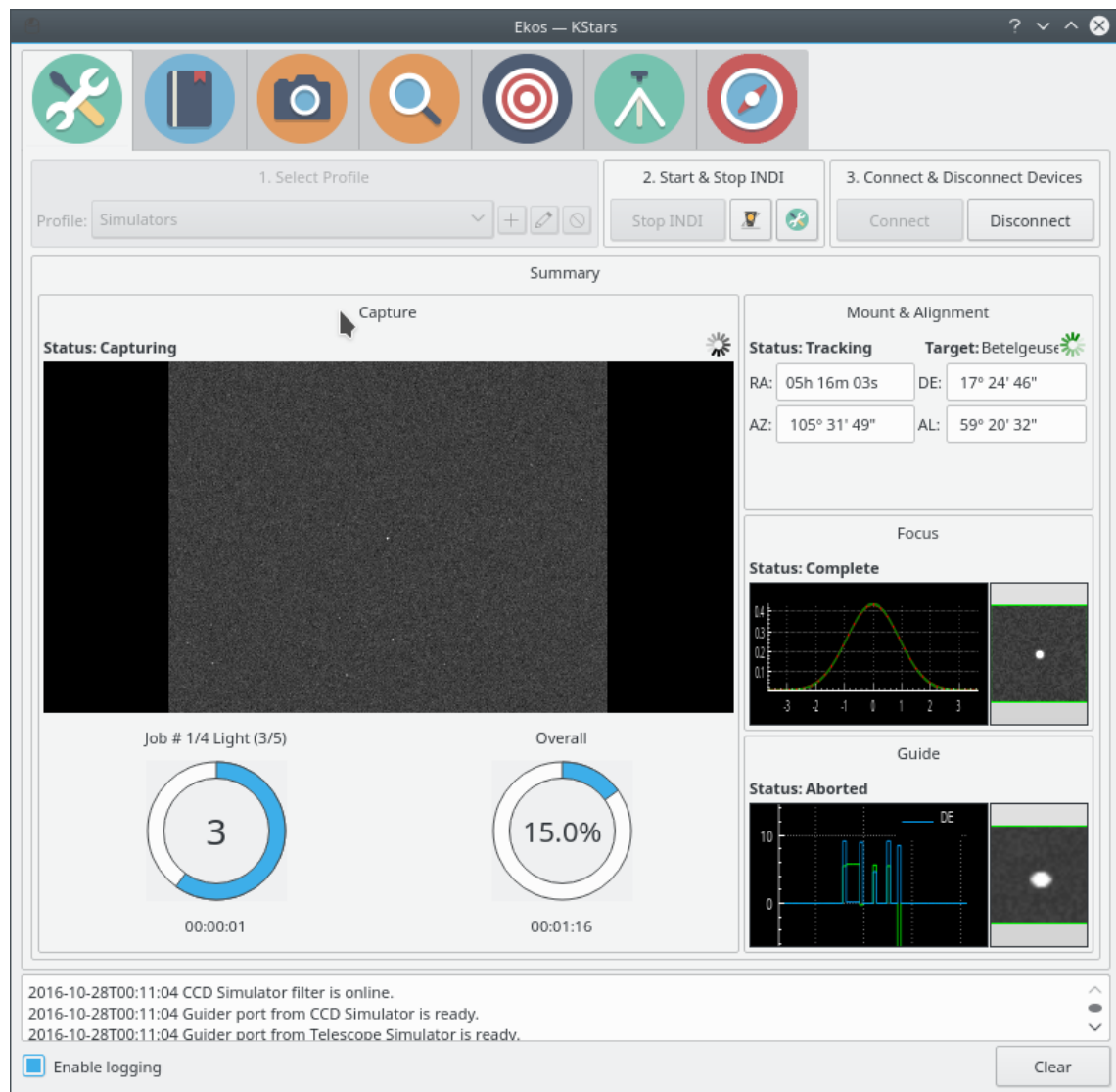
On peut accéder à Ekos à partir du menu Outils ou via l'icône Ekos dans la barre d'outils principale, ou par un raccourci clavier (Ctrl + K).



4.1. Fonctions

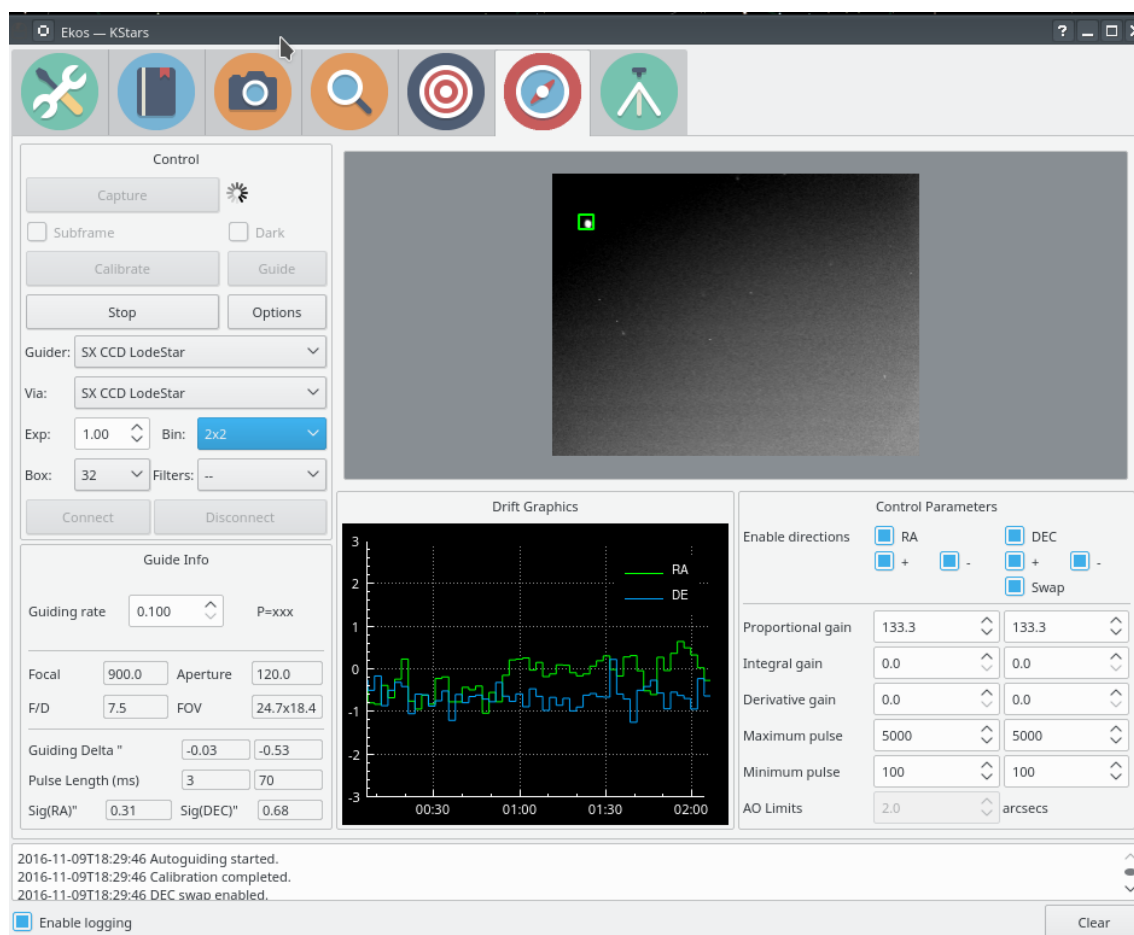
Contrôle

Contrôle de votre télescope, CCD (et DSLR), roue à filtre, focuseur, auto-guideur, unité d'optique adaptative et tout périphérique compatible INDI.



Auto-guidage

Auto-guidage interne avec support du dithering.



Pointage GOTO

Pointage GOTO très précis [<http://knro.blogspot.com/2013/10/demo-of-ekos-alignment-module.html>] grâce à un solveur de réduction astrométrique en ligne ou localement.

Chargement et pointage

Chargement d'une image FITS, pointage aux coordonnées calculées par réduction astrométrique, centrage de la monture sur le centre exact de l'image.

Alignement polaire

Mesure & correction d'erreurs d'alignement polaire grâce au solveur astrométrique.

Outil Assistant d'alignement polaire (*cf. Alignement polaire*) pour les montures équatoriales.

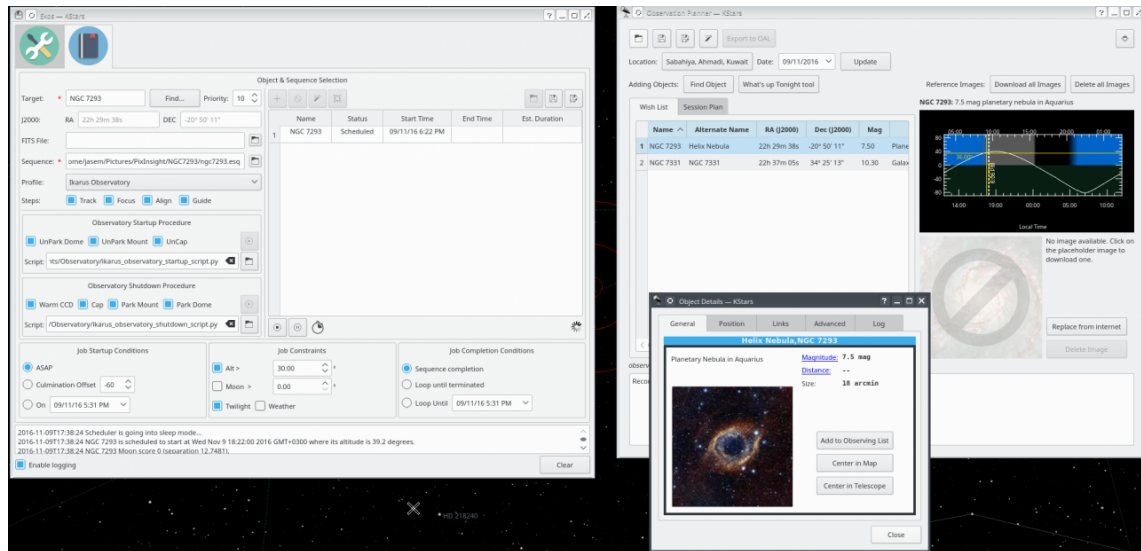
Capture et enregistrement

Capture et enregistrement de flux video (*cf. Capture vidéo*) au format SER.

Planificateur automatisé

- Pour contrôler votre observatoire,
- sélectionner les meilleurs cibles compte tenu des conditions et contraintes courantes,
- gestion des conditions météo,

- capture des données en votre absence.



Librairie de darks

Tous vos images darks pour chaque binning/température sont sauvegardés pour usage futur.

Ekos ré utilise les darks intelligemment. Vous pouvez configurer la durée d'utilisation de ces images darks.

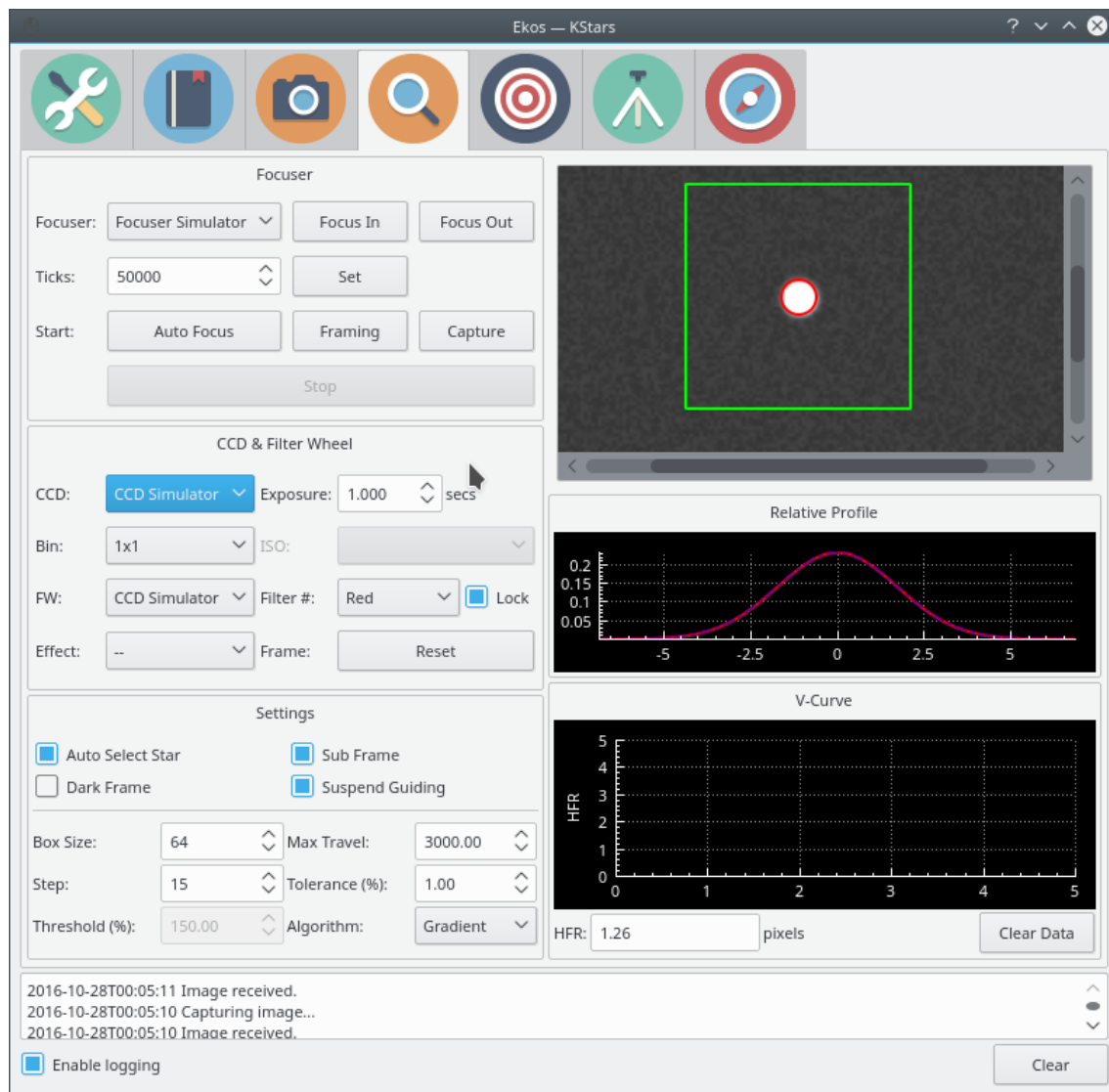
Définition de plusieurs profils de pilote

Pour des setups locaux ou déportés.

Bascule facile d'un profil à l'autre.

Focalisation manuelle ou automatique

Par la méthode HFR, Half6flux-Radius



Bascule au méridien automatique

Bascule au méridien automatique .

Ekos réalise l'alignement après bascule au méridien, la calibration, la mise au point et le guidage pour reprendre la session d'imagerie.

Outil de séquençage

Puissant outil de séquençage pour capture d'images par lot avec préfixe, horodatage, sélection de roue à filtre, etc, en option.

Import-Export de séquences

Import-Export de fichier de paramètres de séquences au format .esq (Ekos Sequence Queue)

Centre le télescope à partir d'une image

Centre (cf. *Centre le télescope à partir d'une image*) le télescope dans toutes les directions d'une image FITS capturée ou de tout image FITS comprenant un en-tête Système Coordonnées Mondiales (WCS)

Capture d'image flat automatique

En paramétrant l'ADU, Ekos fait le reste.

Gestion des erreurs

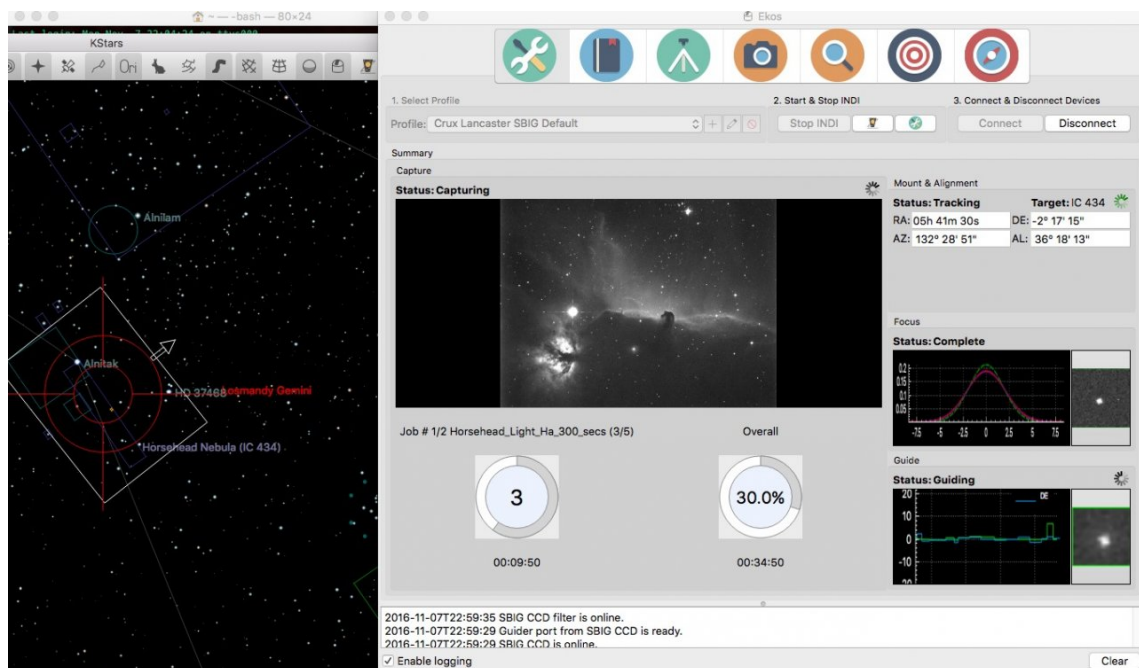
En cas d'erreur de guidage excédant une valeur utilisateur, abandon et reprise des tâches d'imagerie automatiquement.

Dôme

Support de dôme asservi.

Intégration avec Kstars et SkyMap

Intégration totale avec le planificateur d'observation de Kstars et de SkyMap



Script


Script via DBus[<http://www.freedesktop.org/wiki/Software/dbus/>].

Intégration Indi

Intégration avec tous les périphériques natifs de INDI.



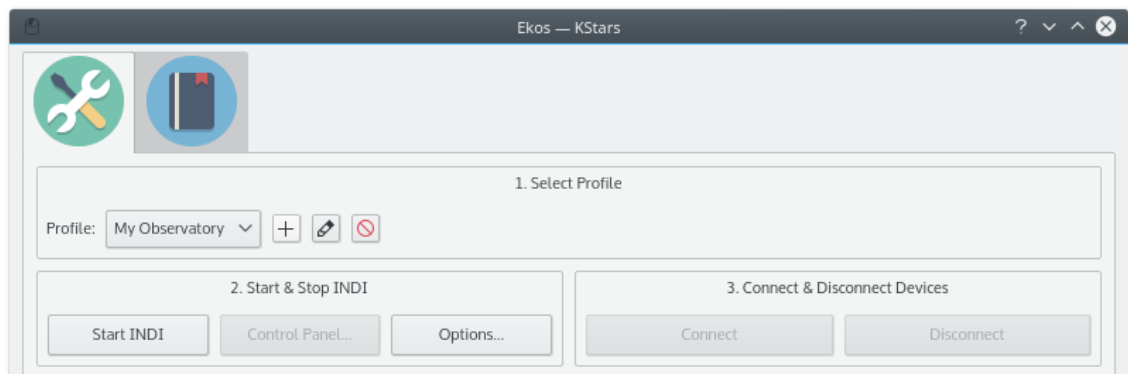
4.2. Mise en œuvre d'Ekos

Ekos est accessible depuis le menu **Outils (Tools)** de Kstars ou via l'icône  (en forme de coupole d'observatoire) Ekos dans la barre d'outil de Kstars

Paramétrage d'Ekos

Profiles

Vous pouvez définir des profils utilisateurs avec la liste des équipements et leur mode de connexion grâce à Profile Editor.



Ekos est pré-installé avec le profil Simulators qui peut être utilisé pour lancer des périphériques simulés à des fins de démonstration.

Mode de Connexion

Ekos peut être lancé soit localement soit en mode déporté.



En mode local, Ekos et le serveur INDI sont lancés sur le même ordinateur et les périphériques sont

| connectés à ce dernier.



| Si vous exécutez un serveur INDI sur une machine distante (par exemple, Raspberry PI, ou une Tinkerboard), vous devez configurer l'hôte et le port du serveur INDI.

Auto Connect :

Cochez cette option pour activer la connexion automatique à tous vos appareils après le démarrage du serveur INDI.



| Si elle n'est pas activée, les périphériques INDI sont créés mais ne sont pas automatiquement connectés.

| Ceci est utile lorsque vous souhaitez apporter des modifications au pilote (par exemple, modifier le débit en bauds ou l'adresse IP ou tout autre paramètre) avant de vous connecter à celui-ci.

Site Info

Vous pouvez cocher le case Site Info et Ekos chargera la ville courante et le fuseau horaire pour ce profil.



| Ceci peut être utile lorsque qu'on utilise un site distant géographiquement.

| Ekos sera alors synchronisé avec le lieu et le bon fuseau horaire.

INDI Web Manager:

INDI Web Manager[<https://github.com/knro/indiwebmanager>] est un outil Web pour démarrer et arrêter les drivers INDI.



| Il est généralement installé sur un ordinateur embarqué à distance (par exemple, Raspberry PI) où il peut être utilisé pour démarrer et arrêter les profils de périphériques INDI nécessaires chaque fois que cela est requis.

| C'est une méthode plus conviviale et pratique pour démarrer le serveur INDI qui n'exige pas que l'utilisateur se connecte via SSH à la machine distante afin de démarrer manuellement le serveur INDI.

| Si vous cochez cette option, Ekos démarrera automatiquement le profil sélectionné sur le Gestionnaire Web INDI distant. Si le profil n'existe pas, il est créé et enregistré sur le périphérique distant. Le port par défaut INDI Web Manager est 8624.

Device Selection

Sélectionnez vos périphériques dans chaque catégorie.



Si le pilote est disponible seulement sur l'ordinateur distant et n'est donc pas listé dans Ekos, vous pouvez indiquer directement son exécutable (par exemple `indi_eqmod_telescope`).



Si vous avez une caméra CCD incluant un module de guidage, vous pouvez laisser le champ Guider vide, Ekos détectera automatiquement le module de guidage depuis la caméra.

De la même façon, si votre CCD inclut une roue à filtre, vous n'avez pas besoin de spécifier un périphérique dans le champ Filter.

Start & Stop INDI

Une fois le serveur INDI démarré, le panneau de contrôle INDI sera affiché. Vous pourrez y faire des modifications d'options de pilotes comme le port de connexion, etc.

Connect & Disconnect Devices

Connexion au serveur INDI. Basé sur les périphériques connectés (CCD, focuseur, guideur ...etc), les modules d'Ekos correspondant seront activés et disponibles.

Les options d'Ekos

La fenêtre d'options Ekos peut être ouverte soit à partir d'Ekos, soit via le menu **KStars Settings** ->

Configure KStars ...



La plupart des options Ekos affichent des info-bulles qui expliquent leurs fonctionnalités.

Onglet Général

Tous les pilotes INDI supportent la chargement et la sauvegarde des propriétés INDI.



Si vous utilisez un pilote de télescope, vous pouvez configurer son ouverture, sa longueur focale, qui seront sauvegardés dans la configuration (dans l'onglet Options).



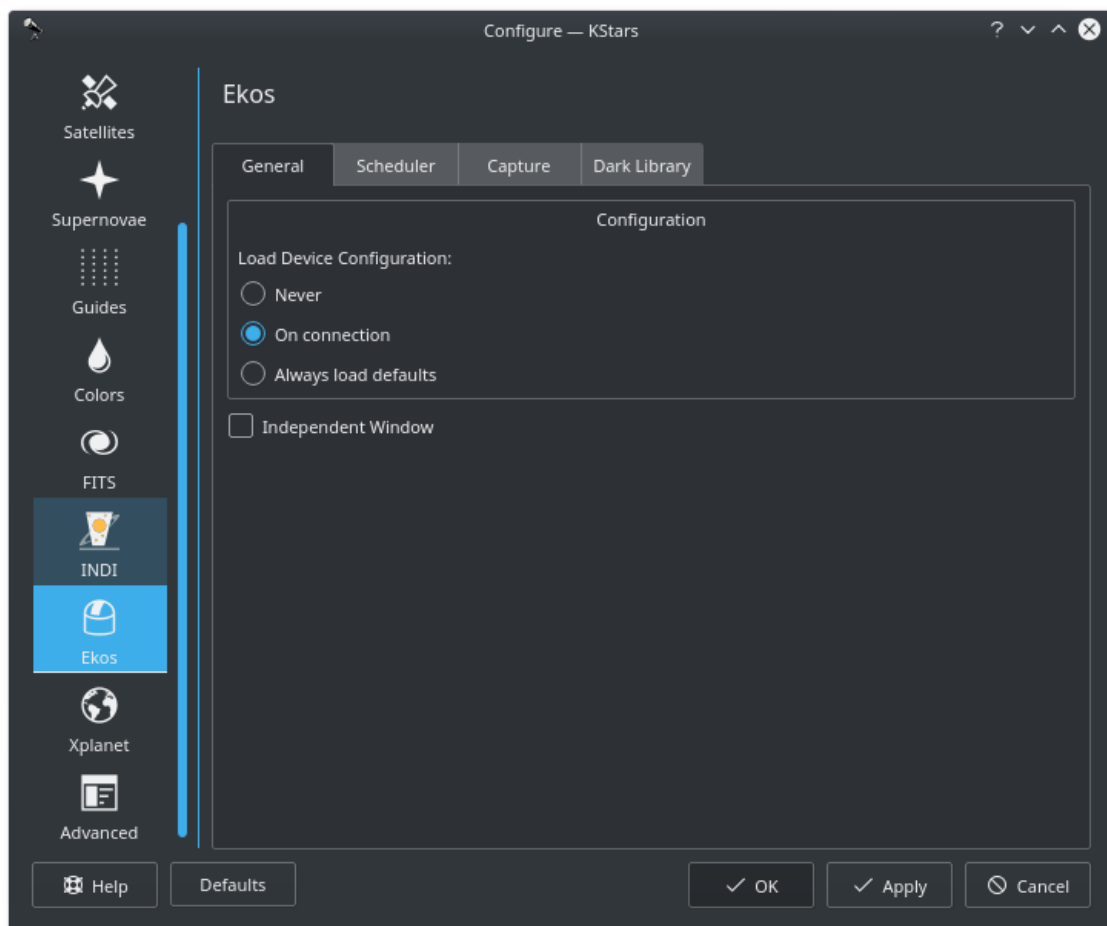
Le paramétrage d'Ekos (Kstars – Setting - Configurer Kstars - Ekos) indique comment est chargé le fichier de configuration pour les pilotes INDI.

Never

Rien n'est chargé. La configuration est chargée manuellement dans le panneau de contrôle INDI.

On Connection

Charge automatiquement les pilotes à la connexion.



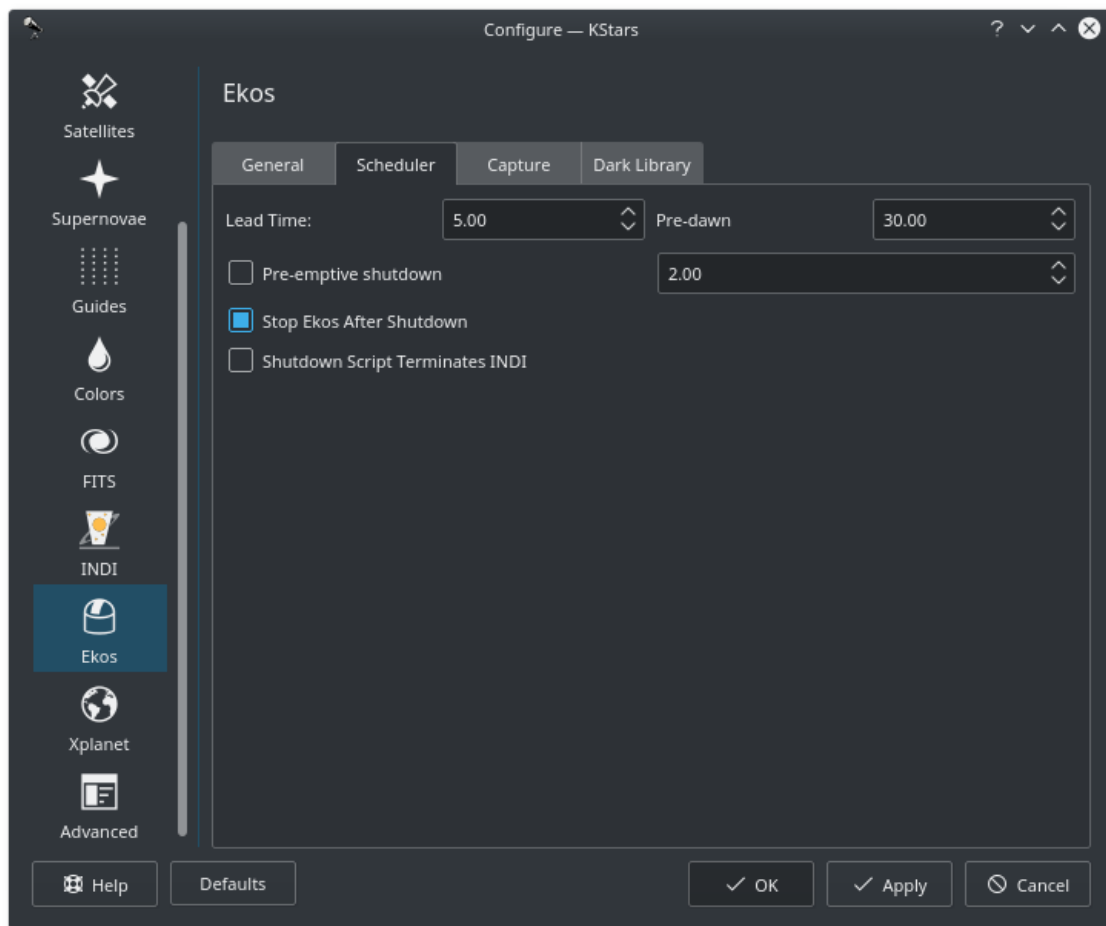
Always Load Default

Charge toujours la configuration par défaut, si elle existe.

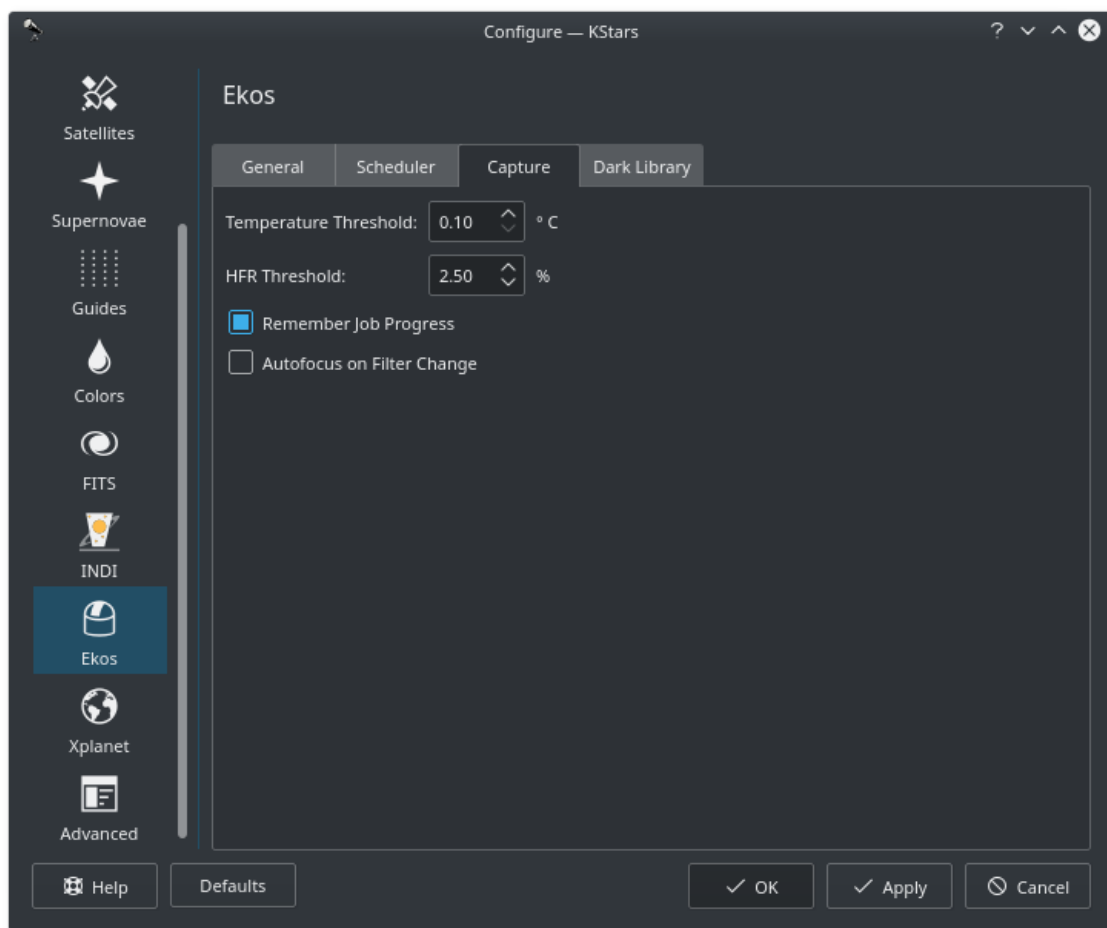
Onglet Planificateur

Configurer les options du module Planificateur:

- **Lead Time** : Délai de mise en œuvre est le temps minimum en minutes entre deux processus.
- **Pre-Dawn** : Empêche l'exécution de tâche avant l'aube du nombre de minute spécifié.
- **Pre-Emptive Shutdown** : Si aucune tâche n'est exécutée pendant le nombre d'heures spécifié, un procédure d'arrêt complet est exécutée et relance les opérations d'observations une fois que la prochaine tâche est prête.
- **Stop Ekos After Shutdown** : Termine Ekos lorsque tous les travaux planifiés sont terminés.
- **Shutdown Script Terminates INDI** : Cochez cette option si vous utilisez un script d'arrêt et que ce script met fin au serveur INDI dans le cadre de ses opérations. Ceci est nécessaire pour éviter d'afficher des erreurs perturbatrices de connexion au serveur INDI si l'arrêt du serveur INDI était prévue.



Onglet Capture



Temperature Threshold

Différence maximale admissible entre la consigne de température demandée et la température mesurée. Lorsque l'écart est inférieur à cette valeur, la température de consigne est réputée respectée.

HFR Threshold:

Définir le gain en pourcentage du seuil HFR.

Lorsqu'une opération de mise au point automatique est terminée, la valeur HFR autofocus est augmentée de cette valeur de seuil et stockée dans le module de capture.

Si In-Sequence-Focus est engagé, le module autofocus effectue uniquement une procédure de mise au point automatique si la valeur HFR actuelle dépasse le seuil HFR du module de capture. Augmenter la valeur pour permettre des changements plus souples dans les valeurs de HFR sans nécessiter un autofocus complète.

Remember Job Progress

Lorsqu'on charge un fichier de séquence Ekos (*.esq), contrôle si toutes les tâches ont été accomplies et terminées et reprend à partir de la dernière capture.

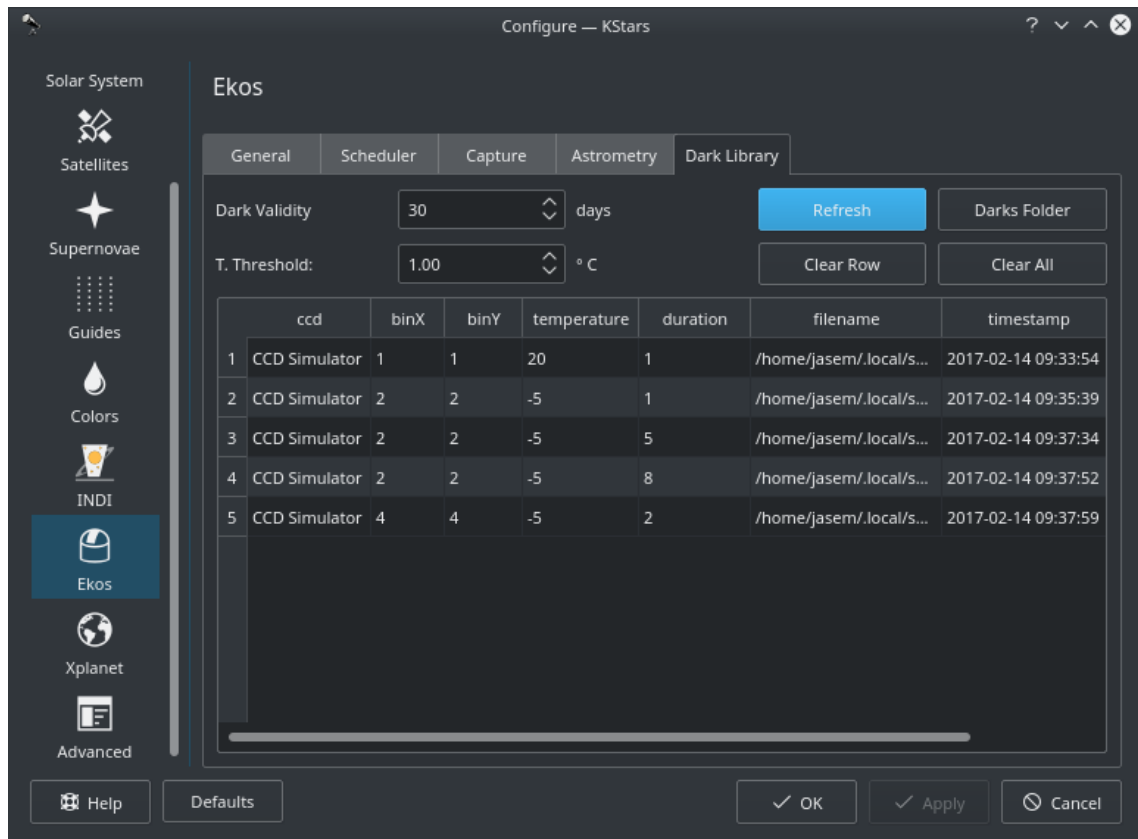
Autofocus on filter change

Autofocus au changement de filtre.

Librairie de Darks

Ekos sauve tous les darks dans la base de données Librairie de Dark.

Ainsi elles peuvent être ré utilisées en cas de besoin.



Dans tous les modules d'Ekos (Focus, Guide, Align), une case à cocher Dark est disponible pour autoriser la soustraction automatique de l'image dark aux images capturées.

Une fois qu'un dark est capturé, il est sauvé sur disque (sous Linux : `~/local/share/kstars/dark`) et stocké dans la base de données.



Par défaut, les **darks** sont valides pendant 30 jours avant d'être supprimées.

Vous pouvez configurer le nombre de jours dans l'option *Dark Validity*.



De plus, les images darks sont re capturées si le binning ou la température sont différentes de celui de l'image sauvée.



Par défaut, si la température diffère de plus d'un degré Celsius, alors un nouveau dark est capturé.

Le contrôle de l'écart de température est géré par l'option *Temperature Threshold*.



Lorsque vous capturez votre premier dark, Ekos vous demandera si votre caméra est équipée de son obturateur (mécanique ou électronique).

On détermine ainsi les possibilités de la caméra ; Si la caméra est équipée d'un obturateur, alors Ekos procédera à la capture d'un dark.

Sinon, Ekos vous demandera de couvrir le télescope ou la caméra et de prendre un dark.



Une liste des Darks existants est affichée dans un tableau où vous pouvez supprimer la ligne (et les darks associés) de la base de données ou supprimer toutes les données. Cliquez sur Darks Folder pour ouvrir le dossier où toutes les images darks sont stockées. Pour afficher un dark spécifique dans la Visionneuse FITS, double-cliquez dessus.

4.3. Module Capture

Le module CCD est le module d'acquisition des images dans Ekos.

Il permet de capturer une seule image (Preview) ou une séquence d'images (Sequence Queue) ou enregistrer des vidéos SER avec sélection d'un filtre dans une roue à filtre, si disponible.

Groupe CCD & Roue à Filtre

Sélectionnez le CCD / APN et le filtre de la roue à filtres (si disponible) pour la capture. Réglez les paramètres de température et de décalage du filtre CCD.


CCD:

Sélectionnez la caméra CCD active. Si votre camera intègre un auto-guidage, vous pouvez également le sélectionner à partir d'ici.

FW:

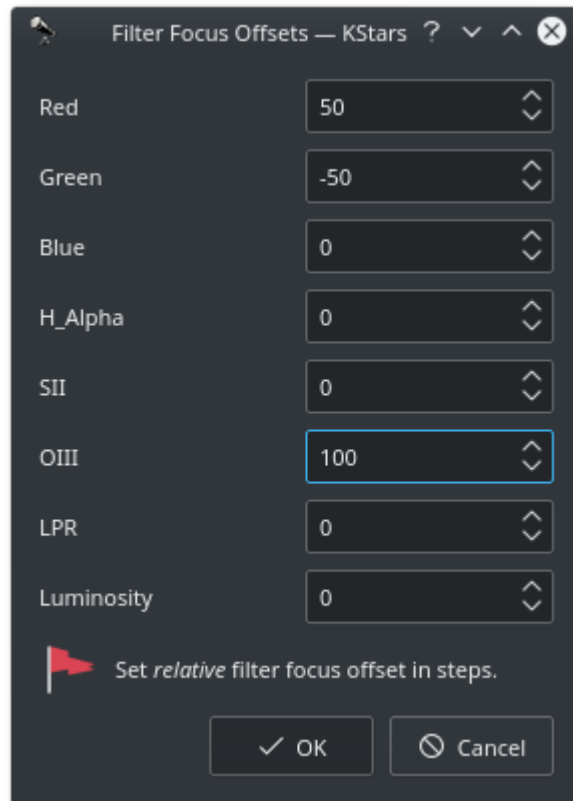
Sélectionnez la roue à filtre active, Si votre caméra à une roue à filtre intégrée, le dispositif sélectionné sera le même que la caméra

Filter Offsets:

Cliquez sur l'icône du filtre  à côté de la boîte de sélection de la roue du filtre, pour ouvrir la boîte de dialogue de décalage du filtre. Si vous utilisez des filtres qui ne sont pas parafocaux les uns avec les autres et nécessitent un décalage spécifique de mise au point afin de les intégrer correctement, définissez tous les décalages **relatifs** de mise au point dans la boîte de dialogue.

Ekos commandera un changement de décalage de la mise au point s'il existe une différence entre les décalages de filtre actuels et cibles.

Par exemple,



Pour les valeurs dans la capture exemple, si le filtre courant est réglé sur Rouge et le filtre suivant est Vert, alors Ekos doit commander au focuser un Focus In de 100 "ticks" ($50 - -50 = 100$).

Les décalages de focalisation relatifs positifs désignent Focus Out alors que les valeurs négatives désignent Focus In.

Cooler:

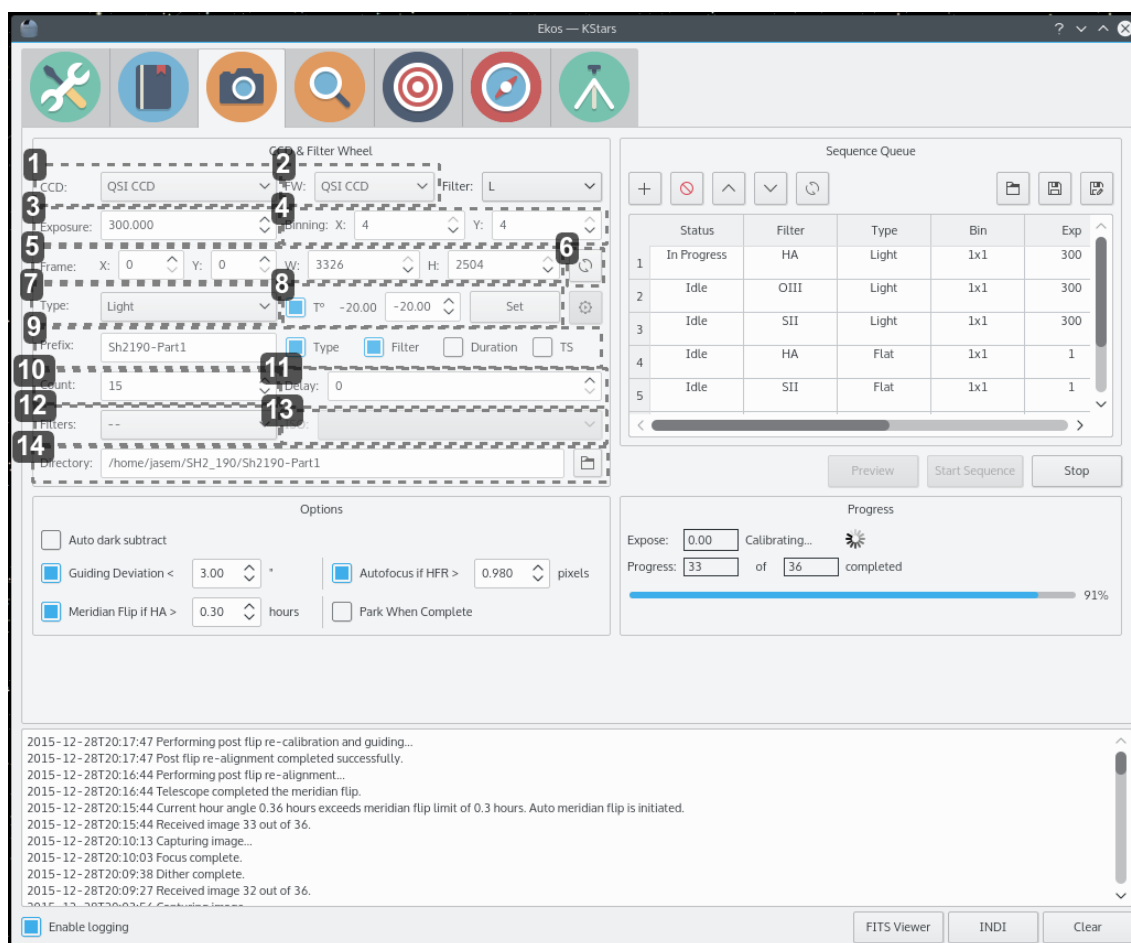
Réglez la température souhaitée, si votre caméra est équipée d'un refroidisseur.

Vérifiez l'option pour forcer le réglage de la température avant toute capture.

Le processus de capture n'est démarré que lorsque la température mesurée est dans la tolérance de température demandée.

La tolérance par défaut est de 0,1 degrés Celsius, mais peut être ajustée dans les options de capture dans la configuration Ekos.

Paramètres de capture :



1 CCD



Sélectionne la caméra CCD active.



Si celle-ci possède un capteur de guidage, vous pouvez le sélectionner ici.

2 FW



sélectionne la roue à filtre et active la fonction filtre.



Si votre caméra possède une roue à filtre intégré, la sélection devrait être identique à celle de la caméra.

3 Exposure

Exposure:

Spécifie le temps d'exposition en secondes.

4 Binning

Binning: X: Y:

Specifie le binning horizontal (X) et vertical (Y).

5 Frame

Frame: X: Y: W: H:

Spécifie les dimensions de l'image CCD (point coordonnées origineX-Y, W largeur, H hauteur).

6 Reset



Si vous modifiez les dimensions de l'image, vous pouvez la ré initialiser aux valeurs par défaut en cliquant sur l'icône Reset.


7 Type

Type:

Spécifie le type d'image réalisée :

- Light,
- Dark,
- Bias,
- Flat.

8 Temperature

 T° -20.00

Règle la température désirée

si votre caméra est équipée d'un système de refroidissement.

La capture d'image ne commence que lorsque la température mesurée est à l'intérieur de la plage de tolérance requise.



La tolérance par défaut est de 0,1 °C, mais elle peut être ajustée dans les options d'Ekos.

9 Prefix

Prefix: ☒ Type ☒ Filter ☐ Duration ☐ TS

Spécifie le préfixe à ajouter pour générer le nom de fichier.

Vous pouvez aussi ajouter

- le type d'image (L, D, B, F),
- le filtre,
- la durée d'exposition
- et l' horodatage ISO 8601.

Si vous spécifiez un préfixe " M45 "

Que vous avez coché Type, Filter, que votre filtre était " Red ", que votre type d'image est " light ", le nom de fichier généré sera le suivant :

```
M45_Light_Red_001.fits
M45_Light_Red_002.fits
```



Si ☒ TS était coché, un horodatage sera ajouté :

```
M45_Light_Red_001_2016-11-09T23:47:46.fits
M45_Light_Red_002_2016-11-09T23:48:34.fits
```

10 Count

Count:


Nombre d'images à capturer.

11 Delay

Delay:


Delai en secondes entre les poses.

12 Filter

Filters: 


Filtre d'amélioration à appliquer à l'image après chaque capture.

13 ISO

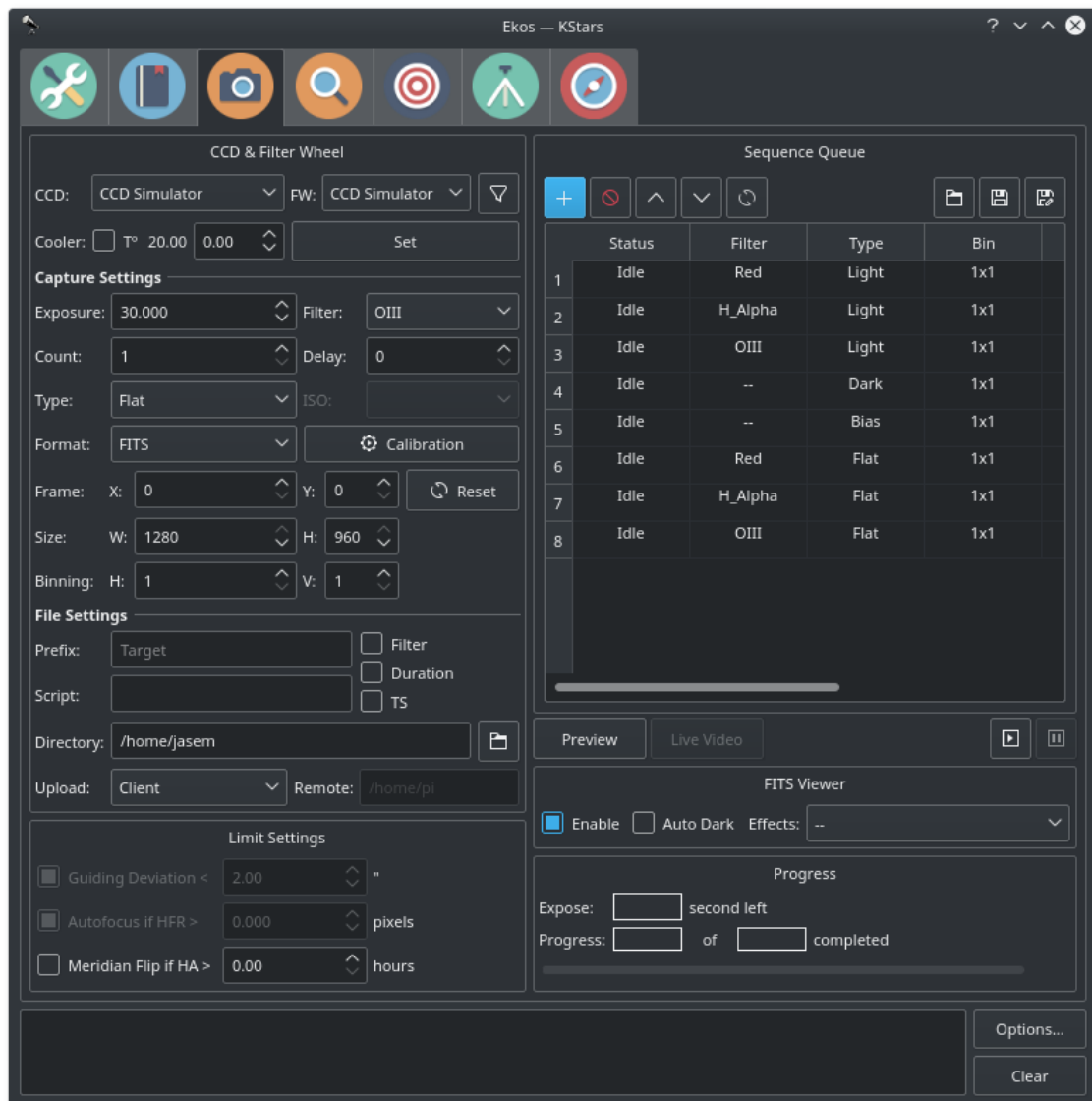
ISO: 

Spécifie pour les caméras DSLR, la valeur de l'ISO.

14 Directory

Directory: 

Répertoire où sauvegarder les images.

**Exposition:**

Spécifiez la durée d'exposition en secondes.

Filtre:

Spécifiez le filtre désiré.

Total:

Nombre d'images à capturer

Délai:

Retard en secondes entre les captures d'images.

Type:

Spécifiez le type de frame CCD souhaitées. Les options sont Light, Dark, Bias et Flat frames.

ISO:

Pour les APN, spécifiez la valeur ISO.

Format:

Spécifiez le format de sauvegarde des captures. Pour tous les caméras CCD, seule l'option FITS est disponible. Pour les APN, vous pouvez ajouter une option supplémentaire au format Natif (par ex. RAW ou JPEG).

Calibration:

Pour les flats vous pouvez définir précisément les modalités de création. Cliquez sur le bouton calibration lorsque le type de capture a été positionné sur Flat.

La boîte de dialogue permet de choisir avec quel moyen on réalise le Flat : Manuel, boîte à flat dans le bouchon du télescope, une boîte à flat, un mur .

La durée du flat peut être manuelle. Si le bouton radio ADU est coché, spécifiez le nombre d'ADU désiré ainsi qu'une tolérance. Lorsque vous lancerez la capture, Ekos va effectuer plusieurs prises de vues, en faisant varier la durée d'exposition, jusqu'à obtenir le nombre d'ADU dit. Il effectue ensuite le nombre de capture prévu pour les flats.

Image:

Spécifiez la gauche (X), la partie supérieure (Y), la largeur (W) et la hauteur (H) de la frame CCD souhaitée. Sinon capturez une image, les valeurs seront automatiquement mis à jour, notamment pour les APN.



Si vous avez modifié les dimensions de l'image, vous pouvez la réinitialiser aux valeurs par défaut en cliquant sur le bouton de réinitialisation.

Paramètres des fichiers

Paramètres d'enregistrement des images capturées et de génération des noms de fichiers uniques en plus des paramètres du mode de téléchargement.

Préfixe:

Spécifiez le préfixe à ajouter au nom de fichier généré. Vous pouvez également ajouter le type de frame, le filtre, la durée d'exposition et l'horodatage ISO 8601.

👁 Par exemple,

Si vous spécifiez M45 en Prefix et cochez Type et filtre, en supposant que votre filtre a été défini sur Rouge et que votre type de trame est Light. Les noms de fichiers générés seront les suivants:

- M45_Light_Red_001.fits
- M45_Light_Red_002.fits

Si **TS** a été coché, un timestamp sera ajouté au nom de fichier, par ex.

- M45_Light_Red_001_2016-11-09T23-47-46.fits
- M45_Light_Red_002_2016-11-09T23-48-34.fits

Script:

Spécifiez un script optionnel à exécuter une fois que chaque capture est terminée.



Le chemin d'accès complet du script doit être spécifié et doit être exécutable.

Pour vérifier la bonne exécution, le script doit renvoyer zéro, car cela permet à la séquence de continuer.

Si une valeur différente de zéro est renvoyée par le script, la séquence est annulée.

Directory:

Répertoire pour enregistrer les images de séquence. Il est paramétré dans les options de Kstars, INDI, rubrique "Dossier FITS par défaut"

Upload:

Sélectionnez la façon dont les images capturées sont téléchargées:

Client: Les images capturées ne sont importées que sur Ekos et enregistrées dans le répertoire spécifié ci-dessus.

Local: Les images capturées ne sont sauvegardées localement que sur l'ordinateur distant.

Both: Les images capturées sont enregistrées sur un périphérique distant et téléchargées sur Ekos.



Lorsque vous sélectionnez Local ou Both, vous devez spécifier le répertoire distant dans lequel les images distantes sont enregistrées.

Par défaut, toutes les images capturées sont téléchargées sur Ekos.

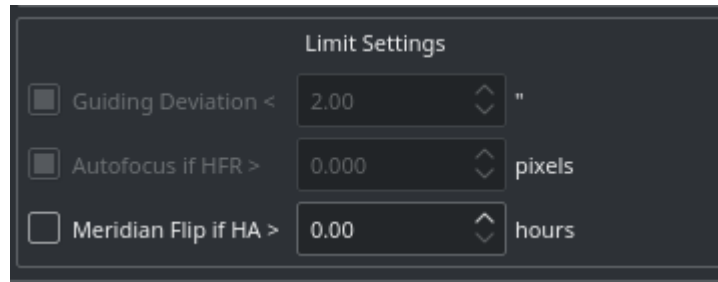
Remote:

Lors de la sélection des modes Local ou Both ci-dessus, vous devez spécifier le répertoire distant dans lequel les images seront sauvegardées.

Paramètres de limite

Les paramètres de limite sont applicables à toutes les images de la file d'attente de séquences.

Lorsqu'une limite est dépassée, Ekos doit commander l'action appropriée pour remédier à la situation comme expliqué ci-dessous.



Guiding Deviation

Si coché, fixe une limite à la déviation maximum autorisé de guidage pour la capture, lorsque l'autoguidage est utilisé.



Si la déviation excède cette limite en arc seconds, elle entraîne l'annulation de la séquence de prise de vue.



Elle reprendra automatiquement lorsque la déviation revient dans les limites.

Autofocus if HFR exceeds a value

Si l'autofocus est activé dans le module Focus et au moins une opération d'autofocus a été réalisée avec succès, vous pouvez paramétrer la valeur maximum acceptable HFR.



Si cette option est activée alors entre deux prises de vue consécutives, la valeur HFR est recalculée.

Si elle excède la valeur maximum autorisée, l'autofocus est automatiquement réalisé.



Si cette opération réussie, la séquence redémarre, sinon elle est interrompue.

Meridian Flip

Si la monture le supporte, paramètre l'angle horaire limite (en heures) avant basculement au méridien [http://astronomy.mdodd.com/gem_movement.html].



si vous fixez la durée de basculement au méridien à 0,1 heure, Ekos attendra jusqu'à ce que la monture passe le méridien de 0,1 heure (6 minutes) et commandera alors le basculement.

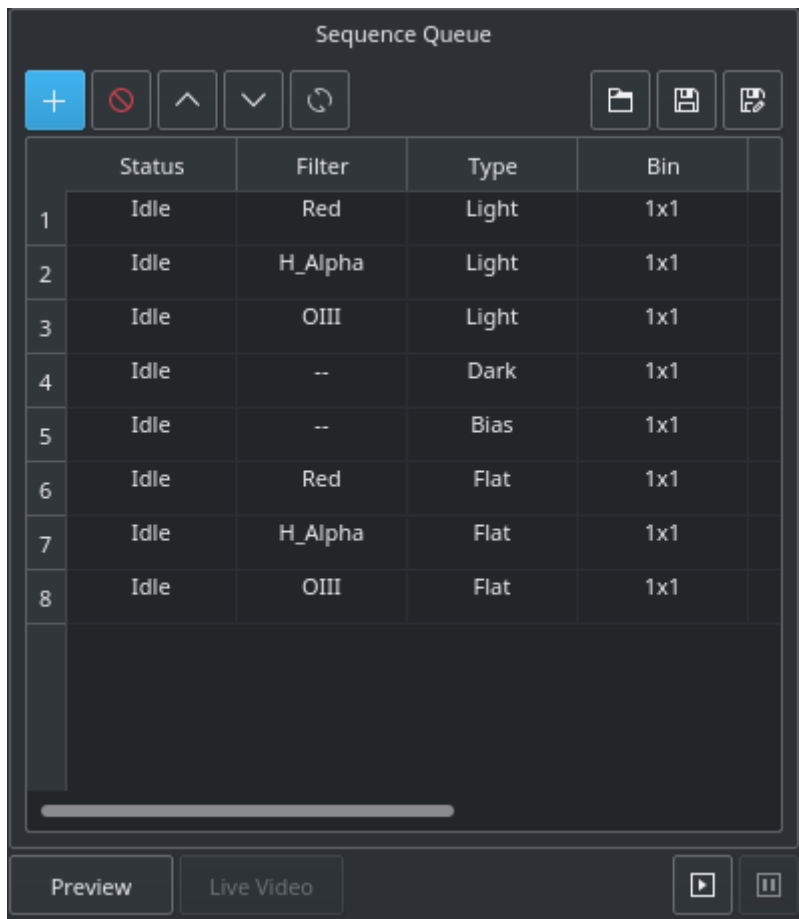


Après ce basculement, Ekos ré aligne à l'aide de réduction astrométrique (si l'alignement a été

utilisé) et recommence le guidage (s'il était démarré avant) et ensuite reprend le process de capture automatiquement.

Séquence Queue

Le séquençage est une fonction puissante du module CCD d'Ekos.



Vous pouvez planifier et exécuter un process à l'aide d'un séquençage. Ce séquençage peut être sauvegardé et rappelé ensuite pour une utilisation ultérieure.

★ Pour ajouter un process

Pour ajouter un process, définissez simplement tous les paramètres du groupe CCD & Roue à Filtre comme indiqué ci-dessus. Cela fait, cliquez sur le bouton **+** pour le créer.

Vous pouvez ajouter autant de process que voulu.



Bien que ce ne soit pas obligatoire, il est préférable d'ajouter les **darks** et les **flats** après les **lights**

Une fois que vous avez terminé d'ajouter des travaux, cliquez simplement sur **Démarrer la séquence**

pour commencer à exécuter les prises de vues.



L'état d'un process passe de *Idle* à *In Progress* et en fin à *Complete* une fois terminé.



Le séquenceur lance automatiquement le process suivant. Si un process est interrompu, il peut être relancé.



Pour interrompre une séquence, cliquez sur le bouton de pause et la séquence sera arrêtée une fois la capture en cours terminée.

Pour re initialiser le statut de tous les process, cliquez sur le bouton .



Vérifiez que tous les compteurs d'images sont aussi ré initialisés.

Pour visualiser une image dans le viewer Kstars FITS, cliquez sur le bouton *Preview*.



Vérifiez que la case ☒ Display in FITS Viewer est cochée sinon le bouton **Preview** n'est pas disponible.



Les séquences peuvent être sauvées comme des fichiers XML avec l'extension .esq (Ekos Sequence Queue).




Progression du travail:

Ekos est conçu pour exécuter et reprendre la séquence sur plusieurs nuits si nécessaire. Par conséquent, si l'option ☒ Remember Job Progress est activée dans Ekos Options, Ekos doit analyser le système de fichiers pour compter le nombre d'images déjà terminées et reprendre la séquence d'où elle a été arrêté.

Si ce comportement par défaut n'est pas souhaité, il vous suffit de décocher ☒ Remember Job Progress dans options.



Pour charger une séquence, cliquez le bouton ouvrir document . Notez que cela remplace les séquences en cours dans Ekos.



Notez que cela remplace les séquences en cours dans Ekos.



Pour éditer un process, double cliquez dessus.

Vous noterez que le bouton  s'est modifié en bouton Modification .

Faites vos modifications sur la partie gauche du module CCD et ensuite cliquez sur le bouton Modification.



Pour annuler les modifications, cliquez n'importe où dans la table des séquences.



Si votre caméra prend en charge les flux vidéo en direct (live video feed), vous pouvez cliquer sur le bouton `live video feed` pour commencer la diffusion.

La fenêtre de flux vidéo permet l'enregistrement du flux vidéo. Pour plus d'informations, consultez la vidéo ci-dessous:

Visionneuse de FITS

Les images capturées sont affichées dans l'outil KStars FITS Viewer, ainsi que dans l'écran de résumé. Définissez les options liées à la façon dont les images sont affichées dans la visionneuse.



Auto Dark Subtract :

Vous pouvez capturer une image avec soustraction automatique du dark en cochant cette option.



Cette option n'est disponible que lorsqu'on utilise la fonction **Preview**.



Elle n'est pas disponible en mode process par lots.



Effects:

Filtre d'amélioration de l'image à appliquer à l'image après la capture.

Options

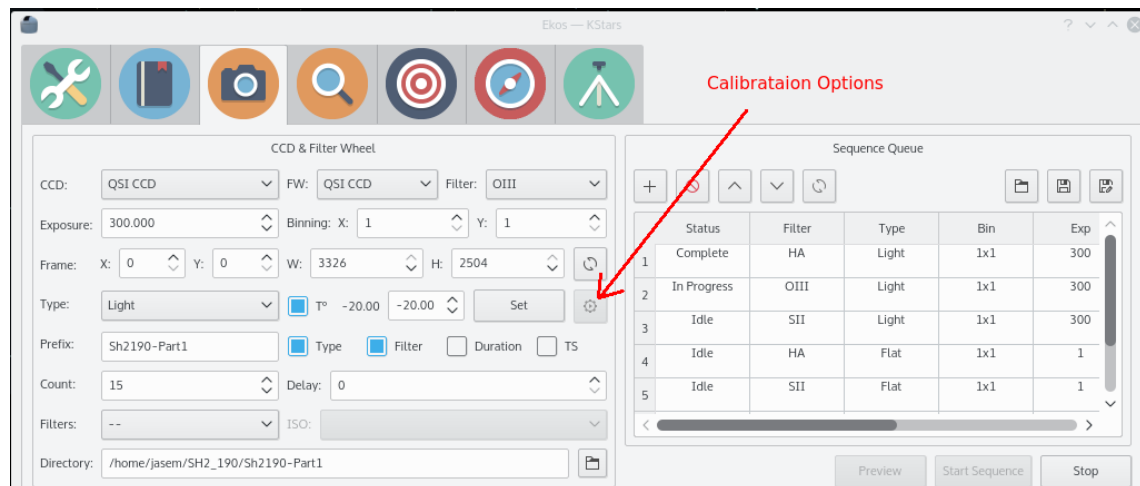


Park when complete

Parque automatiquement la monture une fois tous les process de la séquence terminés avec succès.

Images de Calibration

Pour des images dark et flat, vous pouvez paramétrer des options de calibration afin d'automatiser le process. Les options de calibration sont destinées pour faciliter la réalisation de flat automatique. Vous devez juste spécifier la source de lumière et la durée d'exposition. Cette dernière peut être fixée soit manuellement soit basée sur un calcul ADU.



Flat Field Source

Manual :

La source de lumière est manuelle.

Dust Cover with Built-In Flat Light:

Si vous utilisez un couvercle anti-poussière avec une source lumineuse pour les flats intégrée (par exemple FlipFlat).

Pour les darks et les bias, fermez le couvercle avant de continuer.

Pour les flats, fermez le couvercle anti-poussière et allumez la source lumineuse.

Dust Cover with External Flat Light:

Si vous utilisez un couvercle anti-poussière avec une source lumineuse pour les flats externe.

Pour les darks et les bias, fermez le couvercle avant de continuer.

Pour les flats, ouvrez le couvercle anti-poussière et allumez la source lumineuse.

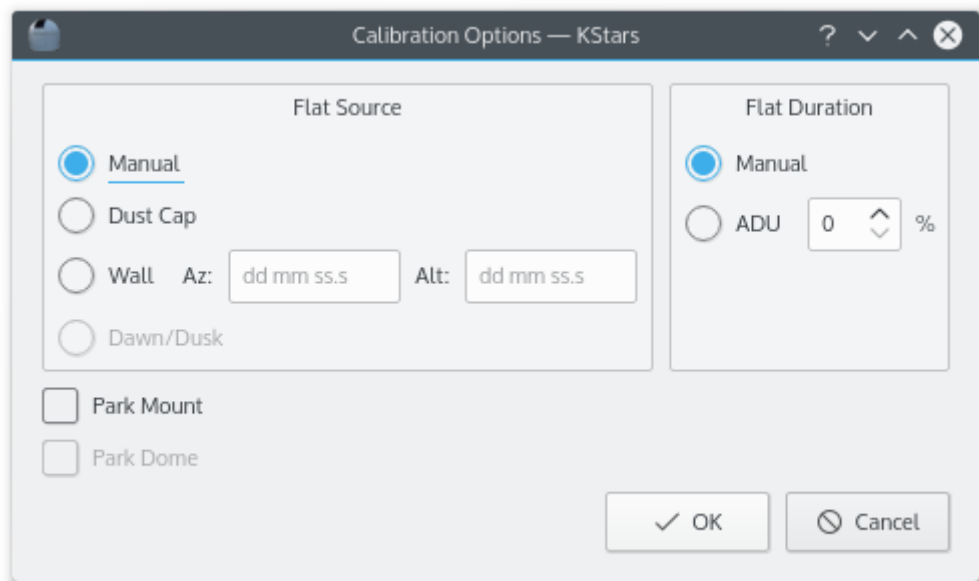
L'emplacement de la source de lumière flat externe est présumé être l'emplacement de park de la monture.

Wall :

La source de lumière est un panneau sur un mur de l'observatoire. Spécifiez les coordonnées d'Azimut et d'Altitude du panneau et la monture se déplacera en conséquence avant de capturer le flat. Si la panneau de lumière est contrôlable depuis INDI, Ekos l'allumera/éteindra comme demandé.

Dawn/Dusk :

Actuellement non pris en charge.

**Flat Field Duration****Manual :**

La durée est spécifiée dans la séquence.

ADU :

La durée est variable jusqu'à ce que l'ADU fixé soit atteint.



Avant que le process de capture des images de calibration ne démarre, vous pouvez demander à Ekos de parquer la monture/le dôme.



Selon votre sélection de source de flat ci-dessus, Ekos utilisera la source de lumière flat appropriée avant de commencer la capture des frames Flats.



Si l'ADU est spécifié, Ekos commence par capturer quelques images d'aperçu pour établir la courbe requise pour obtenir le compte ADU souhaité. Une fois qu'une valeur approchée est calculée, une autre capture est prise et l'ADU est racontée jusqu'à ce qu'une valeur satisfaisante soit obtenue.

4.4. Module Focus

Théorie de la mise au point.

Afin de focaliser une image, Ekos a besoin d'établir une méthode numérique pour étalonner la mise au point.



C'est facile lorsqu'on regarde une image. On peut voir qu'elle est floue, l'œil humain étant un outil très précis. Mais comment programmer cela ?

Il existe de multiples méthodes.

Calculer le FWHM

L'une consiste à calculer le FWHM^[p.203] d'un profil d'étoile dans une image, et ensuite d'ajuster la mise au point jusqu'à ce que la FWHM optimale (la plus proche) soit atteinte.



Le problème avec le FWHM est qu'on assume que la mise au point (MAP) initiale soit proche de la MAP critique.



De plus, la FWHM ne se comporte pas trop bien avec des faibles intensités de flux.

le HFR

Une méthode alternative est la « Half-Flux-Radius (HFR) », qui mesure la largeur en pixel en sommant l'intensité du flux à partir du centre de l'étoile jusqu'à obtenir la moitié du flux total de l'étoile.



La HFR a prouvé qu'elle est plus stable dans des conditions moins favorables de ciel, quand le profil de luminosité des étoiles est faible et quand la position départ de la mise au point est loin de la mise au point optimale.

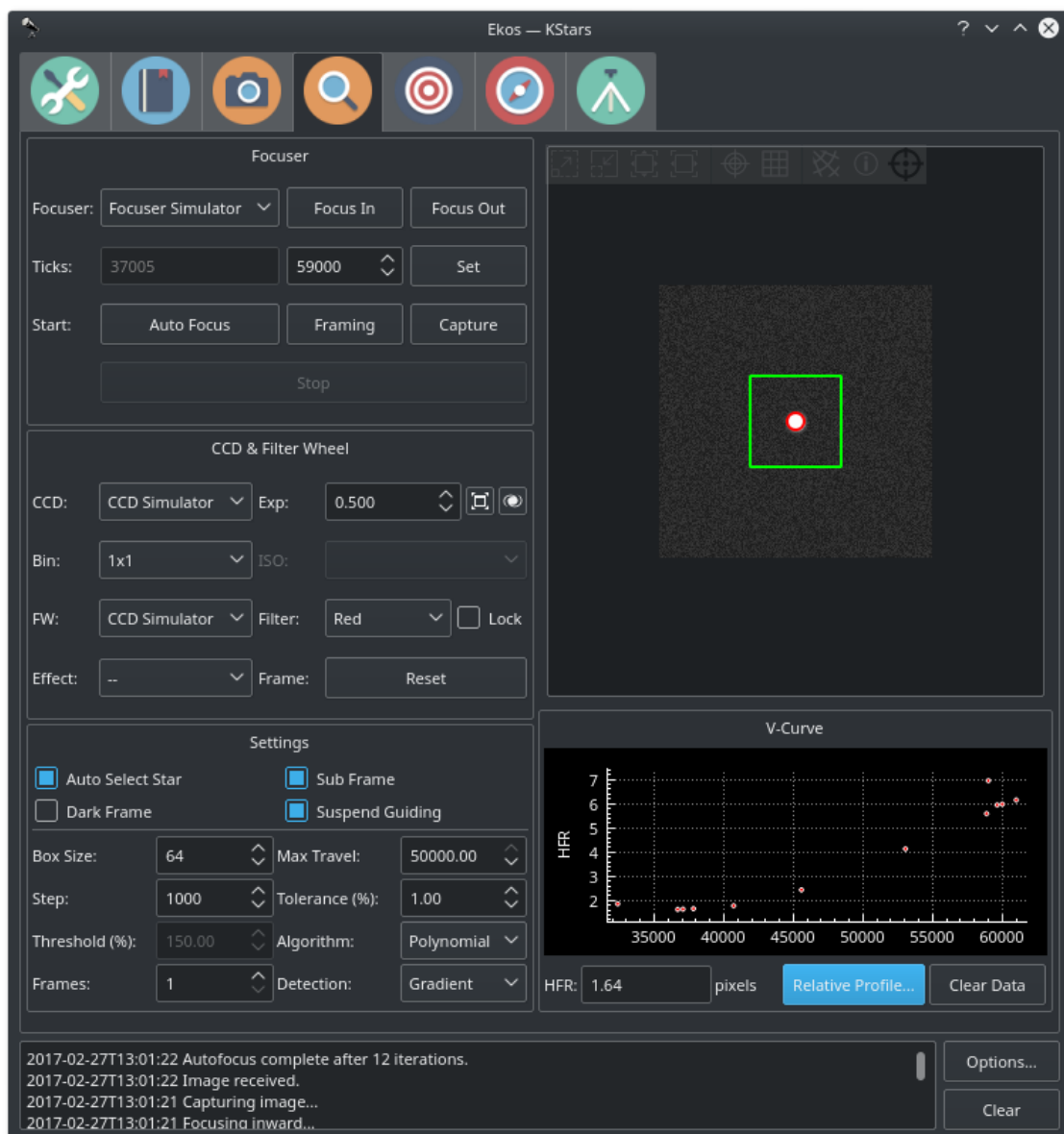
Après qu'EKos ait traité une image, il sélectionne l'étoile la plus brillante et mesure le HFR. Soit Il peut automatiquement sélectionner l'étoile, ou vous pouvez le faire manuellement.



Il est habituellement recommandé de sélectionner des étoiles pas trop brillantes car elles pourraient atteindre la saturation durant la procédure de mise au point.



Une magnitude de 3 ou 4 est souvent suffisant.



Ekos ensuite commence le process de MAP en commandant le focuseur pour focaliser/dé-focaliser et mesurer à nouveau le HFR. Il établit ainsi une courbe en V dans laquelle le point de MAP optimum est au centre la courbe en V. Et sa pente dépend des propriétés du télescope et de la caméra utilisés. Parce que le HFR varie linéairement avec la distance de MAP, il est possible de calculer le point de MAP optimale.

Ekos commence alors la mise au point en commandant en déplaçant le focuser en intra ou extra focalisation, et mesure à chaque fois la HFR. Ceci permet d'établir une courbe en V. Le point de mise au point optimal se trouve au centre de la courbe en V, et la pente dépend du télescope et de la caméra utilisée. Dans Ekos, une courbe en V complète n'est jamais construite car la procédure de mise au point fonctionne sur un mode itératif, donc dans certains contextes, une demi courbe en V est mesurée

comme illustré dans le module de mise au point (Focus module).

Comme la HFR varie linéairement avec la distance de focalisation. Il est, en pratique, possible de calculer le point de focalisation optimal, Ekos opère par itérations en se déplaçant par pas discrets, de valeur fixée par le « user-configurable step size » puis par la suite par la pente de la courbe en V, pour approcher au plus près de la position de focalisation optimale ou il modifie le pas pour effectuer des déplacements fins jusqu'à atteindre la focalisation optimale. Dans l'algorithme itératif par défaut la procédure de focalisation s'arrête quand l'écart entre la HFR mesurée et celle minimale déjà enregistrée est dans la tolérance minimale fixée à 1 %. Quand cette condition est remplie, la procédure de focalisation est considérée comme réussie. La valeur par défaut est fixée à 1 % et est largement suffisant pour la plupart des situations. Le paramètre Step (pas) spécifie le nombre initial de ticks (impulsions envoyées au moteur du focuser) envoyés pour déplacer le focuser. Si l'image est vraiment hors limite de focalisation nous devons fixer une valeur de pas élevée (>250). D'autre part, Si on est près de la focalisation il nous faut fixer la valeur initiale de pas à un niveau raisonnable (<50). Il est utile de faire quelques essais/erreurs pour trouver la meilleure solution de départ, mais Ekos n'utilise cette valeur seulement une fois pour le premier déplacement, tous les déplacements suivant dépendent de la pente calculée pour la courbe en V.

Note du traducteur :

Compte tenu des incertitudes liées à la turbulence, il faut démarrer avec une focalisation déjà correcte avant d'enclencher le processus d'optimisation automatique. Faute de quoi le processus itératif va converger vers une mauvaise solution ou ne pas converger du tout.



Quand on utilise un algorithme Polynomial, la procédure démarre en mode itératif, mais une fois l'autre côté de la courbe en V atteint (i.e. quand la HFR recommence à croître après avoir décro), Ekos réalise un ajustement polynomial pour trouver une solution qui prédise la position minimale en HFR. Si une solution valide est trouvée le processus de focalisation est considéré comme réussi.

Même si le module de focalisation d'Ekos (Ekos Focus module) accepte les focusers relatifs, il est hautement conseillé d'utiliser des focusers absolus.

Focuseurs Supportés

Tout focuseur compatible INDI est supporté. Il est recommandé d'utiliser des focusers **absolus**. En effet dans ce cas on connaît sa position lors de la mise en tension. Dans INDI la position zéro est repérée lorsque le tube est **complètement rentré**.



Quand on se déplace en extra focal la valeur de la position s'accroît alors qu'elle décroît quand on se déplace en intra focal.

Sont supportés les focuseurs suivants :

- **Absolute:** Focuseurs à position absolue comme RoboFocus, MoonLite..etc
- **Relative:** Focuseurs à position relative.
- **Simple Focusers:** Focuseurs DC/PWM sans retour de position.



Pour les focusers absolus vous pouvez indiquer le nombre de ticks. Pour avoir une vue en continue par la caméra cliquez sur le bouton Framing. Une image est capturée en continu selon les paramètres spécifiés dans le groupe de paramètres CCD et roue à filtre de l'onglet. Il est possible de focaliser en intra et extra avec les boutons respectifs et chacun déplace le focuser de la valeur « step size » spécifiée dans les paramètres de focalisation. Pour les focusers absolus et relatifs la valeur « step size » est spécifiée en nombre de ticks, pour un focuser simple la valeur « step size » est définie en millisecondes.



Pour démarrer la procédure d'autofocus cliquez simplement sur le bouton Autofocus

CCD & Groupe Roue à Filtre

d'abord, vous devez préciser le CCD et la roue à filtre utilisés pendant le processus de MAP. Vous pouvez verrouiller un filtre spécifique dans la roue du filtre à utiliser chaque fois que le processus d'autofocus est invoqué. Habituellement, l'utilisateur sélectionne le filtre de Luminescence à cette fin afin qu'Ekos utilise toujours le même filtre pour effectuer le processus de mise au point automatique. Vous pouvez également sélectionner un filtre d'effet pour améliorer l'image à des fins de prévisualisation. Il est fortement conseillé de désactiver tous les effets pendant le processus de mise au point car il peut interférer avec les calculs HFR. Vous pouvez réinitialiser l'image de focalisation en cliquant sur le bouton Reset.

Mode Focus

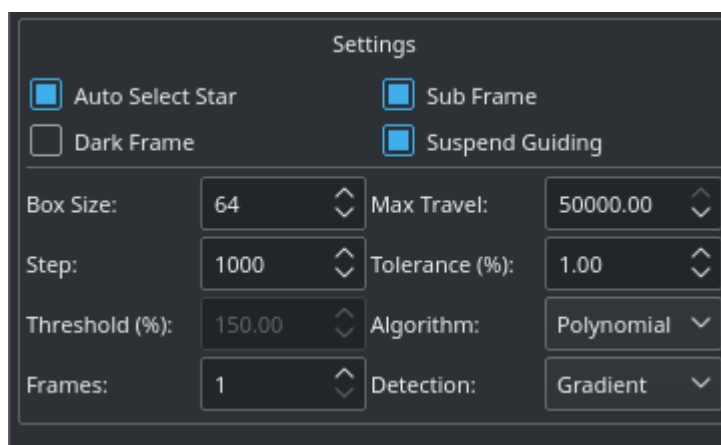
Vous devez spécifier la CCD et la roue à filtre (s'il y en a une) à utiliser pendant la procédure de

focalisation. Vous pouvez verrouiller un filtre pour qu'il soit utilisé systématiquement à chaque fois que l'autofocus est invoqué. Habituellement l'utilisateur sélectionne le filtre clair ou luminance pour la procédure de focalisation pour qu'Ekos utilise toujours le même filtre pour la procédure de focalisation. Ce filtre verrouillé est aussi utilisé dans le module d'alignement quand est effectuée une capture pour l'astrométrie.

Vous pouvez aussi sélectionner un filtre à effets pour améliorer l'image en pré-visualisation. Il est hautement recommandé de supprimer tout effet pendant la procédure de focalisation car cela peut interférer avec le calcul d'HFR. Pour les APN vous pouvez changer les valeurs d'ISO. Vous pouvez réinitialiser le mode sub-frame (sous image) vers le mode full-frame (pleine image) en cliquant sur le bouton Reset.

Paramètres

Vous pouvez avoir besoin de d'ajuster le paramétrage de focalisation pour fiabiliser votre procédure d'autofocus. Le paramétrage est sauvegardé entre les sessions.



Auto Star Select:

Sélection automatique de la meilleure étoile de l'image pour la focalisation.

Subframe:

Sous-image autour de l'étoile de focalisation. Activer le mode subframe peut accélérer significativement le processus de focalisation.

Dark Frame:

Cocher cette option pour capturer une image de dark s'il est nécessaire d'effectuer une soustraction de dark. Cette option est utile avec des images bruitées.

Suspend Guiding:

Suspendre le guidage pendant l'autofocus. Si la focalisation peut perturber l'étoile guide (e.g. quand on utilise un port « Integrated Guide Port » IGP quand la caméra d'autoguidage est physiquement liée à la

caméra de prise de vue), il est recommandé d'utiliser cette option. Quand on utilise un guideur hors axe (diviseur optique) cette option n'est pas nécessaire

Note du traducteur :

contrairement à ce qui est dit ce doit être vrai aussi lors de l'utilisation d'un diviseur optique. Car on si on déplace de PO avec la caméra de prise de vue on doit défocaliser la caméra d'autoguidage si cette dernière est focalisée.

Box size:

Fixer la taille de la boîte qui encadre l'étoile de focalisation. Il faut l'accroître pour des grosses étoiles.

Max Travel:

Déplacement maximum du focuser en ticks avant que la procédure de focalisation échoue.

Step:

Valeur initiale du pas en ticks pour modifier significativement la valeur de la HFR. Pour les focuser basés sur le temps il s'agit du temps en millisecondes pour déplacer le focuser en intra et extra.

Tolerance:

La tolérance en pourcentage décide quand l'autofocus doit s'arrêter dans le processus itératif. Pendant la procédure d'autofocus les valeurs d'HFR sont enregistrées. Dès que le focuser est proche de la position optimale il commence à mesurer l'écart avec les valeurs minimales enregistrées pendant les sessions et s'arrête quand l'écart est dans la tolérance en % avec le minimum de HFR enregistré. Diminuer la valeur pour approcher mieux la focalisation optimale. Augmenter la valeur pour moins de précision.



Fixer une valeur trop basse peut entraîner vers une boucle répétitive qui conduit à un échec de la procédure de focalisation.

Threshold:

le seuil en pourcent est utilisé pour la détection d'étoile en utilisant le « Threshold detection algorithm ». L'accroître pour restreindre le centroïde aux coeurs lumineux (étoiles ponctuelles). Décroître pour inclure les étoiles floues.

Algorithm: Sélectionner l'algorithme d'autofocus:

- Iterative: Déplace le focuser par pas discrets initialisé par le « step size ». Une fois la pente de la courbe en V calculée, les pas suivants sont calculés pour atteindre la solution optimale. L'algorithme s'arrête quand la HFR mesurée est dans la tolérance en % du minimum enregistré dans la procédure.
- Polynomial: Démarre avec la méthode itérative. Lors de la bascule sur l'autre versant de la courbe les coefficients d'ajustement polynomial sont calculés en même temps que le possible minimum. Cet algorithme peut être plus rapide que la méthode purement itérative dans le cas d'un bon lot de

données.

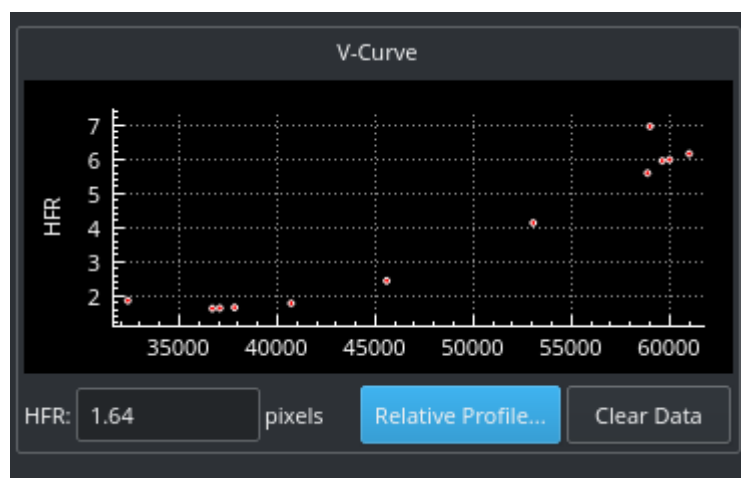
Frames:

Nombre moyen d'images à capturer. Durant chaque capture un HFR est calculée. Si la valeur instantanée de HFR n'est pas fiable vous pouvez moyenner un nombre d'images pour accroître le rapport signal sur bruit.

Detection:

Algorithme de détection d'étoiles. Chaque algorithme a ses forces et ses faiblesses. Il est recommandé de conserver la valeur par défaut sauf en cas d'échec pour mieux détecter les étoiles.

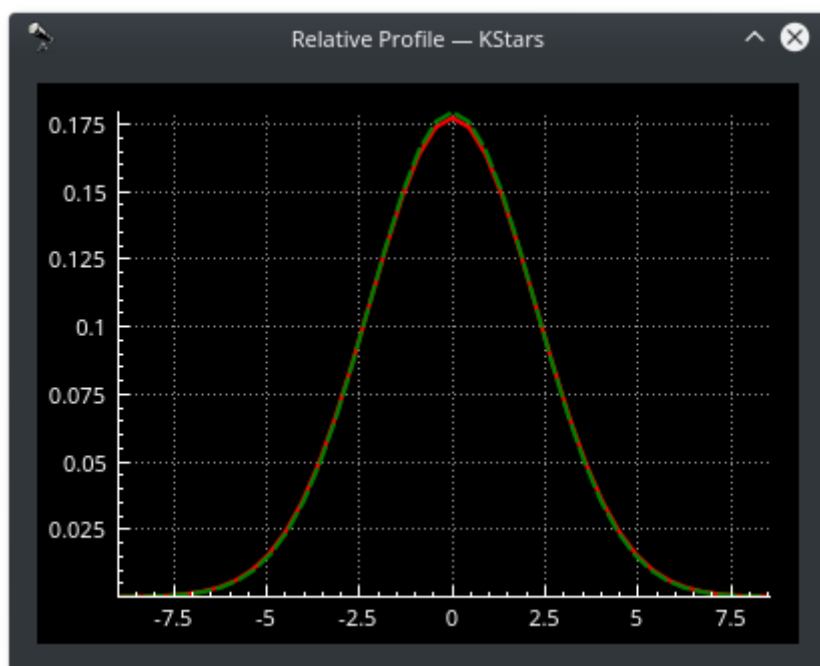
V-Curve



La courbe en V représente la valeur Half-Flux-Radius (HFR) en fonction de la position absolue du focuser. Le centre de la courbe en V est la position de focalisation optimale. Une fois que Ekos bascule sur l'autre versant de la V-curve, il fait marche arrière et tente de trouver la position optimale. La position de focalisation optimale est décidé par l'algorithme sélectionné.

Pendant le framing (acquisition d'image en continu) l'axe horizontal indique le numéro d'image. Cela aide durant le processus de voir comment la HFR évolue entre chaque images.

Relative Profile



Le profil relatif est un graphe qui représente les valeurs relative de HFR les unes sur les autres.

Les valeurs de HFR les plus faibles correspondent aux formes les plus étroites et vice-versa.

La courbe en rouge continu est la HFR courante alors que celles vertes en pointillé représentent les valeurs de HFR précédentes.

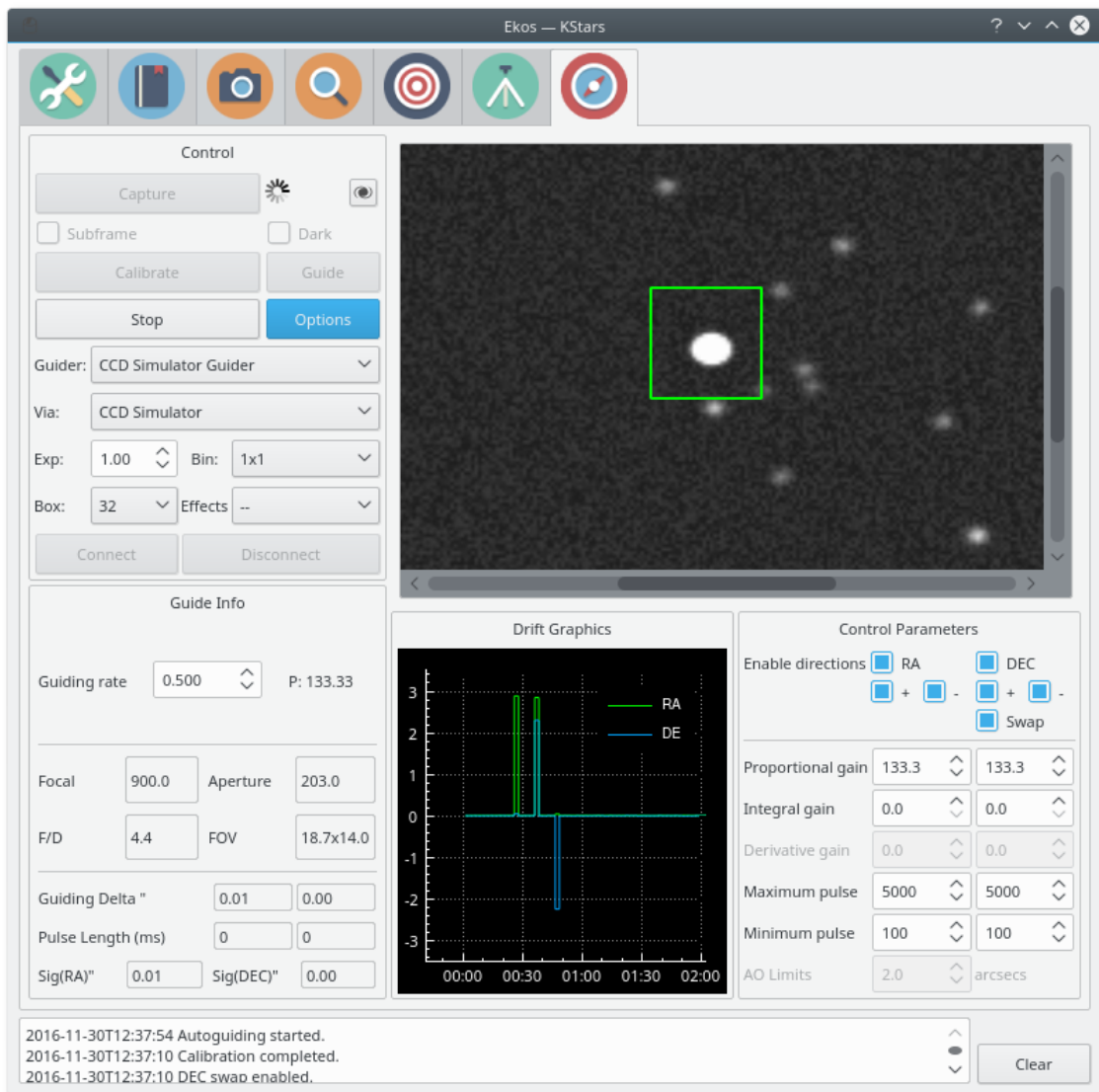
Enfin, les courbes en magenta désigne la première HFR calculée et est représentée quand le processus d'autofocus est terminé. Cela vous permet de juger à quel point le processus de focalisation automatique a amélioré la qualité relative de la mise au point.

4.5. Module de Guidage

Introduction

Le module de guidage d'Ekos permet la fonction d'autoguidage en utilisant le puissant guide intégré ou, à votre choix, un guidage externe via PHD2 ou Lin_guider. En utilisant le guidage interne, les images du capteurs CCD sont envoyés à Ekos pour analyse. En fonction des déviations de l'étoile de guidage de sa position de verrouillage, des corrections d'impulsion de guidage sont envoyées à votre monture via n'importe quel périphérique prenant en charge les ports ST4. Sinon, vous pouvez envoyer directement les corrections à votre monture, si elles sont prises en charge par son pilote. La plupart des options GUI dans le module de guidage sont bien documentées aussi passez votre souris sur un élément et une info-bulle popup avec des informations utiles apparaîtra.

Pour effectuer le guidage, vous devez définir une caméra CCD guide dans les paramètres d'Ekos. L'ouverture du télescope et la longueur focale doivent être réglées dans le pilote du télescope.



Si le CCD de guidage est sur un instrument distinct, vous devez également définir la longueur focale et l'ouverture de cet instrument. Vous pouvez définir ces valeurs sous l'onglet Options du pilote télescope. L'autoguidage est un processus en deux étapes: Calibration & Guidage.

Pendant les deux processus, vous devez paramétrer :

- **Guider** : Sélectionner la caméra CCD de guidage.
- **Via** : Sélectionne quel périphérique reçoit les impulsions de corrections de guidage d'Ekos. Habituellement, la caméra de guidage possède un port ST4. Si c'est la cas, paramétrez le dans la liste déroulante **Via**. La caméra recevra les impulsions de correction d'Ekos et les relayera à la monture via le port ST4. Certains télescopes sont aptes à recevoir directement des commandes de déplacements en général par un port série sur la raquette de commande. Vous pouvez sélectionner alors le type de télescope dans cette liste déroulante.
- **Exposure** : temps d'exposition en secondes.
- **Binning** : Binning de la caméra utilisé.

- **Box** : Taille de la zone entourant l'étoile guide. Choisissez une taille disponible ni trop grande ni trop petite.
- **Effects** : Spécifiez le filtre à appliquer à l'image pour l'améliorer.
 - Auto Stretch
 - High Contrast
 - Equalize
 - High Pass
 - Median
 - Rotate Right
 - Rotate Left
 - Flip Horizontal
 - Flip Vertical

Images Darks



Les images Darks sont très utiles pour réduire les bruits dans vos images de guidage.



Il est fortement recommandé de prendre des darks avant de commencer la calibration ou le guidage.

Pour prendre un dark, cochez la case **Dark**, puis cliquez sur Capture.

La première fois, Ekos vous interrogera à propos de votre obturateur.

Si votre appareil photo ne dispose pas d'un obturateur, Ekos vous avertira chaque fois que vous prenez un cadre sombre pour couvrir votre caméra / télescope avant de procéder à la capture.

D'autre part, si la caméra inclut déjà un obturateur, alors Ekos va directement prendre un dark.

Tous les darks sont automatiquement enregistrés dans la librairie de darks d'Ekos.



Par défaut, la bibliothèque de darks conserve ceux-ci pendant 30 jours après quoi il capture de nouveaux darks. Cette valeur est configurable et peut être réglée dans les paramètres Ekos dans la boîte de dialogue des paramètres KStars.



Il est recommandé de prendre des darks pour chaque binning et temps d'exposition afin d'être réutilisés par Ekos de façon transparente.

Calibration

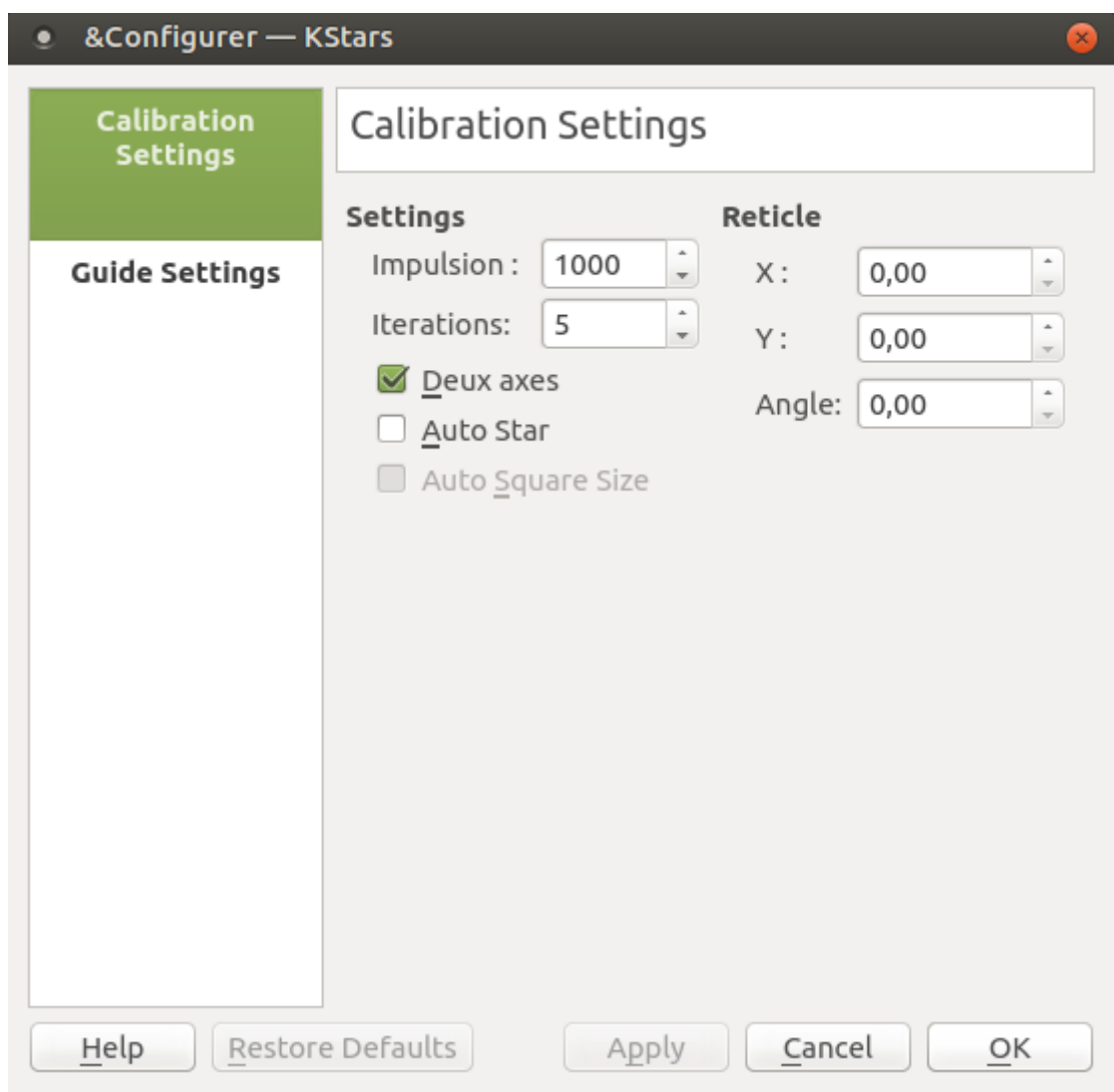


Dans la phase d'étalonnage, vous devez capturer une image, sélectionner une étoile guide et cliquer sur Calibrer pour commencer le processus d'étalonnage.



Si Auto Star est cochée, il vous suffit de cliquer sur capture et Ekos sélectionnera automatiquement l'étoile guide la mieux adaptée dans l'image et poursuivra le processus d'étalonnage automatiquement.

Si l'étalonnage automatique est désactivé, Ekos essaiera de mettre automatiquement en surbrillance la meilleure étoile guide. Vous devez confirmer ou modifier la sélection avant de commencer le processus d'étalonnage.



Les options de calibration sont:

- **Pulse** : Durée des impulsions en millisecondes envoyée à la monture. Cette valeur devrait être assez grande pour causer un mouvement notable de l'étoile guide. Si vous augmentez cette valeur et que vous ne notez pas de mouvements de l'étoile guide, alors ceci peut suggérer un défaut de connexion

du câble ST4 ou un problème sur la monture elle-même.

- **Itérations** : Nombre de répétition de l'impulsion si échec.
- **X** : Déplacement maximal en pixels en largeur lors de la calibration. Si 0, rempli après la calibration.
- **Y** : Déplacement maximal en pixels en hauteur lors de la calibration. Si 0, rempli après la calibration.
- **Angle** : Angle de rotation du capteur. Si 0, rempli après la calibration.
- **Deux axes**: A cocher si vous désirez que le process de calibration s'effectue aussi bien en AD qu'en DEC. Sinon seule la calibration en AD sera effectuée.
- **Auto Star**: Si cocher, Ekos essayera de sélectionner la meilleure étoile guide sur l'image et commencera la calibration automatiquement.
- **Auto Square Size**: non utilisé



La position du réticule est celle de l'étoile guide sélectionnée par vous (ou par la sélection automatique) dans l'image.



Vous devriez sélectionner une étoile qui n'est pas proche du bord.



Si l'image n'est pas claire, vous pouvez sélectionner différents Effects pour l'améliorer.

Ekos commence le processus d'étalonnage en envoyant des impulsions pour déplacer la monture dans AD et DEC.



Si le processus d'étalonnage échoue, essayez d'augmenter la durée de l'impulsion.



La calibration peut échouer pour différentes raisons.

★ Pour améliorer vos chances de succès, essayez les conseils suivants :

- Fignoler l'alignement polaire: C'est un point critique pour la réussite de toute session d'astrophotographies. Réalisez un alignement polaire rapide avec un viseur polaire (si vous en avez un) ou avec la Polar Alignment procedure d'Ekos dans le module Alignement.
- Utilisez un binning 2x2: Le binning améliore le SNR et est souvent un facteur de succès de la calibration et du processus de guidage.
- Préférez l'usage d'un câble ST4 entre la caméra guide et la monture, plutôt que le pilotage de la monture par Ekos.
- Sélectionnez différents filtre (par exemple High Contrast) et voir si vous notez une différence pour diminuer le bruitage.

- Une taille de zone (ROI=Region Of Interest) plus petite.
- Utilisez des darks pour réduire le bruit.
- Jouer avec le gain proportionnel en DEC ou désactiver le contrôle de DEC et observer si il y a une différence.
- Laisser les valeurs par défaut des algorithmes.

Guidage

Vous pouvez immédiatement démarrer l'autoguidage en cliquant sur le bouton Guide.



La performance de guidage est affichée dans la région Drift Graphics où la couleur Verte reflète les écarts en AD et la couleur Bleu les écarts en DEC.

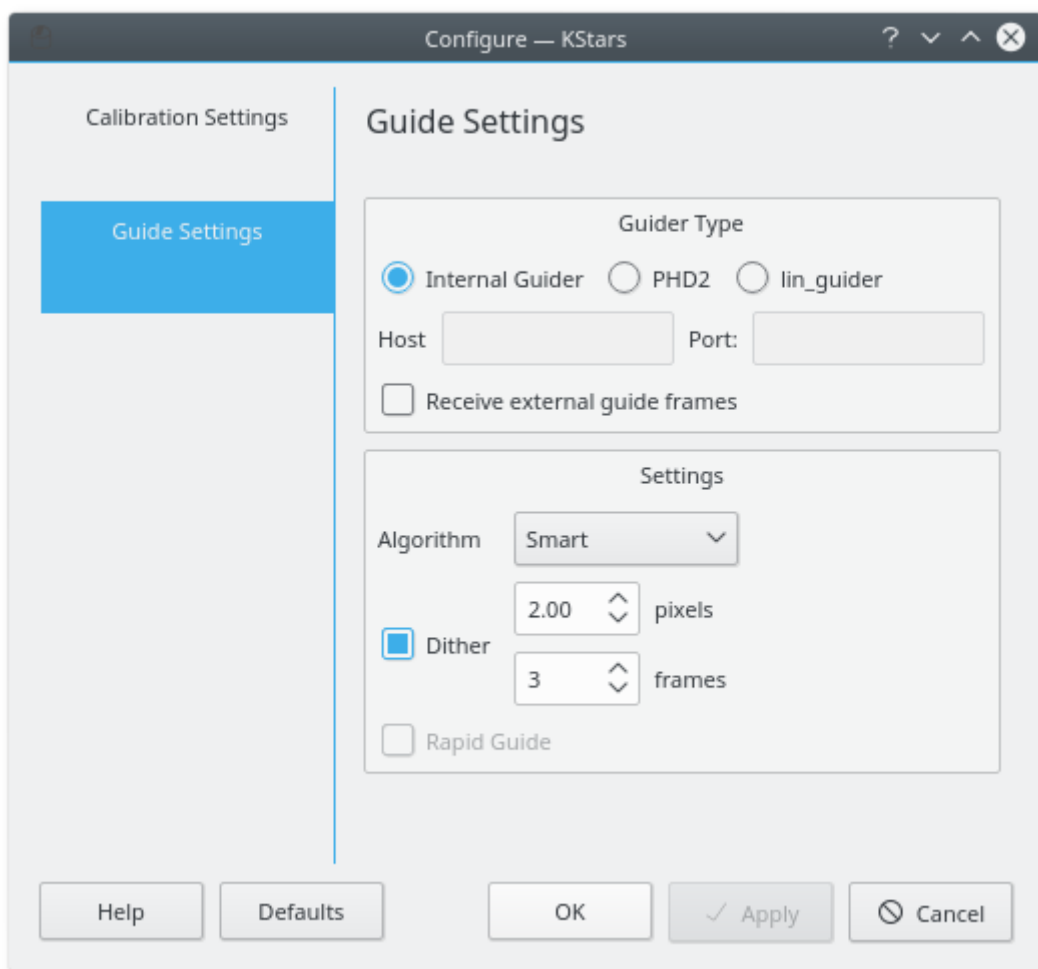
Les couleurs des lignes AD / DEC peuvent être modifiées dans le cadre de couleurs KStars dans la boîte de dialogue des paramètres KStars.

L'axe vertical désigne l'écart en arc secondes de la position centrale de l'étoile de guidage et l'axe horizontal indique le temps.



Vous pouvez survoler avec la souris la ligne pour obtenir l'écart exact à un instant T particulier dans le temps.

En outre, vous pouvez également zoomer et glisser / déplacer le graphique pour inspecter une région spécifique du graphique.



Ekos peut utiliser plusieurs algorithmes pour déterminer le centre de masse de l'étoile guide.

Par défaut, l'algorithme intelligent convient le mieux à la plupart des situations.

L'algorithme rapide est basé sur les calculs HFR.



Vous pouvez essayer les différents algorithmes de guidage si Ekos ne peut pas garder l'étoile guide dans le carré de guidage correctement.

La zone info affiche des informations sur le télescope et le FOC, en plus des écarts par rapport à l'étoile guide ainsi que les impulsions de correction envoyées à la monture.

Vous pouvez choisir le type d'Autoguidage:

- Internal Guider: Utilise l'auto-guideur interne d'Ekos. C'est le paramètre par défaut et recommandé.
- PHD2 : PHD2 sera utilisé comme auto-guideur externe. Spécifiez alors l'hôte et le port. Laissez les valeurs par défaut si Ekos et PHD2 tournent sur la même machine.
- LinGuider : Lin_Guider sera utilisé comme auto-guideur externe. Spécifiez alors l'hôte et le port. Laissez les valeurs par défaut si Ekos et PHD2 tournent sur la même machine.

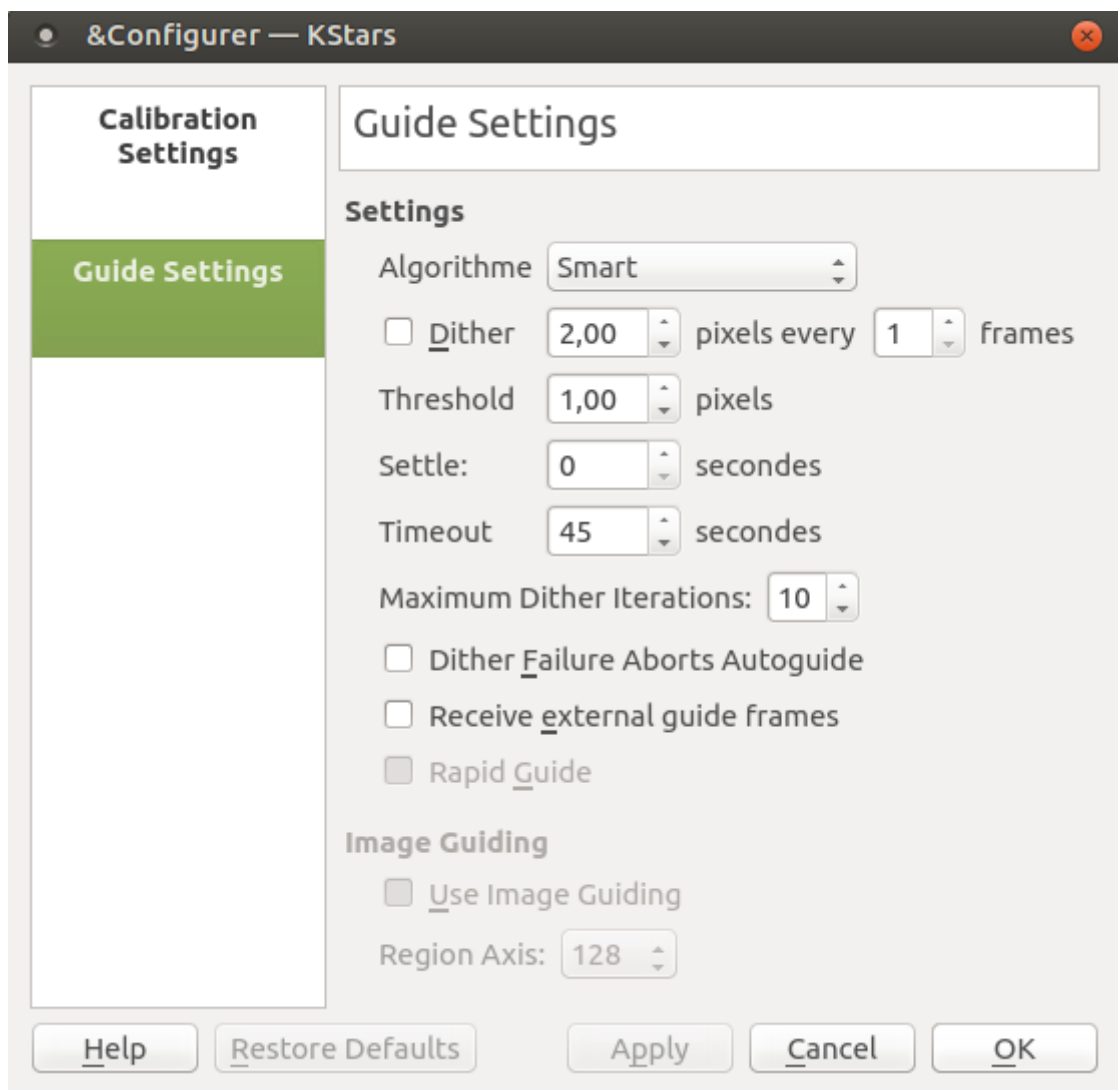


Si **Receive External Guide Frames** est coché, alors Ekos recevra et affichera les images de guidage capturées par l'auto-guideur externe. Par défaut Ekos ne reçoit ni n'affiche aucune image d'un auto-guideur externe. Ekos utilise plusieurs Algorithmes pour déterminer le centre de masse de l'étoile guide. Ne modifiez ce paramètre que si le carré autour de l'étoile n'est pas maintenu centré sur elle.

Dithering

Ekos supporte le dithering (déplacement automatique) de l'étoile guide entre les expositions successives.

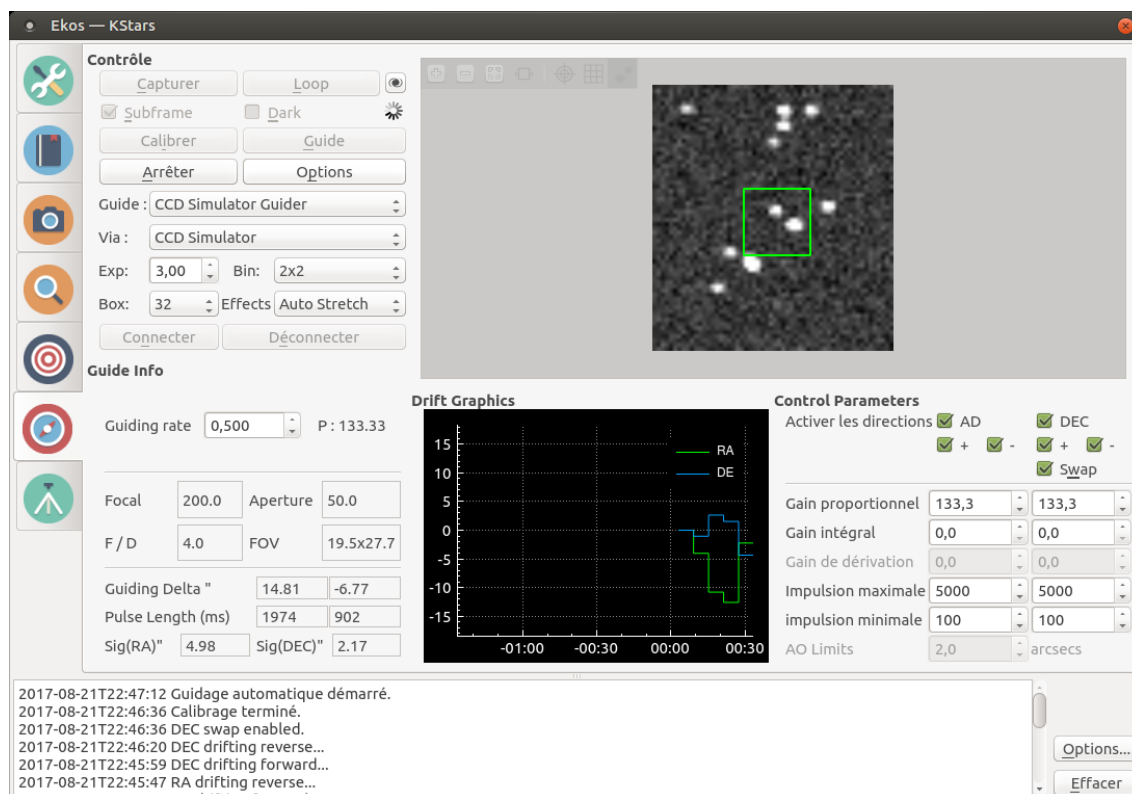
Pour activer le dithering, cochez la case Dither et spécifiez la distance de déplacement en pixels.



Une fois l'exposition terminée, Ekos déplace l'étoile guide dans une direction aléatoire du nombre de pixels spécifiée dans la zone de saisie.

La prochaine exposition sera automatiquement lancée une fois le processus de déplacement terminé.

Contrôle direction de Guidage



Vous pouvez affiner la performance de guidage dans la section Contrôle.

Le processus d'autoguidage fonctionne comme un PID controller [https://en.wikipedia.org/wiki/PID_controller] lors de l'envoi de commandes de correction au support.

Vous pouvez modifier les gains proportionnels et intégraux pour améliorer le guidage si nécessaire.



Par défaut, les impulsions correctrices de guidage sont envoyées aux deux axes de la monture dans toutes les directions: positive et négative.



Vous pouvez affiner la commande en sélectionnant l'axe qui recevra les impulsions de guidage correctives et dans chaque axe, vous pouvez indiquer quelle direction (Positive) + ou Négative (-) reçoit les impulsions de guidage. Par exemple, pour l'axe de déclinaison, la direction + est Nord et - est Sud.

Taux de Guidage

Chaque monture a une vitesse de guidage particulière en (x15 "/s) et varie habituellement de 0,1x à 1,0x, 0,5x étant une valeur communément utilisée par de nombreuses montures.

Le taux de guidage par défaut est 0,5x sidéral, ce qui équivaut à un Gain proportionnel de 133.33



Par conséquent, réglez la valeur de la valeur de guidage, à la valeur utilisée par votre monture.



Ekos doit afficher la valeur de gain proportionnel recommandé que vous pouvez définir dans le champ gain de proportionnel sous Paramètres de contrôle. Vous devez modifier votre taux de guidage de montage soit via le pilote INDI, s'il est pris en charge, soit via le contrôleur manuel.

Utilisation de PHD2

Vous pouvez opter pour un auto-guideur externe comme PHD2 afin de réaliser le guidage en lieu et place de l'auto-guideur interne.

Si PHD2 est choisi, les boutons Connect et Disconnect sont disponibles pour vous permettre d'établir la connexion avec le serveur PHD2.



Le guidage interne n'est plus disponible dans ce cas.

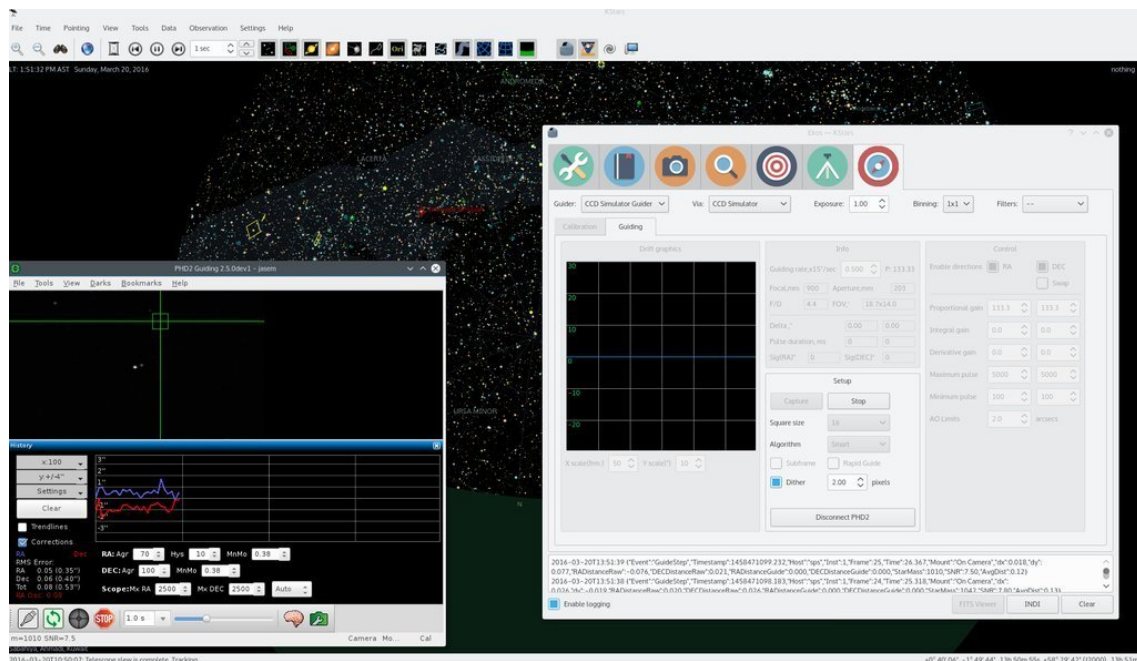
Lorsque vous cliquez sur Guide, PHD2 réalisera toutes les processus nécessaires pour le guidage.

Après le lancement de PHD2, sélectionnez votre équipement INDI et paramétrer les options.

Depuis Ekos, connectez-vous à PHD2 en cliquant sur le bouton Connect.

Une fois la connexion établie, vous pouvez commencer immédiatement le guidage en cliquant sur le bouton Guide. PHD2 fera une calibration si nécessaire.

Si le dithering est activé, PHD2 exécutera le déplacement du nombre de pixels paramétré puis le processus de capture dans Ekos redémarrera.



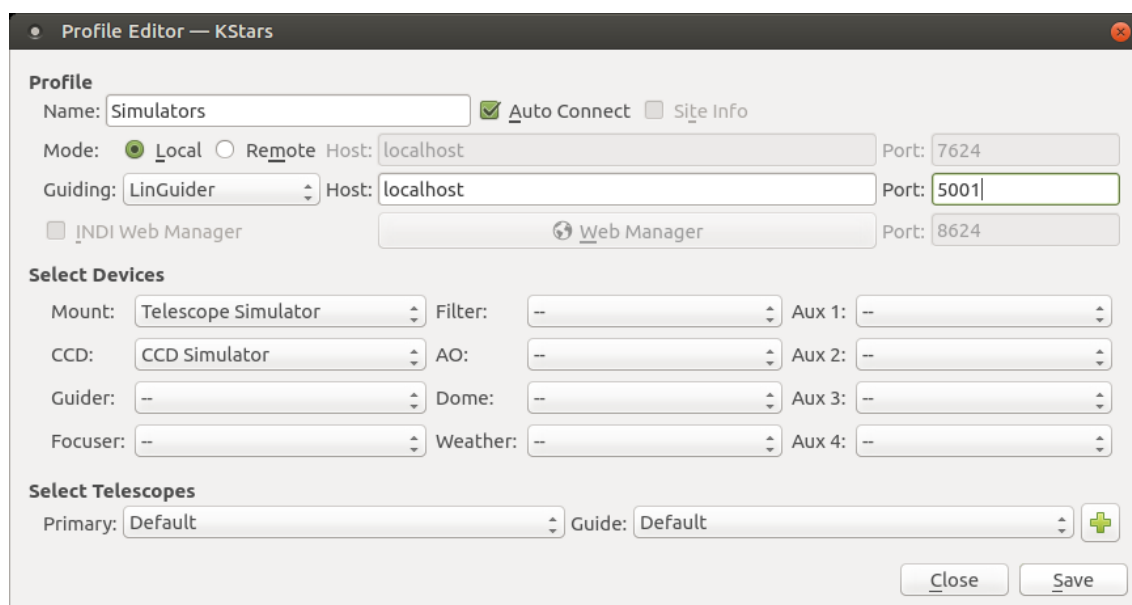
Ekos sauve dans un fichier CSV un journal de guidage, utile pour analyse des performances de la monture dans le répertoire `~/local/share/kstars/guide_log.txt`. Ce journal est uniquement créé lors de l'utilisation de l'auto-guider interne.



C'est l'auto-guider externe qui crée son propre journal de guidage.

Utilisation de Lin_Guider

Lors de la création de votre profil de matériel, spécifiez Lin_Guider comme logiciel de guidage.



Spécifiez l'hôte, localhost en mode local ou so adresse ip en mode déporté. Spécifiez le port de Lin_Guider, 5001 par défaut. Sauvegarder votre profil.

Lancez Lin_Guider. La calibration devra s'effectuer avec Lin_Guider. Cela fait, dans la fenêtre Ekos de l'onglet Guidage, cliquez sur le bouton Connecter. Un message doit signaler que Lin_Guider est connecté au bas de la fenêtre.

4.6. Module Alignement

Introduction

Le module d'alignement d'Ekos permet d'obtenir des GOTO très précis avec une précision inférieure à la seconde d'arc et peut mesurer et corriger les erreurs d'alignement polaires. Cela est possible grâce au solveur astrometry.net.

Ekos commence par capturer une image d'un champ d'étoiles, fournit cette image au solveur astrometry.net, pour obtenir les coordonnées centrales (AD, DEC) de l'image.



Le solveur effectue essentiellement une reconnaissance de modèle à partir d'un catalogue de millions d'étoiles.



Une fois les coordonnées déterminées, le pointage vrai du télescope est connu.



Souvent, il y existe un écart entre l'endroit où le télescope pense qu'il regarde et où il pointe vraiment. L'ampleur de cet écart peut varier de quelques minutes d'arc à quelques degrés. Ekos peut alors corriger le décalage soit par synchronisation avec les nouvelles coordonnées, soit en faisant pivoter la monture vers la cible initialement demandée.

En outre, Ekos peut mesurer le défaut d'alignement polaire en prenant un couple d'images près du méridien et à l'est/ouest de ce méridien.



Ceci permet à l'utilisateur d'ajuster la monture par itération successives jusqu'à un optimum.



Au minimum, vous avez besoin d'une CCD/Webcam et d'un télescope qui supporte les commandes de pointage et de synchronisation. La plupart des montures actuelles sont dans ce cas.



Pour que le module d'Alignement d'Ekos fonctionne, vous avez le choix soit d'utiliser le solveur astrometry.net en ligne ou en local.



Le solveur en ligne ne requière pas de configuration et selon la bande passante Internet, cela peut prendre un certain temps pour charger et résoudre l'image.



Le solveur local peut être plus rapide et ne nécessite pas de connexion Internet.



Pour utiliser le solveur local, vous devez installer le logiciel `astrometry.net` (cf. *Installer les solveur Astrometry.net en local*)^[p.138] ainsi que les fichiers d'index nécessaires.

Options d'Alignement

Plate Solve Options

CCD: QSI CCD Exposure: 1.00 Bin X: 4 Bin Y: 4

RA: 22:57:55 Dec: 62:33:41 Radius: 30

Options: sort --downsample 2 -O -L 49.0663 -H 72.0339 -u aw -3 344.479 -4 62.5614 -5 30

☒ Update Coords ☒ Preview ☐ Verbose ☐ Online Solver ☒ Offline Solver

Les options d'alignement sont passées au solveur astrometry.net et à Ekos chaque fois qu'une image est capturée :

- **CCD** : Sélectionne la caméra CCD comme outil de capture.
- **Exposure** : temps d'exposition en secondes.
- **Bin X** : Fixe le binning horizontal.
- **Bin Y** : Fixe le binning vertical
- **RA** : Coordonnées AD du champ recherché
- **DEC** : Coordonnées DEC du champ recherché
- **Radius** : Rayon en degrés du champ de recherche.
- **Options** : Options qui sont transmises au solveur astrometry.net. Pour plus de détails sur ces options, référez-vous à la documentation de astrometry.net.
- **Update Coordinates After Slew** : Si coché, mettra à jour automatiquement les valeurs AD & DEC pour le solveur chaque fois que le télescope a terminé avec succès son pointage/suivi.
- **Preview** : Si coché, affiche l'image FITS capturée dans le viewer FITS.

- **Verbose** : Si coché, affiche les informations détaillées dans la fenêtre journal.



Par défaut, le solveur recherche dans tout l'étendue du ciel pour déterminer les coordonnées de l'image capturée.



Cela peut prendre beaucoup de temps; Par conséquent, afin d'accélérer la recherche, vous pouvez la restreindre à une zone spécifiée, désigné par les paramètres AD, DEC et Rayon ci-dessus.



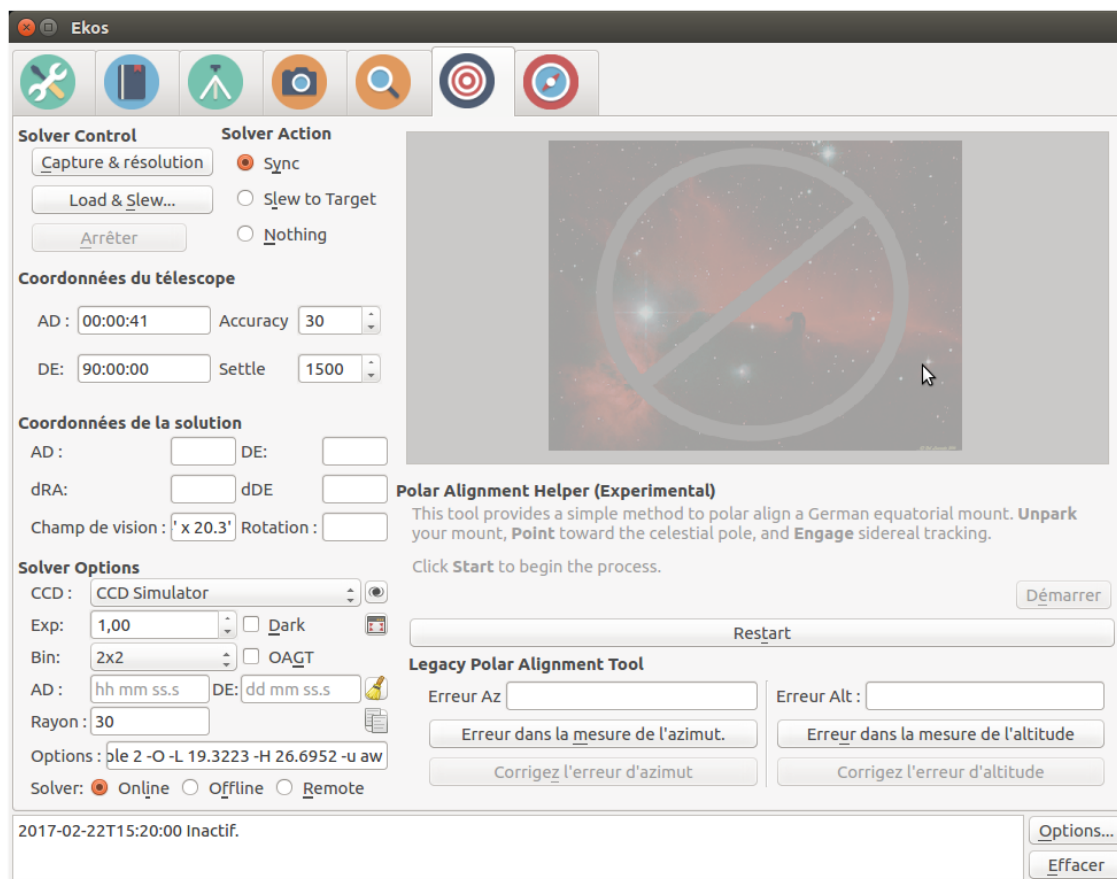
Les coordonnées AD & DEC du Solver peuvent être mises à jour automatiquement chaque fois que le monture pointe avec succès, si la fonction Update Coordinates After Slew est cochée.



Vous pouvez également utiliser l'icône de copie pour copier les coordonnées du télescope dans les options de résolution. Bien que les coordonnées du télescope soient certainement différentes des coordonnées de la cible réelle (sauf si vous êtes parfaitement alignés déjà!), Ils sont suffisamment proches pour être utilisés correctement par le solveur.

Modes d'Alignement

Ekos fournit trois modes d'alignement :



GOTO

En mode GOTO :

Ekos capture et réduit une image et si la réduction astrométrique est couronnée de succès, il peut effectuer les actions suivantes :

- Sync: Synchronise les coordonnées du télescope avec celles de la réduction astrométrique.
- Slew to Target: Synchronise les coordonnées du télescope avec celles de la réduction astrométrique et pointe le télescope sur cette cible.
- Nothing: Effectue la réduction astrométrique et affiche les coordonnées calculées.

Process GOTO



Si vous utilisez le mode Alignement d'Ekos, vous n'aurez pas besoin d'utiliser l'alignement 1, 2 ou 3 étoiles de votre monture.

Si vous employez EQMOD, vous pouvez commencer avec le module d'Ekos directement.

Un process typique pour un alignement GOTO nécessite les étapes suivantes :

✓ Prérequis



Pour certaines montures il est recommandé de réaliser un alignement 1 ou 2 étoiles avant d'utiliser le module d'Ekos.

- 1 Mettre votre monture en position de départ.
- 2 Sélectionnez **Slew to Target** dans les options GOTO.
- 3 Cocher ☒ **Update Coordinates After Slew** dans les options de réduction astrométrique.
- 4 Pointer une étoile brillante.
- 5 5. Une fois le pointage terminé, cliquez sur **Capture & Solve**.

➡ Résultat

Si la réduction astrométrique est couronnée de succès, Ekos synchronisera et pointerait l'étoile. Vous pouvez vérifier ceci en capturant une image par le module CCD.



Répétez ce processus si nécessaire.



Pour des pilotes comme EQMOD, plus vous avez de points de synchronisation, plus votre modèle d'alignement sera meilleur.

Ancien Alignement Polaire

En mode Alignement Polaire,

Ekos peut mesurer et corriger les erreurs d'alignement polaire. Pour mesurer l'erreur en azimuth, pointez votre monture vers une étoile proche du méridien.



Cliquez sur Measure Az Error pour démarrer le process.

Ekos va essayer de mesurer la dérive entre deux images et calculer l'erreur.



Vous pouvez demander à Ekos de corriger l'erreur d'azimut en cliquant sur le bouton Correct As Error. Ekos pointera le télescope dans une nouvelle direction et vous demandera d'ajuster avec les molettes de réglage d'azimut jusqu'à ce que l'étoile soit au centre du champ de vision.



Vous pouvez utiliser le module Focus pour jeter un œil à l'image pendant que vous faites les ajustements.



De la même façon, pour mesurer l'erreur d'altitude, cliquez sur le bouton Measure Alt Error.



Vous devrez pointer votre télescope soit vers l'est soit vers l'ouest et paramétrer la liste déroulante Altitude Direction en fonction.

Ekos prendra deux images et calculera l'erreur. Vous pouvez demander à Ekos de corriger l'erreur d'altitude en cliquant sur le bouton Correct Alt Error.



Comme pour la correction d'azimut, Ekos pointera dans une nouvelle direction et vous demandera d'ajuster avec les molettes de réglage d'altitude, jusqu'à ce que l'étoile soit au centre du champ de vision.



Après avoir fait cette correction, il est recommandé de mesurer les erreurs d'azimut et d'altitude encore une fois et d'évaluer la différence.



Vous devrez refaire cette manipulation autant de fois que nécessaire pour obtenir un résultat optimum.



Process d'Alignement Polaire

Une fois votre monture alignée, procédez comme suit (dans l'hémisphère nord) :

Prérequis



Avant de démarrer l'outil d'alignement polaire, vous devez terminer le processus GOTO ci-dessus pour au moins un point du ciel.

1 Pointer une étoile brillante



De magnitude 4 ou moins près du méridien sud (azimut 180).



Assurez-vous que **Slew to Target** est activé

Capturer et résoudre.



L'étoile devrait être exactement au centre de votre champ de vision.

2 Basculer en mode Polar Alignment.

Cliquez sur Measure Az Error



On vous demande alors de pointer une étoile au méridien sud, ce que nous avons déjà fait, cliquez sur Continue.

↳ Ekos va calculer l'erreur.

3 Si tout va bien, l'erreur est affichée dans la boîte d'affichage.

Pour corriger l'erreur, cliquez sur Correct Az Errr.

Ekos pointera maintenant vers un point différent du ciel et vous devrez seulement ajuster l'azimut de la monture grâce aux molettes de corrections d'azimut pour centrer l'étoile dans le champ de vision.



La meilleure façon de suivre le champ d'étoile est de passer par le module Focus et de cliquer sur Start Framing.

Si l'erreur en azimut est importante, l'étoile ne devrait pas être visible dans le champ du CCD et donc vous devez ajuster en aveugle (ou regarder avec votre chercheur) jusqu'à ce que l'étoile soit dans le champ de vision du CCD.

4 Commencez vos ajustements en azimut :

↳ L'étoile que vous pointez doit être aussi proche que possible du centre.

5 Stop Framing dans le module Focus.

6 Répétez Measure Az Error a



Autant que nécessaire pour obtenir un optimum.

7 Basculez en mode GOTO.

8 Pointez une étoile brillante soit à l'est soit à l'ouest



Au dessus de 20° d'altitude. On doit être aussi proche que possible de 90/270°

9 Après pointage complet, capturer et résoudre.

↳ L'étoile devrait être pile au centre du FOV du CCD.

10 Basculer en mode Alignment Polaire.

11 Cliquez sur Measure Alt Error.

Il vous sera demandé de pointer une étoile à l'est/ouest (azimut 90/270) ce que nous avez déjà fait. Cliquez sur Continue. Ekos calcule alors l'erreur.

12 Pour corriger l'erreur, cliquez sur Correct Alt Error.

- ↳ Ekos va pointer dans une nouvelle direction du ciel et vous demandera d'ajuster l'altitude grâce aux molettes de réglages d'altitude de la monture jusqu'à centrer l'étoile. Comme précédemment utilisez le module Focus pour voir ce que vous faites.

13 Une fois le centrage terminé, arrêter la prise vue.

14 Répétez Measure Alt Error



| Autant de fois que nécessaire jusqu'à un résultat satisfaisant.

↳ Résultat

L'alignement polaire est terminé !

Outil d'aide à l'alignement polaire

Cet outil fournit une méthode simple pour polaire aligner une monture équatoriale.

Lors de la configuration d'une monture équatoriale (GEM) pour l'imagerie, un aspect critique de la prise de vue longue pause est de s'assurer un alignement polaire précis.

Une monture équatoriale dispose de deux axes: Un axe d'ascension droite (AD) et un axe de déclinaison (DE). Idéalement, l'axe AD devrait être aligné avec l'axe polaire de la sphère céleste.

La fonction de la monture et de suivre les étoiles dans leur course sur la sphère céleste, depuis le moment de leur lever à l'horizon est, jusqu'à mi chemin, puis vers l'ouest jusqu'au coucher.

En imagerie longue pause, une caméra est fixée au télescope et capture les photons provenant d'une zone particulière du ciel.

Les photons incidents doivent frapper sans cesse le même photo-site si nous voulons obtenir une image claire et détaillée.

Bien sûr, les photons n'agissent pas de cette manière: l'optique, l'atmosphère, la qualité de "seeing" dispersent et réfractent les photons d'une manière ou d'une autre.

De plus, Les photons n'arrivent pas de manière uniforme mais selon une distribution de "Poisson"/>
https://fr.wikipedia.org/wiki/Loi_de_Poisson].

Pour une étoile ponctuelle, une fonction d'étalement décrit comment les photons se distribuent sur les pixels.

Néanmoins, l'idée principale est que nous voulons que les photons issus de la source frappent le même pixel.

Autrement, nous pourrions terminer avec une image médiocre avec de nombreux artefacts.



Comme les montures ne sont pas parfaites, elles ne peuvent suivre parfaitement les objets alors qu'ils transitent dans le ciel.

Cela peut découler de nombreux facteurs, l'un qui est le mauvais alignement de l'axe d'ascension droite de la monture avec l'axe polaire.

L'alignement polaire supprime une des principales sources des erreurs de suivi de la monture, mais d'autres sources d'erreur jouent un rôle.

Si elles sont correctement alignées certaines montures peuvent suivre un objet pendant quelques minutes avec seulement une déviation RMS^[p.204] de 1 à 2 d'arc seconde.



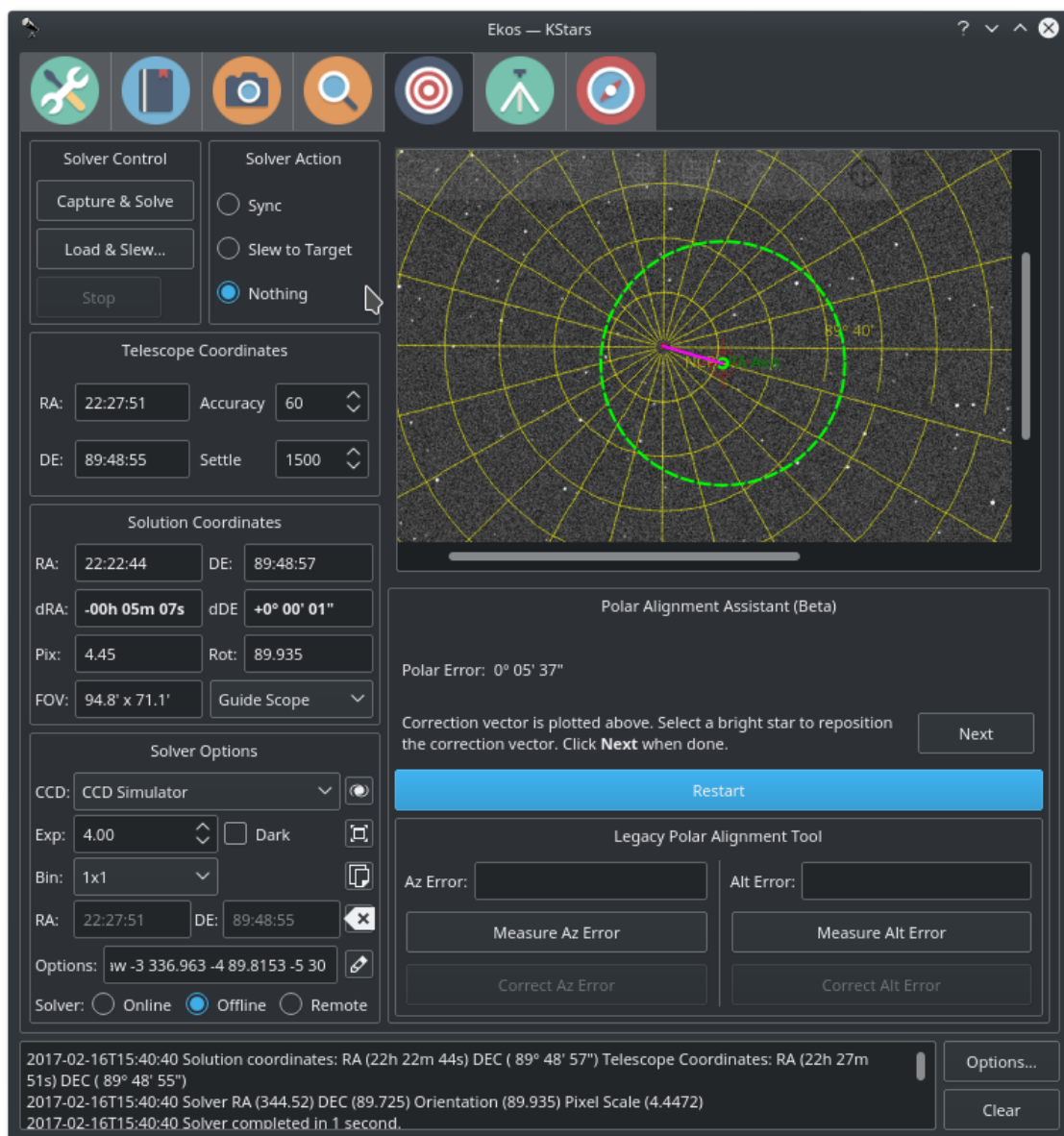
Cependant, à moins que vous n'ayez une monture top niveau, vous voudrez probablement utiliser un autoguideur pour conserver en permanence la même étoile verrouillée à la même position.

Malgré tout cela, si l'axe de la monture n'est pas correctement aligné avec le pôle céleste, même une monture mécaniquement irréprochable peut perdre le suivi dans la durée.

Les erreurs de suivi sont proportionnelles à l'importance du désalignement. Il est donc important pour des expositions en longue pause de bien aligner la monture pour réduire les quelques erreurs résiduelles alors qu'elle se déplace à travers le ciel.

Aujourd'hui, plusieurs aide à l'alignement polaire existent qui permettent, mais ne se limitent pas à:

- Un viseur polaire intégré à la monture
- Utiliser le Drift Align comme dans PHD2[<http://openphdguiding.org/tutorial-drift-alignment-with-phd2/>]
- Des dispositifs "physiques" comme le PoleMaster[<http://www.qhyccd.com/PoleMaster.html>] de QHY
- L'outil d'alignement d'Ekos: Il nécessite de réaliser des expositions en deux points différents du ciel pour mesurer le glissement et déterminer l'erreur d'alignement sur chaque axe (Altitude et Azimut).
- L'outil d'alignement de SharpCap[<http://www.sharpcap.co.uk/sharpcap/polar-alignment>].



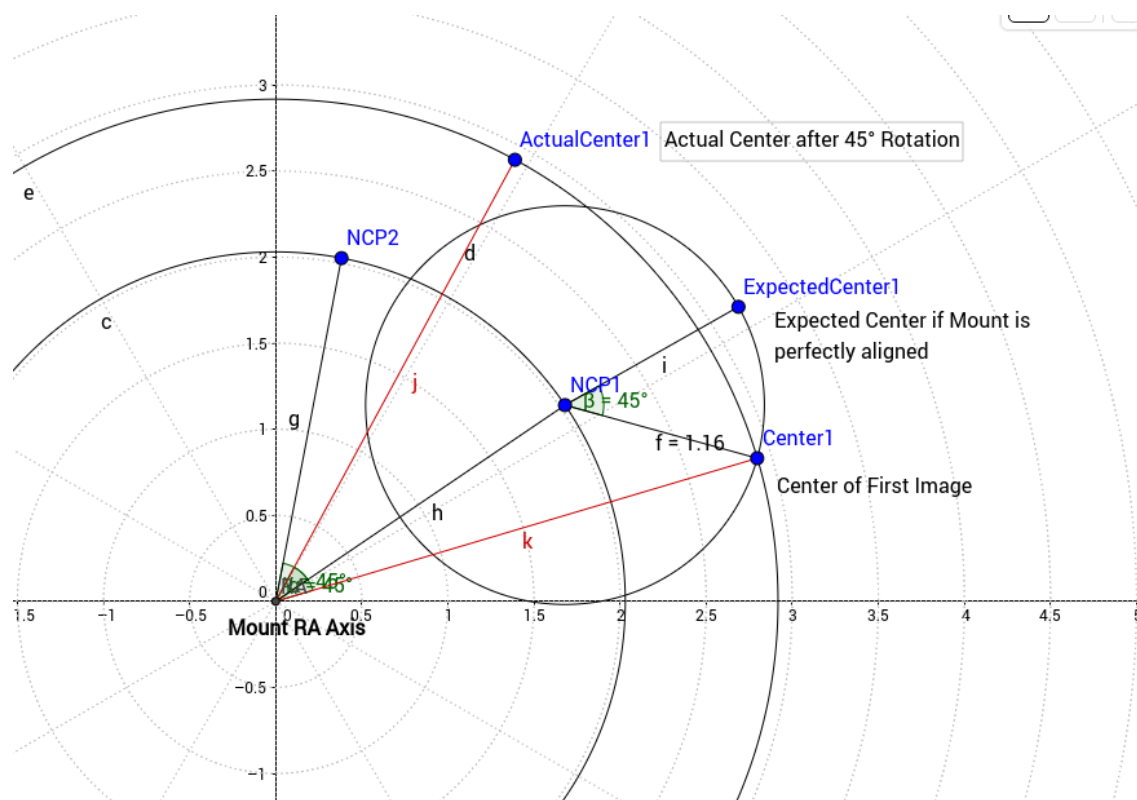
Parmi ces solutions, les plus simples à utiliser sont probablement le Polemaster de QHY et l'outil d'alignement de SharCap.

Mais le logiciel de ces deux solutions est disponible sous Windows exclusivement.

Les utilisateurs de Kstars sont demandeurs d'un moyen simple d'alignement polaire dans Ekos qui exploite ses possibilités de résolution astrométrique (astrometry.net)

Jasem a travaillé sur le développement d'un assistant à l'alignement polaire (PAA), avec un modèle mathématique simple qui consiste à exploiter deux images successives tournées d'un nombre de degrés arbitrairement choisi.

Une illustration simple de ceci ci-dessous:



Etant donné deux points, nous pouvons calculer la longueur de l'arc de rotation et partant le rayon.

Il est donc possible de trouver deux cercles qui satisferont ce résultat. L'un serait centré sur l'axe RA réel de la monture dans l'image. Trouver la bonne solution ne fut pas une partie de plaisir car même l'angle de rotation de la monture n'est pas entièrement digne de confiance. Pour être en mesure de dessiner un cercle, vous avez besoin de 3 points.

Donc Gerry Rozema, l'un des vénérables promoteurs de l'INDI, a suggéré de capturer 3 images pour identifier le cercle de manière unique sans impliquer beaucoup de mathématiques compliquées.

Comme elle repose sur astrometry.net, PAA a des exigences plus souples que d'autres outils le rendant accessible à plus d'utilisateurs.

Vous pouvez utiliser votre propre appareil-photo principal ou de guidage, étant donné qu'ils ont un assez large FOV pour le solveur d'astrométrie.

De plus l'assistant peut automatiquement capturer, résoudre et même pivoter la monture pour vous. Tout ce que vous avez à faire, ce sera d'ajuster votre monture.

Le nouveau PPA travaille en capturant et résolvant 3 images. Il est techniquement possible de s'appuyer sur seulement deux images, mais avec trois images on améliore grandement la précision de la solution.

Après la première et la deuxième capture, la monture pivote d'un angle fixé et un autre image est capturé et résolue.



Comme les coordonnées vraies en AD et ED sont résolues par astrométrie on peut construire un cercle unique à partir des 3 centres trouvés par les solutions astrométrique.

Les centres des cercles est la position autour de laquelle la monture tourne (en AD) et idéalement ce

point devrait coïncider avec le pôle céleste.

Cependant s'il existe un désalignement Ekos dessine un vecteur de correction.

Ce vecteur de correction peut être déplacé n'importe où dans l'image. Après, l'utilisateur rafraîchit l'image de la caméra et applique la correction sur la monture avec les molettes d'altitude et d'azimut jusqu'à ce que l'étoile soit localisée sur la croix dessinée (sur l'image).

C'est si simple !



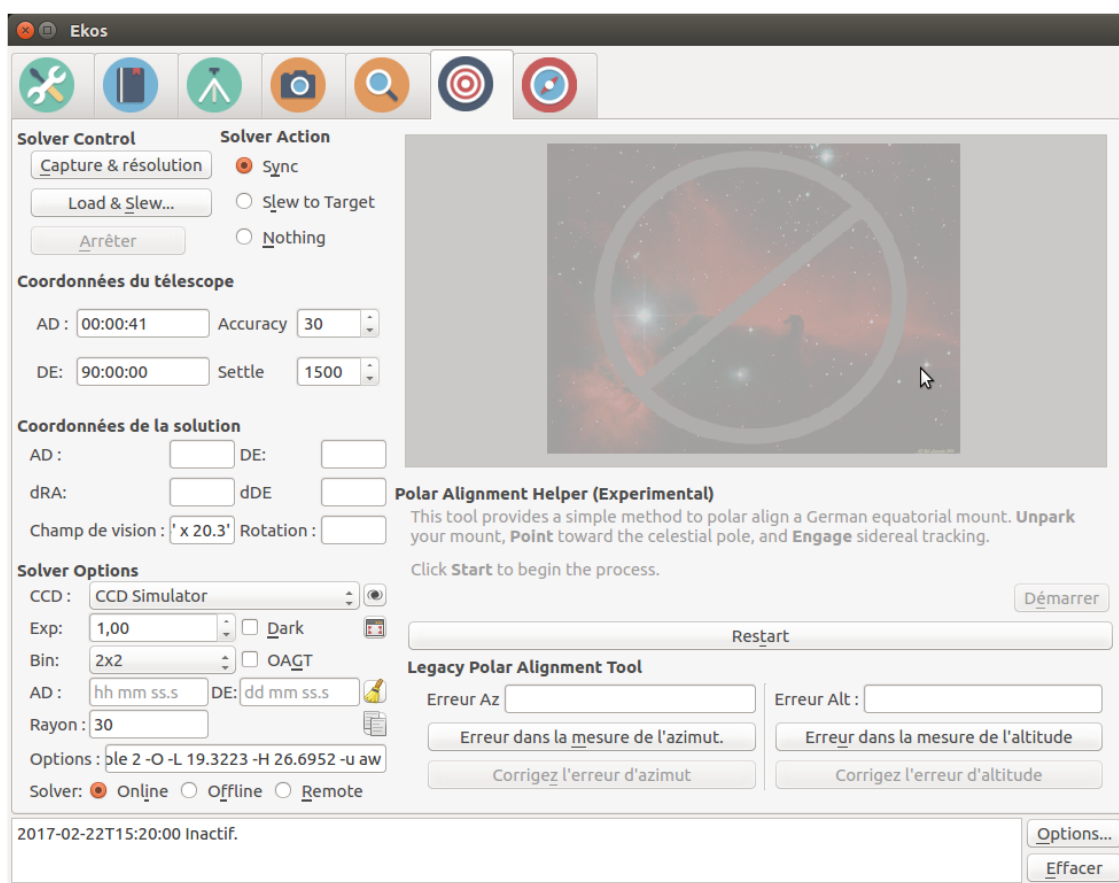
Ce vecteur de correction peut être placé n'importe où dans l'image.

Jusqu'à ce que l'étoile se situe sur la croix .



Aide à l'alignement polaire

- 1 **Unpark** votre monture
- 2 Pointez vers le pôle céleste
- 3 Engagez suivi sidéral
- 4 Cliquez sur **Démarrer** pour commencer le processus



Commentaires généraux

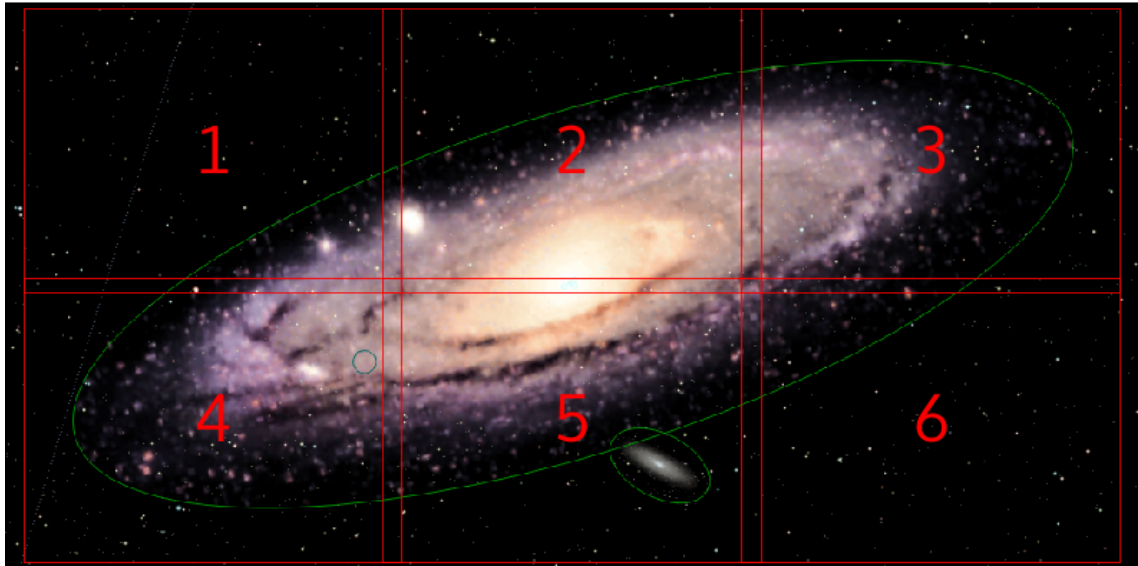


La monture peut pointer vers des positions dangereuses, vous risqueriez de heurter le trépied et

| /ou d'autres équipements de votre setup. Contrôlez et surveillez les mouvements de la monture.

Vous trouvez > ici un tutoriel en vidéo (cf. *Alignement polaire*)

4.7. Créer de superbes mosaïques avec Ekos



Les images grand champ de Hubble de galaxies et de nébuleuses sont vraiment magnifiques.

Elles nécessitent beaucoup de talents pour les obtenir et les traiter.

De célèbres noms de l'astrophotographie utilisent des outils pas très différents de ceux que vous ou moi utilisons.

J'ai souligné très, car certains ont des installations de dizaine de milliers d'euros.

Néanmoins, beaucoup d'amateurs peuvent obtenir des images grand champ en combinant des images plus petites en une seule mosaïque.



| Nous sommes souvent limité par le champ de vision de notre setup télescope+caméra (FOV^[p.203]).



| En augmentant le FOV avec un réducteur de focale ou un tube plus court, nous élargissons notre champ de vision au dépend de la résolution spatiale. Dans le même temps, d'attrayantes et nombreuses cibles de champ étendu représentent plusieurs fois notre FOV.



| Sans aucune modification de votre équipement d'astrophotographie, il est possible de créer une superbe mosaïque d'images à partir de plusieurs petites images. Il y a deux étapes principales pour accomplir une mosaïque image:



Il y a deux étapes principales pour accomplir une mosaïque image:

1 Capturer les images

Capturer les images couvrant tout le champ de la cible avec un recouvrement entre les images. Le recouvrement est nécessaire pour pouvoir ensuite aligner et joindre les images entre elles par le logiciel



La première étape peut être accomplie dans Ekos Scheduler où il crée une mosaïque convenant à votre équipement et selon le champ de vue désiré.



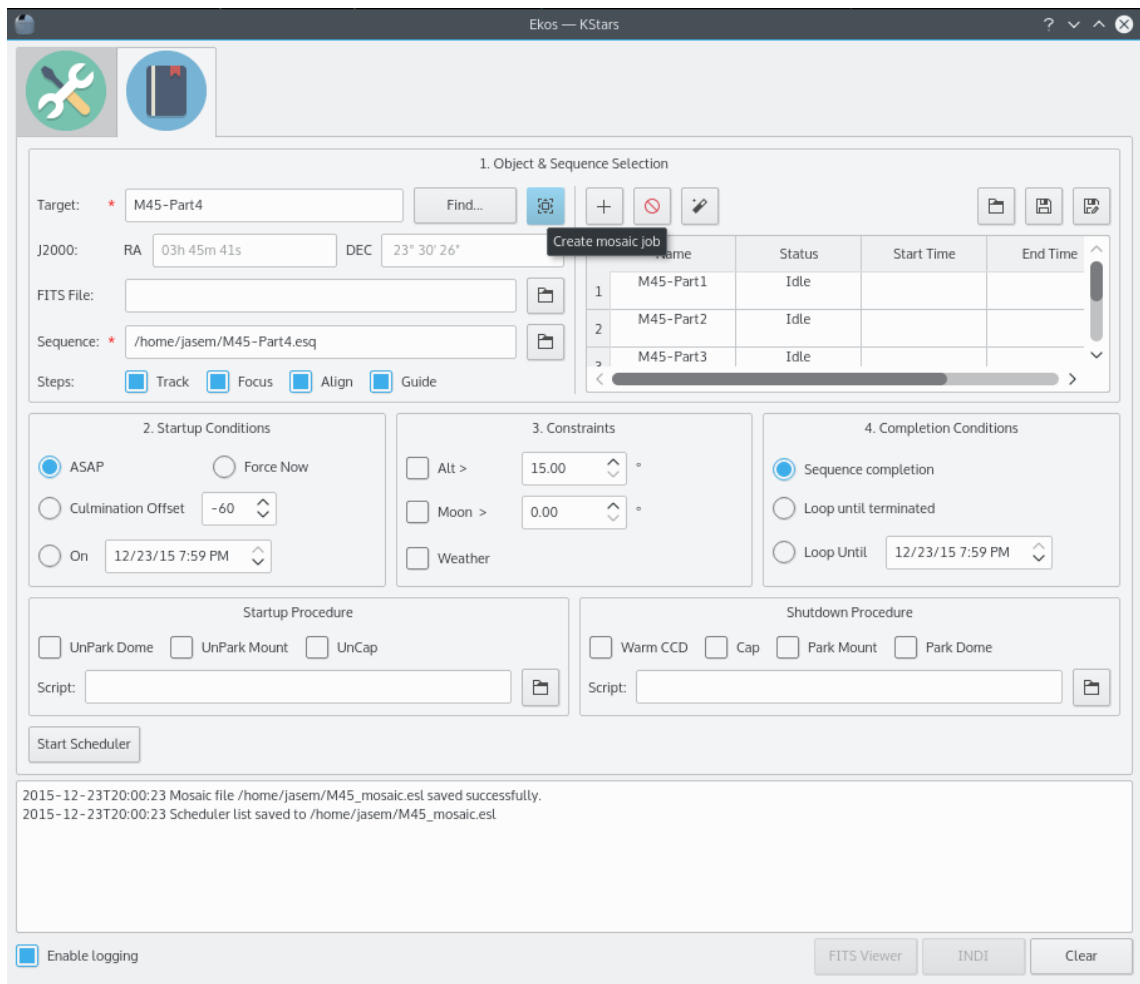
Non seulement Ekos crée les panneaux de mosaïque pour votre cible, mais il établit également le planning d'observation pour capturer toutes les images nécessaires.

Ceci facilite grandement la logistique de capture de nombreuses images avec différents filtres et d'images de calibration, sur une large zone du ciel.

Avant de lancer Mosaic Job Creator dans le planificateur d'Ekos, vous devez sélectionner une cible et un fichier séquence [<http://indilib.org/about/ekos/ccd-module.html>]. Le Fichier séquence contient toutes les informations nécessaires pour capturer une image, incluant le temps d'exposition, les filtres, la température paramétrée, etc. Lancez Mosaic Job Creator en cliquant sur l'icône près du bouton Find dans le module Ekos.

A la première utilisation, vous devez saisir vos équipements, incluant la longueur focale de votre télescope, les dimensions en largeur et hauteur en pixels de votre caméra ; ainsi que la rotation de la caméra par rapport au nord ou son angle de position. Si vous ne connaissez pas cette valeur, lancer Ekos et pointer votre cible puis utiliser le Module alignement [<http://indilib.org/about/ekos/alignment-module.html>] pour réduire l'image et obtenir l'angle de position.

Ensuite saisissez le nombre de panneaux horizontaux et verticaux désirés (2x2, 3x3 etc) et cliquez sur Update. Le FOV cible doit être calculé, en tenant compte du nombre de panneaux et du FOV de votre caméra. La mosaïque sera affichée avec les zones de recouvrement. Par défaut le pourcentage de recouvrement des images est de 5 %, mais vous pouvez modifier cette valeur. Vous pouvez aussi déplacer la structure de la mosaïque pour affiner la position des panneaux. Une fois satisfait du résultat, cliquez sur Create Jobs et Ekos créera un process d'observation et un fichier séquence personnalisé correspondante pour chaque panneau. Tous les process devront être sauvegardés dans un fichier .esl (Ekos Scheduler List) que vous pouvez charger lors d'une nuit d'observation. Le travail reprendra là où vous l'aviez laissé. Avant de commencer Mosaic Job Creator contrôlez que toutes les conditions du process d'observation, sont conformes à vos exigences car tous ces paramètres doivent être copiés sur tous les process générés par l'outil Mosaïque.



Grâce au planificateur d'Ekos, l'imagerie sur plusieurs nuits est grandement facilitée et créer des mosaïques n'aura jamais été aussi facile. N'oubliez pas de poster vos travaux sur le forum INDI.

2 Traiter les images et les relier en une mosaïque

La deuxième étape est traitée par des applications de traitement d'image telles que Siril [<https://free-astro.org/index.php?title=Siril/fr>].

4.8. Données Additionnelles

Pour une meilleure utilisation d'Ekos, vous pouvez ajouter :

USNO Catalog

Download USNO Catalog [<http://download.kde.org/apps/kstars/USNO-NOMAD-1e8-1.0.tar.gz>].



> 1.4 GB

L'extraire vers ~/.local/share/kstars

Liens

Ekos Guide :

<http://www.indilib.org/about/ekos.html>*[http://www.indilib.org/about/ekos.html]*

INDI Library Forum :

<http://www.indilib.org/forum>*[http://www.indilib.org/forum]*

KStars :

<http://edu.kde.org/kstars>*[http://edu.kde.org/kstars]*

4.9. Contrôler votre télescope avec un joystick



La librairie INDI v0.9.7 et plus supportent l'intégration d'un joystick sous Linux.

★ Pour contrôler votre télescope sous INDI, vous devez avoir :

Un contrôleur avec fil ou sans fil supporté par linux.

Un pilote de télescope qui supporte les commandes par joystick.



A ce jour, tous les pilotes basés sur le protocole LX200 (LX200 GPS, Autostar, etc), Celestron et EQMod supportent cette intégration.



Dans ce tutoriel, est connecté un joystick ThurstMaster T .Flight Stick X à une monture Celestron AVX.

- 1 Démarrez KStars
- 2 Allez dans Gestionnaire de périphériques sous le menu Outils--> Périphériques.
- 3 Sélectionnez le pilote de votre télescope dans la liste.



Celestron Nexstar ici

- 4 Sélectionnez le pilote joystick dans la liste Auxiliary.



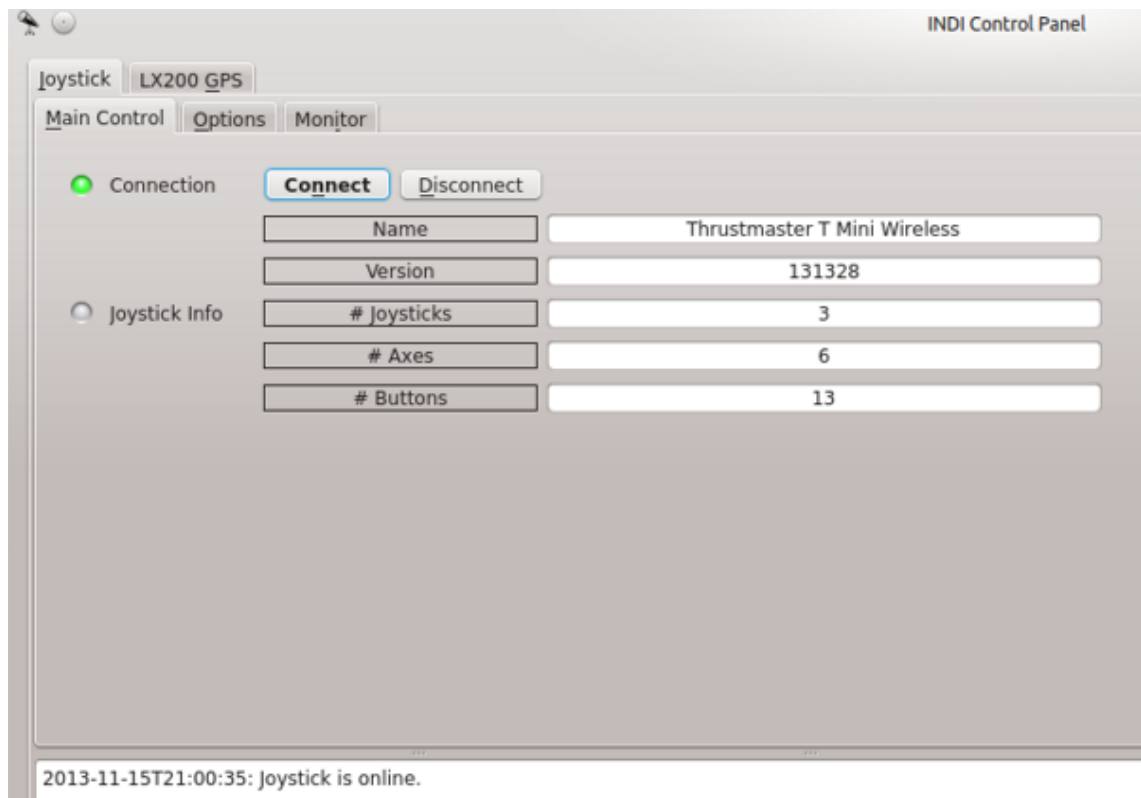
Soyez sûr que les deux pilotes sont sélectionnés

- Après avoir sélectionné le pilote de la monture,
- appuyez sur Ctrl et descendez dans la liste jusqu'à Auxiliary,
- développez la

- et ensuite sélectionnez le pilote joystick.

5 Cliquez sur Run Service

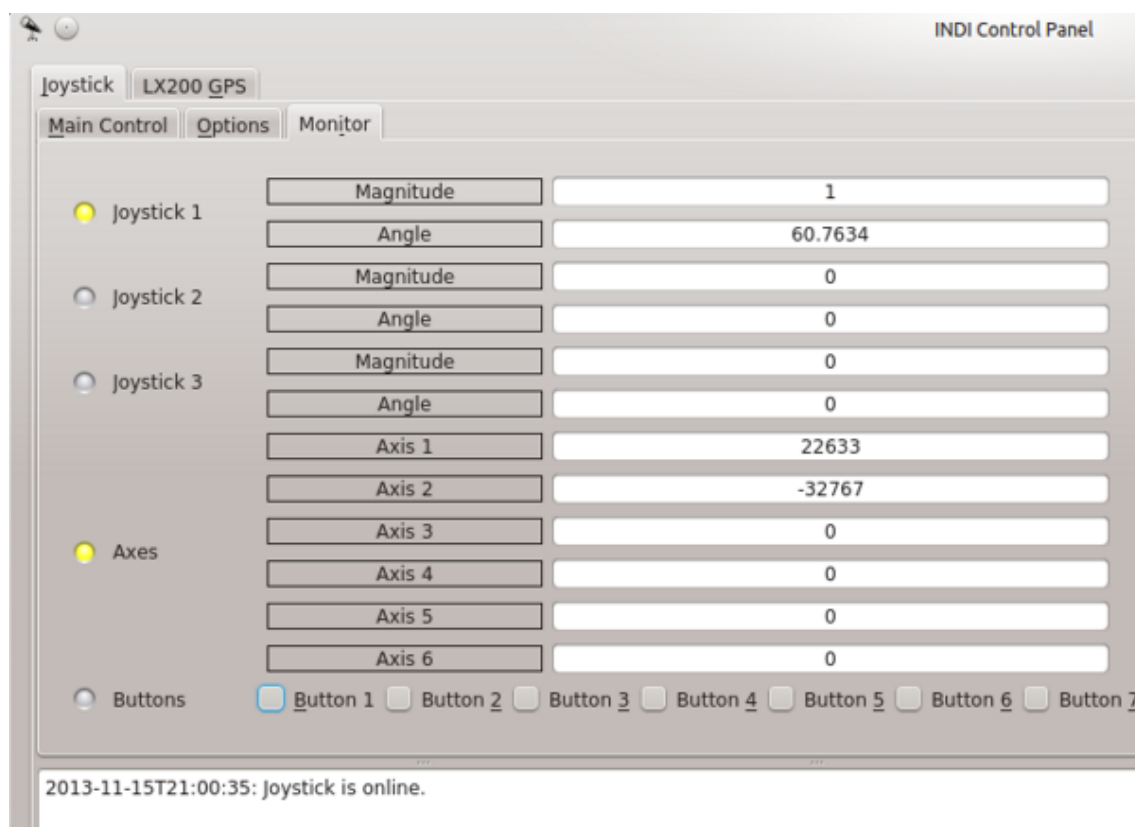
6 Connectez et testez votre pilote joystick.



Ici, le pilote connecté avec succès au contrôleur sans fil, lequel possède 3 joystick et 6 axes (chaque joystick a 2 axes) et 13 boutons.

Ensuite, nous devons voir si le pilote lit les données issues du joystick.

★ Cliquez sur l'onglet Monitor et commencez à jouer avec lui :

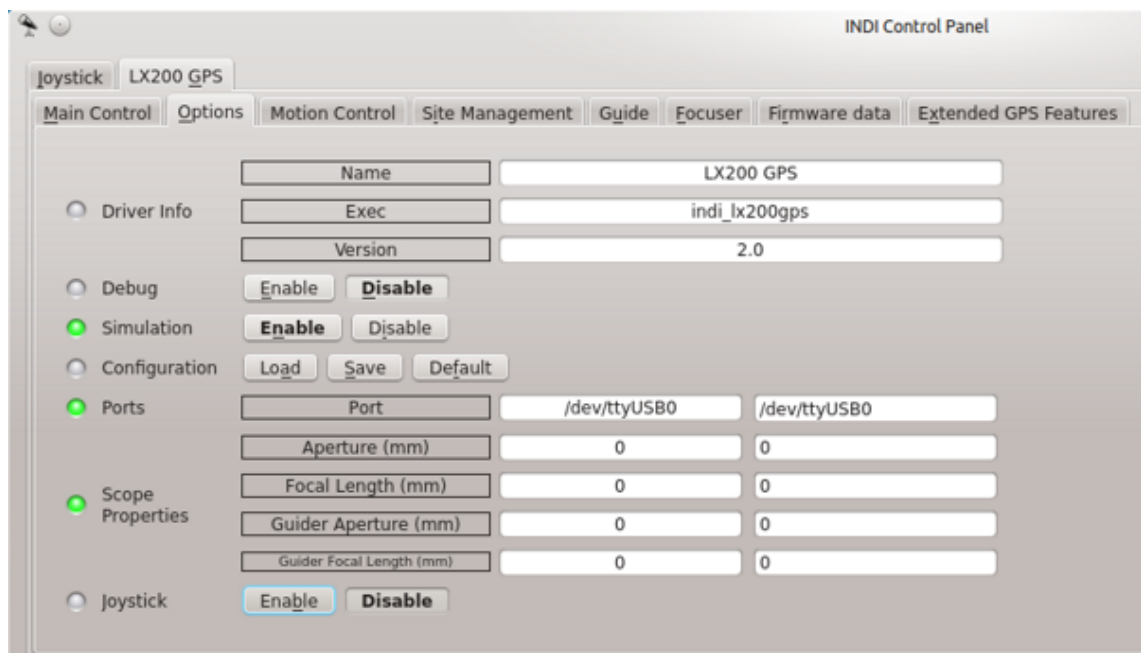


Comme illustré ci-dessus, a été déplacé le joystick #1 du contrôleur et il montre l'angle et l'intensité du mouvement.

Les nombres ne sont pas importants, ce qui importe est de savoir quel joystick sur le contrôleur physique correspond à quelle propriété et le numéro de joystick dans le pilote car nous utiliserons ces informations pour adapter les actions du télescope aux joysticks et boutons de notre contrôleur.

7 Activer les données du joystick pour le pilote du télescope.

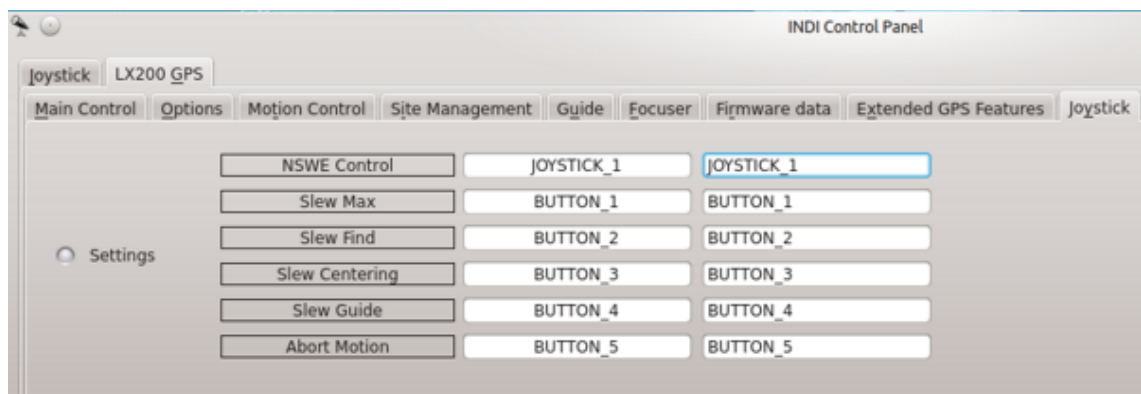
Ensuite, sélectionnez l'onglet Pilote Télescope, puis l'onglet Options et Activez le support joystick.



8 Paramétrer les préférences du joystick dans le pilote du télescope.

Une fois le joystick activé, vous verrez un nouvel onglet joystick apparaître dans le pilote du télescope.

Sélectionnez celui-ci et configurez le :



Dans le pilote CELESTRON NEXSTAR, le contrôle NSWE (NSOE) utilisé pour déplacer le télescope est par défaut assigné au JOYSTICK 1.

- Les bouton #5 et #6 sont assignés au différentes vitesses de déplacement.
- Le bouton #1 est attribué à l'annulation du mouvement.
- Le 2 au parpage et le 3 au dé parpage.



Les numéros de l'écran (dans ce cas) ne correspondent pas au numéro sérigraphier sur le joystick.

⚠ Vous pouvez configurer ceci à votre convenance.

Attention de ne pas mettre JOYSTICK_# là où l'on attend un bouton et vice et versa.



Comment trouver que tel joystick a tel numéro ?

Vous pouvez le trouver dans l'onglet Monitor du pilote joystick.

Déplacez le joystick un peu et contrôler quel numéro lui est assigné par le pilote.
Faites de même pour les boutons.

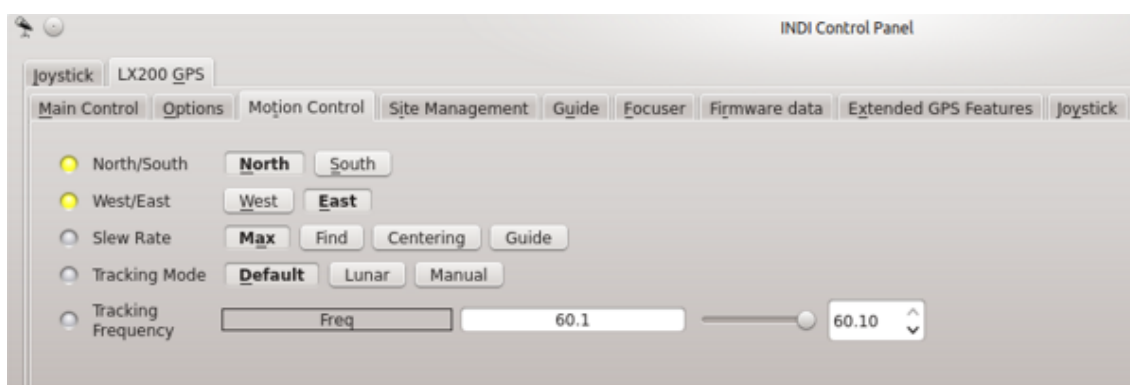
9 Contrôler votre télescope!

↳ Résultat

Maintenant vous êtes prêt à contrôler votre télescope !

Vous pouvez tester votre contrôleur en cliquant sur l'onglet **Motion Control** du pilote de télescope.

👁 **Là est envoyé la commande pour le télescope de se déplacer vers le Nord-Est par un simple mouvement du joystick dans cette direction.**



Vous devez rester dans cette position pour que le mouvement du télescope perdure.
Si vous relâchez le joystick, le mouvement cesse.

4.10. Comment utiliser le scheduler d'Ekos

Le scheduler d'Ekos est un outil puissant permettant d'automatiser (robotiser) complètement une séance d'astrophotographie.

Derrière son aspect plutôt simple, se cache plusieurs notions importantes à considérer pour bien réussir sa séance.


Afin d'aborder un maximum de concepts du scheduler, nous allons nous fixer pour objectif de capturer M31 et faire des flats un peu avant l'aube.

Le scheduler d'Ekos fonctionne à partir de fichiers de séquences qui définissent les caractéristiques de prises de vue.



Ces séquences doivent être préalablement créées comme nous allons le voir dès à présent.

1 Fabrication la séquence de prises de vue

Pour fabriquer une séquence de prises de vue, il faut nécessairement démarrer un profil **INDI** depuis l'onglet Configuration 

Il peut s'agir d'un profil contenant que des simulateurs et tout particulièrement celui de prises de vue (CCD Simulator).



Même s'il s'agit du simulateur, ce dernier devra être parfaitement bien configuré afin d'avoir les bonnes caractéristiques de prises de vue.



Ces informations seront enregistrées dans le fichier séquence.

2

Rendez-vous dans l'onglet de prises de vue



Vider la file d'attente de séquences avant toute chose.


Faites une séquence qui décrira les caractéristiques des prises de vue (nombre de poses, temps d'exposition, iso, binning, ...).

Choisissez le format d'enregistrement (« Fits » ou « Native ») de vos captures et le type d'image « Light » ; nous verrons un peu plus tard qu'il existe d'autres types de captures possibles.


Cochez les cases ☒ Duration et ☒ TS (TimeStamp). Si vous utilisez une roue à filtres, cochez la case ☒ Filtre . Ne rien mettre dans le champ préfixe.

Indiquez le chemin d'enregistrement des vos captures dans le champ Directory .



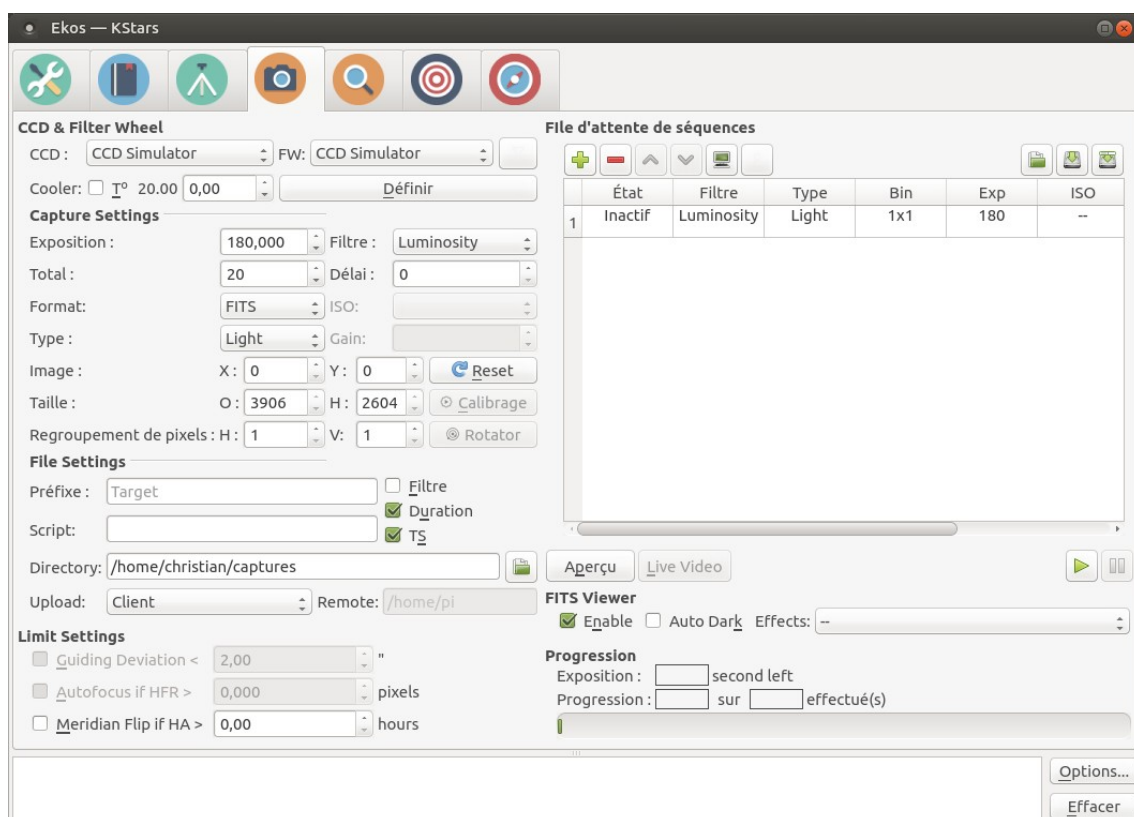
Vérifiez bien la taille de l'image. Si celle-ci n'est pas correcte (mais correctement renseignée dans votre driver Indi), cliquez sur le bouton  pour appliquer les bonnes valeurs.




Une fois tous les paramètres de prises de vue renseignés, il faut l'ajouter à la file d'attente de séquences en appuyant sur le bouton  .



Cette opération est indispensable afin de pouvoir l'enregistrer.



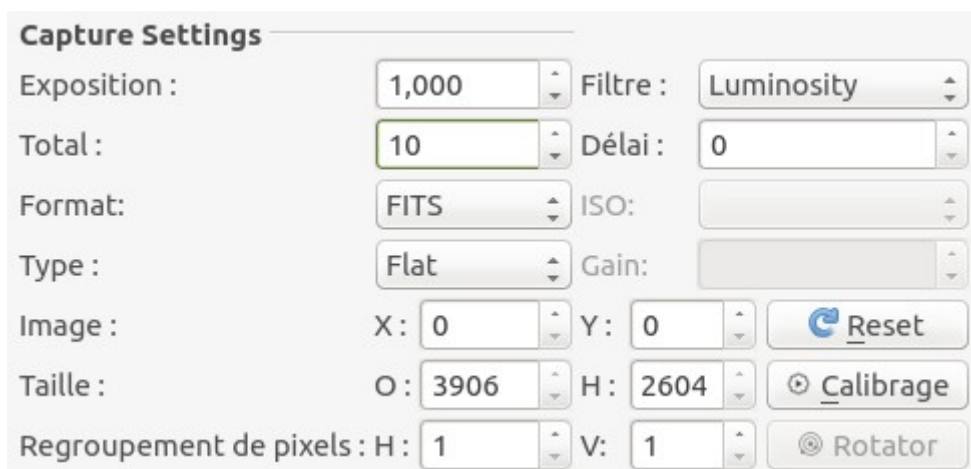
- 3 Enregistrez cette séquence en cliquant sur le bouton .




Cette séquence pourra être réutilisée à souhait pour imager d'autres objets avec les mêmes caractéristiques de prises de vue.

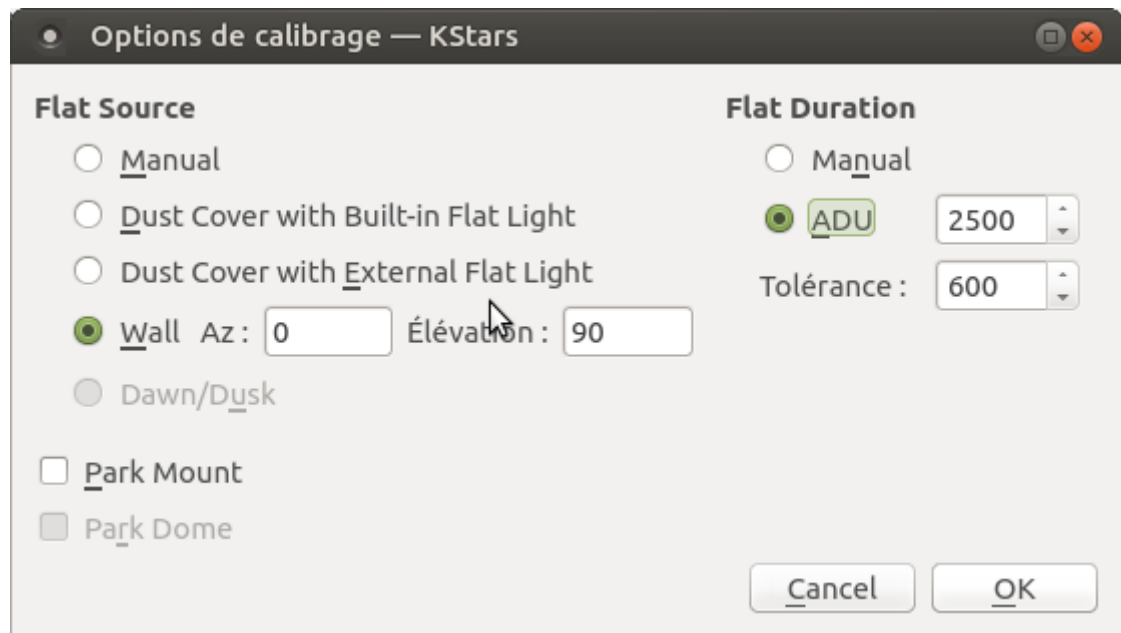
- 4 Fabriquer la séquence pour les FLAT

Procédez comme pour la séquence de prises de vue, mais avec une vitesse positionnée à **1 seconde** (Ekos adaptera la vitesse en fonction de la valeur d'ADU demandée). Ajustez le nombre de prises, la sensibilité, le format,



Les options de calibrage, accessible en cliquant sur le bouton , permettent de définir le nombre d'ADU moyen et la position du télescope pour ces prises de vue. D'autres options

sont également proposées que nous n'aborderons pas ici.



Dans notre cas, nous souhaitons faire nos *flats* juste au lever du soleil, nous voulons faire pointer le télescope au zénith.

Pour cela, nous allons renseigner les valeurs « Az » et « Élévation » du champ « Wall ».



Cette position pourrait également être celle d'un mur blanc ou bien d'un écran à flat.

Une fois tous les paramètres de prises de vue et de calibration des « flats » renseignés, cliquez sur le bouton **Ok** pour fermer la fenêtre.



Le nombre d'ADU correspond au nombre de tonalité possible (en noir & blanc), valeur exprimée en « bits », que peut encoder le capteur pour chaque pixel de l'image.



Il convient donc de connaître précisément le nombre de bits utilisé par sa caméra.

👁 Par exemple,

l'EOS1000D encode sur 12bits, ce qui représente 4096 valeurs possibles.

Donc, le nombre d'ADU est de 4096.

La courbe d'un « flat » doit être au 2/3 de l'histogramme.

Cela représente dans notre exemple, une valeur moyenne de 3072 ADU.

Nous devons donc renseigner le nombre d'ADU moyen pour notre « flat » ainsi qu'une tolérance ± 600 ADU.


Cela permet d'avoir une plage entre 2472 et 3672 ADU.



Il conviendra tout de même de faire des tests afin de trouver les valeurs optimales.

- 5 Comme précédemment, il faut l'ajouter à la file d'attente de séquences en appuyant sur la touche



6 Enregistrez la séquence en cliquant sur le bouton 

7 Programmation d'un job dans le scheduler

Nos deux de séquences étant faites, nous allons programmer nos jobs dans le scheduler afin d'automatiser nos prises de vue (objet et flats).

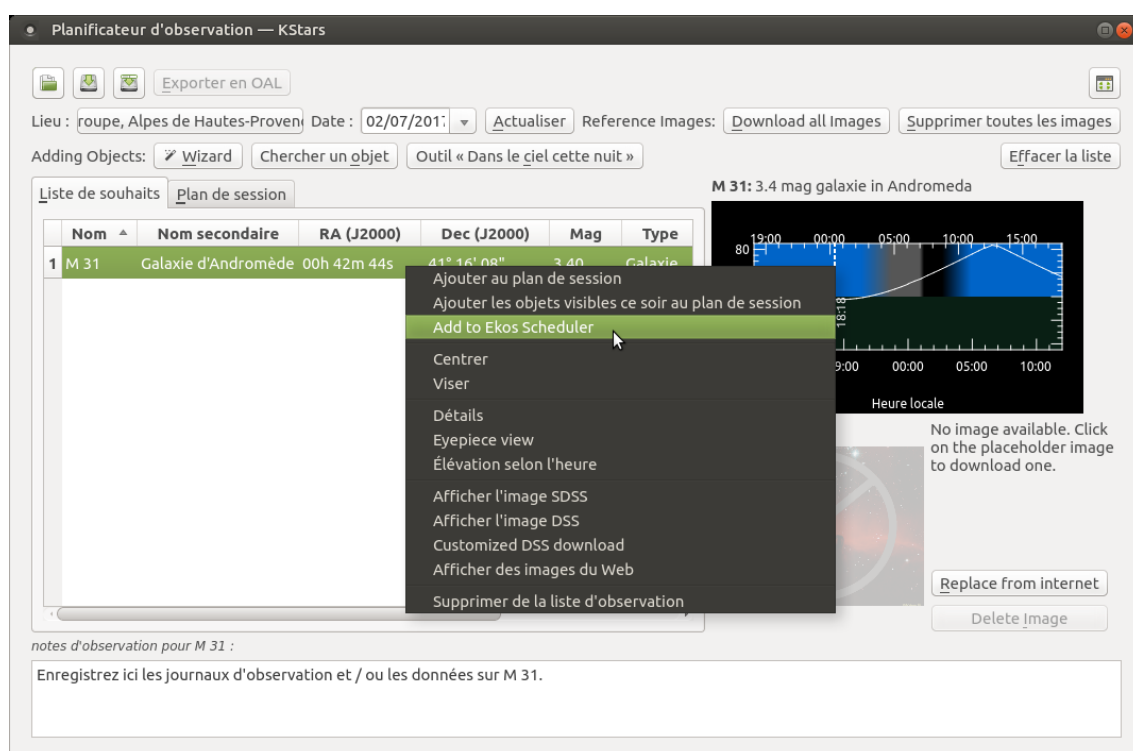
Création du job pour l'objet à photographier

Jusqu'à présent nous n'avons pas encore indiqué quelle cible nous souhaitons photographier.

Pour cela, Kstars nous offre plusieurs façon de procéder.

A partir du planificateur d'observation, recherchez l'objet à photographier en cliquant sur le bouton **chercher un objet**.


Une fois l'objet trouvé, Ajoutez-le au planificateur.

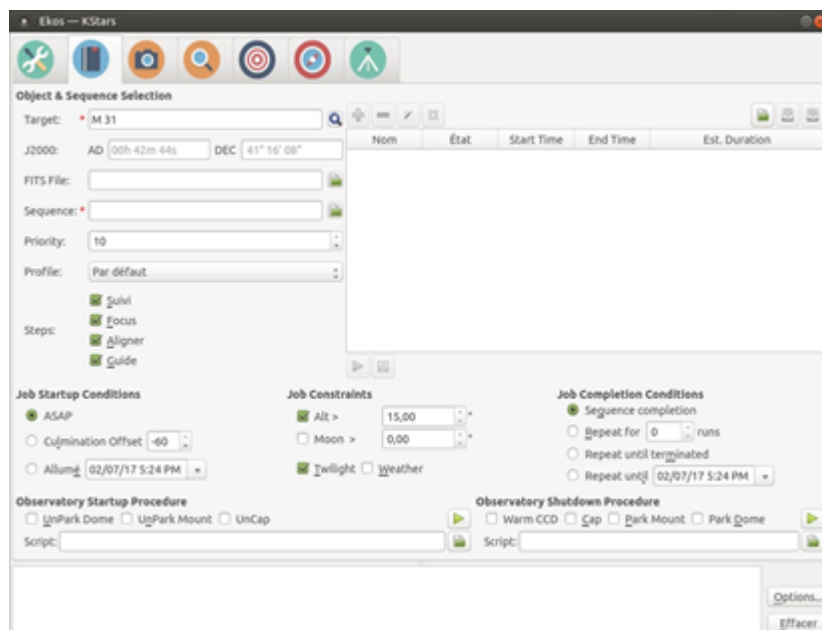


On peut voir sur le graphe à droite, l'heure de passage au zénith.


Cela sera une information précieuse lors de la définition des contraintes deancements du job. Puis faites un clique droit, **Add to Ekos Scheduler**.

Cela a pour effet de renseigner le champ *Target* et les coordonnées de la cible dans le *Scheduler*.

Ou bien directement depuis le *scheduler*, en cliquant sur le bouton de recherche 



- 8 Nous allons maintenant ajouter la séquence de prises de vue de l'objet.

Cliquez sur le bouton  du champ *Sequence* et choisir notre séquence de prises de vue précédemment créée.

Laisser la priorité sur 10.

- 9 Choisir le profile *Indi* qui sera utilisé pour se connecter aux différents périphériques nécessaires pour les prises de vue.
- 10 Maintenant, nous allons définir les étapes *Steps* de la prise de vues.

Pour cela, il faut cocher les différentes fonctions nécessaires à la bonne prise de vues.



En règles générales, toutes les options devraient être cochées.

Le déroulement d'une prise de vue consiste en :

1. déplacer le télescope vers sa cible,
2. Faire un autofocus. L'autofocus sélectionne automatiquement la meilleure candidate pour la mise au point,
3. Faire une recherche astrométrique, synchroniser la monture et déplacer le télescope à la bonne position,
4. Faire la calibration et démarrer le guidage,
5. Charger la séquence dans le module de prise de vues.
6. Exécuter la séquence

Le *scheduler* permet de lancer des procédures d'initialisation de l'observatoire.



Celles-ci peuvent être également des scripts spécifiques (allumer la monture, vérifier l'état du ciel, ...).

Cela fera l'objet d'un autre tuto.


11 La dernière étape consiste à définir les règles et contraintes des prises de vue

(cf. « Conditions d'exécutions du job »).

• Dans notre exemple, nous allons définir les options suivantes :

Job Startup Conditions	Job Constraints	Job Completion Conditions
<input checked="" type="radio"/> ASAP <input type="radio"/> Culmination Offset: -60 <input type="radio"/> Allumé: 10/07/17 4:45 AM	<input checked="" type="checkbox"/> Alt > 15,00 <input type="checkbox"/> Moon > 0,00 <input checked="" type="checkbox"/> Twilight <input type="checkbox"/> Weather	<input checked="" type="radio"/> Sequence completion <input type="radio"/> Repeat for 0 runs <input type="radio"/> Repeat until terminated <input type="radio"/> Repeat until 09/07/17 10:23 AM

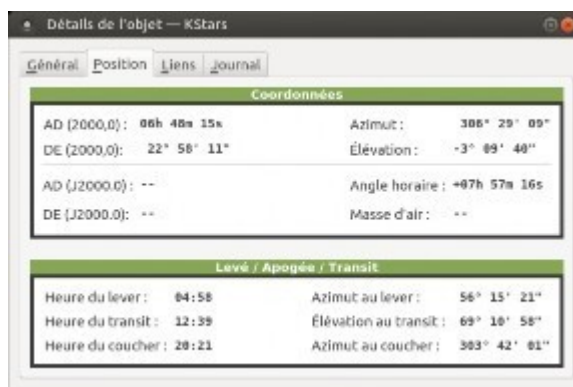
ASAP car nous voulons démarrer dès que M31 sera à une altitude supérieure à 15° au dessus de l'horizon et que la nuit soit tombée et l'exécution complète de la séquence.

Ajouter le job en cliquant sur le bouton 

12 Création du job pour les FLAT

La création de nos flats à l'aube nécessite de connaître l'heure du lever du soleil afin d'effectuer les prises de vue quelques minutes avant.

Pour connaître ce moment, dans le planétarium de Kstars, cherchez le soleil (appuyez sur la touche 0) puis, une fois localisé sur la carte du ciel, faites un clic droit, détails puis regardez l'heure de lever dans l'onglet « Position ».



Coordonnées	
AD (2000,0): 06h 40m 15s	Azimut: 305° 29' 09"
DE (2000,0): 22° 56' 11"	Élévation: -3° 09' 40"
AD (J2000,0): --	Angle horaire: -97h 57m 16s
DE (J2000,0): --	Masse d'air: --

Lever / Apogée / Transit	
Heure du lever: 04:58	Azimut au lever: 56° 15' 21"
Heure du transit: 12:39	Élévation au transit: 69° 10' 58"
Heure du coucher: 20:21	Azimut au coucher: 303° 42' 01"

Mettre « FLAT » comme nom de cible dans « Target ». Ajouter la séquence créée spécialement pour les flats. Décochez toutes les étapes (steps).

Celles-ci ne doivent pas être exécutées. Il serait extrêmement difficile pour l'autofocus ou bien le guidage de s'exécuter dans les conditions de prises de flats.

Mettre la priorité à 11 (A vérifier si celle-ci a une incidence quelconque sur le déroulement du job).

Dans le « Job Startup Conditions », renseignez le champ « Allumé » avec l'heure de lever du soleil moins une quinzaine de minutes pour nous donner suffisamment de temps avec que le ciel ne soit trop claire.



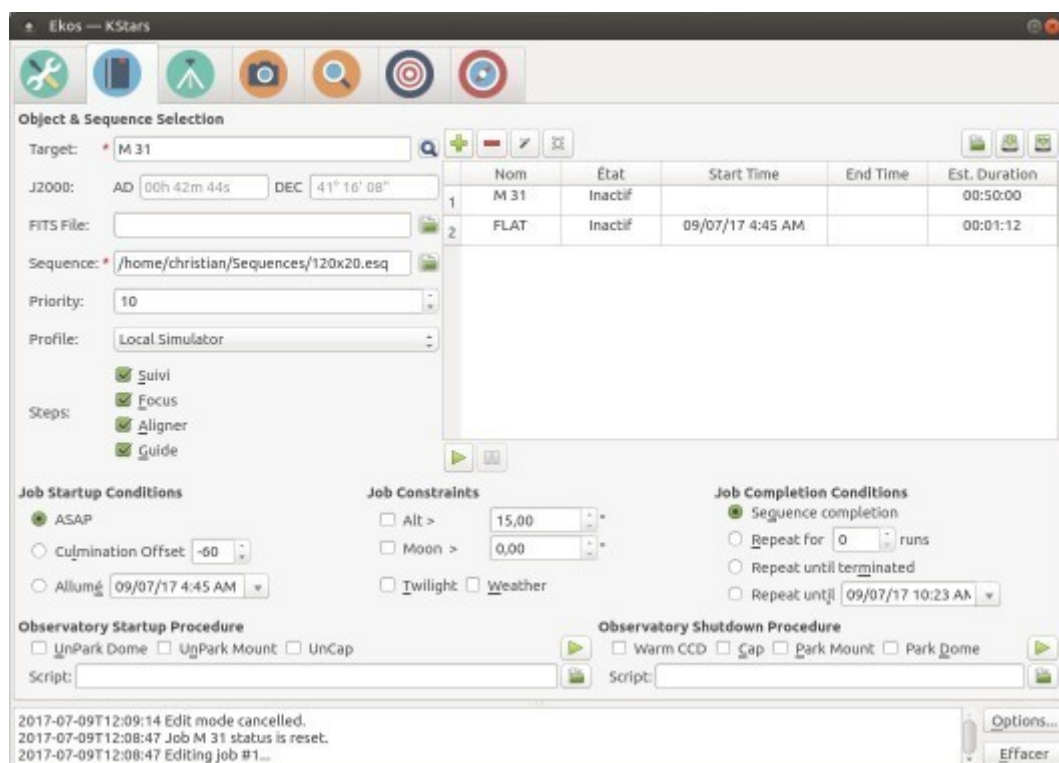
Il conviendra tout de même de faire des tests afin de trouver les valeurs optimales.

Ajouter le job en cliquant sur le bouton 

Lancement de nos jobs


Nos deux séquences étant ajoutées, nous devons vérifier que nos jobs vont s'exécuter dans les conditions que nous avons définies.

Pour vérifier si nos jobs sont candidats à être lancés, cliquez sur le bouton d'évaluation des jobs .




Si toutes les conditions d'exécution des jobs sont remplies, l'état passe de « Inactif » à « Scheduled ».

	Nom	État	Start Time	End Time	Est. Duration
1	M 31	Scheduled			00:50:00
2	FLAT	Scheduled			00:01:12

Dans le cas contraire, l'état est « Invalid ». Recherchez la cause de cet état et corrigez le job. Pour cela, cliquez dans la colonne « Nom » pour accéder aux différentes options d'exécution du job et une fois corrigées, cliquez sur le bouton . Cliquez à nouveau sur le bouton d'évaluation du job.

Vous pouvez repasser à l'état « Inactif » le job en double-cliquant dessus.

La colonne « Est. Duration » (durée estimée) indique le temps d'exécution du job. Attention cependant, ce temps ne prend pas en compte le temps de téléchargement de l'image et l'écriture sur disque.

Enfin, si tout est prêt à être exécuté, cliquez sur le bouton .

Commentaires généraux

Conditions d'exécutions du job

Il y a 3 parties dans les conditions d'exécutions d'un job. Celles-ci déterminent le moment de lancement du job ainsi que les conditions d'arrêts.

Les deux premières parties, « Job Startup Conditions » et « Job Constraints » définissent les conditions de lancement et d'arrêt du job et la dernière « Job Completion Conditions » celles de fin du job.

The screenshot shows the configuration interface for a job in Ekos Indi. It is divided into three main sections:

- Job Startup Conditions:** Includes options for 'ASAP' (selected), 'Culmination Offset' (set to -60), and 'Allumé' (set to 02/07/17 5:24 PM).
- Job Constraints:** Includes options for 'Alt >' (set to 15.00), 'Moon >' (set to 0.00), 'Twilight' (selected), and 'Weather' (unchecked).
- Job Completion Conditions:** Includes options for 'Sequence completion' (selected), 'Repeat for' (set to 0 runs), 'Repeat until terminated' (unchecked), and 'Repeat until' (set to 02/07/17 5:24 PM).

Job Startup Conditions (« JSC »)

« **ASAP** » => « As Soon As Possible », « Dès que possible » : le job démarrera dès que les conditions définies dans

« **Job Constraints** » seront remplies. Si aucune contraintes ne sont définies, le job démarre immédiatement.

« **Culmination Offset** » : le job démarrera avant (si la valeur est négative) ou après (si positive) la valeur, indiquée en minutes, du passage de l'objet au zénith.

« **Allumé** » : le job démarrera à la date et à l'heure données.

Job Constraints (« JC »)

« **Alt >** » : Altitude minimum pour remplir la condition. La valeur est exprimée en degrés. L'objet photographié est évalué à chaque nouvelle prise. tant que l'objet à photographier n'a pas atteint cette limite ou bien qu'il passe en dessous de celle-ci, le job est arrêté.

« **Moon >** » : Valeur de séparation lunaire minimum avec l'objet à photographier. La valeur est exprimée en degrés.

« **Twilight** » : le job démarrera qu'au moment du crépuscule astronomique (centre du Soleil entre -12° et -18° sous l'horizon).

« **Weather** » : En fonction d'une la station météo (voir les drivers Indi adéquates).

Job Completions Conditions (« JCC »)

« **Sequence completion** » : Le job exécute la séquence puis s'arrête.

« **Repeat for xx runs** » : Le job exécute la séquence autant de fois que défini.

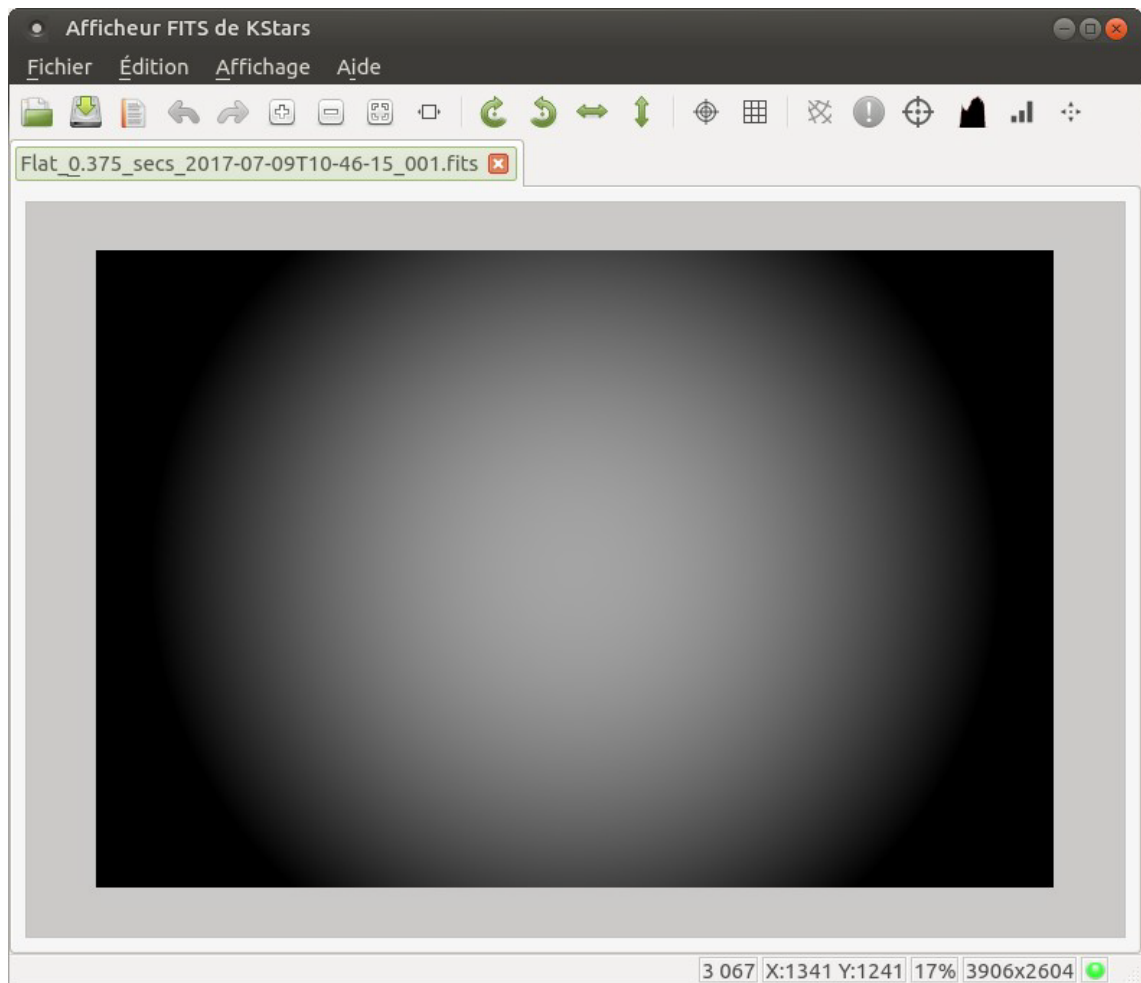
« **Repeat until terminated** » : Le job exécute jusqu'à l'arrêt volontaire du job.

« **Repeat until <date>** » : Le job s'exécute jusqu'à la date et l'heure définies soient atteintes.



Dans tous les cas le job s'arrêtera si une des conditions du Job Constraints n'est pas remplie.

Exemple de flat (synthétique)



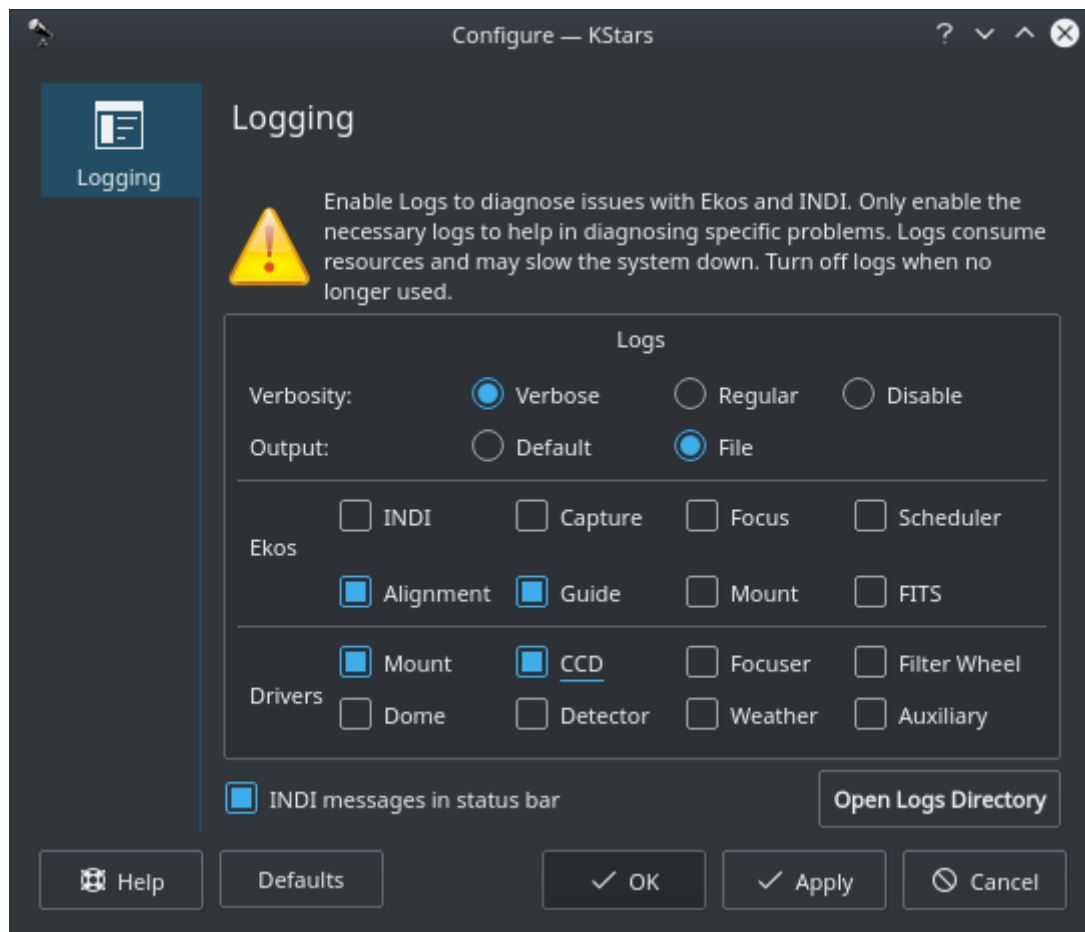
Remarquez dans le nom du fichier le temps de pose de 0,375 secondes, déterminé par Ekos.

4.11. Log Manager

Log Manager

Les utilisateurs se sont plaints au cours de l'année qu'il était difficile d'obtenir les journaux pour Ekos & INDI afin de diagnostiquer les problèmes.

En raison de la complexité d'Ekos & INDI, les journaux sont absolument nécessaires pour diagnostiquer tout problème.

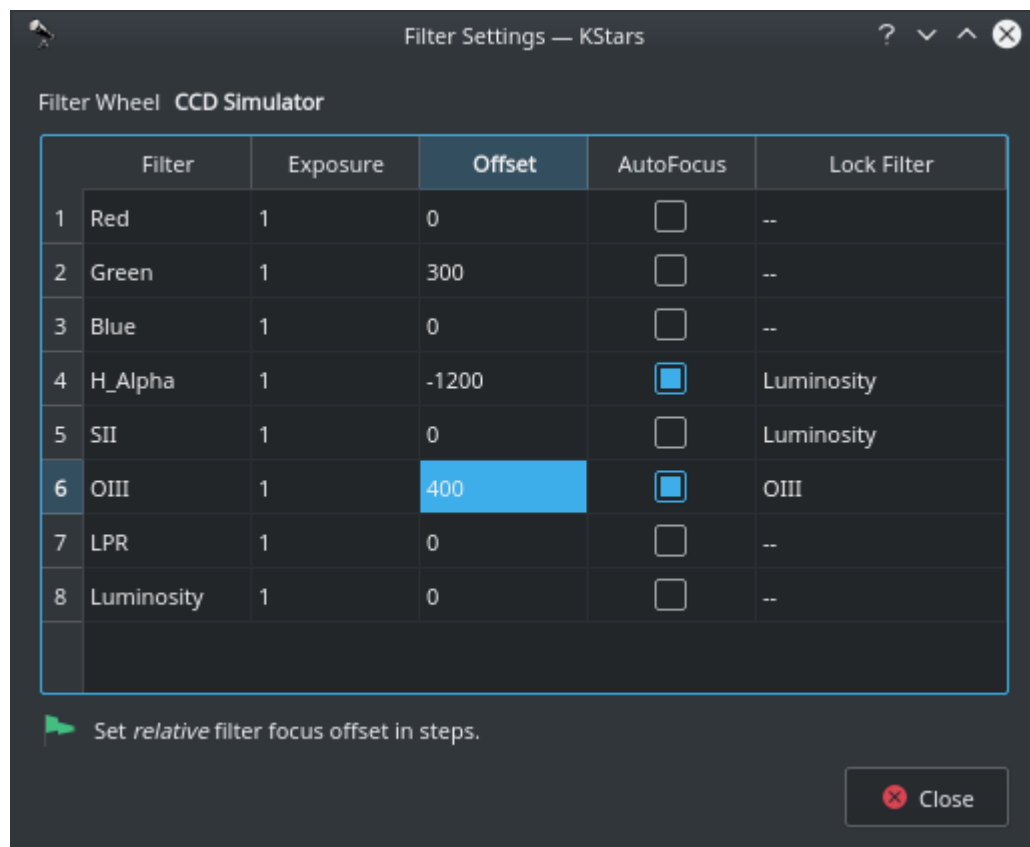


Avec la version 2.8.5, il est maintenant très facile d'activer les journaux et ils sont tous au même endroit. À partir de l'écran Ekos Summary, cliquez sur le bouton Logs pour ouvrir le Gestionnaire de journaux, puis sélectionnez le module Ekos spécifique et / ou INDI que vous souhaitez diagnostiquer. Démarrer Ekos comme vous le faites normalement, tous les journaux seront stockés localement, même si vous utilisez des drivers INDI à distance!

4.12. Filtre Manager

Filtre Manager

Bien que les utilisateurs puissent sélectionner des décalages de filtrage sur la version précédente de KStars, cela ne s'appliquait que dans le module de capture. Non seulement vous étiez limité à verrouiller un filtre spécifique lors de l'exécution du module de mise au point, mais que faire si vous devez verrouiller le filtre selon le filtre actuel utilisé? Que faire si vous n'avez pas besoin d'exécuter la mise au point automatique sur le changement de filtre pour tous les filtres, sauf certains? Le Gestionnaire de filtrage est ici pour résoudre ces problèmes.



Ma motivation première pour cette modification, est due à ma récente session d'imagerie avec IC5070. Je voulais utiliser le filtre Luminance comme filtre verrouillé pour Lum et Hydrogen-Alpha. Et lors de l'utilisation de OIII / SII, je voulais que Ekos maintienne le filtre actuel avec la même mise au point. Avec l'ancien système, vous étiez limité à un filtre verrouillé. C'est maintenant configurable. Veuillez tester et signaler tous les bogues au système KDE Bugtracking. [<http://bugs.kde.org/>]

4.13. Tutoriels vidéos français

Polar assist

Mosaïques

Indiwebmanater et remote I/II

Kstars et Ekos sur Windows

5. Stellar Mate

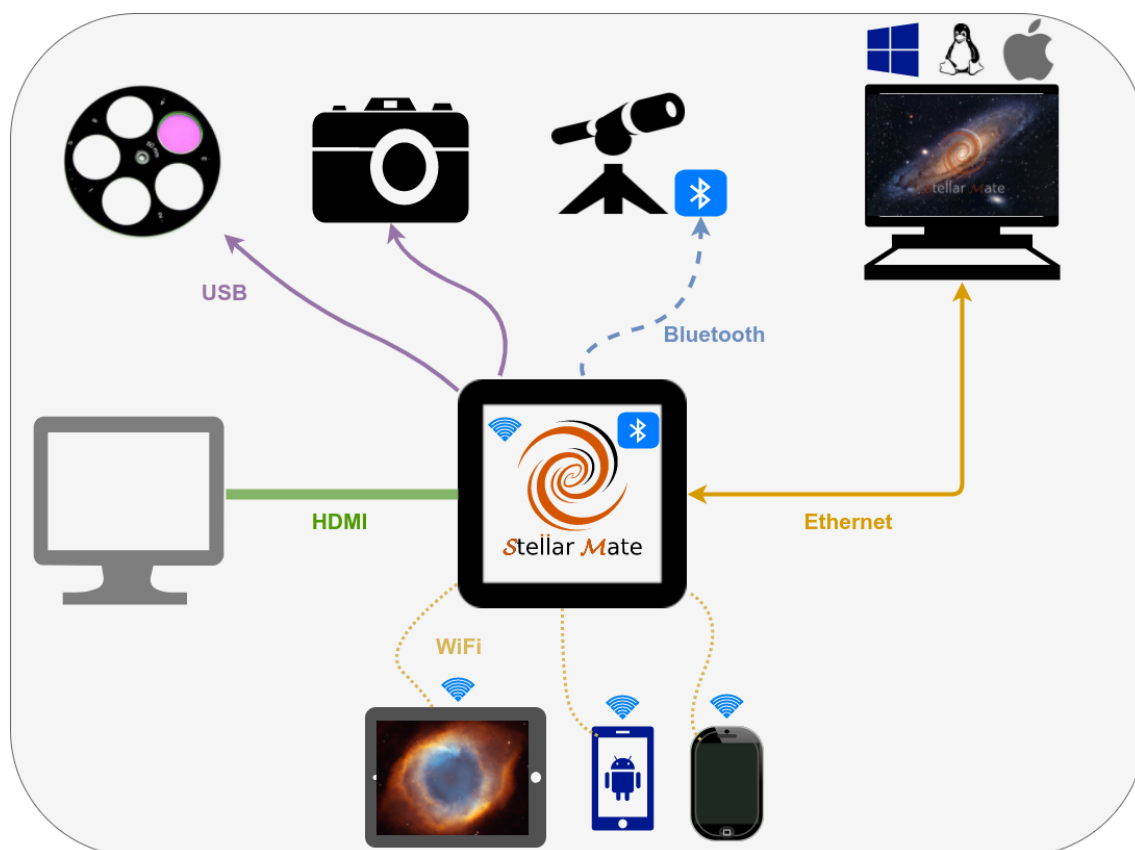
Qu'est-ce que StellarMate?

StellarMate est boîtier auquel vous pouvez connecter votre setup d'astrophotographie.



Il vous permet de contrôler votre monture, caméra, focuseur, roue à filtre, dôme et beaucoup d'autres appareils. Conçu pour astrophotographie, il comprend un puissant outil d'astrophotographie qui prend en charge le contrôle de la monture, la capture par lots, l'autofocus, l'autoguidage et l'astrométrie.

Comment ça marche?



Plus d'info sur le site <https://www.stellarmate.com/>

6. Indigo

INDIGO [<http://www.indigo-astronomy.org/index.html>]



est un système de développement logiciel

pour l'astronomie, distribué et multi-plateformes, destiné à répondre à vos besoins.

Download

Téléchargez la dernière distribution d'exécutables pour votre OS :

32-bit Linux

- INDIGO pour système Linux 32 bits : indigo-2.0-46-i386.deb [<http://download.cloudmakers.eu/indigo-2.0-46-i386.deb>]
- Extension du noyau pour matériel FLI USb pour système Linux 32 bits : indigo-fliusb-1.3-1-i386.deb [<http://download.cloudmakers.eu/indigo-fliusb-1.3-1-i386.deb>]

64-bit Linux

- INDIGO pour système Linux 64 bits : indigo-2.0-46-amd64.deb [<http://download.cloudmakers.eu/indigo-2.0-46-amd64.deb>]
- Extension du noyau pour matériels FLI USB pour système Linux 64 bits : indigo-fliusb-1.3-1-amd64.deb [<http://download.cloudmakers.eu/indigo-fliusb-1.3-1-amd64.deb>]

PI

- INDIGO pour système ARM (V6+) Debian Linux ou Raspbian : indigo-2.0-46-armhf.deb [<http://download.cloudmakers.eu/indigo-2.0-46-armhf.deb>]
- Extension du noyau pour matériels FLI USB pour système ARMHF (V6+) Debian Linux ou Raspbian : A venir.

MAC

- INDIGO pour système Apple MacOSX (10.10 ou plus) : INDIGO_Server_1.0_16.dmg [http://download.cloudmakers.eu/INDIGO_Server_1.0_16.dmg]

Windows

- Pilote caméra ASCOM pour INDIGO : INDIGO Camera Setup.exe [<http://download.cloudmakers.eu/INDIGO%20Camera%20Setup.exe>]
- Pilote pour roue à filtres pour INDIGO : INDIGO FilterWheel Setup.exe [<http://download.cloudmakers.eu/INDIGO%20FilterWheel%20Setup.exe>]
- Vous devez aussi installer Bonjour pour Windows 32 bits : Bonjour.msi [<http://download.cloudmakers.eu/Bonjour.msi>]

eu/Bonjour.msi]

- et/ou pour Windows 64 bits : Bonjour64.msi[<http://download.cloudmakers.eu/Bonjour.msi>]

Installation

Sur les systèmes Ubuntu/Debian/Raspbian installez le paquet téléchargé comme suit :

```
$ sudo apt-get install indigo-2.0-XX-YYY.deb
```



Sur Apple MacOSX double cliquez sur le fichier téléchargé .dmg et montez le. Glissez-le et déposez-le, ensuite vers le dossier Applications

Execute

Sur les systèmes Ubuntu/Debian/Raspbian tapez la commande suivante :

```
$ indigo_server_standalone
```

★ **Pour lancer le serveur avec les pilotes voulus :**

```
$ indigo_server indigo_driver indigo_driver ...
```



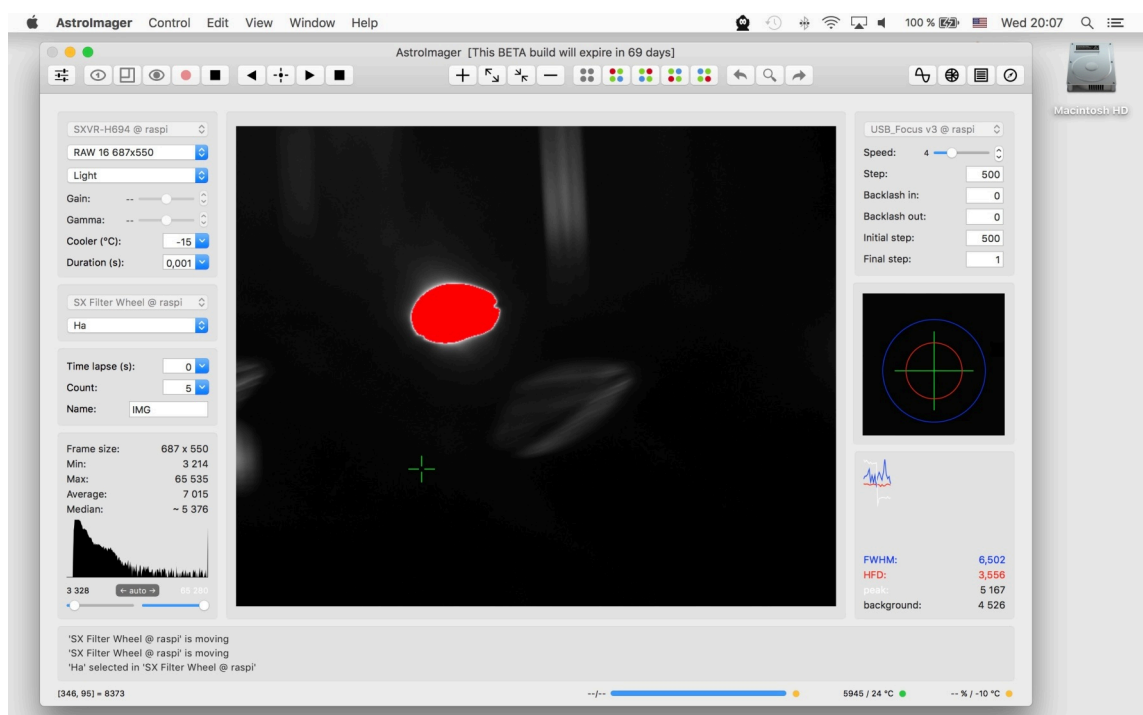
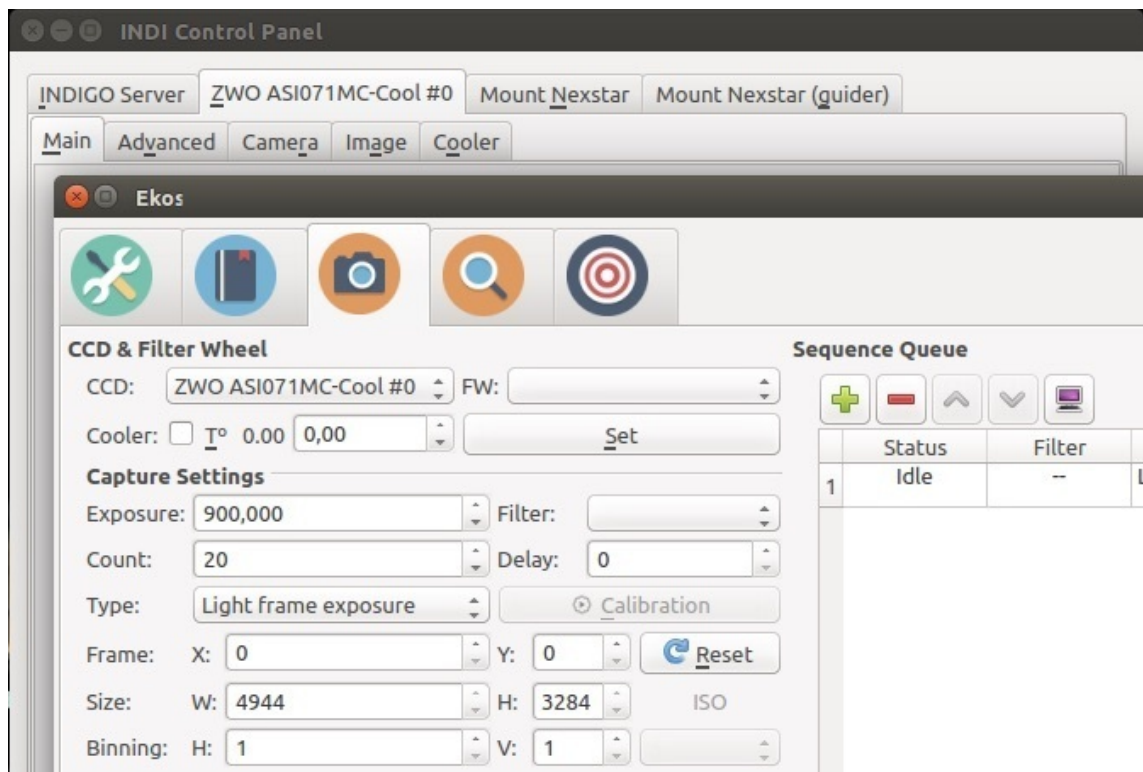
Où indigo_driver est le nom du pilote INDIGO.

Sur Apple MacOSX

Exécutez l'application INDIGO Server dans le répertoire Applications.

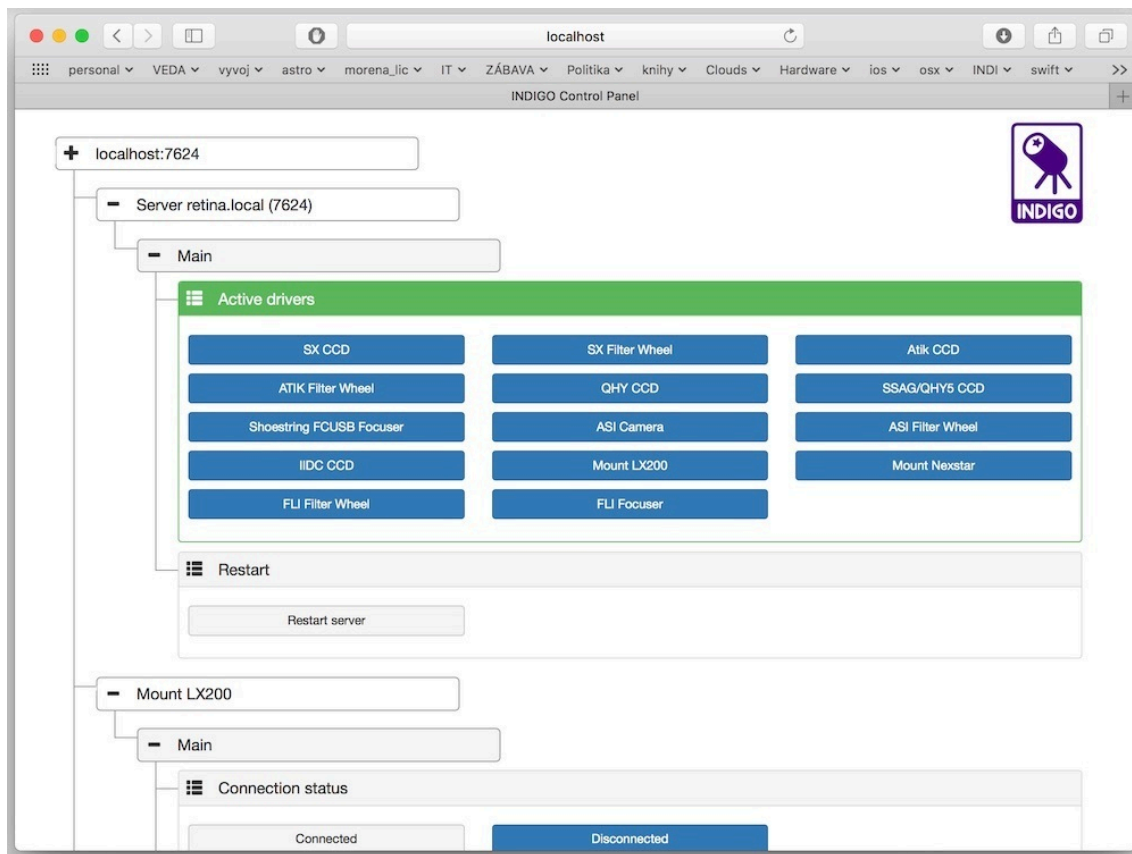
Use

Exécutez votre application favorite comme Ekos ou Astrolmager et utilisez les services détectés par le serveur INDIGO.

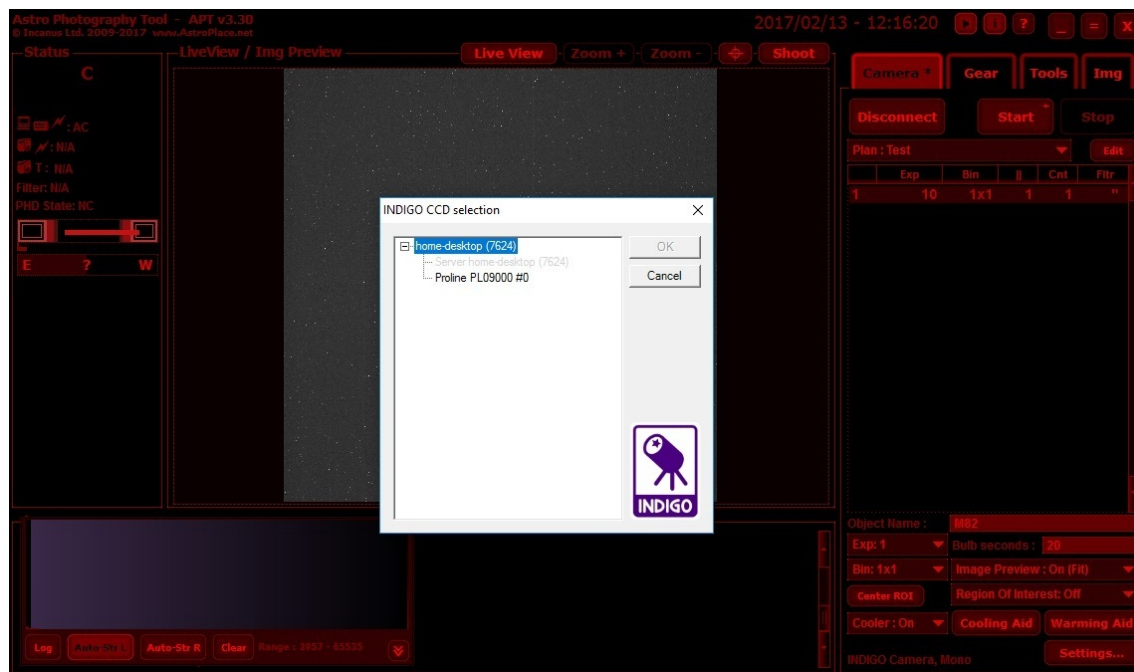


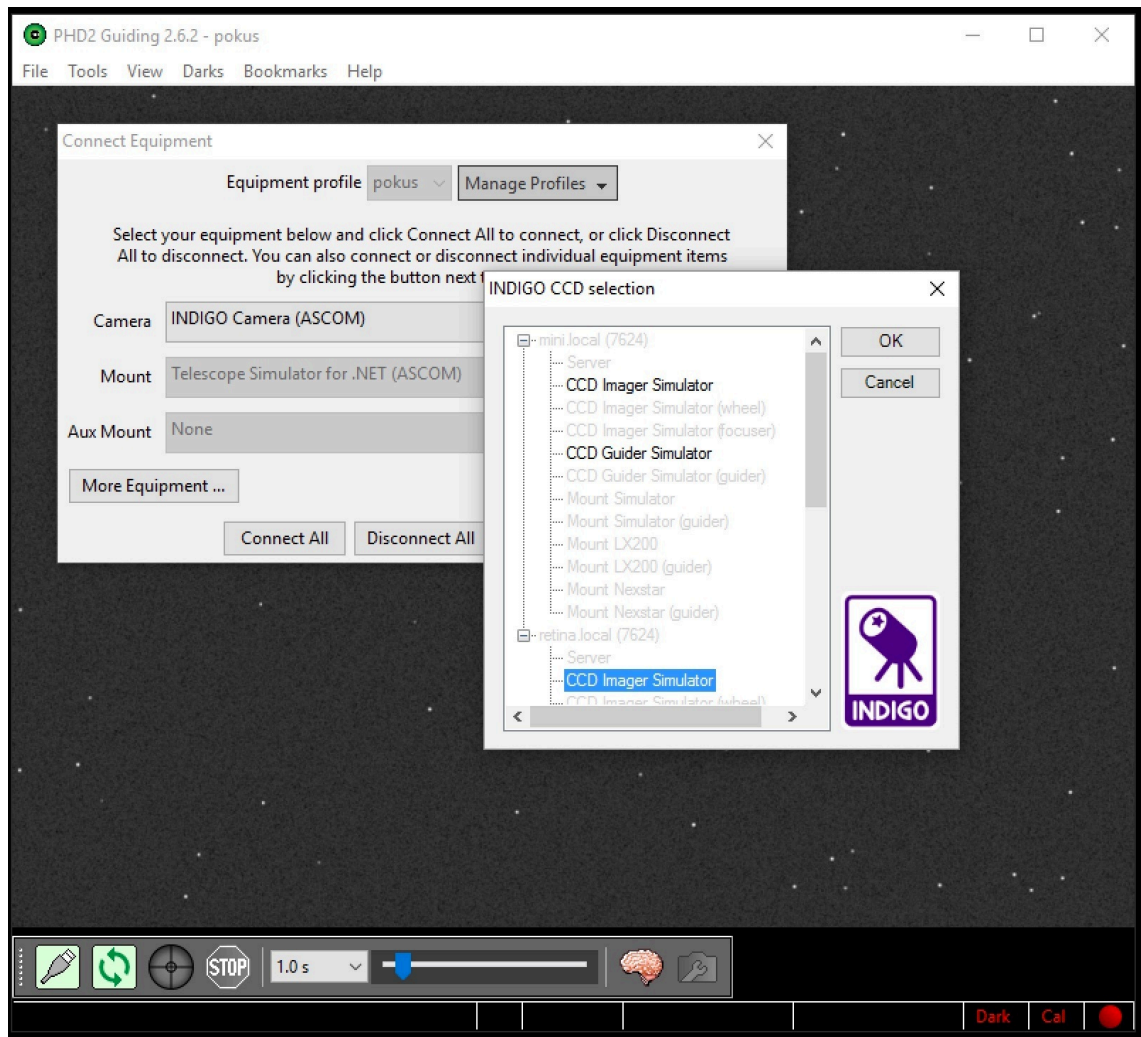
Chaque serveur INDIGO embarque un serveur WEB doté d'un panneau de contrôle simple, pour le paramétrage des fonctions avancées pour un matériel particulier.

On peut y accéder par son URL: <http://localhost:7624>. Copie d'écran ci-dessous.



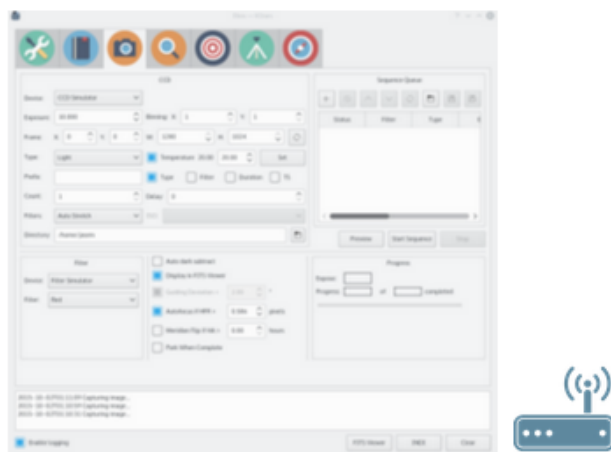
👁 Des premiers essais ont été réalisés avec le pont INDIGO-ASCOM, avec APT et PHD2 !



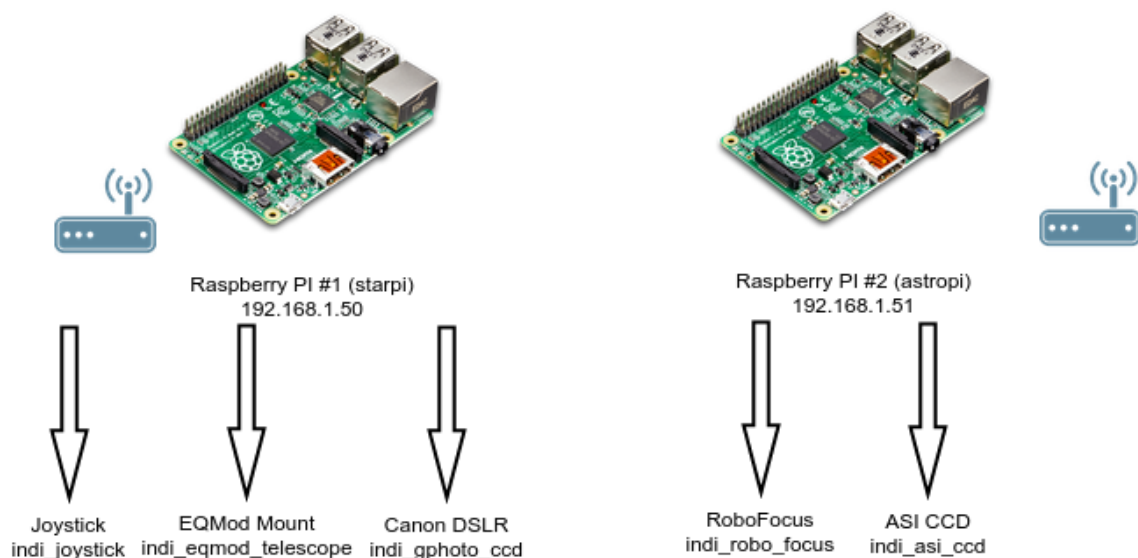


7. Indi

7.1. INDI sur plusieurs machines



Ekos
192.168.1.100 (localhost)



INDI par sa conception, est un protocole de contrôle distribué.



Plusieurs serveurs INDI peuvent être répartis sur différents hôtes et différentes topologies réseaux.

Ceci permet une communication de type N-N entre des clients et des serveurs.



Lorsqu'on opère sur un observatoire local ou distant, il peut être nécessaire de lancer des serveurs INDI sur plusieurs serveurs.



Si vous employez Ekos comme client, il est alors nécessaire que tous vos serveurs INDI distant soient chaînés et n'apparaissent que comme n'en faisant qu'un seul pour Ekos.



Heureusement, les serveurs INDI supportent le chaînage entre eux.



INDI sur plusieurs machines

Dans ce tutoriel, nous explorerons une simulation de scénario dans laquelle nous disposerons de 2 Raspberry Pi, sur un réseau local (WIFI ou LAN) et chacun est connecté à plusieurs périphériques.



Prérequis

Tout d'abord, vous devez décider quel périphérique doit agir en tant que serveur INDI principal.



Règle générale de base :

Le dispositif le plus puissant avec la connexion la plus rapide et fiable sera le serveur principal.



Dans notre exemple :

Raspberry Pi # 1 sera le serveur principal.

Pour chaque périphérique, il est recommandé d'utiliser un alias pour l'adresse IP.

- Pour le Raspberry Pi # 1, l'alias est starpi et l'adresse 192.168.1.50.
- Pour le Raspberry Pi # 2, l'alias est astropi avec une adresse IP 192.168.1.51



Les périphériques suivants sont connectés à chaque Pi :

starpi (192.168.1.50) :

- Joystick
- EQMod Mount
- Canon DSLR

astropi (192.168.1.51) :

- Robo Focus
- ZWO CCD

1

Se référer aux périphériques par leur alias



Nous devons les ajouter au fichier `/etc/hosts` sur la machine sur laquelle tourne Ekos et aussi sur le RaspberryPi.

Ainsi sur chacun d'eux vous lancerez les commandes suivantes :

```
sudo echo "192.168.1.50 starpi" >> /etc/hosts
sudo echo "192.168.1.51 astropi" >> /etc/hosts
```



Lorsque vous ferez un `ping` sur `starpi`, vous devriez voir apparaître l'adresse 192.168.1.50

2 Démarrer le serveur Indi sur le périphérique secondaire



Puisque astropi est le périphérique secondaire, nous démarrons le serveur INDI en premier car nous le nous connecterons plus tard au périphérique principal.

```
indiserver -m 100 -vv indi_robo_focus indi_asi_ccd
```



Il est important de noter qu'afin de chaîner ces serveurs INDI au serveur principal que nous créerons plus tard, nous devons connaître le nom des périphériques.



Pour la plupart, le nom est statique et ne change pas.

D'autres voient leur nom attribuer dynamiquement lors de la connexion.

Pour un Robos Focus, le nom est toujours statique, c'est RoboFocus.

Mais pour une caméra CCD ZWO, le nom courant dépendra de son modèle.



C'est celui que vous récupérez dans le panneau de contrôle de INDI.



Si vous démarrez le serveur INDI avec l'option `-vv`, il affichera de nombreuses informations (voir ci-dessous), dont le nom des périphériques.

🔍 Si vous ne connaissez pas le nom de votre périphérique, utilisez cette option `-vv`.

```
2016-02-23T13:07:42: startup: indiserver -m 100 -vv indi_robo_focus indi_asi_ccd
2016-02-23T13:07:42: Driver indi_robo_focus: pid=10202 rfd=3 wfd=6 efd=7
2016-02-23T13:07:42: Driver indi_asi_ccd: pid=10203 rfd=4 wfd=9 efd=10
2016-02-23T13:07:42: listening to port 7624 on fd 5
2016-02-23T13:07:42: Driver indi_asi_ccd: sending <getproperties version="1.7"></getproperties>
2016-02-23T13:07:42: Driver indi_robo_focus: sending <getproperties version="1.7"></getproperties>
2016-02-23T13:07:42: Driver indi_robo_focus: read <setnumbervector device="RoboFocus" name="FOCUS_SPEED">
2016-02-23T13:07:42: Driver indi_robo_focus: read <defswitchvector device="RoboFocus"
```



```

name="CONNECTION">
2016-02-23T13:07:42: Driver indi_robo_focus: read <defswitchvector device="RoboFocus" name="
DRIVER_INFO">
2016-02-23T13:07:42: Driver indi_robo_focus: read <defswitchvector device="RoboFocus"
name="DEBUG">
2016-02-23T13:07:42: Driver indi_robo_focus: read <defswitchvector device="RoboFocus"
name="SIMULATION">
2016-02-23T13:07:42: Driver indi_robo_focus: read <defswitchvector device="RoboFocus"
name="CONFIG_PROCESS">
2016-02-23T13:07:42: Driver indi_robo_focus: read <defswitchvector device="RoboFocus"
name="DEVICE_PORT">
2016-02-23T13:07:42: Driver indi_asi_ccd: read <getproperties device="Telescope Simulator"
name="EQUATORIAL_EOD_COORD">
2016-02-23T13:07:42: Driver indi_asi_ccd: snooping on Telescope Simulator.
EQUATORIAL_EOD_COORD
2016-02-23T13:07:42: Driver indi_asi_ccd: read <getproperties device="Telescope Simulator"
name="TELESCOPE_INFO">
2016-02-23T13:07:42: Driver indi_asi_ccd: snooping on Telescope Simulator.
TELESCOPE_INFO
2016-02-23T13:07:42: Driver indi_asi_ccd: read <getproperties device="CCD Simulator" name="
FILTER_SLOT">
2016-02-23T13:07:42: Driver indi_asi_ccd: snooping on CCD Simulator.FILTER_SLOT
2016-02-23T13:07:42: Driver indi_asi_ccd: read <getproperties device="CCD Simulator" name="
FILTER_NAME">
2016-02-23T13:07:42: Driver indi_asi_ccd: snooping on CCD Simulator.FILTER_NAME
2016-02-23T13:07:42: Driver indi_asi_ccd: read <message device="ZWO CCD ASI120MC"
name="">
2016-02-23T13:07:42: Driver indi_asi_ccd: read <defswitchvector device="ZWO CCD
ASI120MC" name="CONNECTION">
2016-02-23T13:07:42: Driver indi_asi_ccd: read <defswitchvector device="ZWO CCD ASI120MC"
name="DRIVER_INFO">
2016-02-23T13:07:42: Driver indi_asi_ccd: read <defswitchvector device="ZWO CCD
ASI120MC" name="DEBUG">
2016-02-23T13:07:42: Driver indi_asi_ccd: read <defswitchvector device="ZWO CCD
ASI120MC" name="SIMULATION"></defswitchvector></defswitchvector></defswitchvector><
/defswitchvector></message></getproperties></getproperties></getproperties><
/getproperties></defswitchvector></defswitchvector></defswitchvector><
/defswitchvector></defswitchvector></setnumbervector>

```

↳ Ici nous pouvons voir le nom réel du périphérique: ZWO CCD ASI120MC.

3 Maintenant, connectons le starpi et lançons son serveur INDI :

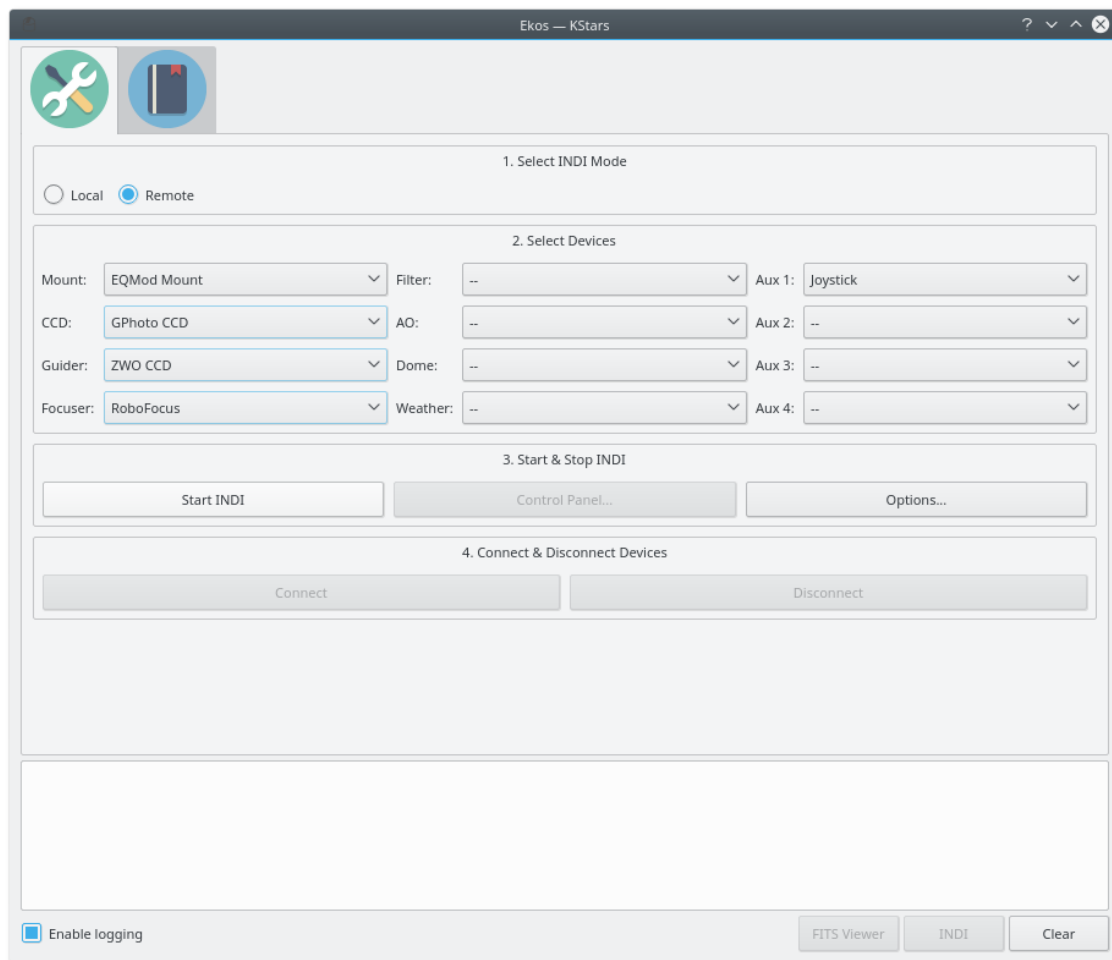
```

indiserver -m 100 -v indi_joystick indi_eqmod_telescope
indi_gphoto_ccd "RoboFocus"@astropi "ZWO CCD ASI120MC"@astropi

```

Cette commande lance le serveur INDI sur starpi et le chaîne au serveur INDI tournant sur astropi.

- 4 Dans le paramétrage d'Ekos, sélectionnez le mode Remote et ensuite tous vos périphériques comme illustré ci-dessous.

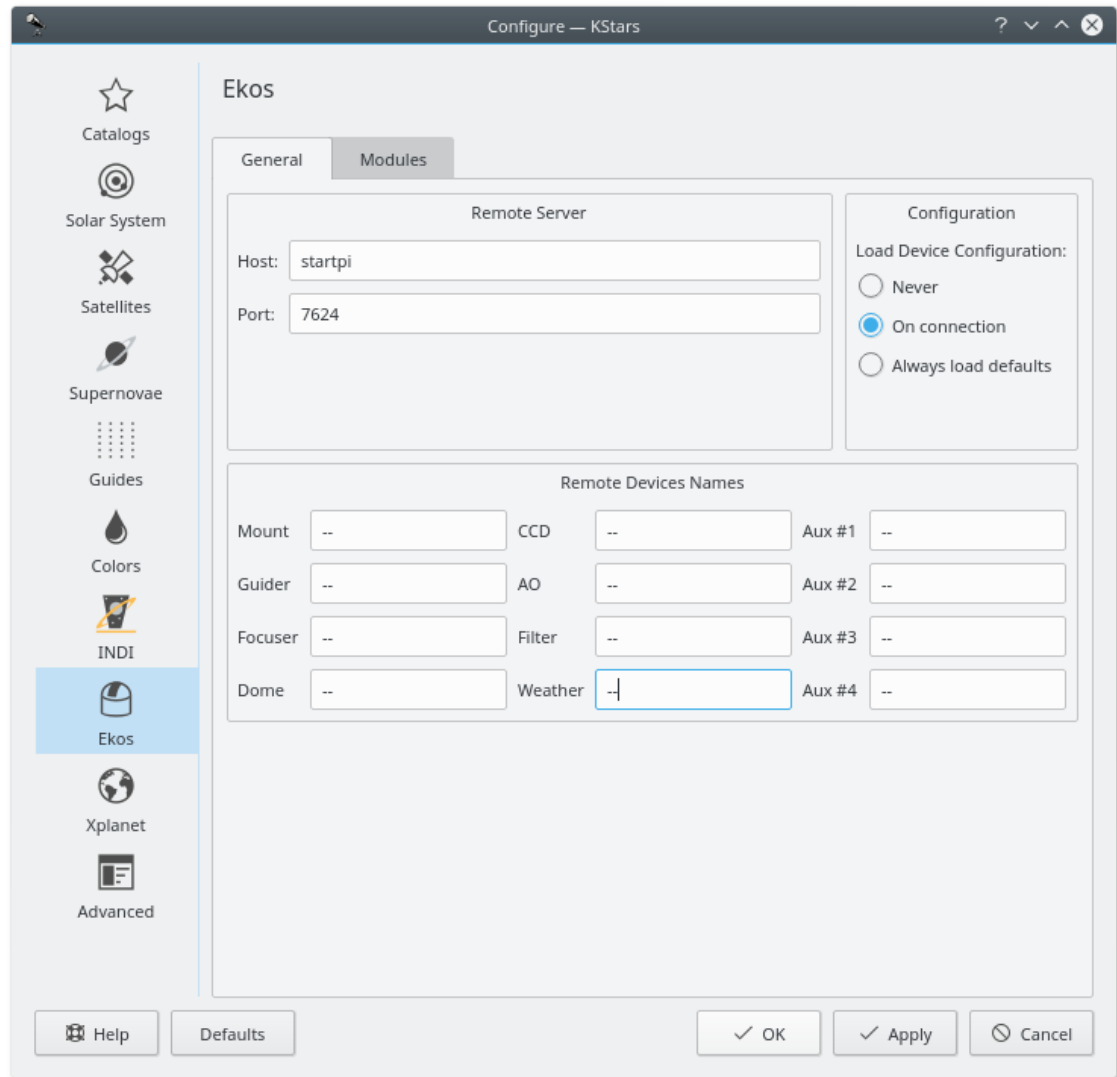


- 5 Ensuite, ouvrez les options d'Eko
Modifiez l'hôte en starpi et le port en 7624

➡ Maintenant tout est prêt !

- 6 Cliquez simplement sur Start INDI pour connecter tous vos périphériques.

➤ Vous devriez voir ceux-ci dans le panneau de commande INDI.



7 Ensuite cliquez sur Connect dans le paramétrage d'Ekos,

➤ Résultat

Tous vos périphériques seront en ligne et vous pourrez utiliser Ekos immédiatement.



Vous pouvez réaliser des lancement distants et le chaînage des périphériques INDI par un simple script Python.

Lancez le script sur la même machine qui héberge Ekos.

Un tunnel SSH sera établi sur les périphériques distants et lancer les serveurs INDI correspondants.

Pour que le script fonctionne, vous devez pouvoir connecter les Raspberry Pi en utilisant une authentification PKI (clé SSH) sans mot de passe.

7.2. Liens symboliques persistants pour les ports des périphériques

Pourquoi des liens symboliques ?

L'attribution des ports usb se fait de manière incrémentale : ttyUSB0, ttyUSB1,..., malheureusement cette attribution n'est pas persistante.

De plus plusieurs périphériques pourraient avoir la mauvaise idée de se "greffer" au même port usb. Un exemple votre monture et votre roue à filtre pourraient vouloir accéder en même temps à ttyUSB0.

Vous verrez en faisant la liste des périphériques apparaître tous ceux connectés à votre ordinateur en saisissant dans un terminal "ls /dev".

Donc pour faciliter la vie de votre système lors de l'attribution d'un port à un périphérique on peut utiliser une subtilité de Linux.



Attacher un port usb à un périphérique identifié

Association des périphériques et des ports

Tous les périphériques que vous connectez à votre machine sont repérés par un identifiant de vendeur et un identifiant produit. Et tous les produits identifiés sont connectés à un port.

- 1 Repérer l'ID de vos périphériques :

↳ Pour obtenir cette information, on utilise la commande `lsusb` dans un terminal. Le résultat est le suivant :

Bus 001 Device 007: ID 8087:07dc Intel Corp.

Bus 001 Device 006: ID 138a:003f Validity Sensors, Inc. VFS495 Fingerprint Reader

Bus 001 Device 005: ID 0424:2514 Standard Microsystems Corp. USB 2.0 Hub

Bus 001 Device 004: ID 0c45:64d0 Microdia

Bus 001 Device 003: ID 046d:c404 Logitech, Inc. TrackMan Wheel

Bus 001 Device 002: ID 8087:8000 Intel Corp.

Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub

Bus 003 Device 001: ID 1d6b:0003 Linux Foundation 3.0 root hub

Bus 002 Device 005: ID 0e8d:2005 MediaTek Inc.

Bus 002 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub

Vous voyez apparaître ici l'ID vendeur et l'ID produit. Par exemple : **046d:c404** qui est ma souris trackman. Si je la débranche et saisis à nouveau `lsusb`:

Bus 001 Device 007: ID 8087:07dc Intel Corp.

Bus 001 Device 006: ID 138a:003f Validity Sensors, Inc. VFS495 Fingerprint Reader

Bus 001 Device 005: ID 0424:2514 Standard Microsystems Corp. USB 2.0 Hub

Bus 001 Device 004: ID 0c45:64d0 Microdia

Bus 001 Device 002: ID 8087:8000 Intel Corp.

Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub

Bus 003 Device 001: ID 1d6b:0003 Linux Foundation 3.0 root hub

Bus 002 Device 005: ID 0e8d:2005 MediaTek Inc.

Bus 002 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub

Vous savez maintenant comment repérer les ID de vos périphériques. Branchez et débranchez celui qui apparaît ou disparaît de votre liste est votre périphérique.

2 Associer un périphérique à un port via

Dans l'arborescence de Linux existe un répertoire qui contient des règles. Il se trouve sous `/etc/udev/rules.d`. En listant le contenu de ce répertoire avec la commande `ls` vous allez voir des règles déjà créées par indi préfixées 70-xxx.

Vous allez créer votre propre jeu de règles. Je vous propose de les appeler **70-observatory.rules**.

Pour les créer on ouvre en tant qu'administrateur le fichier 70-observatory.rules avec l'éditeur de son choix `pluma` pour ubuntu-mate ou `gedit` pour ubuntu unity.

`sudo pluma 70-observatory.rules`

En exemple voici une ligne mon fichier 70-observatory.rules

```
SUBSYSTEMS=="usb", MODE="0666", ATTRS{idVendor}=="1a86", ATTRS{idProduct}=="7523", SYMLINK+="Moonlite"
```

Attention chaque ligne commence par `SUBSYSTEMS` et se termine par le nom symbolique du périphérique.

Vous pouvez constater que sont référencés les ID vendor et ID produit d'un périphérique qui chez moi correspond à un `focus Moonlite` like.

Tous vos périphériques ne nécessitent pas que vous les déclariez. Si vous êtes curieux vous verrez que les caméras ont déjà des liens symboliques et permanent dans, par exemple, 70-starlight-xpress.rules.

Une astuce consiste à demander à EKOS de connecter tous les périphériques. Si certains refusent et que sous l'onglet options du périphérique capricieux le port pointe sur un port USB et qu'un autre périphérique pointe sur le même port c'est qu'il y a conflit. A vous de résoudre ce conflit à l'aide de liens symboliques.

● Cas cliniques de conflit

Souvent un matériel est piloté par un interface particulier. C'est le cas des montures Sky Watcher ou Orion qui nécessitent un adaptateur. C'est en fait cet adaptateur que voit Linux et qui se "mappe" sur le port usb. C'est assez souvent lui ou ses équivalents qui sont sources de problème. Autre exemple le focuser Moonlite like cité précédemment qui est piloté par un arduino nano. C'est l'arduino qui est vu par Linux pas ce qui est derrière. Ici aussi une possible source de problème qu'on résout avec les liens symboliques permanents.

3 Vérifier le bon fonctionnement des liens symboliques

↳ Pour ce faire

Éteignez et rallumez votre ordinateur.

Tapez en ligne de commande `ls /dev`.

Dans la liste affichée à l'écran vous devriez voir apparaître les noms symboliques de vos périphériques.

↳ Résultat

Dans le device manager qui apparait quand vous lancez INDI depuis EKOS

Pensez à remplacer dans les options relatives à chaque périphériques le nom du port associé par exemple, pour une monture skywatcher, remplacez `/dev/ttyUSB0` par `/dev/EQMount` ou `EQMount` est le label du line symbolique que vous avez donné à votre périphérique.

7.3. Comment définir votre boîtier RPi ou autre en point d'accès.



Petit rappel

Quand vous configurez votre boîtier Rpi (ou autre), votre PC pour fonctionner en remote ce dernier est intégré à votre réseau domestique. Quand vous êtes en pleine nature, votre réseau domestique est inaccessible. Vous ne pouvez plus vous connecter depuis votre PC de contrôle à votre boîtier. Donc comment faire ?

1 Fonctionnalité disponible


↳ Le fonctionnement en point d'accès

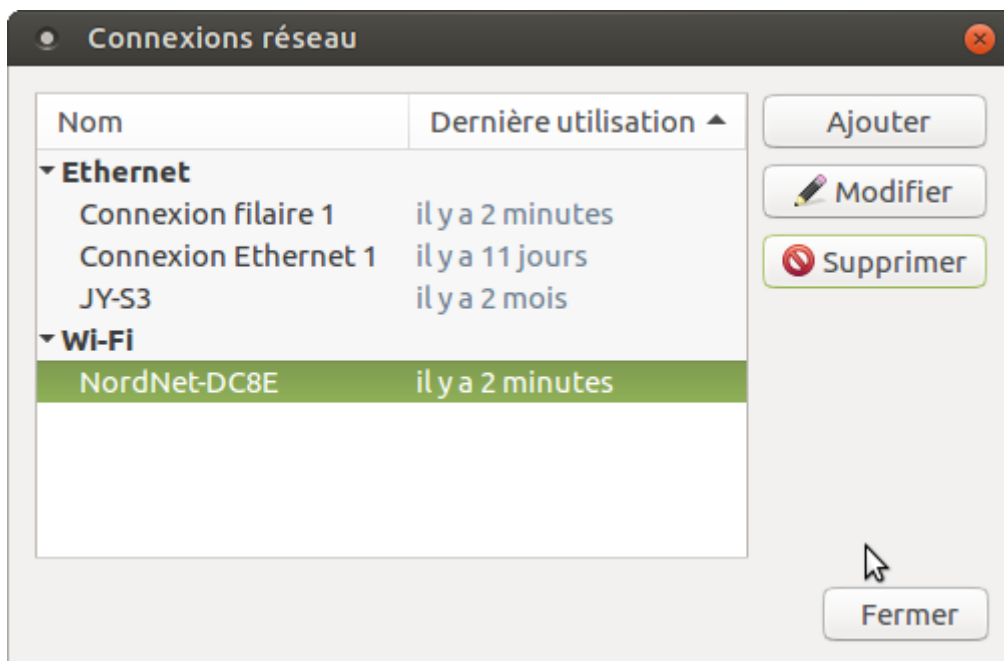
Votre distribution Linux vous permet de transformer votre PC soit en point d'accès wifi ou câblé voire les deux simultanément. Quelque soit votre choix, vous n'avez pas le choix de l'adresse IP du point d'accès.

2 Pour créer le point d'accès :

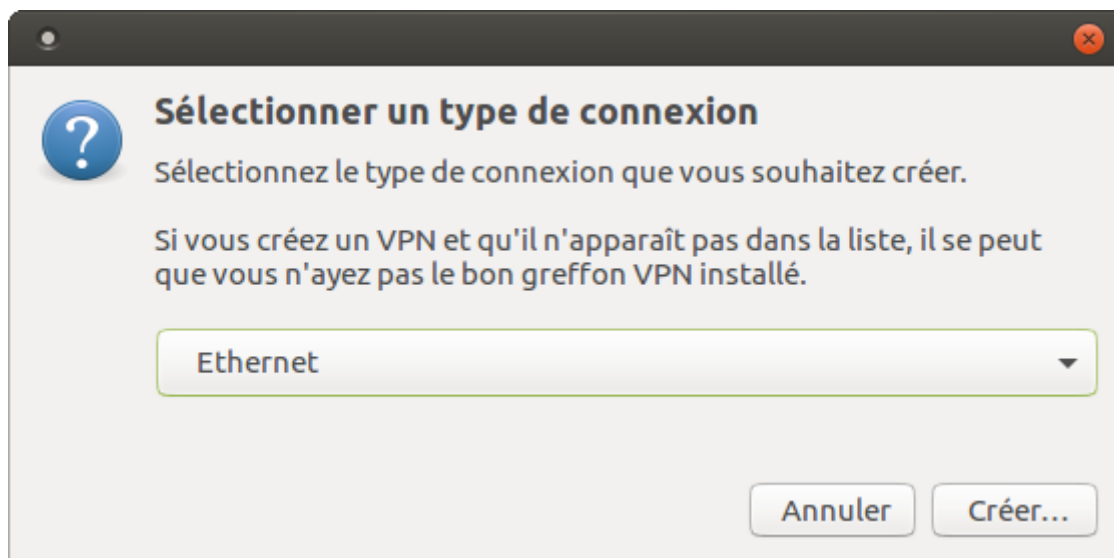
Connectez avant tout votre PC sur votre réseau ethernet domestique.

Connectez aussi clavier, souris et écran au boîtier.

Dans le bandeau supérieur du bureau d'ubuntu (mate dans mon cas) vous pouvez apercevoir l'icône suivante . Faites un clic droit sur cette icône. Un menu déroulant apparaît. Dans ce menu choisissez "Modification des Connexions".

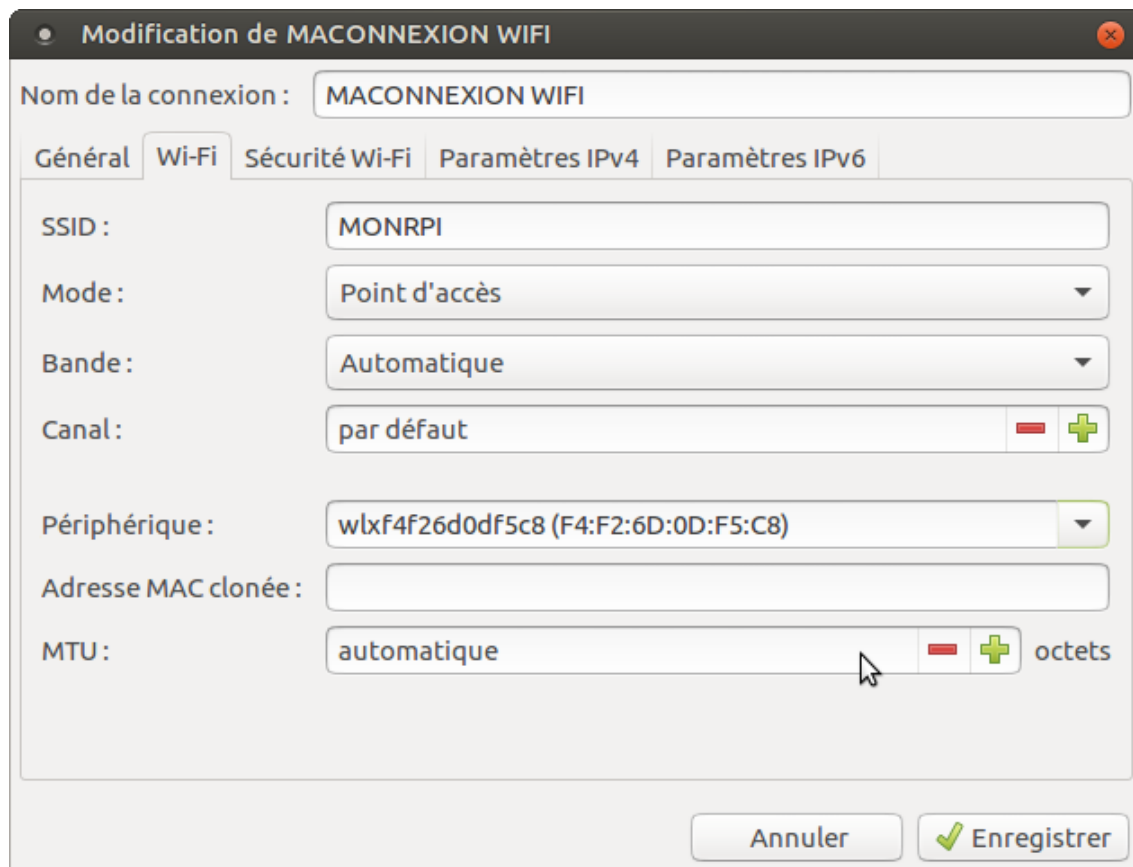


Cliquez sur **Ajouter**



Cas d'un point d'accès wifi.

Vous devrez renseigner : Le nom que vous attribuez à la connexion, le nom du SSID (le nom de réseau visible par les autres machines), le type d'accès : **Point d'accès**, le périphérique impliqué dans la connexion (la clé wifi ou le wifi intégré).



Modification de MACONNEXION WIFI



Nom de la connexion :

Général | **Wi-Fi** | Sécurité Wi-Fi | Paramètres IPv4 | Paramètres IPv6

SSID :



Mode :


Bande :

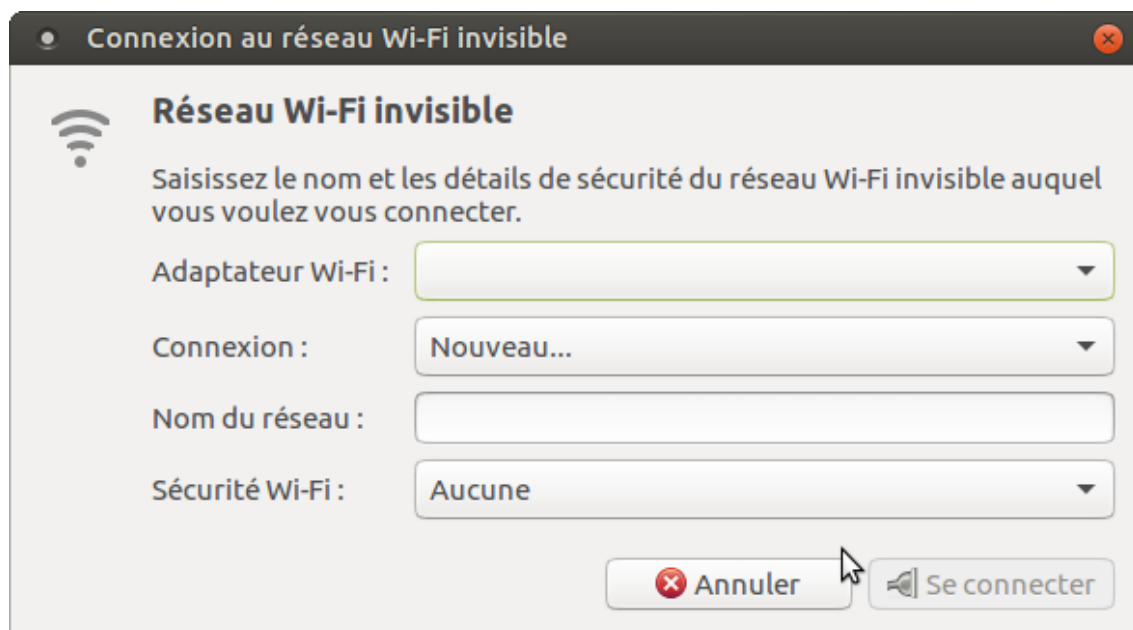
Canal :  

Périphérique :


Adresse MAC clonée :

MTU :   octets

Après avoir créé le point wifi vous devez activer le point d'accès dans le menu accessible par  choisissez se connecter à un réseau wifi invisible.



Connexion au réseau Wi-Fi invisible

 **Réseau Wi-Fi invisible**

Saisissez le nom et les détails de sécurité du réseau Wi-Fi invisible auquel vous voulez vous connecter.


Adaptateur Wi-Fi :

Connexion :

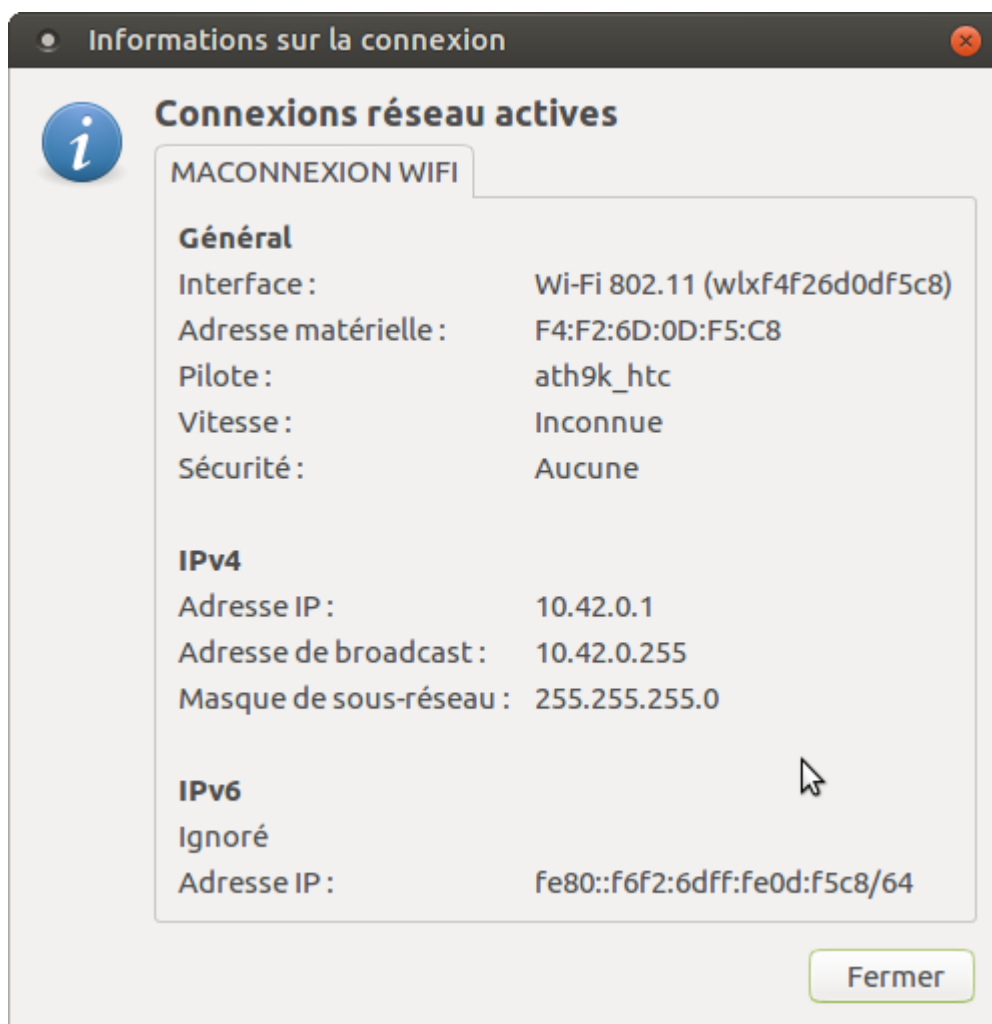
Nom du réseau :

Sécurité Wi-Fi :

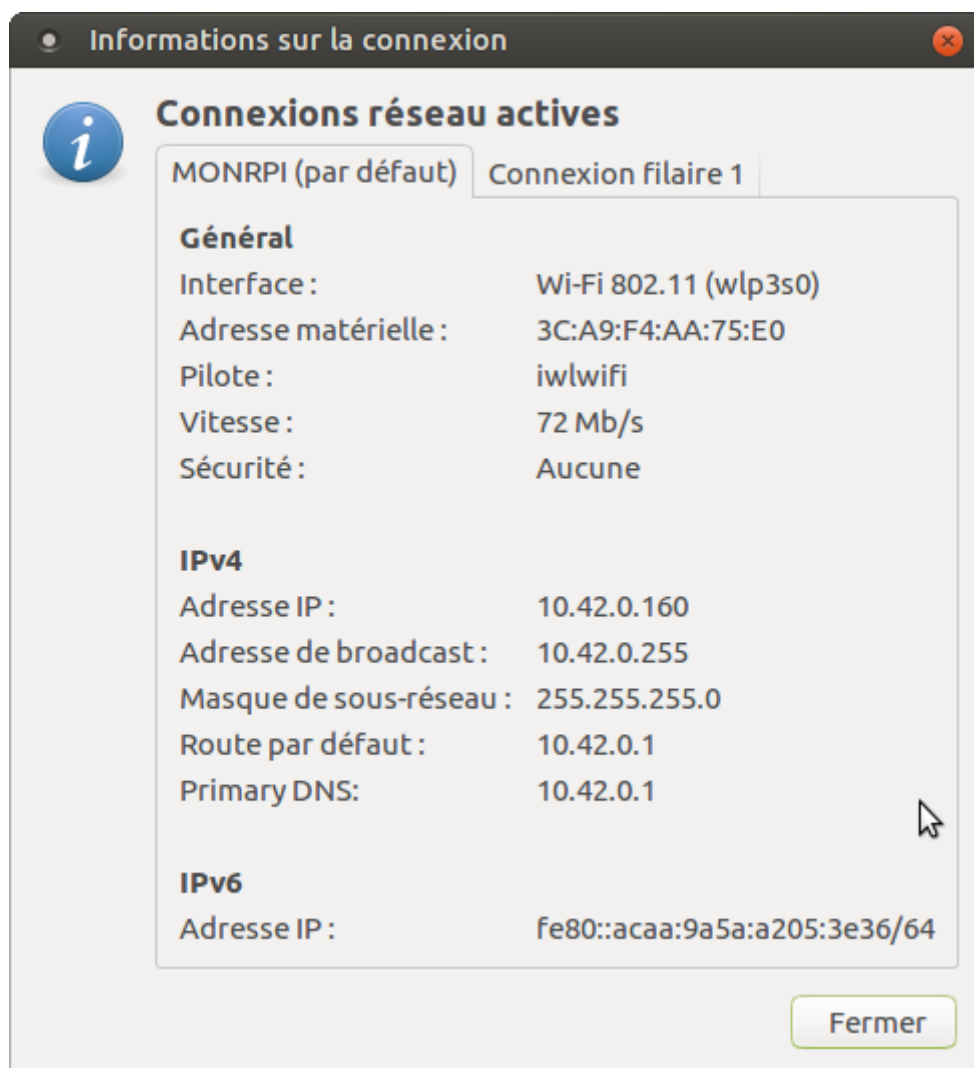
dans **Connexion** choisissez la connexion que vous avez créé, ici : MACONNEXION WIFI. Puis cliquez sur **Se connecter**

Sur l'ordinateur hôte connectez vous sur le SSID MONRPI qui doit apparaître dans le menu accessible par 

L'adresse du point d'accès sera 10.42.0.1 côté serveur (remote) :



Côté hôte :



Cas d'un point d'accès Ethernet (RJ45). A faire sur le boîtier ou PC remote.

Modification de PC2PC

Nom de la connexion :

Général Ethernet Sécurité 802.1x DCB Paramètres IPv4 Paramètres IPv6

☒ Se connecter automatiquement à ce réseau si disponible
☒ Tous les utilisateurs peuvent se connecter à ce réseau
☐ Se connecter automatiquement au VPN lorsque cette connexion est utilisée

Zone du pare-feu :

Modification de PC2PC

Nom de la connexion :

Général Ethernet Sécurité 802.1x DCB Paramètres IPv4 Paramètres IPv6

Périphérique :

Adresse MAC clonée :

MTU : octets

Wake-on-LAN : ☒ Par défaut ☐ Phy ☐ Unicast ☐ Multicast
☐ Ignorer ☐ Broadcast ☐ Arp ☐ Magic

Mot de passe Wake on LAN :

Modification de PC2PC

Nom de la connexion : PC2PC

Général Ethernet Sécurité 802.1x DCB Paramètres IPv4 Paramètres IPv6

Méthode : Lien-local uniquement

Adresses

Adresse	Masque de réseau	Passerelle


Ajouter Supprimer

Serveurs DNS :
Domaines de recherche :
ID de client DHCP :

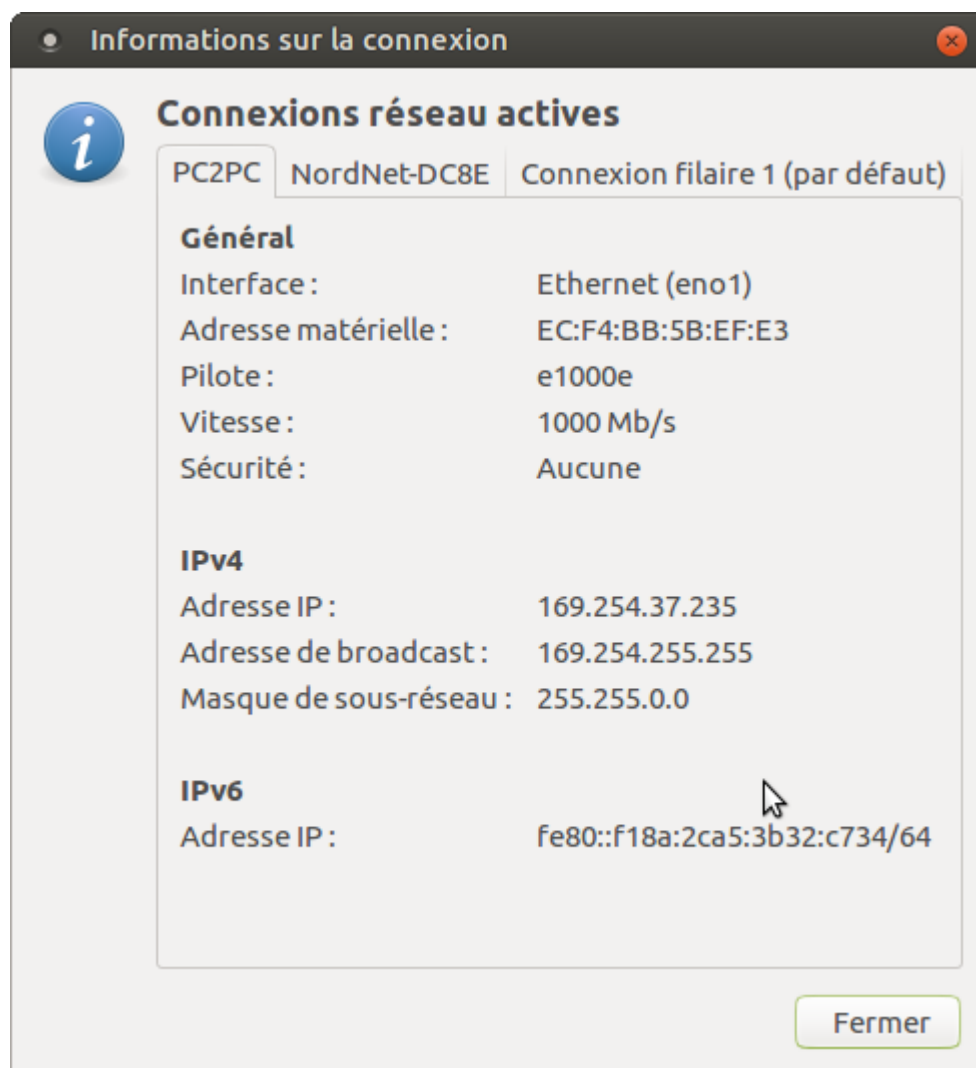
☒ Requiert un adressage IPv4 pour que cette connexion fonctionne

Routes...

Annuler Enregistrer

Une fois les ordinateurs connectés par câble la connexion doit être visible sur l'ordinateur hôte en tant que "connexion filaire x" ou x est un numéro, généralement 1. Pour connaître l'adresse attribuée à l'ordinateur hôte cliquez sur  et choisissez Information sur les connexions. Normalement l'adresse attribuée diffère de 1 entre serveur et hôte. Ici 169.254.167.35 côté serveur 169.254.167.36 côté hôte.

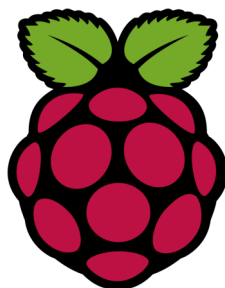
Serveur :



Hôte :



8. Raspberry Pi



8.1. Astroberry Server

Astroberry Server is a ready to use astronomy desktop system for Raspberry Pi 3. It is a **standalone** system for controlling astronomy equipment supported by INDI server.

The system features:

- Ubuntu Mate 16.04 Desktop
- Virtual Access Point (VAP) allowing to access the system without external wireless network
- Remote desktop accessible over VNC at `astroberry.local:5900` or a web browser at `https://astroberry.local`
- KStars and Ekos with all available device drivers
- Astrometry with basic index files
- PHD2 for autoguiding
- Gnome Predict for satellite tracking
- StarPlot for 3-dimensional positions of stars in space
- oaCapture and wxAstroCapture for planetary imaging
- Astroberry PiFace drivers for a relay and focuser control
- Samba server sharing Pictures directory for easy access to captured images

How to start?

Download the image [<https://drive.google.com/open?id=0B8iZo4LMCyr6VG5lc3VnbGJKTkUJ>]

💡 Checksums for packed and unpacked image file are:

```
129a6adf71d9a3ec8212e75bbf7648510104ffdae2c38c7a4d328f6acb981a6f
astroberry-1.0.20170505.img.
xz9a753d2c48d713d709cf31345b56c9e9769ffedcbb1b463f8e4b22298f9f6a1
```

```
astroberry-1.0.20170505.img
```

Unpack the image file and flash your microSD card (minimum 16GB required) with it:

```
xz -d astroberry-XXX.img.xz  
sudo dd if=astroberry-XXX.img of=/dev/sdX bs=4M
```

Note:

Replace `sdX` with your microSD card identifier.
Make sure it is correct before running the above command!

How to use it?

It's as simple as this:

- Start your Raspberry Pi 3 with the flashed microSD card.
- Connect to a astroberry wireless network (default password is **astroberry**)
- Point your browser to `https://astroberry.local`
- Have fun



When accessing Astroberry Server with your browser for the first time you need to trust its certificate. There's no risk involved and the reason is that the system uses self-signed SSL certificate which needs to be accepted by your browser.
You need to do it once.
Just add permanent exception when prompted by a browser.

How to reconfigure it?



You can use it as any Ubuntu system,



However there are some mission critical parameters to be configured by embedded scripts i.e.

- `aprename` - to change access point name from astroberry to whatever you want
- `appass` - to change password to your astroberry access point
- `wlanconf` - to configure and connect Astroberry Server to your home wireless network
- `wlanconf-gui` - to configure and connect Astroberry Server to your home wireless network in GUI (available in menu and on the Ubuntu Mate taskbar)

What is default username and password?

It's always astroberry:

- For SSH access run: `ssh astroberry@astroberry.local`
- For VNC access use `astroberry.local:5900` for server and **astroberry** for username and password
- For your browser access use `https://astroberry.local` for server and **astroberry** for password



In case of any issue accessing `astroberry.local` just use `192.168.10.1` after connecting to astroberry access point or your home network access after connecting to your wireless home network.

Issues

File any issues on <https://github.com/rkaczorek/astroberry-server> [<https://github.com/rkaczorek/astroberry-server>]

8.2. Guide d'Ekos sur le Raspberry Pi



Guide initial anglais écrit par James Taylor, disponible ici [<http://www.indilib.org/support/tutorials/169-ekos-on-raspberry-pi-complete-guide.html>]

De quoi avez-vous besoins ?

- Un RPI3, RPI2
- un écran d'ordinateur HDMI avec un câble HDMI
- un clavier et une souris USB
- Un câble Ethernet (de préférence, mais cela fonctionnera aussi avec du wifi) et un accès Internet
- une carte microSD de 16 Go minimum, 32 ou plus recommandé
- Un portable avec un lecteur de carte SD
- un HUB USB alimenté.



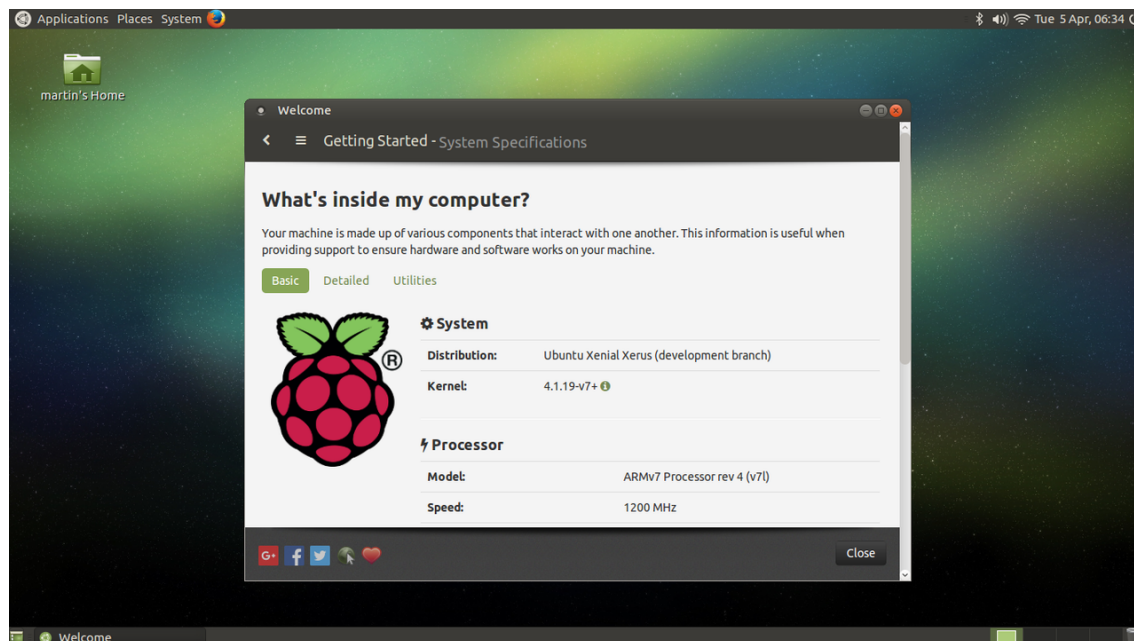
Les ports USB sur le RPI3 ne fourniront sans doute pas assez de puissance pour les périphériques que vous allez brancher.



Vous aurez certainement à adapter ces instructions à votre installation.

CREER VOTRE SD SYSTEME

Télécharger Ubuntu MATE pour Raspberry [<https://ubuntu-mate.org/raspberry-pi/>]. Vous choisirez la version 16.04.



Sous Windows

Utilisez Win32diskImager sous Windows. Dézippez le fichier .xz pour obtenir le fichier image et installez le avec Win32DiskImager. Assurez-vous de choisir la lettre de disque correspondant à votre SDCard.

Sous Linux

Créer une carte microSDHC système pour votre PI

L'image peut être directement écrite sur une carte microSDHC en utilisant un utilitaire comme `dd` mais préférez `ddrescue` disponible ici [[apt://gddrescue](#)]

Prérequis



Ces commandes sont valables pour Ubuntu ou Mint

1 En ligne de commande saisir :

```
sudo apt-get install gddrescue xz-utils
unxz ubuntu-mate-16.04.2-desktop-armhf-raspberry-pi.img.xz
sudo ddrescue -D --force ubuntu-mate-16.04.2-desktop-armhf-raspberry-pi.img /dev/sdx
```

↳ La vidéo ici [<https://asciinema.org/api/asciicasts/34243?>]

- Installation via une interface graphique

Création d'une carte microSDHC système pour PI

- 1 Installez l'utilitaire graphique Gnome Disks

Via ce lien

Gnome Disks [apt://gnome-disk-utility]

Ou en ligne de commande

```
sudo apt-get install gnome-disk-utility
```

- 2 Suivre la vidéo suivante

DÉMARREZ LE RPI3 ET COMMENCEZ :

Démarrez votre PI

- 1 Insérez la microSD avec l'image système sur le RPI3



Connectez tous les périphériques, clavier, souris, écran, câble réseau vers la box internet

- 2 Démarrez le et commencez l'installation



Cela fonctionne comme la plupart des ordinateurs.

- 3 Écran d'accueil de MATE

Dans le coin inférieur droit, il y a une boîte rouge qui dit " Raspberry PI information ".

- 4 Cliquez dessus.

- 5 Maintenant redimensionnez votre microSD.



Le terminal MATE est situé dans le menu Applications – Outils système.



Vous aurez à l'utiliser souvent aussi, par un drag and drop, placez le dans la barre d'outils en haut de l'écran pour un accès rapide.

↳ Maintenant c'est le moment de jouer avec votre nouveau nano-ordinateur !

- 6 Résolution écran :



Si vous désirez n'avoir rien d'autre qu'un câble Ethernet et le câble d'alimentation sur votre RPI3, dans ce cas vous devrez adapter sa résolution d'écran à votre portable de contrôle déporté. Sinon vous serez par défaut en 640x400.

7 Ouvrez un terminal sur votre RPI3

Tapez

```
sudo pluma /boot/config.txt
```

8 Saisissez votre mot de passe administrateur.

↳ Le fichier config.txt s'ouvre dans un éditeur de texte.

9 Descendez jusqu'à trouver le texte

#hdmi_force_hotplug=0



| Normalement à la ligne 89

10 Supprimez le # et changez la valeur de 0 en 1

11 Cherchez ensuite les lignes suivantes , supprimez le # et modifiez les valeurs

hdmi_group=2



| ligne 195

hdmi_mode=39



| ligne 297



| **39** correspond à un écran en 1360x768 à 60 MHz.



| Consultez la table des valeurs dans le fichier lui-même.



| Choisir la valeur correspondant à votre résolution, ici la ligne hdmi_mode=39 correspond à un affichage de 1360x768 à 60 MHz.

12 Sauvegarder le fichier

OBTENIR LES LOGICIELS SUR INTERNET

Maintenant vous aurez besoin du réseau Internet. C'est facile sur Ubuntu-MATE de se connecter. En fait à ce point le RPI3 est déjà connecté à Internet. Vous devriez voir un symbole flèche haut/flèche bas en haut à droite de l'écran. Vous pouvez cliquer droit sur ce symbole et ouvrir la fenêtre des connexions Internet. Si vous n'avez pas ce symbole allez dans Système – Préférences – Internet et réseaux.

Plus tard vous pourrez ainsi éditer vos propres connexions avec une adresse statique par exemple pour un lien déporté sur votre portable. Vous pourrez aussi le faire avec du wifi en mode hotspot (point d'accès).



Installez le paquet logiciel Synaptic qui facilite l'installation/désinstallation de vos logiciels. Pour l'installer en mode terminal `sudo apt-get install synaptic`.



Par ailleurs installez dans le navigateur Firefox, présent par défaut dans la barre d'outils, l'extension "DownloadTheAll". Un autre paquet aussi intéressant à installer est Gdebi Installer, s'il n'est pas déjà présent dans Applications -Outils système.



Maintenant vous êtes connecté, vous voudrez obtenir les logiciels dont vous avez besoin. Vous pouvez commencer par mettre à jour les logiciels déjà installés par les commandes suivantes :

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get upgrade
```

Installer la suite logicielle INDI/KSTARS/INDI :



Installer la suite logicielle INDI/KSTARS/INDI sur un PI

1 Téléchargez INDI et Kstars

En ligne de commande

- `sudo apt-add-repository ppa:mutlaqja/ppa`
- `sudo apt-get update`
- `sudo apt-get install indi-full`
- `sudo apt-get install indi-full kstars-bleeding`
- `sudo apt-get install kstars-bleeding-dbg indi-dbg`



Le dernier téléchargement est optionnel mais recommandé pour le debugging.



Plus tard vous voudrez mettre à jour ces logiciels. Pour cela répétez simplement un apt update et un apt upgrade comme précédemment.



Cependant Jasem du site INDI, dit qu'il peut survenir des problèmes avec les mises à jour de Kstars et il recommande de suivre la procédure suivante : `sudo apt-get update && sudo apt-get -y dist-upgrade`.

2 Installer le catalogue général d'étoiles :

```
sudo apt-get install gsc
```

3 Installer Astrometry.net



Vous pouvez utiliser Astrometry en ligne mais c'est lent aussi il vaut mieux l'utiliser en local.

```
sudo apt-get install astrometry.net
```



Les fichiers d'index sont à télécharger et à installer. Le site web INDI explique comment charger les paquets Debian (pris en charge par Gdebi). Les paquets seront installés dans le programme Astrometry une fois téléchargés. Le site explique comment choisir les fichiers et où ils doivent être ensuite installés sur votre RPI3. Pour placer des fichiers dans les répertoires autre que Home, vous devez le faire en mode superviseur avec la commande sudo dans un terminal ou ouvrir le répertoire en mode administrateur dans le gestionnaire de fichier. Clic droit sur le répertoire et ensuite mode administrateur.

Si vous envisagez d'utiliser PHD2 pour l'autoguidage

```
sudo apt-add-repository ppa:pch/phd2
```

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get install phd2
```

SWAP FILE (optionnel)

Quelqu'un a écrit un script pour faire tout cela aisément [ici](https://github.com/CraftThatBlock/SwapUbuntu) [https://github.com/CraftThatBlock/SwapUbuntu]

Lisez la page, utilisez un terminal MATE et ce sera fait en un clin d'œil. Rebootez. Le problème aura cessé. J'ai posté cette solution sur les forums INDI et quelques autres utilisateurs m'ont confirmé que ça marchait. J'ai pu vérifier que Ekos était responsable du problème en fait car il cherche à utiliser un swap sur le PI qui n'en a pas ! Et je n'ai jamais constaté que le swap fut rempli.

8.2.1. Installation du serveur Tightvnc



Installation du serveur Tightvnc en ligne de commande

- 1 Installer tout d'abord le serveur :

Dans un terminal lancer la commande :

```
sudo apt-get install tightvncserver
```

- 2 Ensuite définir le mot de passe de l'utilisateur :

```
vncpasswd « votre mot de passe »
```

- 3 Ensuite définir le script de lancement du serveur

```
pluma myvncserver.sh
```

- 4 puis copier/coller le scripts ci-dessous,

au besoin modifier le numéro d'écran (DISPLAY) le codage de la couleur (DEPTH) et la résolution (GEOMETRY)

```
#!/bin/bash
PATH="$PATH:/usr/bin/"
DISPLAY="1"
DEPTH="24"
GEOMETRY="1600x900"
OPTIONS="-depth ${DEPTH} -geometry ${GEOMETRY} :${DISPLAY}"
case "$1" in
start)
/usr/bin/vncserver ${OPTIONS}
;;stop)
/usr/bin/vncserver -kill :${DISPLAY}
;;restart)
$0 stop$
0 start
;;
esac
exit 0
```

5 Sauvegarder

6 Rendre le script exécutable :

```
chmod +x myvncserver.sh
```

7 Puis créer le lien pour le lancer

```
sudo ln -sf /home/user/myvncserver.sh /usr/bin/myvncserver
```

8 Enfin créer le service qui lancera le serveur vnc

```
pluma vncserver.service
```

[Unit]

Description=Start TightVNC server at startup

After=syslog.target network.target

[Service]

Type=forking

User='votre user'

PAMName=login

PIDFile=/home/sammy/.vnc/%H:%i.pid

ExecStartPre=-/usr/bin/myvncserver start

ExecStart=/usr/bin/vncserver start

```
ExecStop=/usr/bin/vncserver stop
```

```
[Install]
```

```
WantedBy=multi-user.target
```

- 9 copier le fichier sous /etc/systemd/system

```
sudo cp vncserver.service /etc/systemd/system/.
```

- 10 Le rendre exécutable

```
chmod +x /etc/systemd/system/vncserver.service
```

- 11 Rafraîchir la liste des services (daemons)

```
sudo systemctl daemon-reload
```

- 12 Puis activer le service

```
sudo systemctl enable vncserver.service
```

- 13 Enfin rebootez votre boîtier

```
sudo reboot
```

8.3. Accès transparent en remote (auto login)

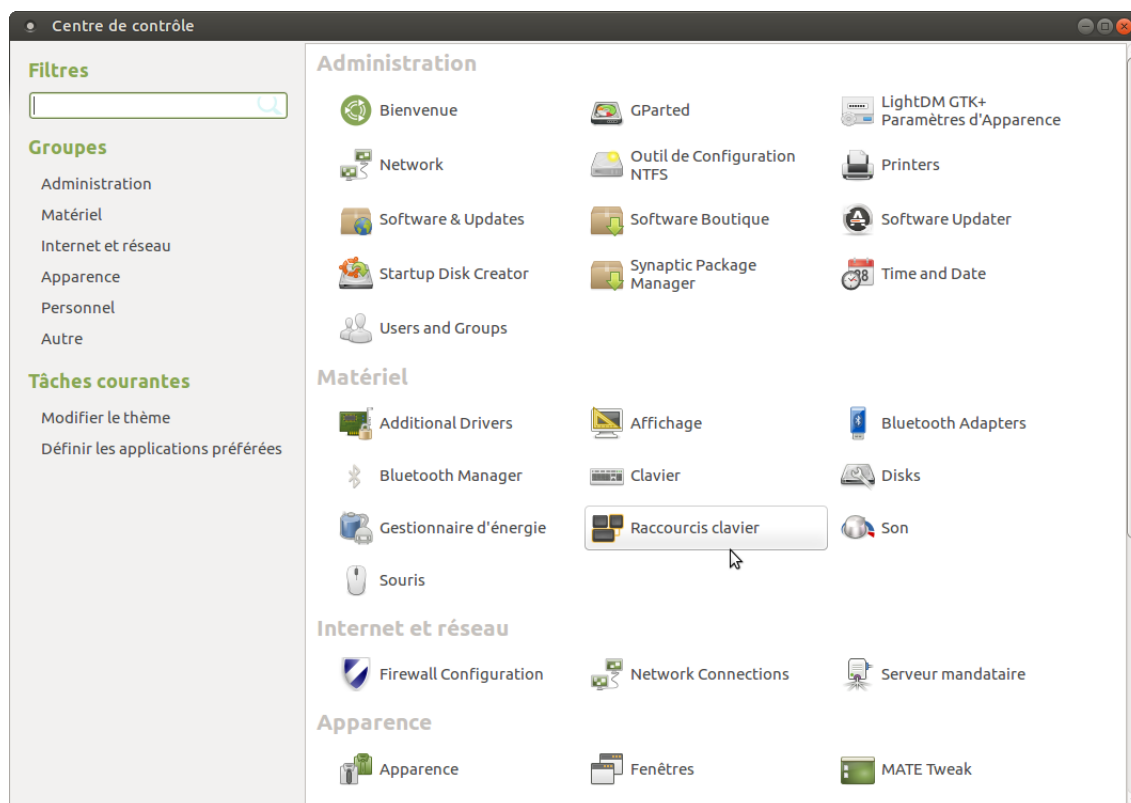


Accès transparent en remote (auto login)

Vous devez réaliser ces opérations avec votre boîtier (ou PC) remote configuré avec écran, clavier et souris.

- 1 Après création de votre carte SD, vous devrez modifier votre compte utilisateur en supprimant la requête du mot de passe au démarrage de votre système sur boîtier (ou PC).

↳ System->Centre de contrôle



2 Choisir "Users and groups"



3 Choisir "Modifier le mot de passe"



Modifier le mot de passe de l'utilisateur

Modifier le mot de passe de : **Patrick**

Mot de passe actuel :

☒ Entrer un mot de passe manuellement

Nouveau mot de passe :

Confirmation :

☐ Générer un mot de passe aléatoire

Mot de passe changé en : Générer

☒ Ne pas demander de mot de passe à la connexion

4 Choisir "Ne pas demander le mot de passe à la connexion"

5 Il faut maintenant autoriser l'autologin sur votre compte.



L'autologin va vous permettre d'accéder directement à votre bureau Linux.

6 Editer le fichier `/usr/share/lightdm/lightdm.conf.d/60-lightdm-gtk-greeter.conf`

```
sudo pluma /usr/share/lightdm/lightdm.conf.d/60-lightdm-gtk-greeter.conf
```

Rajoutez `autologin-user=votre compte utilisateur` en fin de fichier



`pluma` est l'éditeur sous `ubuntu-mate`, choisissez l'éditeur de votre distribution. Si vous n'êtes pas hostile à la ligne de commande vous pouvez aussi utiliser `nano`.



Résultat

Vous pouvez maintenant accéder au bureau de votre boîtier en remote dès après le boot.

8.4. Installation du serveur Tightvnc



Installation du serveur Tightvnc en ligne de commande

- 1 Installer tout d'abord le serveur :

Dans un terminal lancer la commande :

```
sudo apt-get install tightvncserver
```

- 2 Ensuite définir le mot de passe de l'utilisateur :

```
vncpasswd « votre mot de passe »
```

- 3 Ensuite définir le script de lancement du serveur

```
pluma myvncserver.sh
```

- 4 puis copier/coller le scripts ci-dessous,



au besoin modifier le numéro d'écran (DISPLAY) le codage de la couleur (DEPTH) et la résolution (GEOMETRY)

```
#!/bin/bash
PATH="$PATH:/usr/bin/"
DISPLAY="1"
DEPTH="24"
GEOMETRY="1600x900"
OPTIONS="-depth ${DEPTH} -geometry ${GEOMETRY} :${DISPLAY}"
case "$1" in
start)
/usr/bin/vncserver ${OPTIONS}
;;stop)
/usr/bin/vncserver -kill :${DISPLAY}
;;restart)
$0 stop$
0 start
;;
esac
exit 0
```

- 5 Sauvegarder

- 6 Rendre le script exécutable :

```
chmod +x myvncserver.sh
```

7 Puis créer le lien pour le lancer

```
sudo ln -sf /home/user/myvncserver.sh /usr/bin/myvncserver
```

8 Enfin créer le service qui lancera le serveur vnc

```
pluma vncserver.service

[Unit]
Description=Start TightVNC server at startup
After=syslog.target network.target
[Service]
Type=forking
User='votre user'
PAMName=login
PIDFile=/home/sammy/.vnc/%H:%i.pid
ExecStartPre=/usr/bin/myvncserver start
ExecStart=/usr/bin/vncserver start
ExecStop=/usr/bin/vncserver stop
[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

9 copier le fichier sous /etc/systemd/system

```
sudo cp vncserver.service /etc/systemd/system/.
```

10 Le rendre exécutable

```
chmod +x /etc/systemd/system/vncserver.service
```

11 Rafraîchir la liste des services (daemons)

```
sudo systemctl daemon-reload
```

12 Puis activer le service

```
sudo systemctl enable vncserver.service
```

13 Enfin rebootez votre boîtier

```
sudo reboot
```

8.5. INDI Web Manager

INDI Web Manager est une application web pour gérer le serveur INDI [<http://www.indilib.org/develop/developer-manual/92-indi-server.html>]. Il supporte de nombreux profils de pilote y compris de pilotes déportés personnalisés INDI. Il peut être utilisé pour lancer le serveur INDI localement et aussi pour connecter ou chaîner des serveurs INDI déportés. C'est particulièrement utile pour piloter des installations déportées Raspberry Pis sur lesquelles on lancera facilement démarrer le serveur INDI

sans avoir besoin de SSH. En outre, Web Manager fournit une API RESTful[https://en.wikipedia.org/wiki/Representational_state_transfer] avec laquelle vous pouvez émettre des appels simplement pour démarrer et arrêter les services INDI sur le réseau.



Pour plus d'information sur l'API, consulter le projet page GitHub[<https://github.com/knro/indiwebmanager>].

INDI Web Manager

1 Téléchargement

Téléchargez[<https://github.com/knro/indiwebmanager/archive/master.zip>] le fichier zip INDI Web.

2 Extraire le fichier zip :

Dans une console exécutez les commandes suivantes

```
unzip indiwebmanager-master.zip
cd indiwebmanager-master
```

3 Installation des pre-requis :

```
sudo apt-get -y install python-requests python-psutil python-bottle
```

4 Copiez le dossier servermanager dans votre répertoire \$(HOME).



Sur un Raspberry en standard c'est /home/pi) ou tout autre répertoire sur lequel vous avez les droits de lecture/écriture.

La commande suivantes copie le répertoire servermanager dans le répertoire home.

```
cp -rf servermanager ~/
```



Vous pouvez réaliser toutes ces opérations avec n'importe quel gestionnaire de fichier (par

| exemple Dolphin).



| Vous pouvez utiliser un terminal pour taper les commandes.

5 Utilisation

Le INDI Web Manager peut tourner comme un serveur autonome. Il peut être démarré manuellement en invoquant python :

```
cd servermanager
python drivermanager.py
```

6 Ensuite à l'aide de votre navigateur préféré :

allez à l'adresse <http://localhost:8624> si INDI Web Manager est lancé localement.

S'il est installé sur un système déporté, remplacez localhost avec le nom d'hôte ou l'adresse IP du système déporté.

★ **Pour lancer INDI Web Manager automatiquement après un reboot, un fichier de service systemd est fourni :**

```
[Unit]
Description=INDI Web Manager
After=multi-user.target

[Service]
Type=idle
User=pi
ExecStart=/usr/bin/python /home/pi/servermanager/drivermanager.py
#ExecStart=/usr/bin/python /home/pi/servermanager/autostart.py
'incompatible avec idle, Type=onehost
Restart=always
RestartSec=5

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

Le fichier service ci-dessus assume que vous avez le répertoire `servermanager` dans `/home/pi`, sinon modifiez le répertoire d'accès en conséquence.



L'utilisateur est aussi spécifié comme `pi` et doit être modifié selon votre nom d'utilisateur.

Copiez le fichier `indiwebmanager` dans `/lib/systemd/system/` :

```
sudo cp indiwebmanager.service /lib/systemd/system/
sudo chmod 644 /lib/systemd/system/indiwebmanager.service
```

Maintenant configurez `systemd` pour charger le service lors du boot :

```
sudo systemctl daemon-reload
```

```
sudo systemctl enable indiwebmanager.service
```

Enfin, redémarrez le système afin que les modifications prennent effet :

```
sudo reboot
```

Après le démarrage, contrôlez le statut du service INDI Web Manager

```
sudo systemctl status indiwebmanager.service
```



Si tout semble OK, vous pouvez commencer à utiliser l'application web avec votre navigateur.

Profils

L'application Web fournit un profil par défaut pour lancer des pilotes de simulation.

Pour utiliser un nouveau profil, ajoutez le nom du profil et cliquez sur l'icône plus.

Ensuite sélectionnez quels pilotes seront employés dans ce profil.

Cliquez sur l'icône **Save**. Si vous cochez l'option ☒ **Auto Start**, le profil sera lancé lors du boot système.

9. Installer les solveur Astrometry.net en local



Pour que le module d'Alignement d'Ekos fonctionne, vous avez le choix soit d'utiliser le solveur astrometry.net en ligne ou en local



Le solveur en ligne ne requière pas de configuration et selon la bande passante Internet, cela peut prendre un certain temps pour charger et résoudre l'image.



Le solveur local peut être plus rapide et ne nécessite pas de connexion Internet.



Pour utiliser le solveur local, vous devez installer le logiciel astrometry.net ainsi que les fichiers d'index nécessaires.

Installation sous Ubuntu et Mint

Exécutant la commande suivante :

```
sudo apt install astrometry.net
```



Possible avec Synaptic



Installation à partir des sources de la dernière version

<https://github.com/dstndstn/astrometry.net>

Une fois installé, vous devez télécharger et installer les fichiers d'index nécessaire pour le FOV de votre setup télescope+CCD. Vous devez installer les fichiers d'index couvrant de 100 % à 10 % de votre FOV. Par exemple, si votre FOV=6 à arcminutes, vous devez charger les fichiers couvrant un champ de 6 arcminutes (10%) à 60 arcminutes (100%). Il existe plusieurs outils pour calculer le FOV, comme Starizona Field of View Calculator.



Il faut calculer ton champ de vision et prendre tous les indexes depuis les plus larges jusqu'à 10% de ton champ.

Diagonale capteur 27 mm -> 2° de champ. En théorie, il faut descendre jusqu'aux indexes couvrant 0,2°, soit 12 arcmin. Sur la page readme, tu vois que ça va de 4219 à 4205. En pratique, pour la partie grand champ, tu as intérêt à télécharger à la place la série 41xx qui va mieux (ici de 4119 à

4107). Tu ne prends la série 42xx que pour les 4206-xx et 4205-xx ici.

PS: la série 4200 est faite avec le catalogue 2Mass dans la bande J à 1,2 µm pas nécessairement adaptée à nos capteurs sensible de 0,400 à 1 µm pour les CCD/CMOS non filtrés. La série 4100 est faite avec le catalogue Tycho-2 et certainement sa bande Bt qui correspond au bleu et va à priori mieux avec nos capteurs et en particulier à nos reflex. Enfin, j'ai refait une compilation du catalogue Tycho-2 en utilisant explicitement la bande Vt qui correspond bien au vert de nos reflex. J'ai des résultats un peu meilleurs (mes indexes Tycho-2 modifiés en un seul zip).

Pour les limites d'index à télécharger, la limite haute ne coûte pas très cher car les fichiers sont petits. Pour la limite basse, ce n'est peut-être pas utile de descendre jusqu'à 10% du champ. Je viens de faire des essais avec des images qui ont une diagonale de 250 arcmin. C'est l'index 4111 qui réussit à trouver la solution, soit des signatures entre 85 et 120 arcminou encore entre 34% et 48% de mon champ. Pour ton cas, tu peux peut-être commencer avec la série 4119 à 4107 et seulement si tu as trop d'échecs, les indexes 4206 voir 4205.

Cf post de Eric S [<http://www.webastro.net/forum/showthread.php?t=145180>]

Résoudre le champ couvert par notre setup



Résoudre le champ couvert par notre setup avec astrometry.net

- 1 Le moteur de résolution astrométrique va permettre d'identifier exactement le champ visé par votre instrument et couvert par votre capteur.

↳ Ce champ peut être calculé assez simplement :

Champ = $(57,3 \times T)/F$ Champ en degrés

T = taille du capteur en mm (prenez la diagonale)

F = Focale en mm

- 2 Installer astrometry.net

↳ Vous devez d'abord installer le moteur de résolution astrometry.net

sudo apt install astrometry.net

Pour pouvoir fonctionner le moteur a besoin d'une base de donnée d'index. Ces index sont d'autant plus nombreux que la taille du champ est restreinte. Donc la base est d'autant plus grande. Pour couvrir plusieurs valeurs de champ la base est décomposée en multiples fichiers.

Ces fichiers sont téléchargeables [ici](http://data.astrometry.net/debian/) [<http://data.astrometry.net/debian/>]. Pour faciliter l'installation réunissez les dans un seul répertoire. Attention la taille totale de l'ensemble de ces fichiers est de l'ordre de 25Go. Donc attention aux installations sur boîtier tel le RPi. Dans ce dernier cas il vaudra mieux se restreindre aux seuls fichiers couvrant le champ des instruments utilisés.

Pour les installer saisissez la commande suivante dans un terminal :

sudo dpkg -i astrometry-data-.deb*

Les fichiers sont rangés sous dans le répertoire /usr/share/astrometry. Pour une installation sur boîtier type RPi il est préférable d'installer les index sur PC puis de copier le contenu de ce répertoire sur la carte SD du boîtier.

Index Filename	FOV (arcminutes)	Debian Package
index-4219.fits	1400 - 2000	astrometry-data-4208-4219
index-4218.fits	1000 - 1400	
index-4217.fits	680 - 1000	
index-4216.fits	480 - 680	
index-4215.fits	340 - 480	
index-4214.fits	240 - 340	
index-4213.fits	170 - 240	
index-4212.fits	120 - 170	
index-4211.fits	85 - 120	
index-4210.fits	60 - 85	
index-4209.fits	42 - 60	
index-4208.fits	30 - 42	
index-4207-*.fits	22 - 30	astrometry-data-4207
index-4206-*.fits	16 - 22	astrometry-data-4206
index-4205-*.fits	11 - 16	astrometry-data-4205
index-4204-*.fits	8 - 11	astrometry-data-4204
index-4203-*.fits	5.6 - 8.0	astrometry-data-4203
index-4202-*.fits	4.0 - 5.6	astrometry-data-4202
index-4201-*.fits	2.8 - 4.0	astrometry-data-4201-1
		astrometry-data-4201-2
		astrometry-data-4201-3
		astrometry-data-4201-4
index-4200-*.fits	2.0 - 2.8	astrometry-data-4200-1
		astrometry-data-4200-2
		astrometry-data-4200-3
		astrometry-data-4200-4

10. Guide d'installation Nomad Astronomy For All

Pour permettre à chacun de disposer d'une configuration pour contrôler un setup d'astronomie en nomade, nous avons fait le choix de ne pas nous limiter à un seul type de carte, en effet chacun selon ses préférences, ou du matériel dont il dispose déjà doit pouvoir se constituer un setup NAFA à moindre coût.



La configuration via des scripts se veut la plus polyvalente possible, en revanche pour ceux qui le souhaiteraient nous vous fournirons bientôt une image SD pour le PI3 et la Tinkerboard directement utilisables.

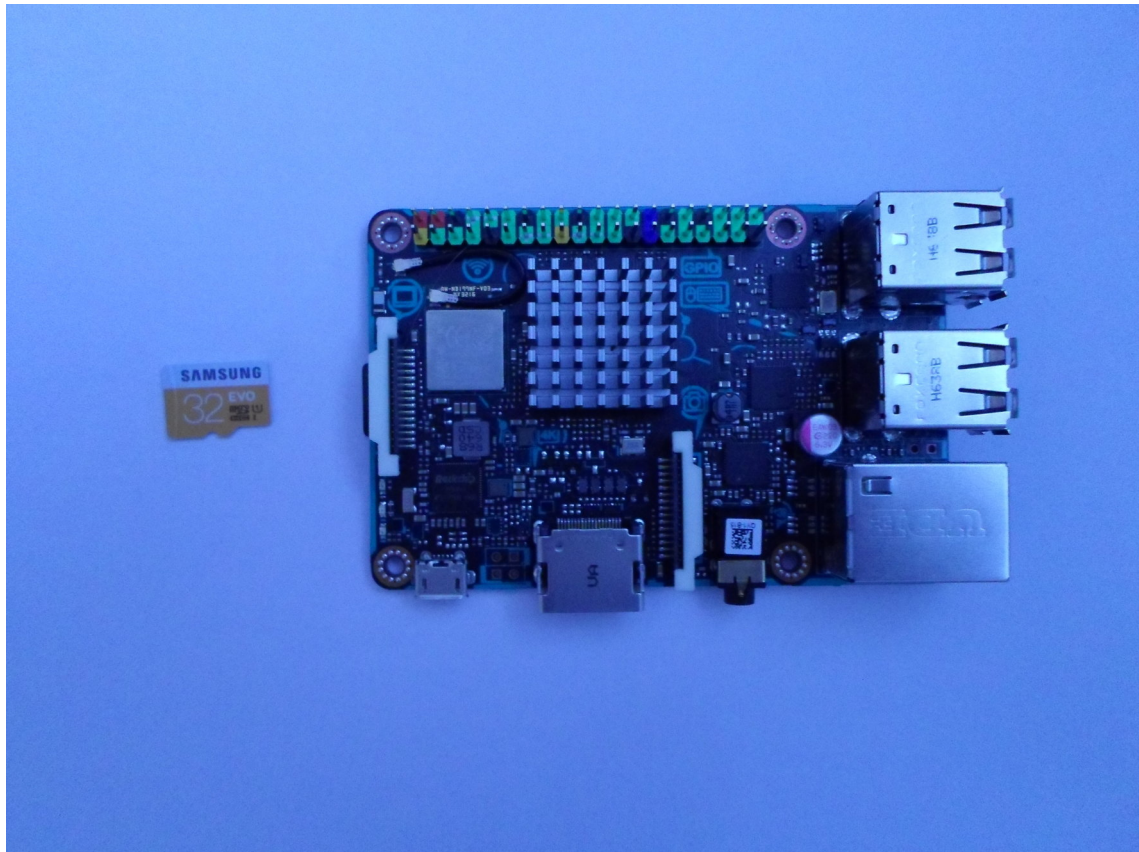


N'oubliez pas de nous remonter vos expériences et remarques sur la discussion de Webastro [<http://www.webastro.net/forum/showthread.php?t=148388>] ou sur le github [<https://github.com/Patrick-81/NAFABox/issues>]

10.1. Matériel

Tinker Board

La Tinkerboard

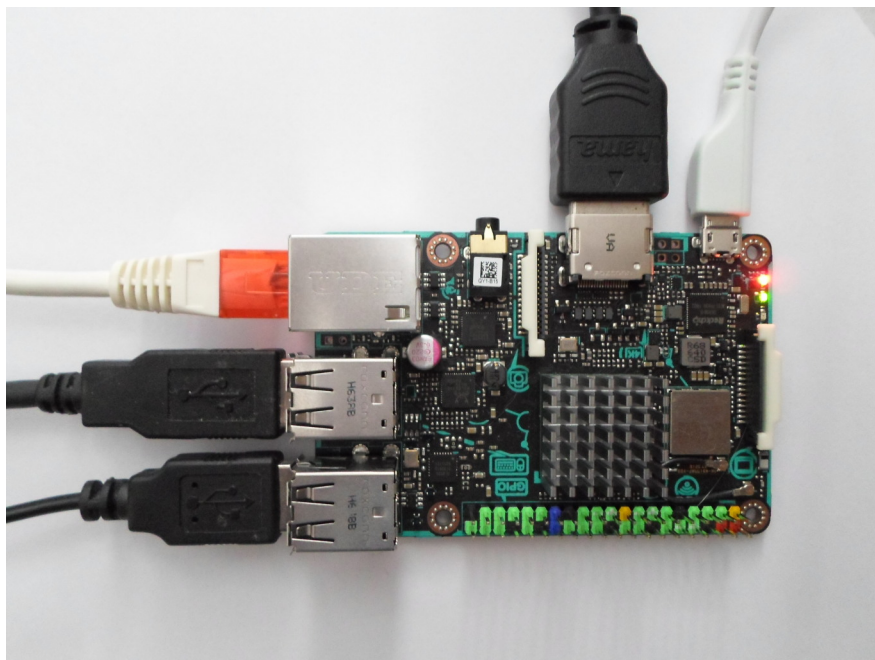
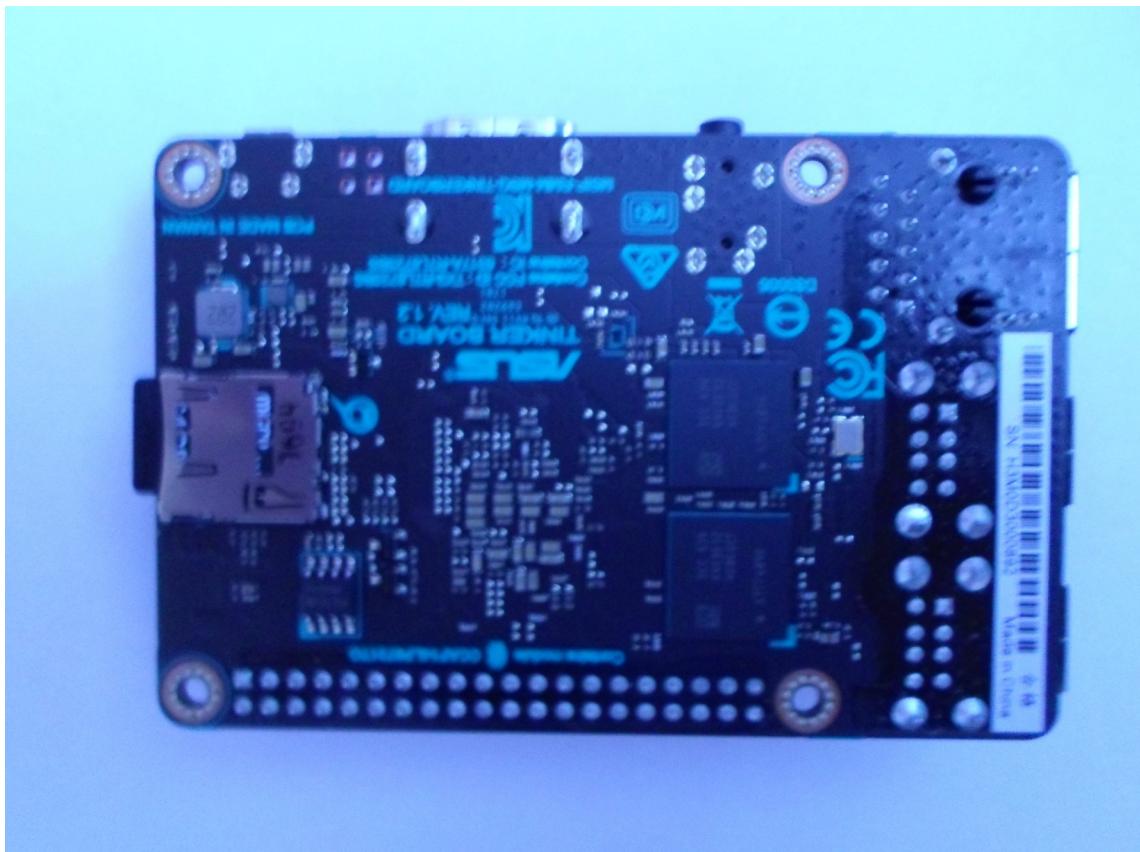


Processeur : Rockchip RK3288, quatre cœurs à architecture ARM,

Mémoire : 2 Go de mémoire dual-channel LPDDR3,

Interface : SDIO 3.0 qui offre une vitesse de lecture et écriture plus rapide par rapport aux cartes microSD utilisées pour les systèmes d'exploitation, les applications et le stockage de fichiers,

GPU : Mali T764



Ce qui est nécessaire

- Une Tinkerboard ([ici](https://www.reichelt.com/fr/fr/?ARTICLE=194619&PROVID=2788&gclid=CNG1i6fmqNQCFeWy0wod19oOhQ)[\[https://www.reichelt.com/fr/fr/?ARTICLE=194619&PROVID=2788&gclid=CNG1i6fmqNQCFeWy0wod19oOhQ\]](https://www.reichelt.com/fr/fr/?ARTICLE=194619&PROVID=2788&gclid=CNG1i6fmqNQCFeWy0wod19oOhQ) à 60 € + frais de port, ou [ici](https://www.amazon.fr/ASUS-Carte-Tinker-Board-2GB/dp/B01N35PQ9U)[\[https://www.amazon.fr/ASUS-Carte-Tinker-Board-2GB/dp/B01N35PQ9U\]](https://www.amazon.fr/ASUS-Carte-Tinker-Board-2GB/dp/B01N35PQ9U) le prix varie régulièrement sur amazon donc **comparez**.

- Une carte SD rapide de 32 ou 64 Go



Pour améliorer la stabilité du système, une carte SD à haut-débit (classe 10 ou plus) est recommandé.



Alimentation

La Tinkerboard, a hérité de **l'architecture du PI**, hors celle-ci souffre d'un défaut important, la prise micro-usb ne peut délivrer au maximum que 1.9 A.

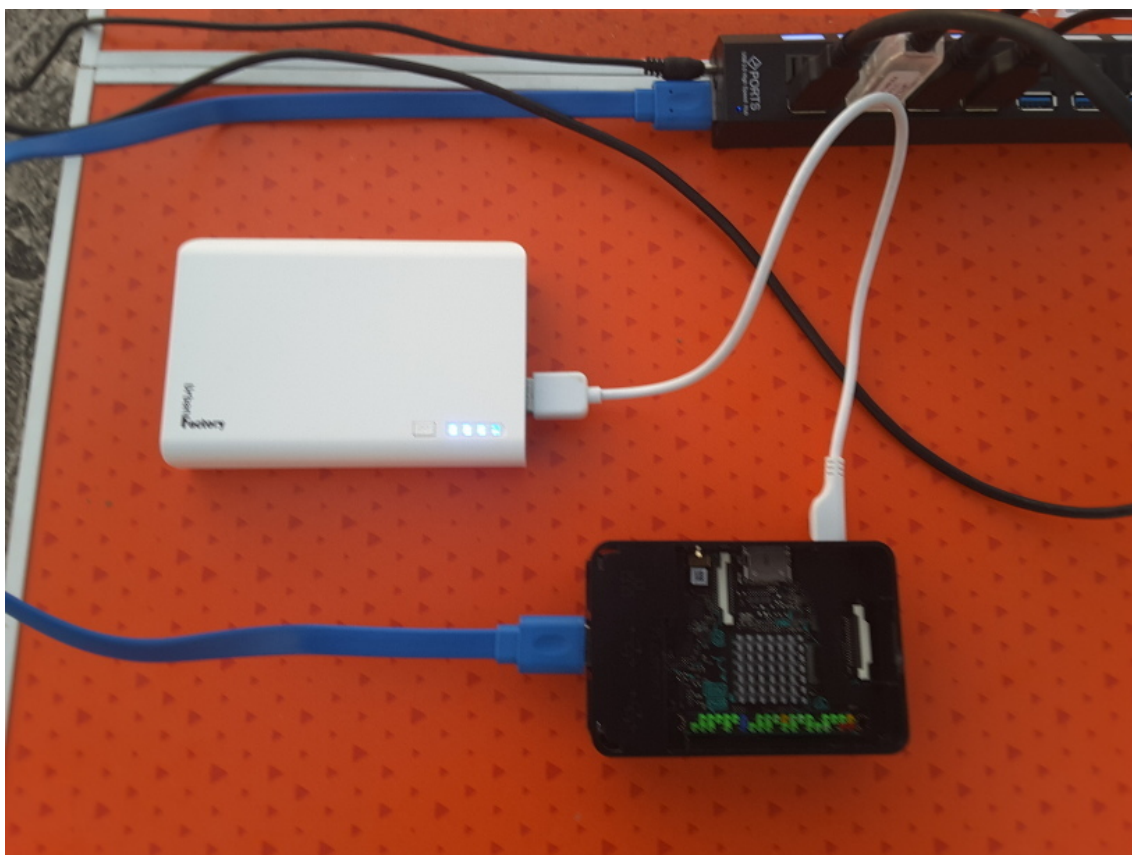
Hors la Tinkerboard est nettement plus puissante et donc plus gourmande, ce qui va nous contraindre pour limiter les risques de dysfonctionnements à utiliser :

- Une alimentation de qualité de **2.5 A** ou **3 A** (la nature du connecteur n'assure pas une connexion parfaite)
- Un câble avec des connecteurs de qualité
- Pour les accessoires astro, un hub USB alimenté avec une alimentation de **2 A**



Dans le cas où la Tinkerboard est alimenté via une batterie, celle-ci doit fournir **2.1 A**

Le hub USB reste indispensable et doit aussi disposer de sa propre alimentation autonome.



Uniquement pour l'installation :

- Clavier, souris

- Câble Ethernet
- Câble HDMI
- Écran ou téléviseur avec une prise HDMI
- Une clé usb

★ Pour contrôler la TinkerAstro

| Un Smartphone avec un grand écran, une tablette, un ordi portable etc.

Raspberry PI3

PI 3



Après l'installation de l'OS faites comme pour les autres cartes une installation de base. (cf. *Installation des logiciels et de l'environnement*) [p.158]

Pour cela:

- connecter la carte au réseau
- copier le répertoire ConfigTinker sur le bureau
- ouvrez le répertoire
- vérifier qu'il n'existe pas de fichier install-status.txt, s'il est présent le supprimer.
- modifier les permissions de go.sh: clic droit sur le fichier ->permissions->exécutable
- cliquer dans une zone vierge de l'explorateur de fichiers pour désélectionner go.sh.
- Puis dans le menu de l'explorateur fichier->open terminal
- Dans le terminal saisir ./go.sh

Autres matériels sous Linux Ubuntu

Nous avons testé l'installation sur un PI3 et d'autre systèmes Linux Ubuntu

Autres matériels testé :

Odroid-XU4



Si vous faite un test sur un autre matériel, informez-nous.

10.2. Images téléchargeables

Télécharger l'image

Nous mettons à votre disposition cette image pour la Tinker Board [<https://drive.google.com/file/d/1wBR18jMzFIFUFINCxbG75Fbhw4kqzTI0/view>]



Décompressez l'image et gravez là en suivant la procédure ci-dessous



✓ Prérequis

Carte SD et alimentation

Assurez-vous d'avoir une bonne carte SD 32 Go (classe 10 ou plus) est un minimum, 64 Go est confortable.

Vous devez avoir une alimentation de qualité de 2.5 A et un câble avec des connecteurs de qualité.



Il est possible de stocker les photos sur la carte mémoire de l'APN avec Ekos donc une carte de 32 Go suffit généralement

Archives

Les archives peuvent être décompressées avec 7-Zip sur Windows, Keka sur OS X et 7z sur Linux (

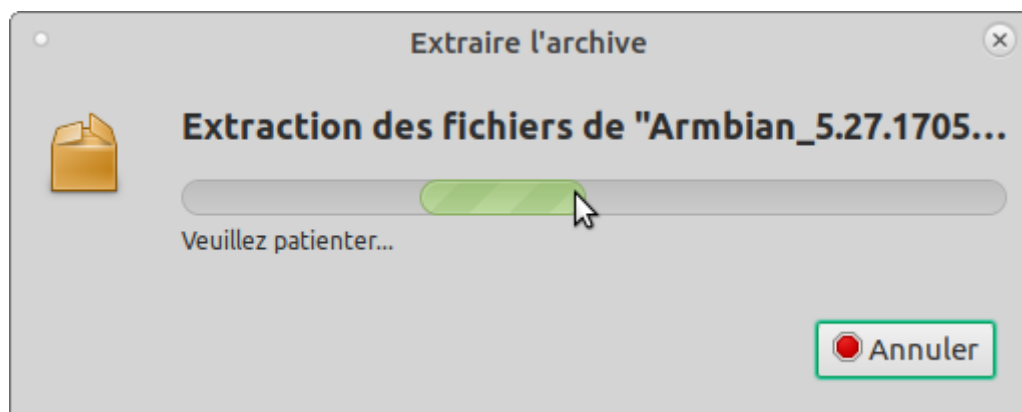
```
sudo apt-get install p7zip-full)
```

Graver les images

Les images RAW peuvent être écrites avec Etcher [<https://etcher.io/>] (pour tous les systèmes d'exploitation).

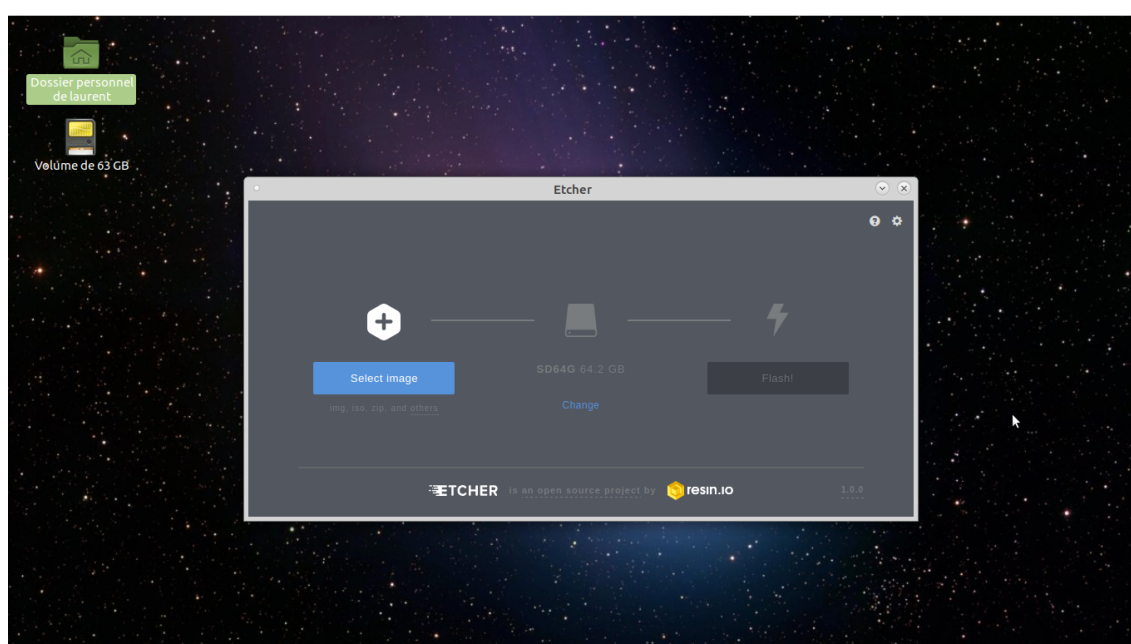
1 Télécharger l'image

2 Décompressez l'image

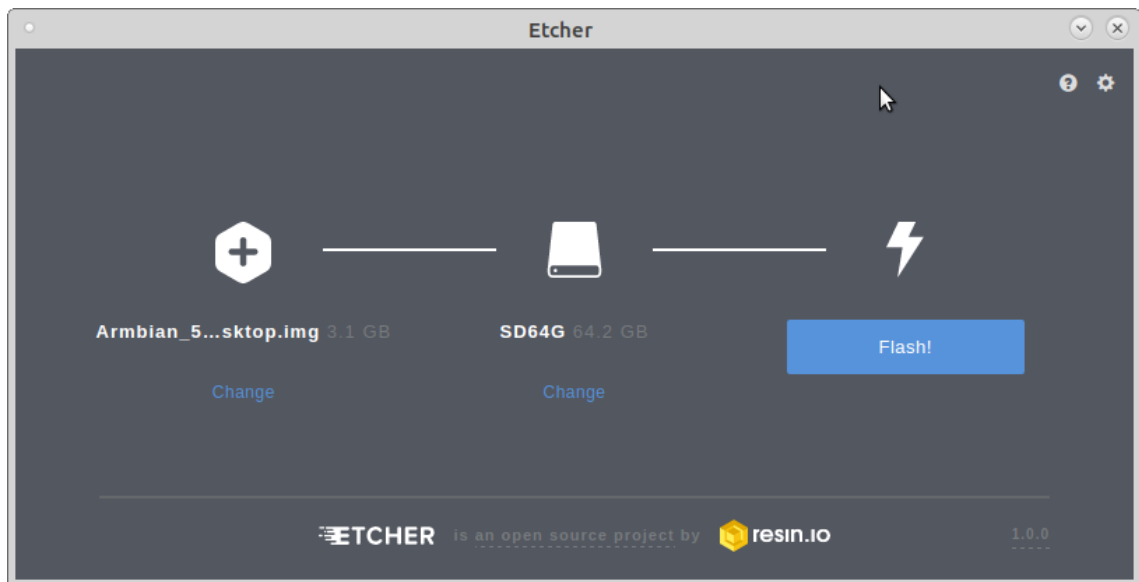


3 Insérer la carte microSD dans le lecteur du PC

4 Lancer Etcher

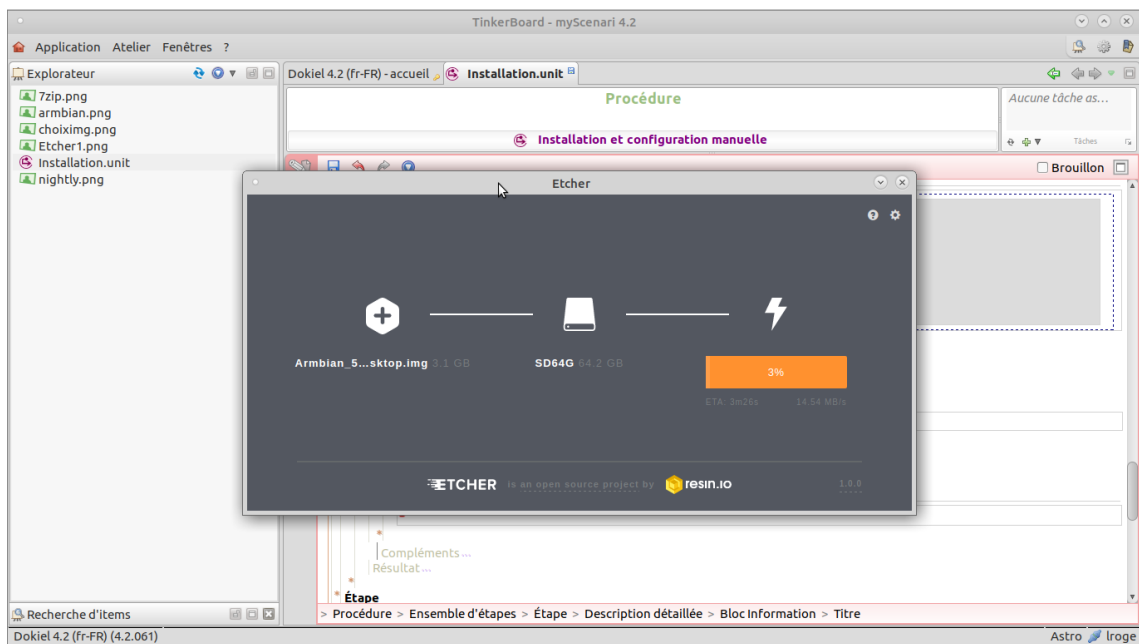


5 Choisir l'image



6 Graver l'image

Cliquez sur flash





- 7 Insérez la carte SD dans la TinkerBoard
- 8 Branchez l'alimentation
- 9 Le mots de passe administrateur : nafa1234
- 10 Il ne vous restera plus qu'à étendre la partition principale avec Gparted (installé)



c'est indispensable ! ! ! !

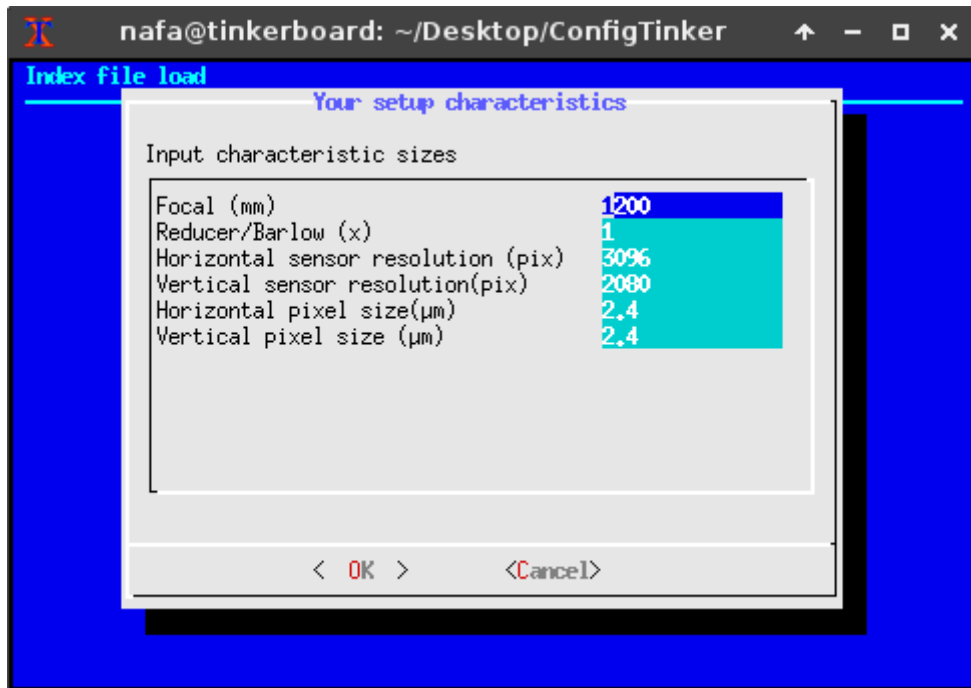
- 11 lancer en ligne de commandes le script d'installation des indexes

Depuis le dossier d'installation ConfigTinker sur le bureau ouvrir un terminal et lancer la commande suivante :

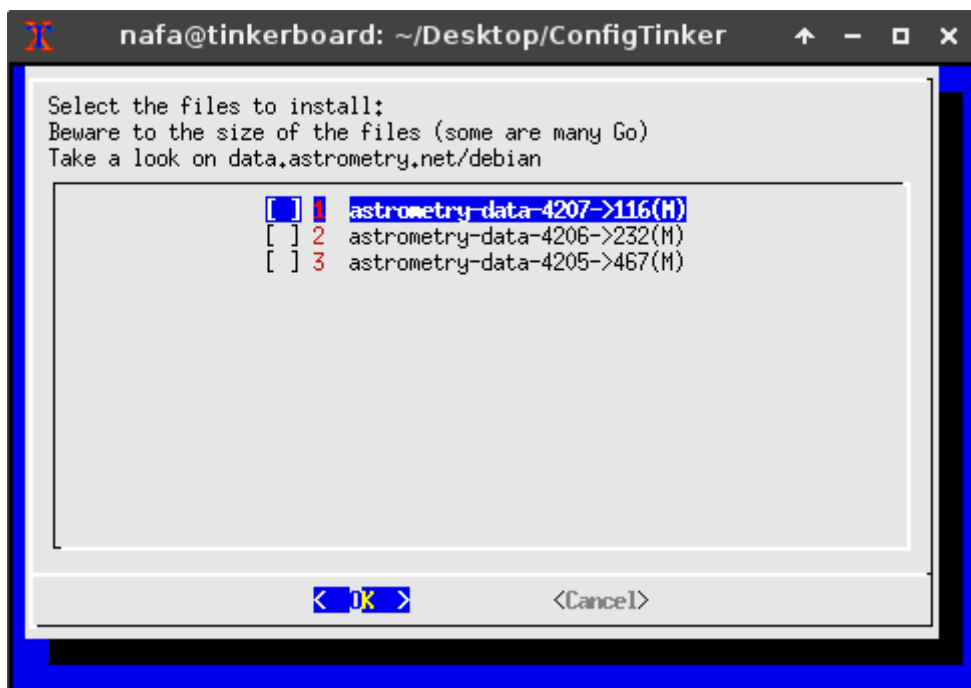
```
sudo ./install_index.sh
```

- 12 Choix des indexes

Saisissez les caractéristiques de votre setup



13 Validez le téléchargement des indexes



⚠ Pour mettre à jour les script dans la nouvelle image

Depuis la Nafa BOX

Aller dans le dossier NAFABOX et vous lancer la commande suivante :

```
git pull
```

10.3. Installation complète via les scripts de configuration

10.3.1. Installation du système

Prérequis

Carte SD et alimentation

Assurez-vous d'avoir une bonne carte SD 32 Go (classe 10 ou plus) est un minimum, 64 Go est confortable.

Vous devez avoir une alimentation de qualité de 2.5 A et un câble avec des connecteurs de qualité.



Il est possible de stocker les photos sur la carte mémoire de l'APN avec Ekos donc une carte de 32 Go suffit généralement

Archives

Les archives peuvent être décompressées avec 7-Zip sur Windows, Keka sur OS X et 7z sur Linux (
`sudo apt-get install p7zip-full`)

Graver les images

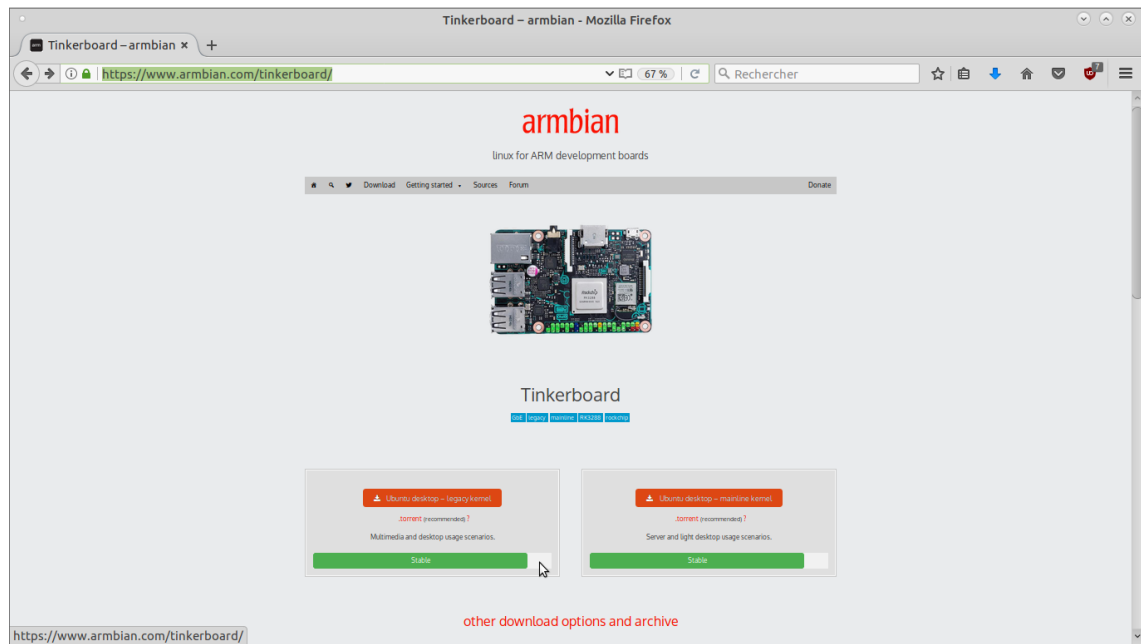
Les images RAW peuvent être écrites avec Etcher[<https://etcher.io/>] (pour tous les systèmes d'exploitation).

Pour Ubuntu ou Debian

▶ Installer Etcher en ligne de commande (cf. *Installation Etcher en ligne de commande*)

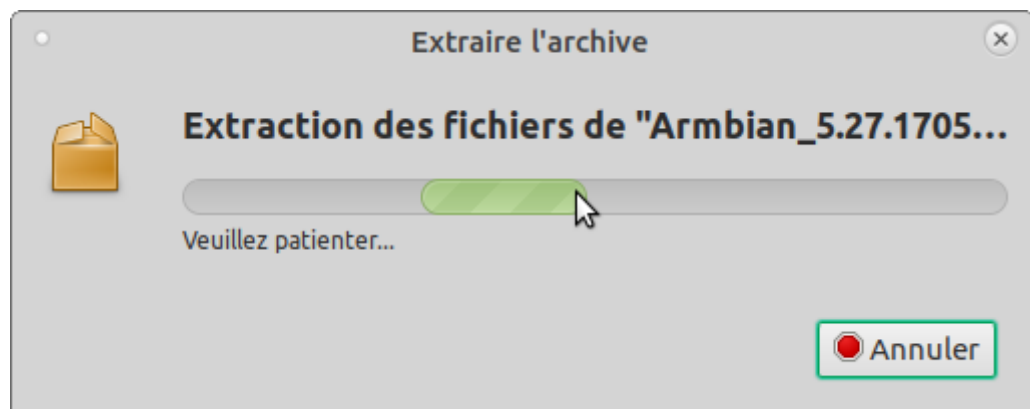
1 Télécharger l'image système

Se rendre à cette adresse : <https://www.armbian.com/tinkerboard/>[<https://www.armbian.com/tinkerboard/>]



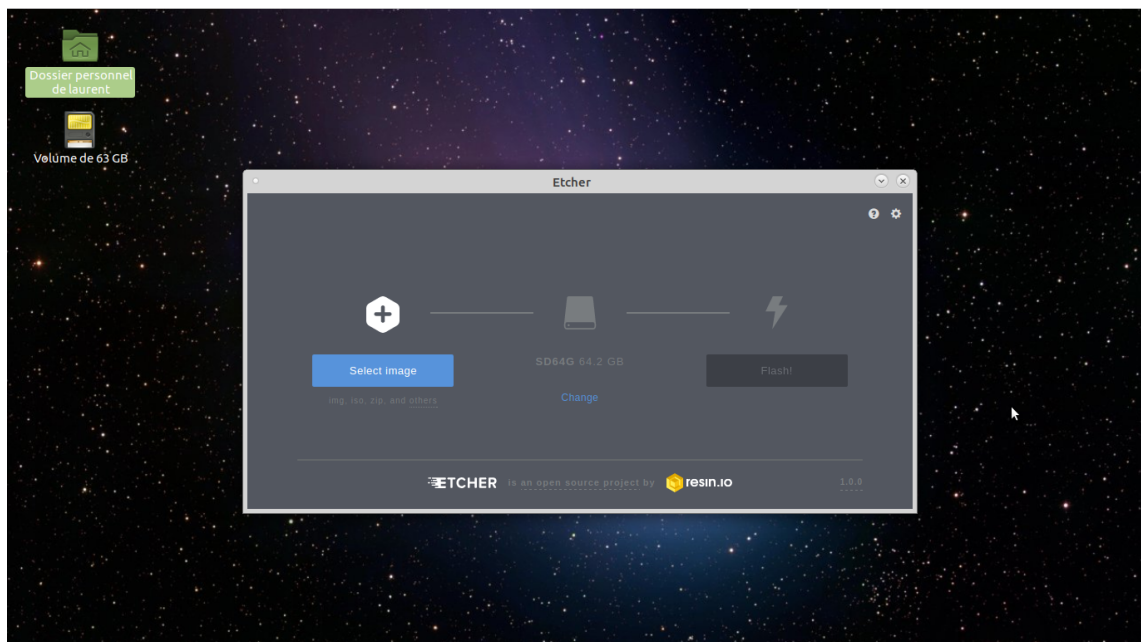
Télécharger **Ubuntu desktop – legacy kernel**

2 Décompressez l'image

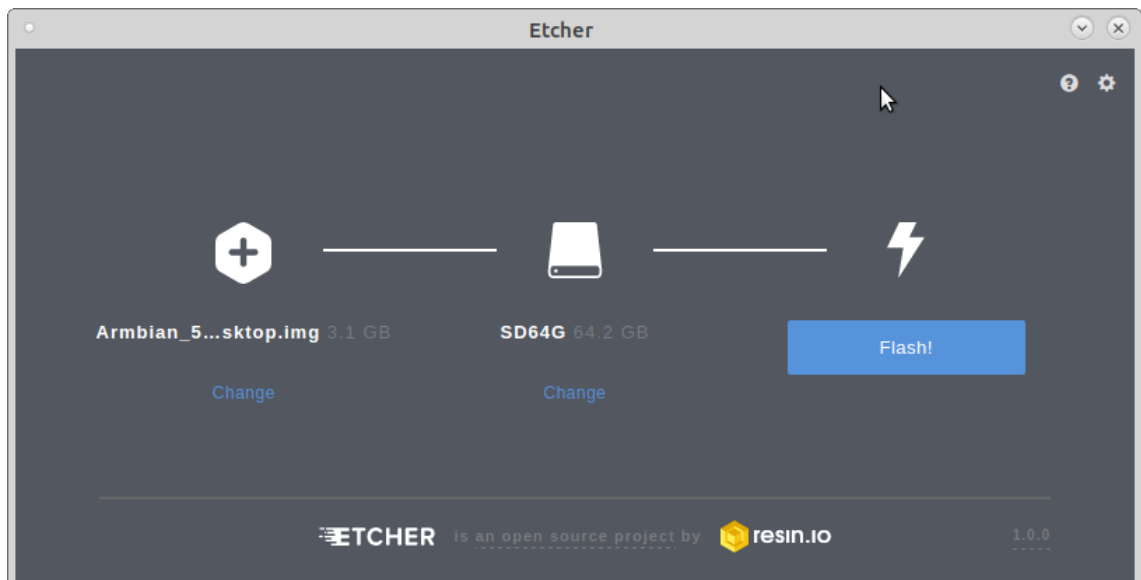


3 Insérer la carte microSD dans le lecteur du PC

4 Lancer Etcher

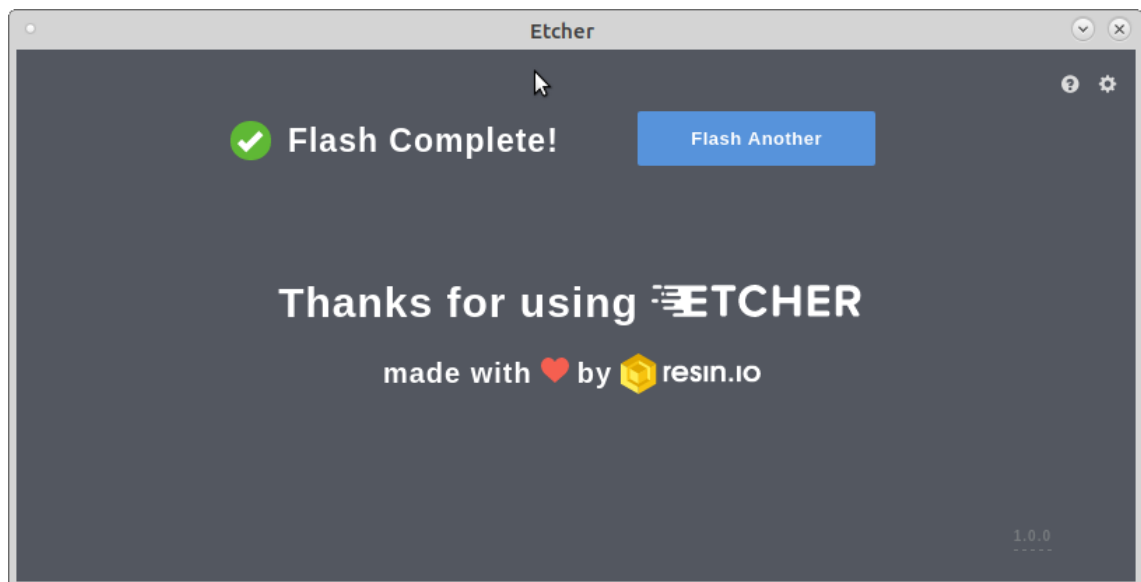
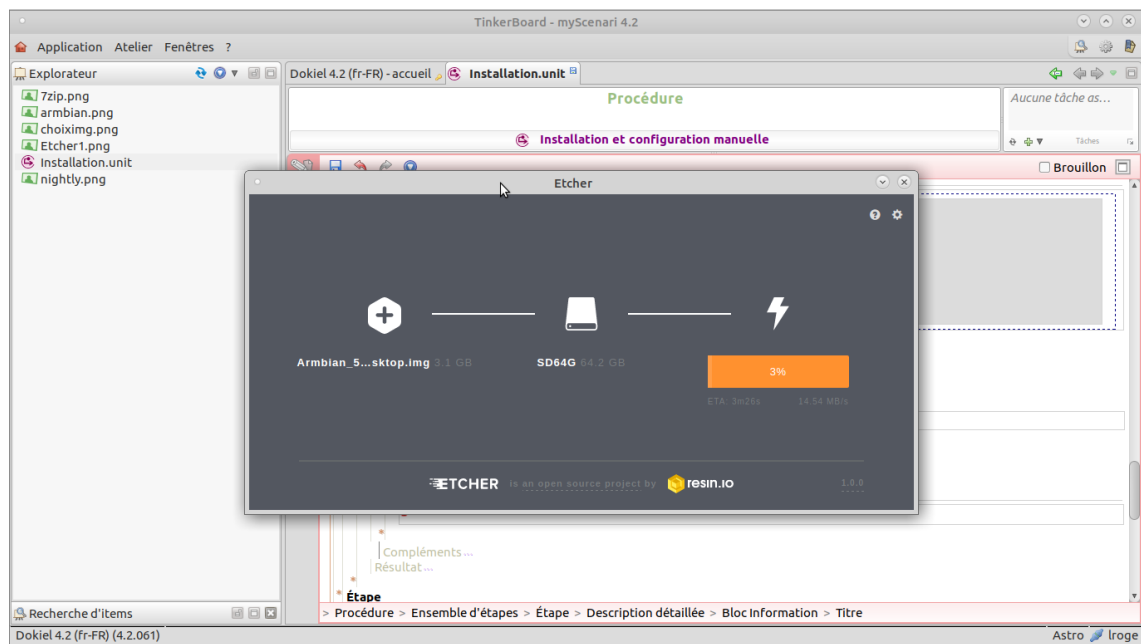


5 Choisir l'image

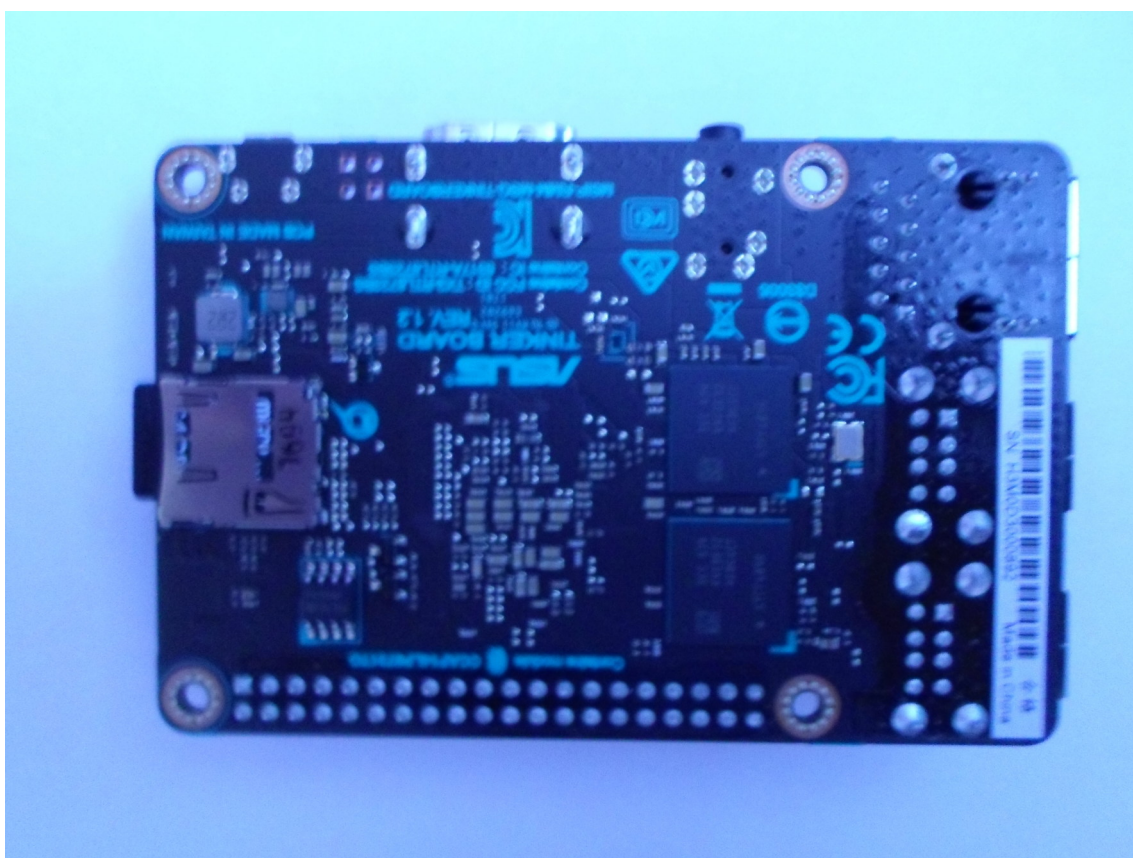
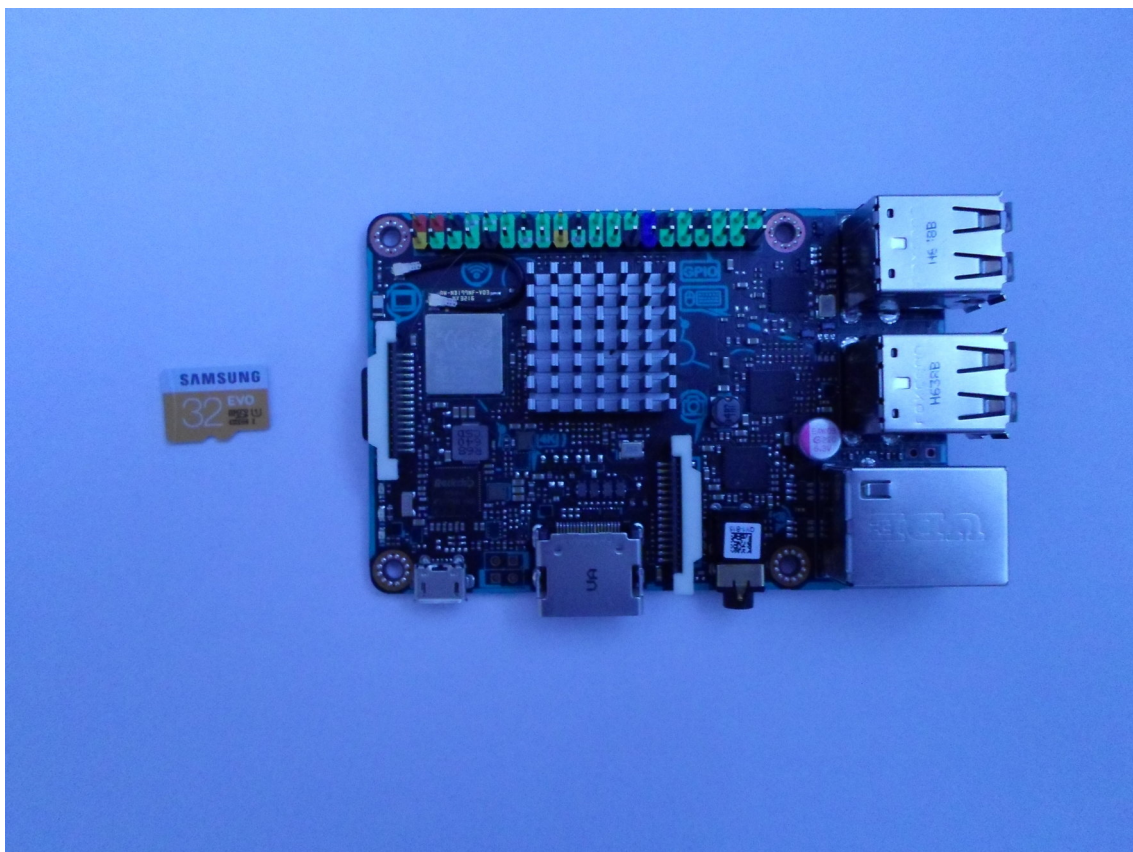


6 Graver l'image

Cliquez sur flash



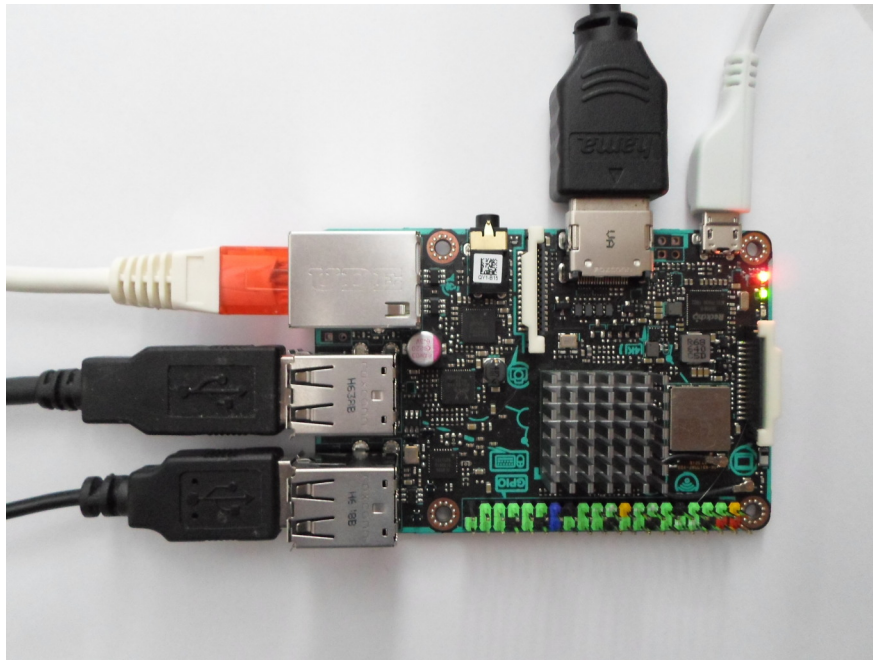
7 Insérez la carte dans la Tinkerboard



- 8 Connectez souris, clavier, écran via l'HDMI et réseau



Connectez de préférence votre Tinkerboard à votre box internet avec **un câble RJ45**, cela évite d'avoir à saisir le mot de passe réseau pour le wifi

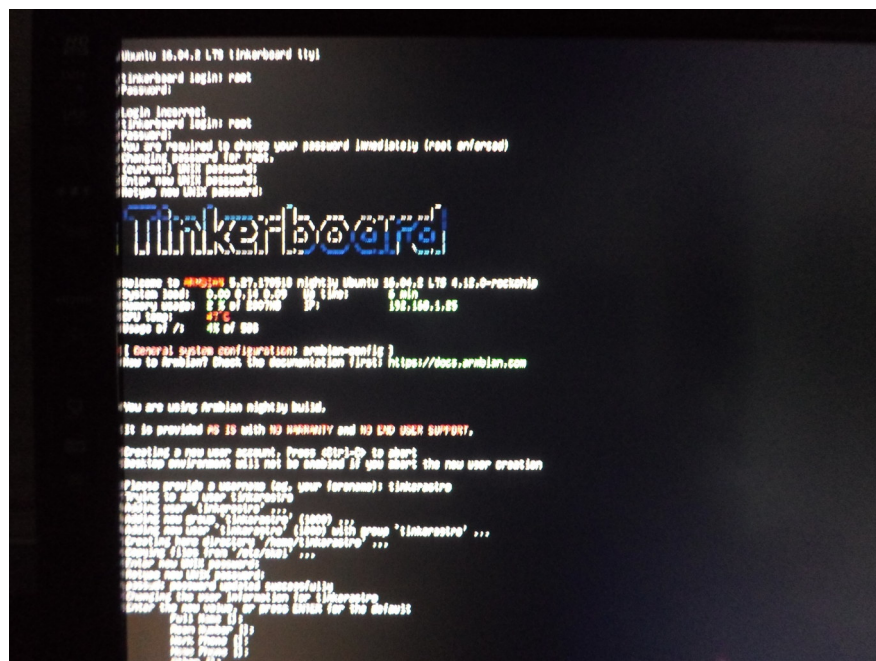


9 Connectez l'alimentation et branchez l'alimentation

Le système boot pour la première fois



Le premier boot prends plusieurs secondes



10 Connectez-vous

Le compte est "root"



Le mot de passe est **1234**

Ce mot de passe "**1234**" vous sera demandé *2 fois de suite*, une fois pour vous connecter, et juste après pour changer le mot de passe "root"



Vous serez invité à modifier ce mot de passe lors de la première connexion.

Ensuite, il vous sera demandé de créer un compte utilisateur avec des droits *administrateur*



Attention le clavier **QWERTY** par activé par défaut à ce stade

Choisissez un mot de passe de chiffres ! ! ! et utilisez 2 fois le même, et pensez à vérifier que **VerrNum** est bien activé avant d'utiliser le clavier numérique



Utilisez par exemple **12345678**



Nous allons demander à la communauté Armbian, de rendre possible le choix du clavier au démarrage.

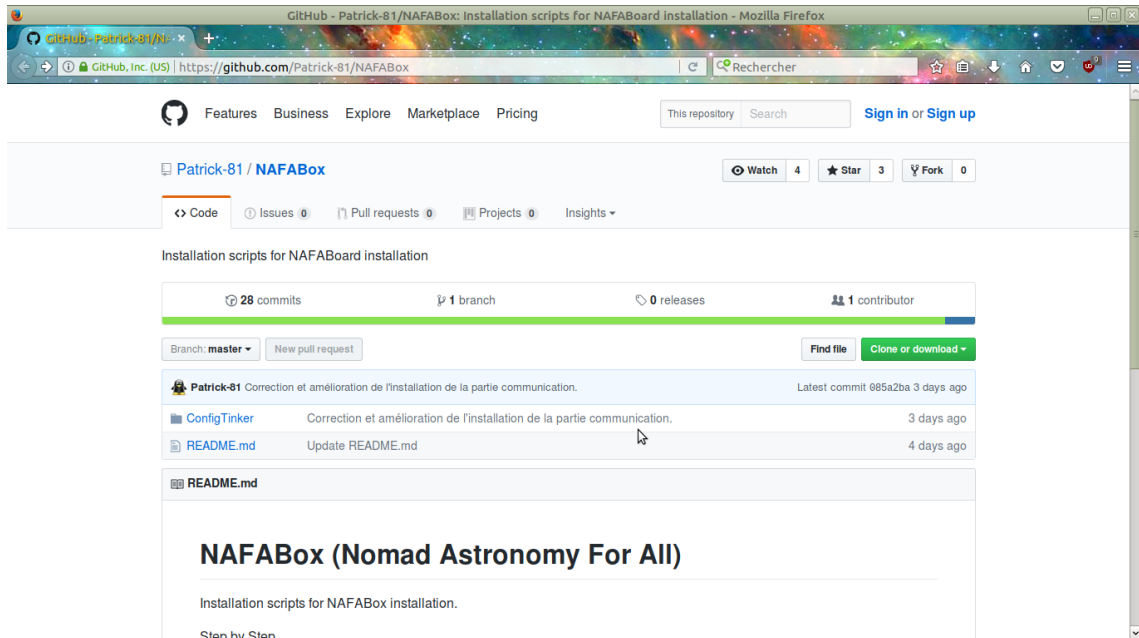
➡ Résultat



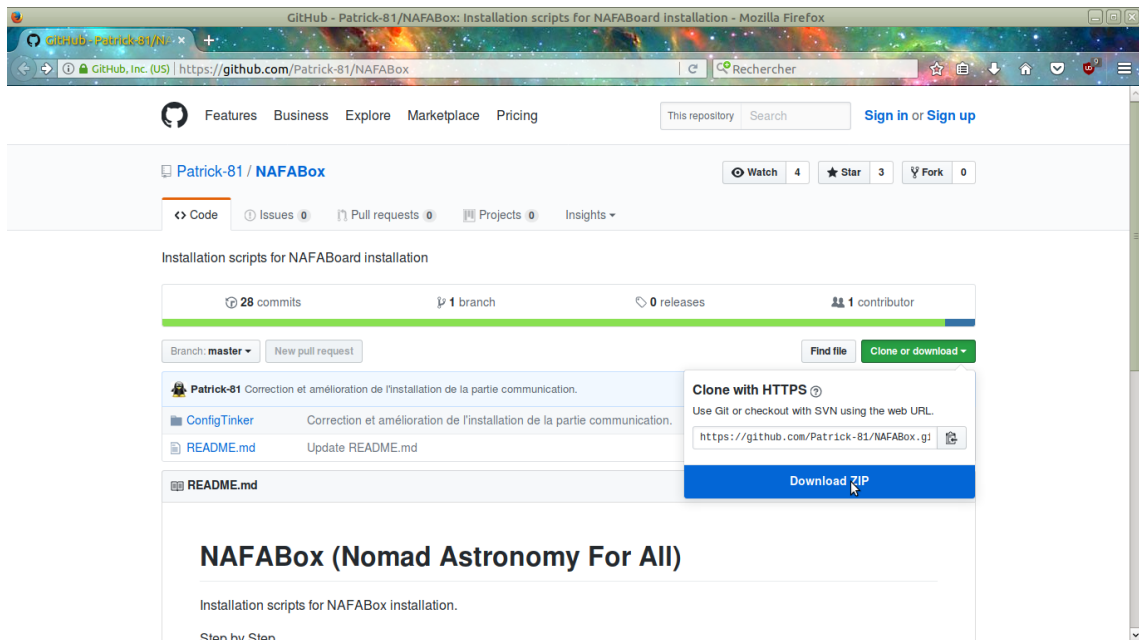
10.3.2. Installation des logiciels et de l'environnement

- 1 Téléchargez depuis *votre* Ordinateur ce fichier pour la configuration

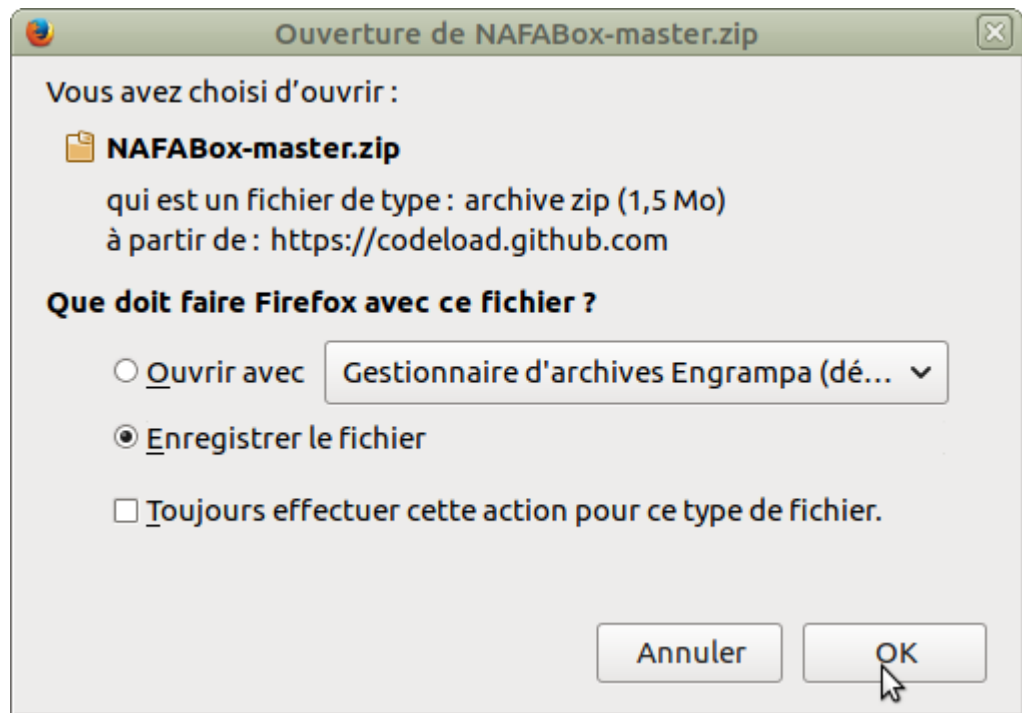
<https://github.com/Patrick-81/NAFABox> [<https://github.com/Patrick-81/NAFABox>]



- 2 Cliquez sur **Clone or Download**



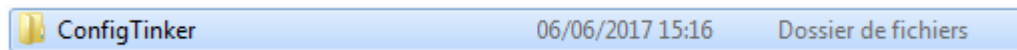
- 3 Cliquez sur **Download Zip**



4 Décompressez le fichier



Vous aurez un répertoire :



5 Copier le dossier sur une clé USB

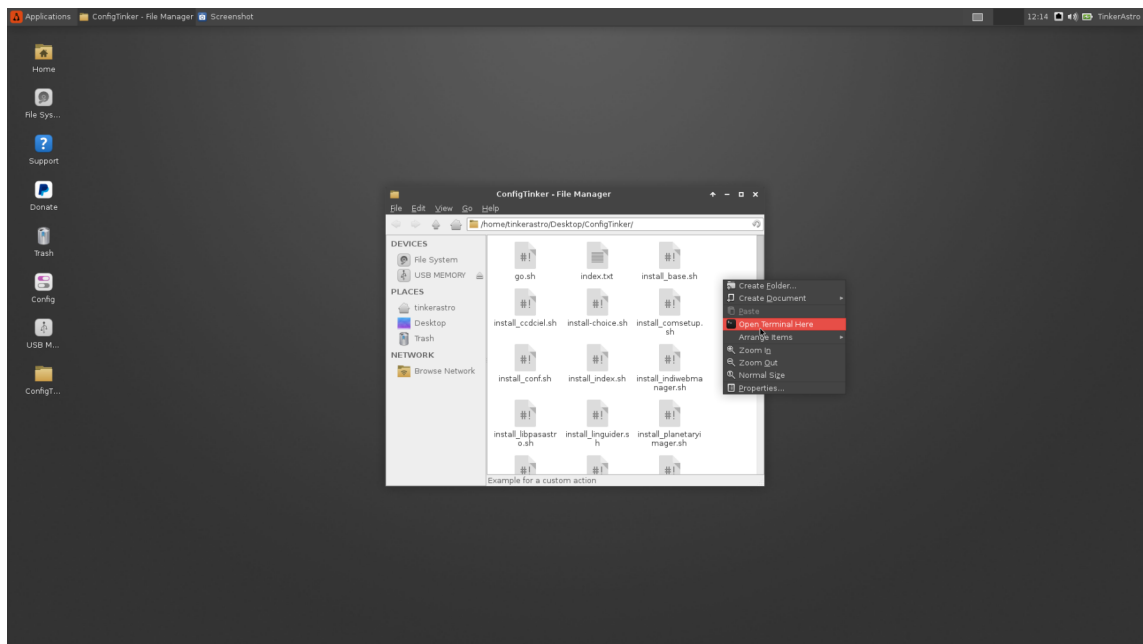
6 Connectez la clé à USB à votre TinkerAstro

7 Collez le dossier sur le bureau (desktop)

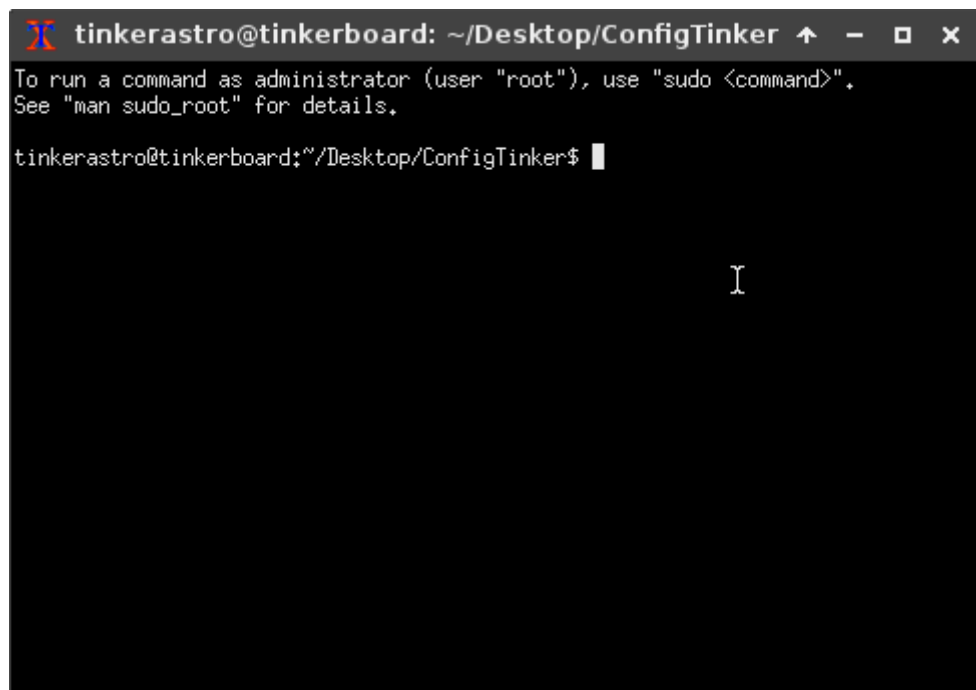


8 Ouvrez le dossier ConfigTinker

9 Faites un clic droit dans le dossier



10 Choisissez `open terminal here`



11 Rendez le fichier `go.sh` exécutable

Saisir la commande suivante

`chmod +x go.sh` entrée

⚠ Le clavier est toujours en qwerty

saisir "**ch,od**" espace verrouillez votre clavier numérique avec la touche ver num tapez sur le "+"
" du clavier numérique "**x**" espace "**go**" et le "." du clavier numérique "**ch**"



```
tinkeraastro@tinkerboard: ~/Desktop/ConfigTinker
tinkeraastro@tinkerboard:~/Desktop/ConfigTinker$ chmod +x go.sh
tinkeraastro@tinkerboard:~/Desktop/ConfigTinker$
```

12 lancer le script

Dans la console saisir :

```
./go.sh
```

⚠ Le clavier est toujours en qwerty

utilisez le . et la barre de division (/) de votre clavier numérique (sur la gauche du clavier)

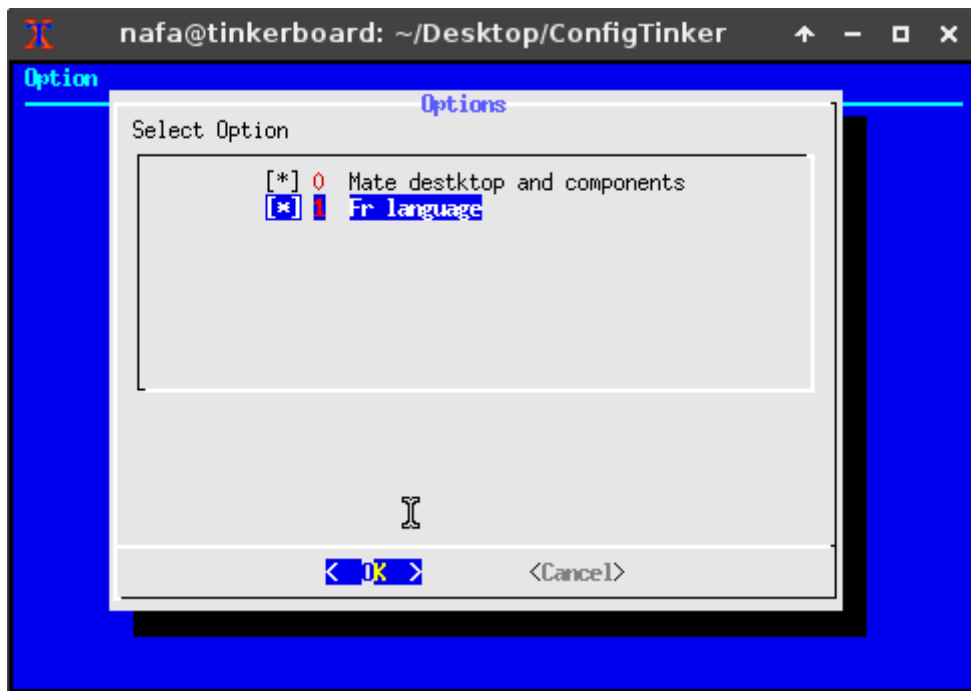


Le mot de passe administrateur vous sera demandé



```
tinkeraastro@tinkerboard: ~/Desktop/ConfigTinker
tinkeraastro@tinkerboard:~/Desktop/ConfigTinker$ chmod +x go.sh
tinkeraastro@tinkerboard:~/Desktop/ConfigTinker$ ./go.sh
```

13 Choix du gestionnaire de fenêtre et du français



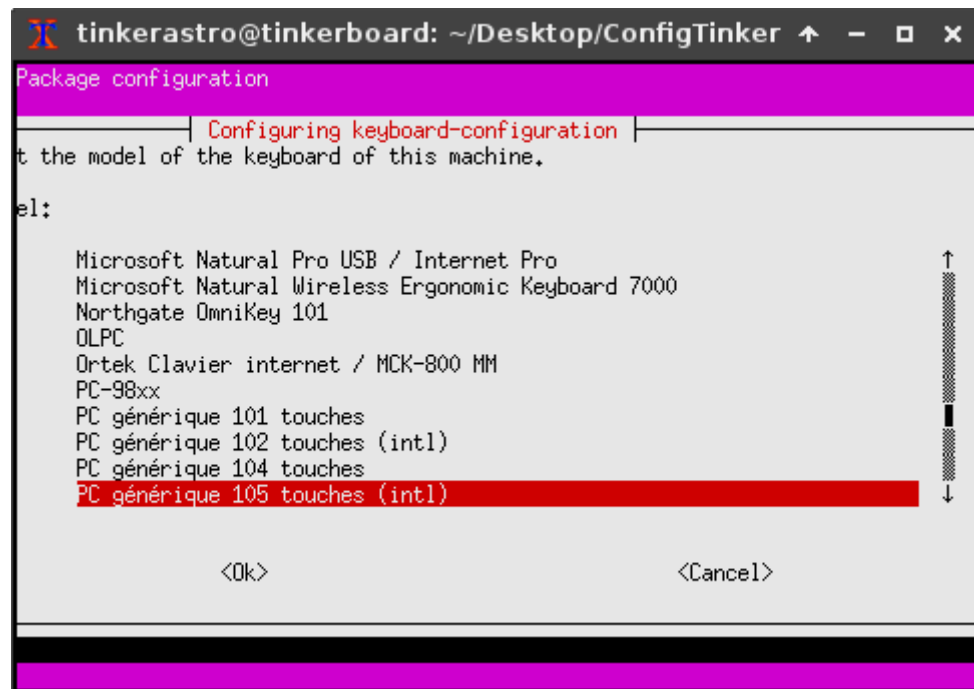
L'installation des logiciels est complètement automatisée, le temps nécessaire varie en fonction du débit de votre connexion internet.

```
tinkerastro@tinkerboard: ~/Desktop/ConfigTinker
Package 'xfce4-verve-plugin' is not installed, so not removed
Package 'xfce4-volumed' is not installed, so not removed
Package 'xfce4-wavelan-plugin' is not installed, so not removed
Package 'xfce4-weather-plugin' is not installed, so not removed
Package 'xfce4-whiskermenu-plugin' is not installed, so not removed
Package 'xfce4-wmdock-plugin' is not installed, so not removed
Package 'xfce4-xkb-plugin' is not installed, so not removed
The following packages were automatically installed and are no longer required:
  gir1.2-appindicator3-0.1 gtk2-engines-xfce libgarcon-1-0 libgarcon-common
  libical1a libkeybinder-3.0-0 libupower-glib3 libxfce4panel-2.0-4
  libxfce4ui-utils python3-cairo python3-gi-cairo upower xfdesktop4
  xfdesktop4-data
Use 'sudo apt autoremove' to remove them.
The following packages will be REMOVED:
  blueman* orage* xfce4* xfce4-appfinder* xfce4-notifyd* xfce4-panel*
  xfce4-power-manager* xfce4-power-manager-data* xfce4-pulseaudio-plugin*
  xfce4-screenshooter* xfce4-session* xfce4-settings*
0 upgraded, 0 newly installed, 12 to remove and 9 not upgraded.
After this operation, 25.1 MB disk space will be freed.
(Reading database ... 141018 files and directories currently installed.)
Removing blueman (2.0.4-1ubuntu2) ...
Purging configuration files for blueman (2.0.4-1ubuntu2) ...
Removing xfce4 (4.12.2) ...
```



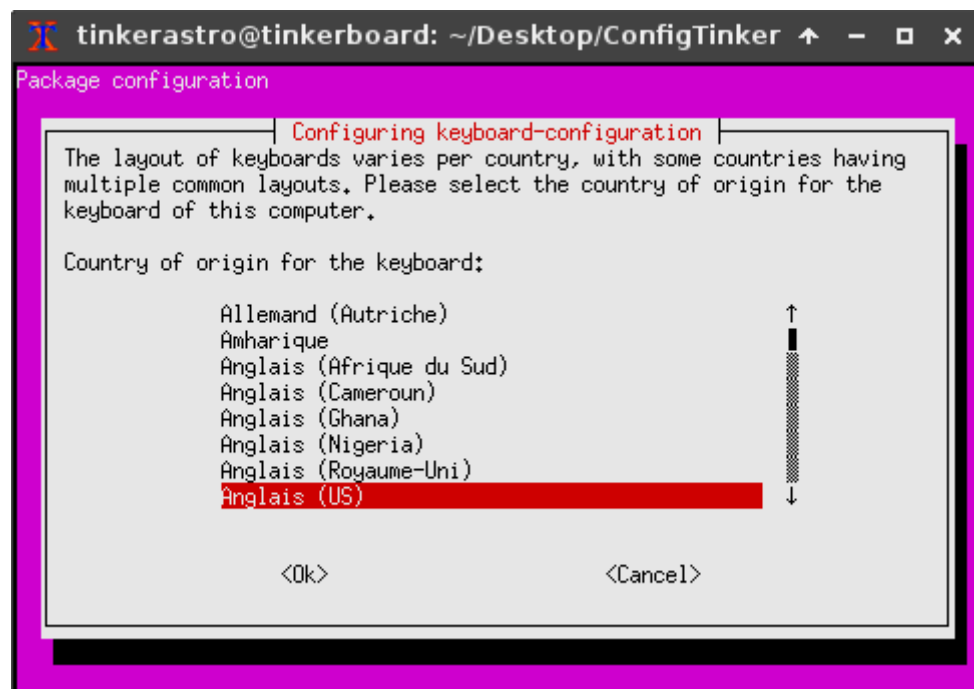
Selon la vitesse de votre connexion internet il est possible que le mot de passe super utilisateur vous soit redemandé, d'où l'utilité d'avoir choisi un mot de passe simple comme **12345678**

14 Sélection du clavier



Sélectionnez votre clavier si présent dans la liste ou simplement appuyer sur entrée pour choisir un clavier générique

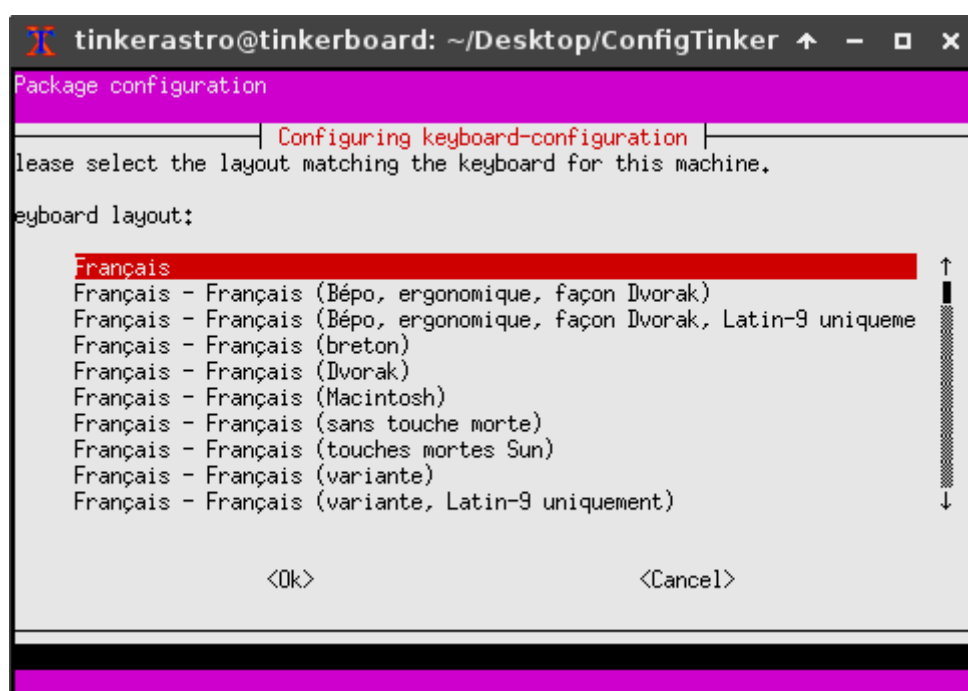
15 Choix de la langue pour le clavier



Faites défiler avec les touches de déplacement jusqu'à **Français**, valider par entrée

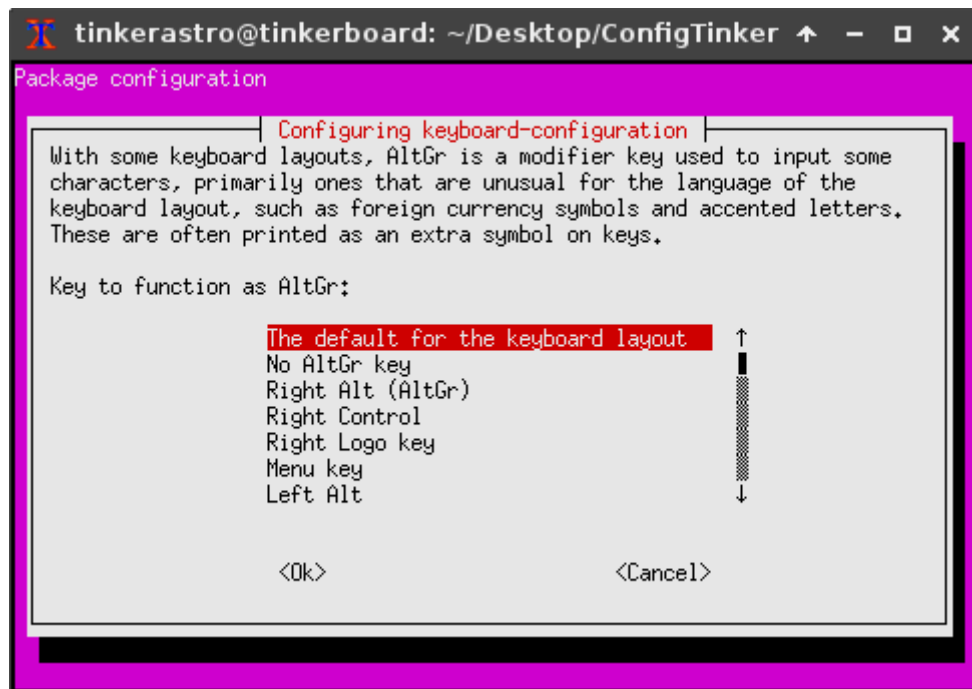


16 Choix de la variante



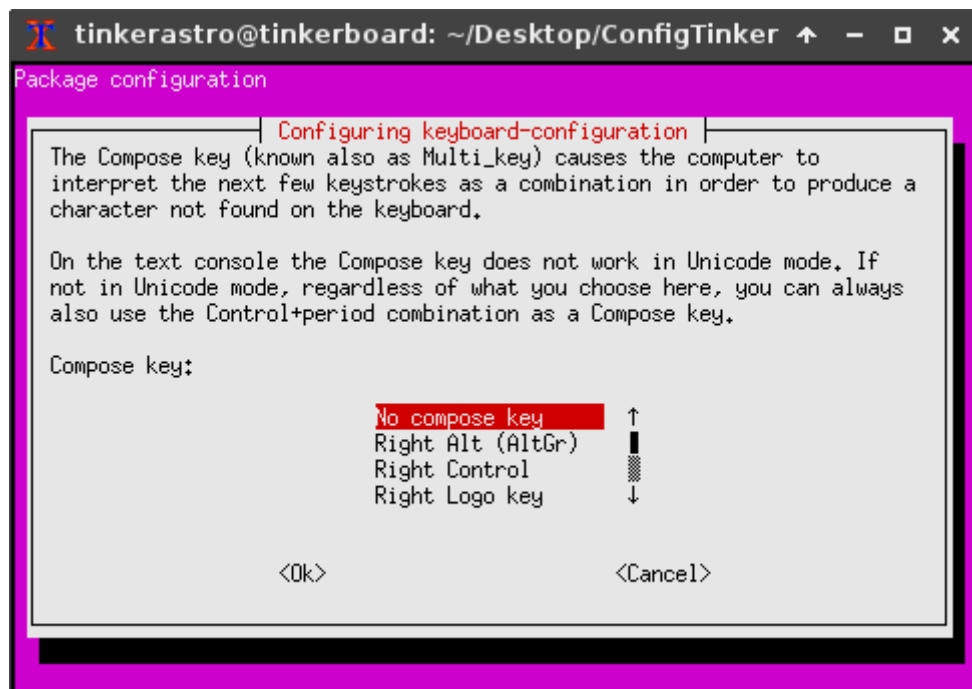
Appuyer sur **entrée** pour valider

17 Affectation des touches



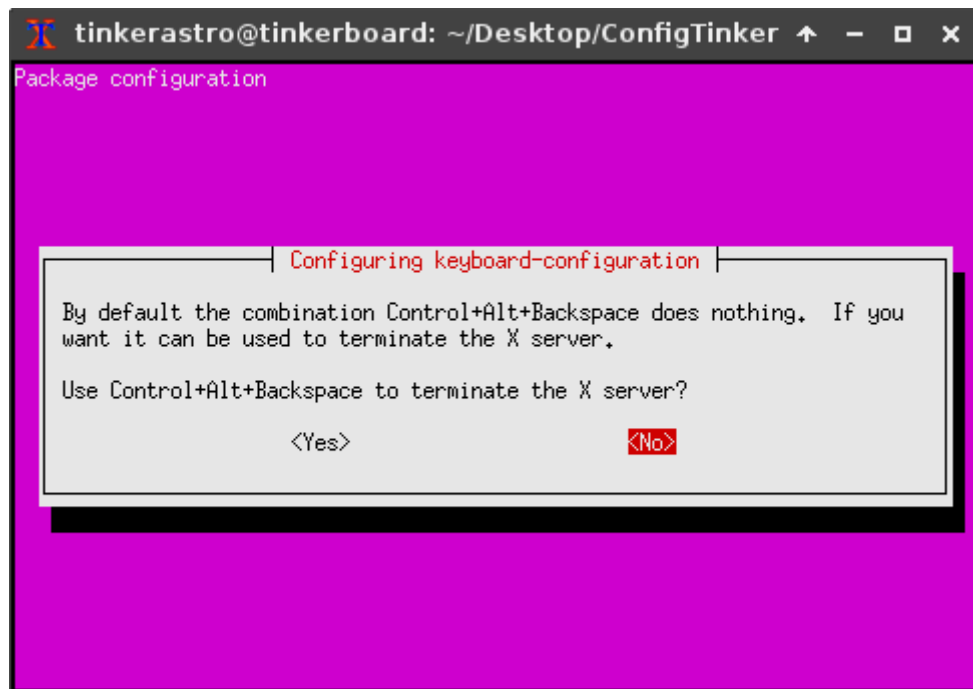
Validez par entrée

18 Affectation des touches suite

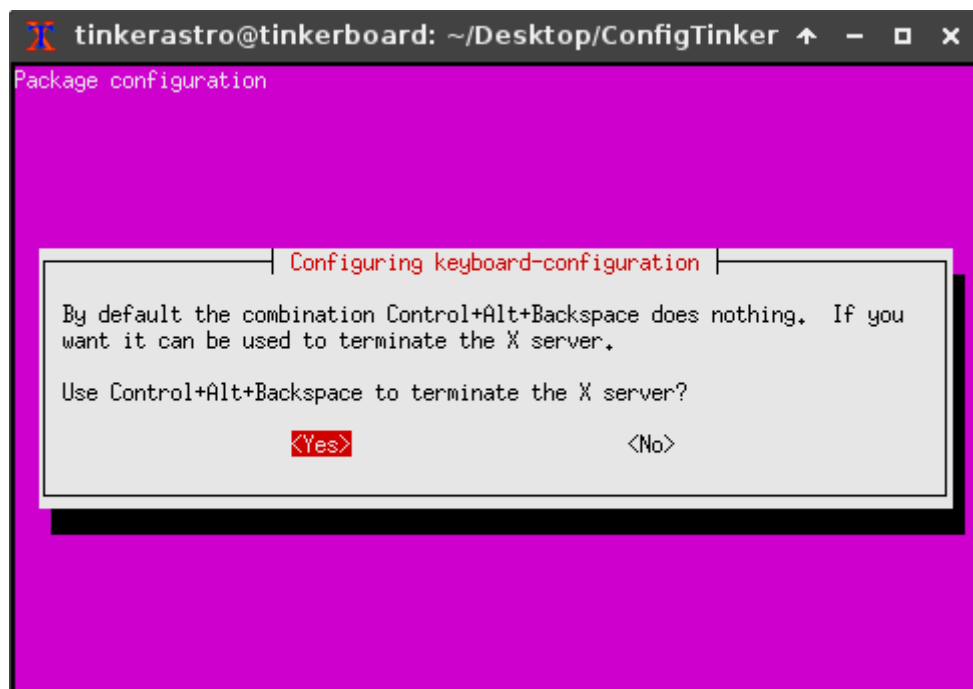


Validez par entrée

19 Configuration de la combinaison de touches ctrl + alt + retour arrière



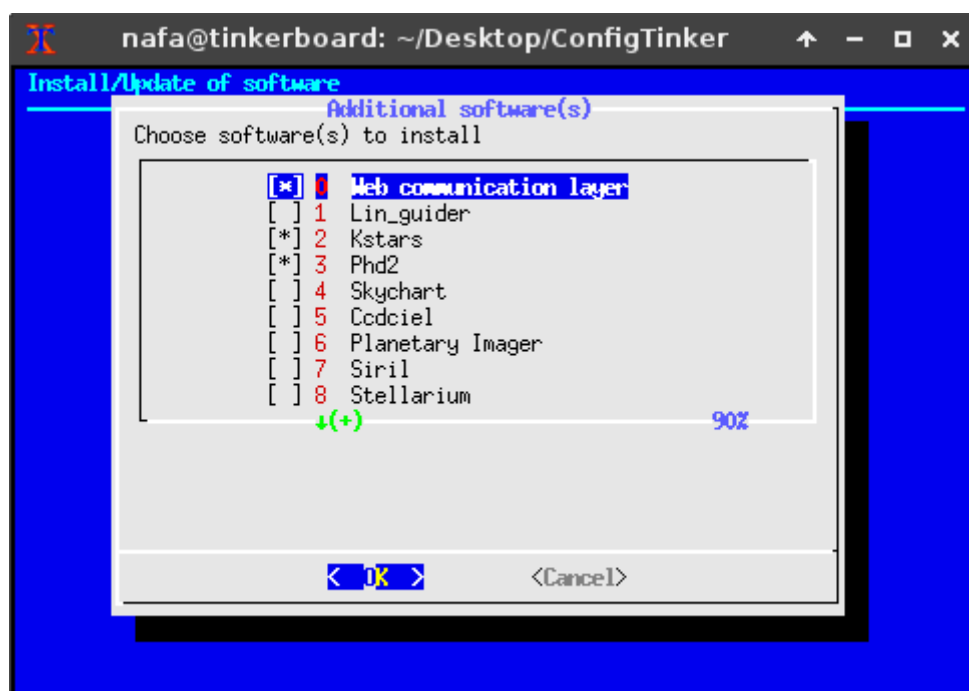
Choisir **yes** et valider





```
tinkeraastro@tinkerboard: ~/Desktop/ConfigTinker
Get:35 http://ports.ubuntu.com xenial/universe armhf qt4-default armhf 4:4.8.7+d
fsg-5ubuntu2 [6 534 B]
Get:36 http://ports.ubuntu.com xenial/universe armhf ttf-freefont all 20120503-4
[1 744 B]
Get:37 http://ports.ubuntu.com xenial/universe armhf xplanet armhf 1.3.0-3 [452
kB]
Get:38 http://ports.ubuntu.com xenial/main armhf libglu1-mesa armhf 9.0.0-2.1 [1
34 kB]
Fetched 23,9 MB in 11s (1 994 kB/s)
Extracting templates from packages: 100%
(Reading database ... 158204 files and directories currently installed.)
Removing exo-utils (0.10.7-1) ...
Removing fonts-opensymbol (2:102.7+Lib05.1.6~rc2-0ubuntu1~xenial2) ...
Removing libabw-0.1-1v5;armhf (0.1.1-2ubuntu2) ...
Removing libcmis-0.5-5v5;armhf (0.5.1-2ubuntu2) ...
Removing libboost-date-time1.58.0;armhf (1.58.0+dfsg-5ubuntu3.1) ...
Removing libclucene-contribs1v5;armhf (2.3.3.4-4.1) ...
Removing libclucene-core1v5;armhf (2.3.3.4-4.1) ...
Removing lp-solve (5.5.0.13-7build2) ...
Removing libcolamd2.9.1;armhf (1:4.4.6-1) ...
Removing libe-book-0.1-1;armhf (0.1.2-2ubuntu1) ...
Removing libeot0;armhf (0.01-3ubuntu1) ...
Removing libetonyek-0.1-1;armhf (0.1.6-1ubuntu1) ...
```

20 Sélection des programmes à installer



Choisissez les programmes qui vous sont nécessaires en vous déplaçant avec les flèches



et en validant avec `espace`



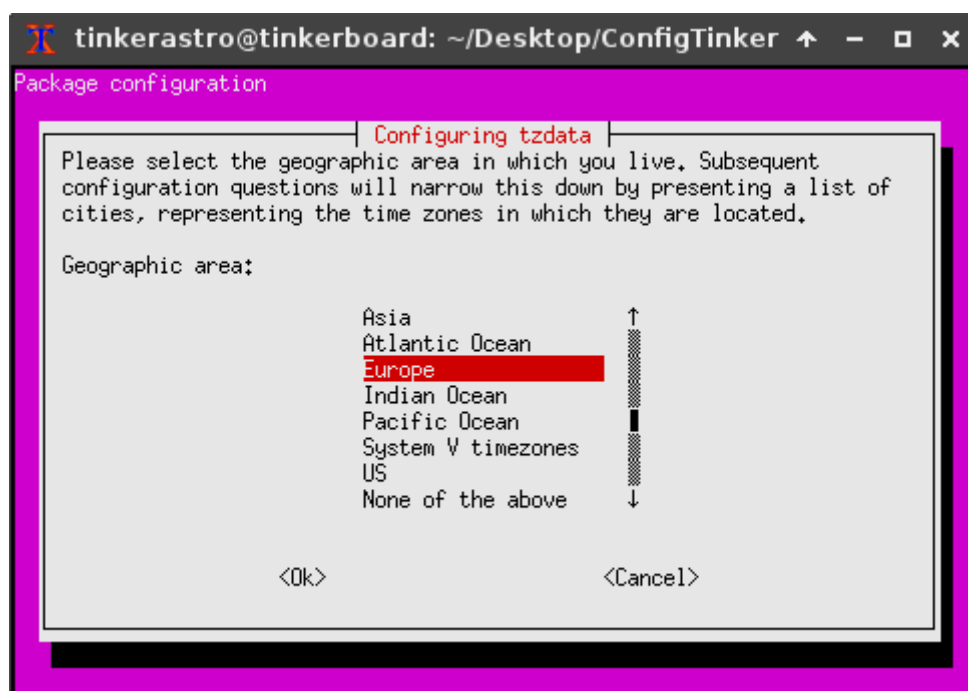
Par défaut seul Kstars et phd2 sont installés



21 Configuration de la zone géographique

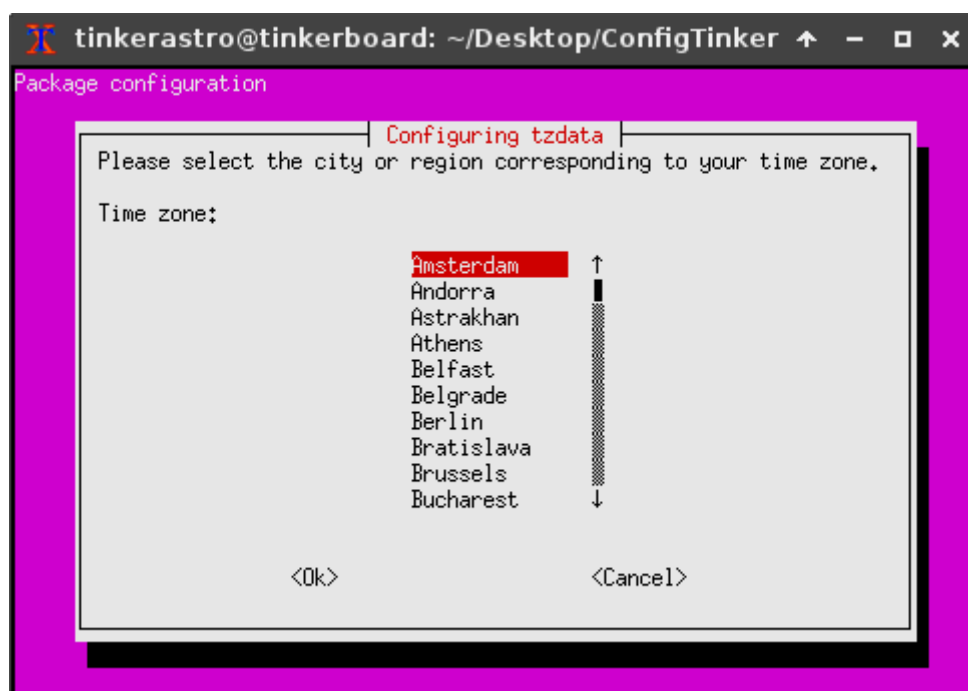


Choisir Europe

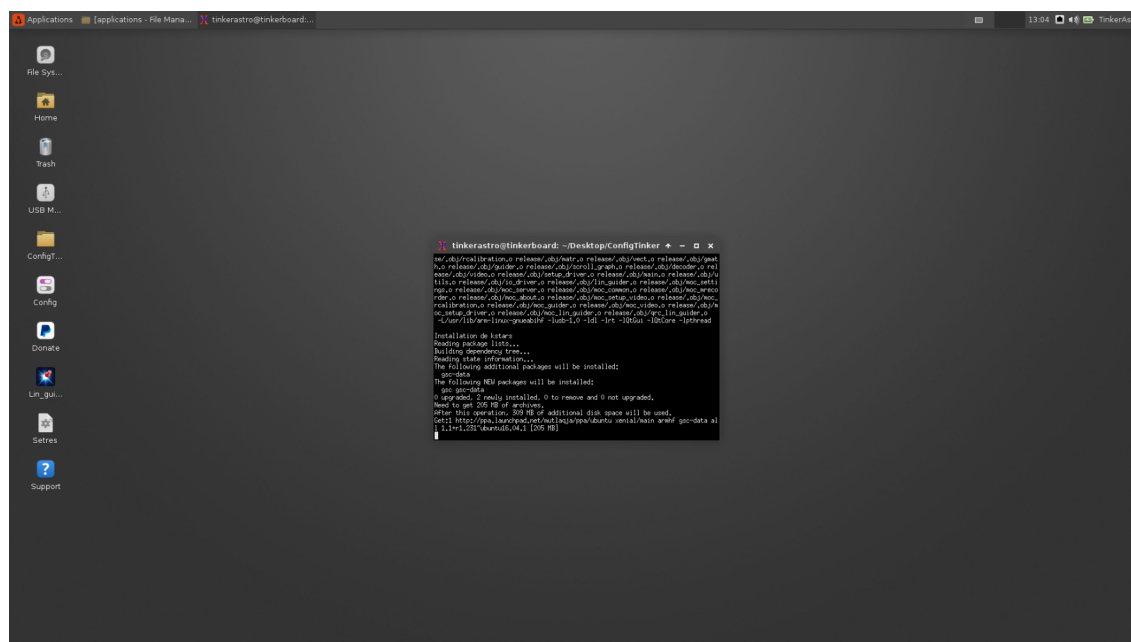


Validez par

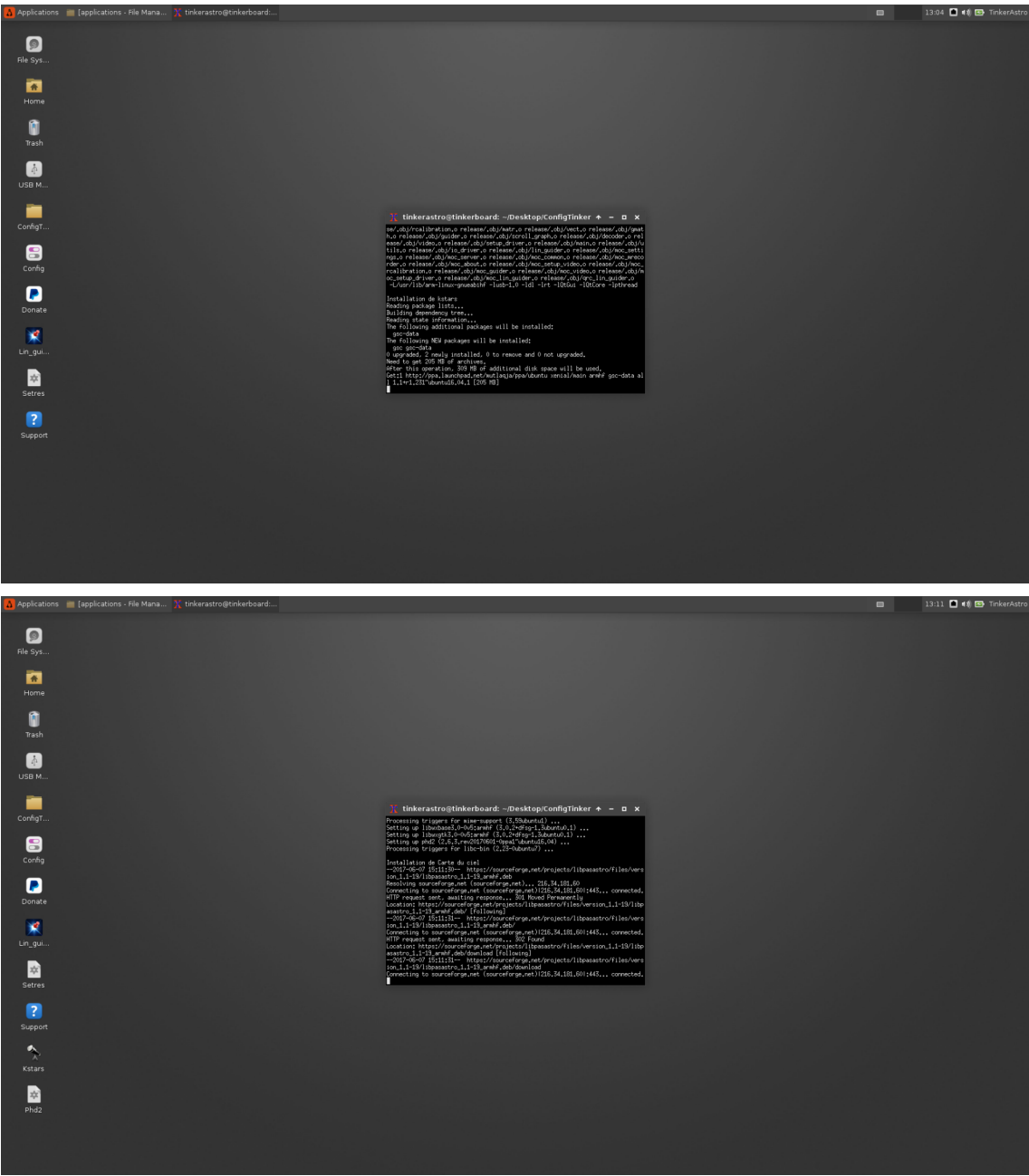
22 Choisir le fuseau horaire

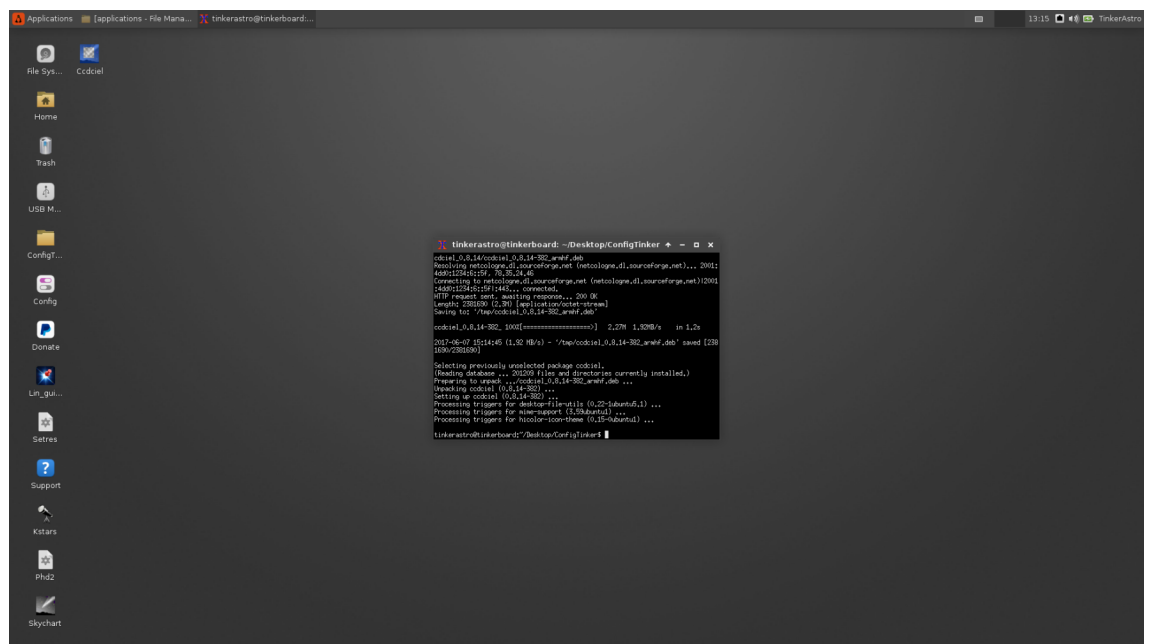


Sélectionnez Paris



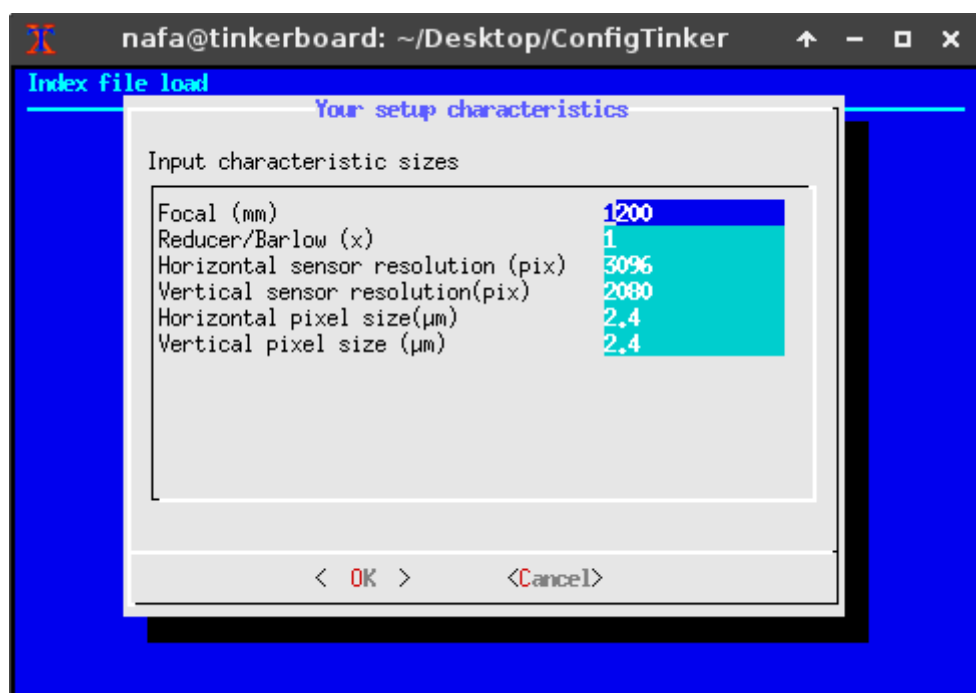
Les icônes correspondantes aux programmes installés apparaissent au fur et à mesure de l'installation.



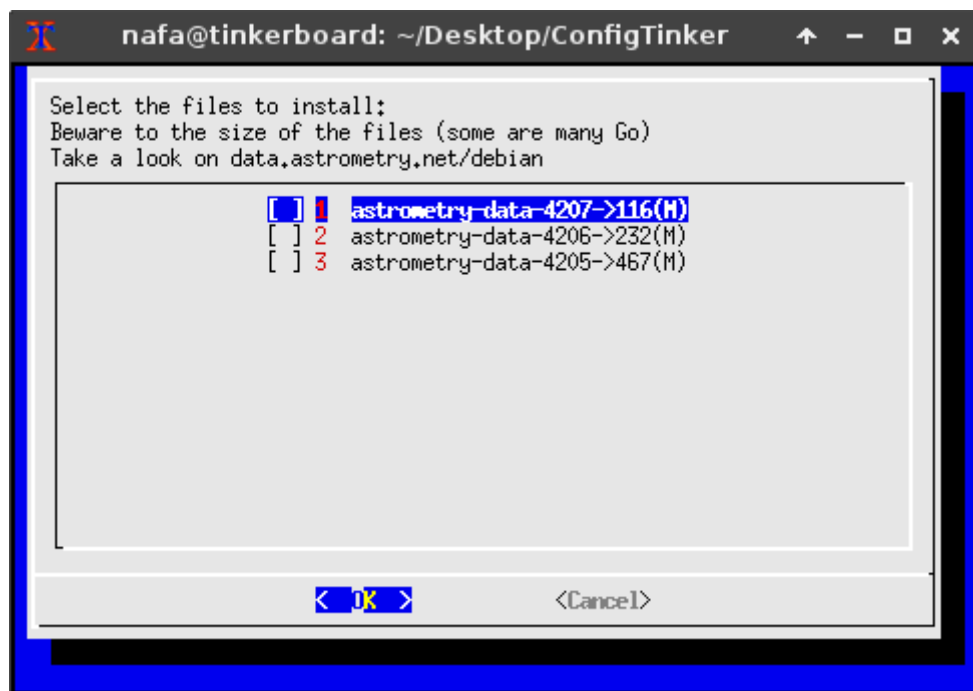


23 Choix des indexes

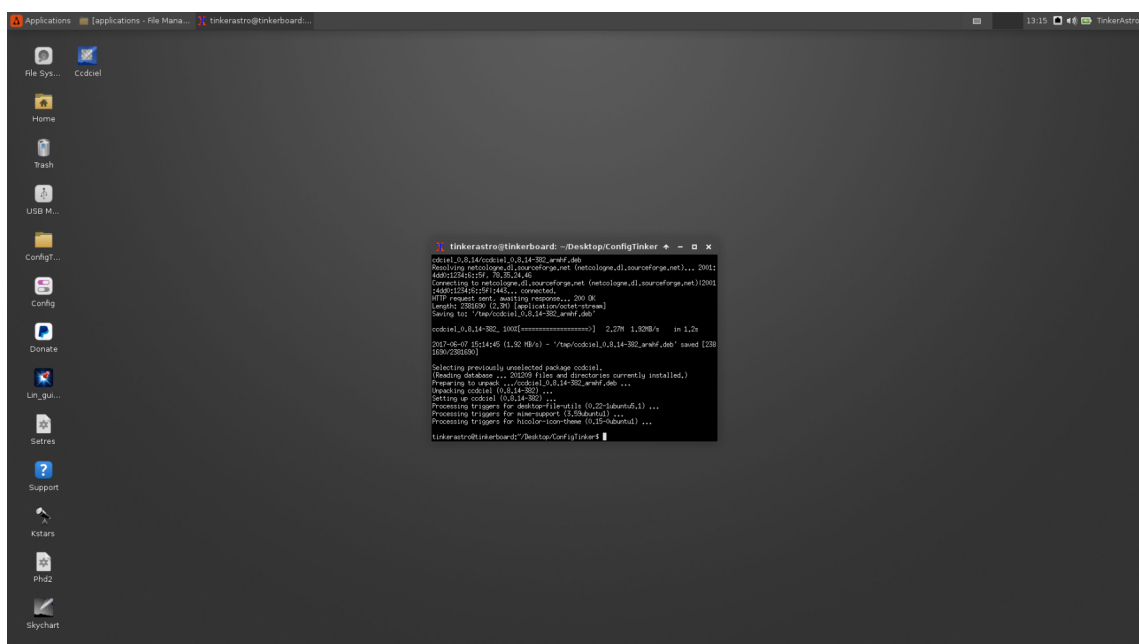
Saisissez les caractéristiques de votre setup



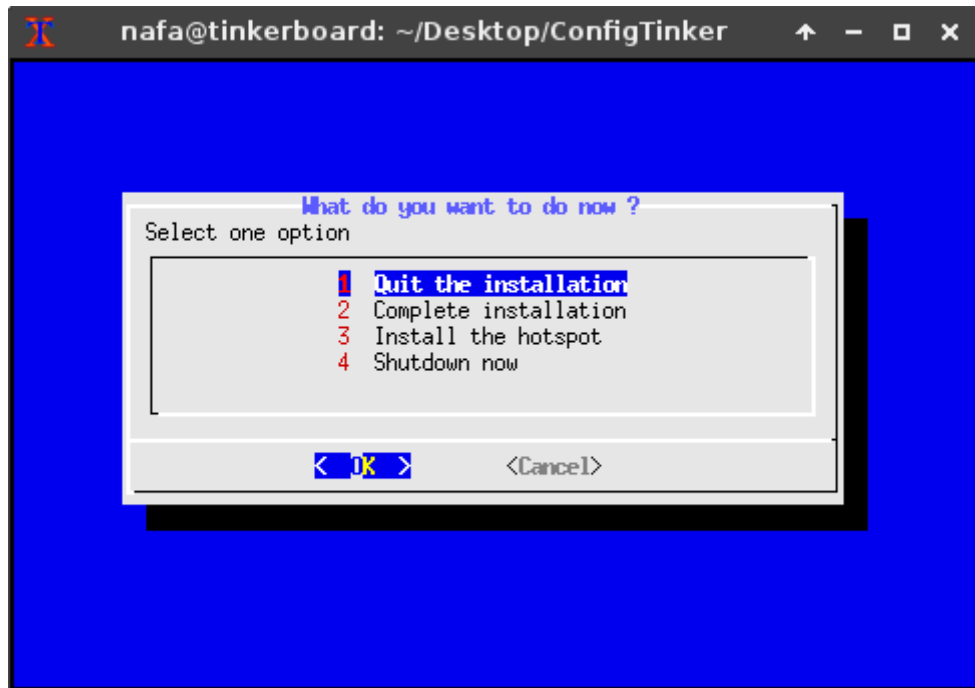
24 Validez le téléchargement des indexes



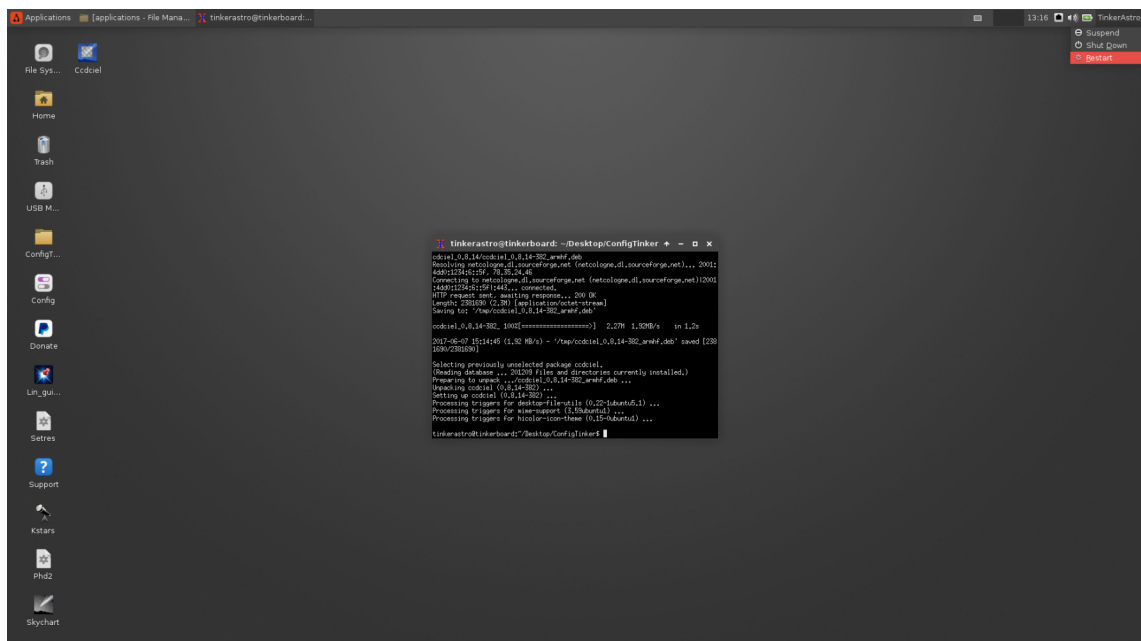
25 Lorsque l'installation est finie



Choisir quitter ou rebooter



Rebooter



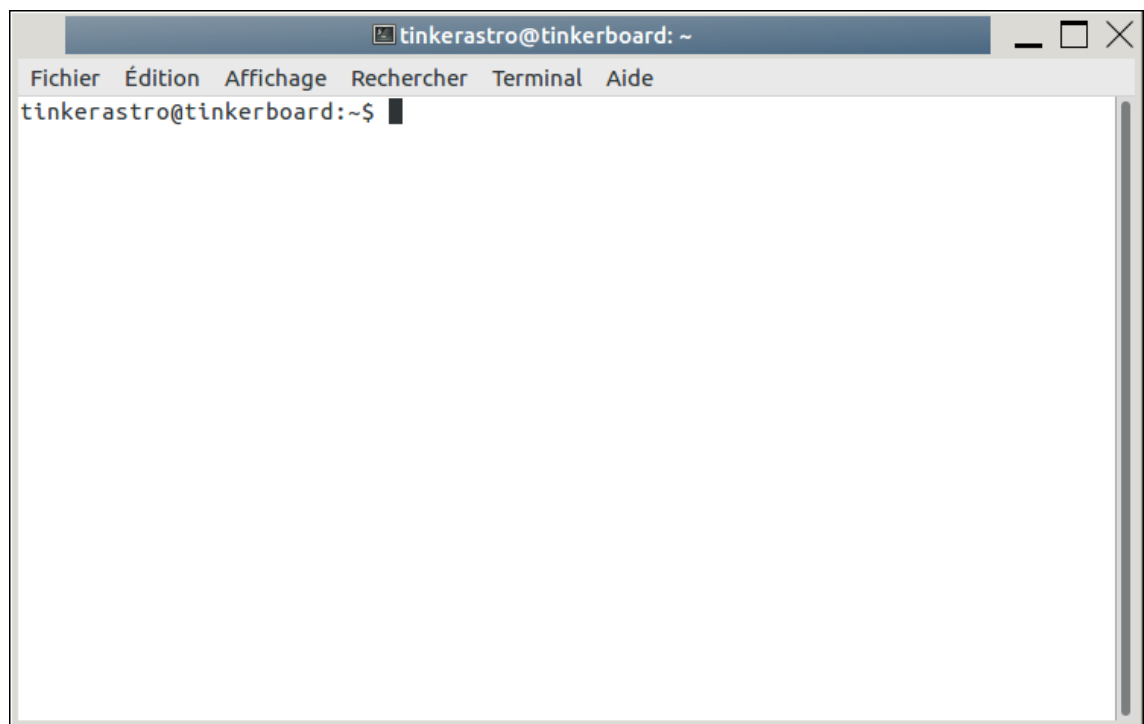
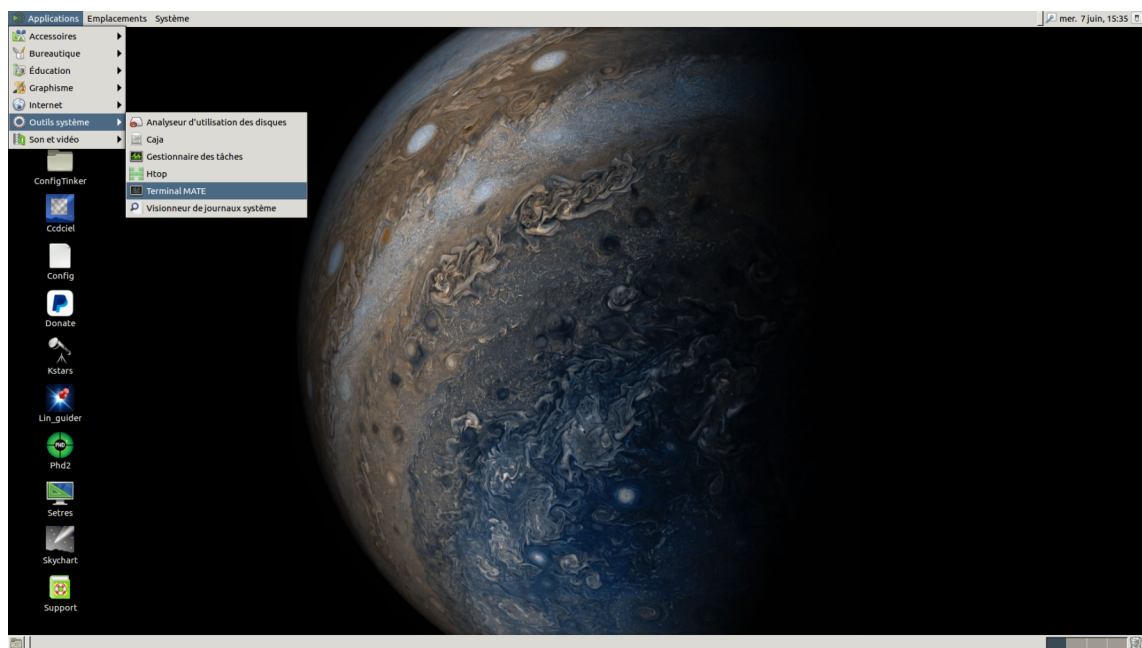
Le menu de redémarrage est accessible en haut à droite

➤ Résultat



10.3.3. Configurer hot-spot

1 Ouvrir une console

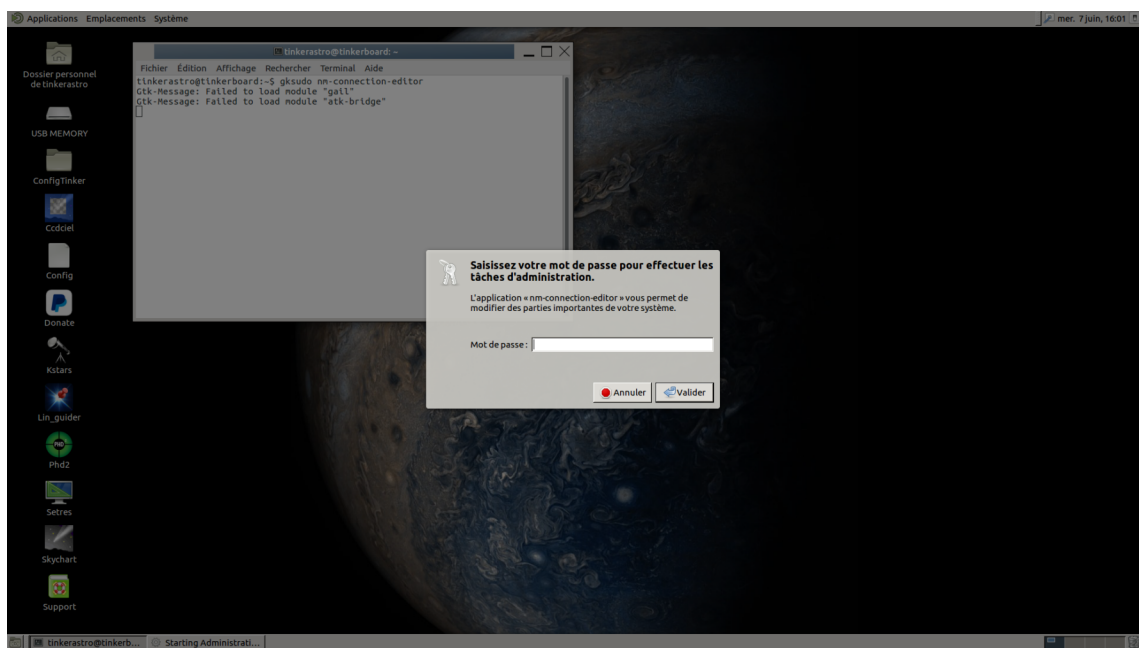


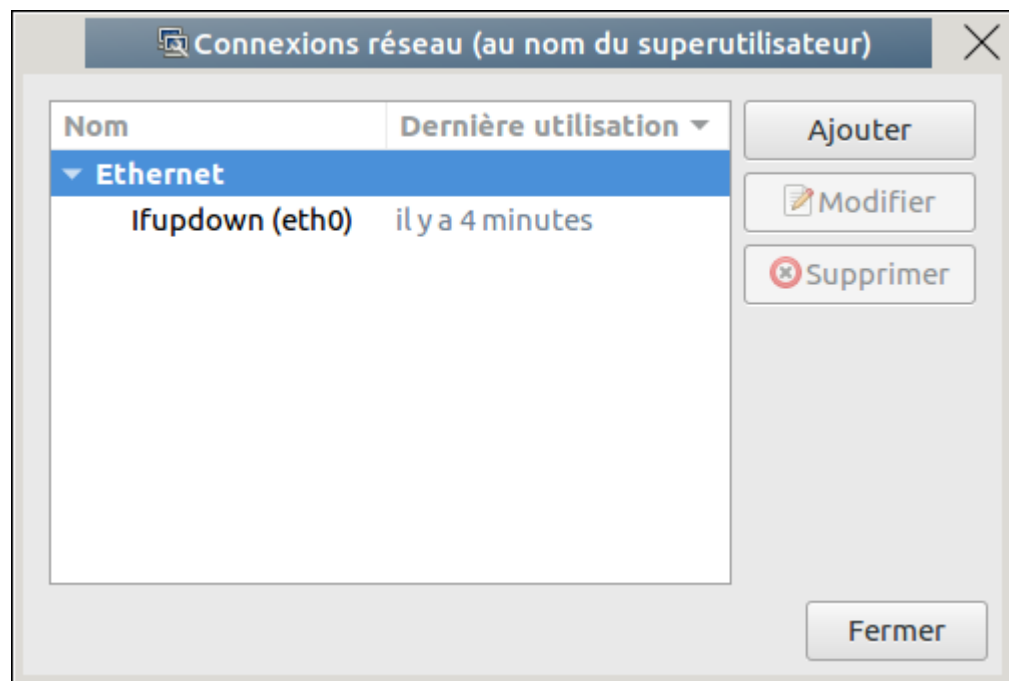
2 Y copier la ligne de commande suivante

```
gksudo nm-connection-editor
```

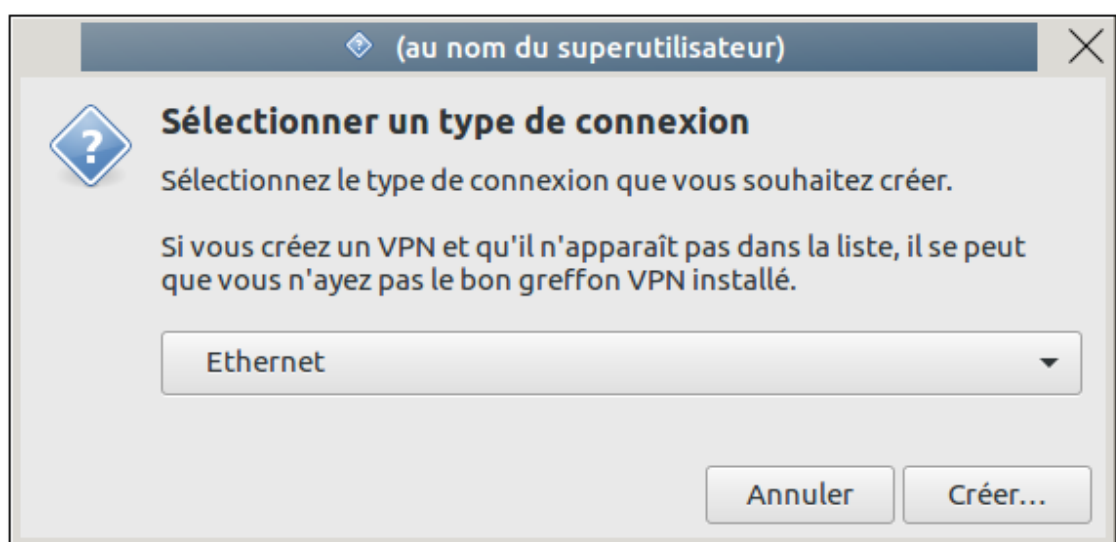


3 Saisir le mot de passe super utilisateur

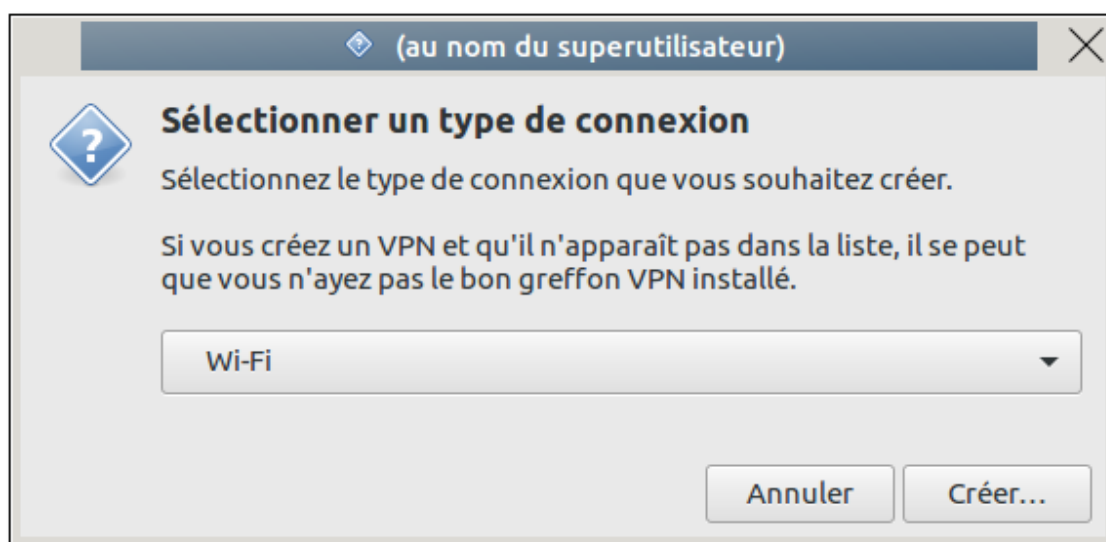




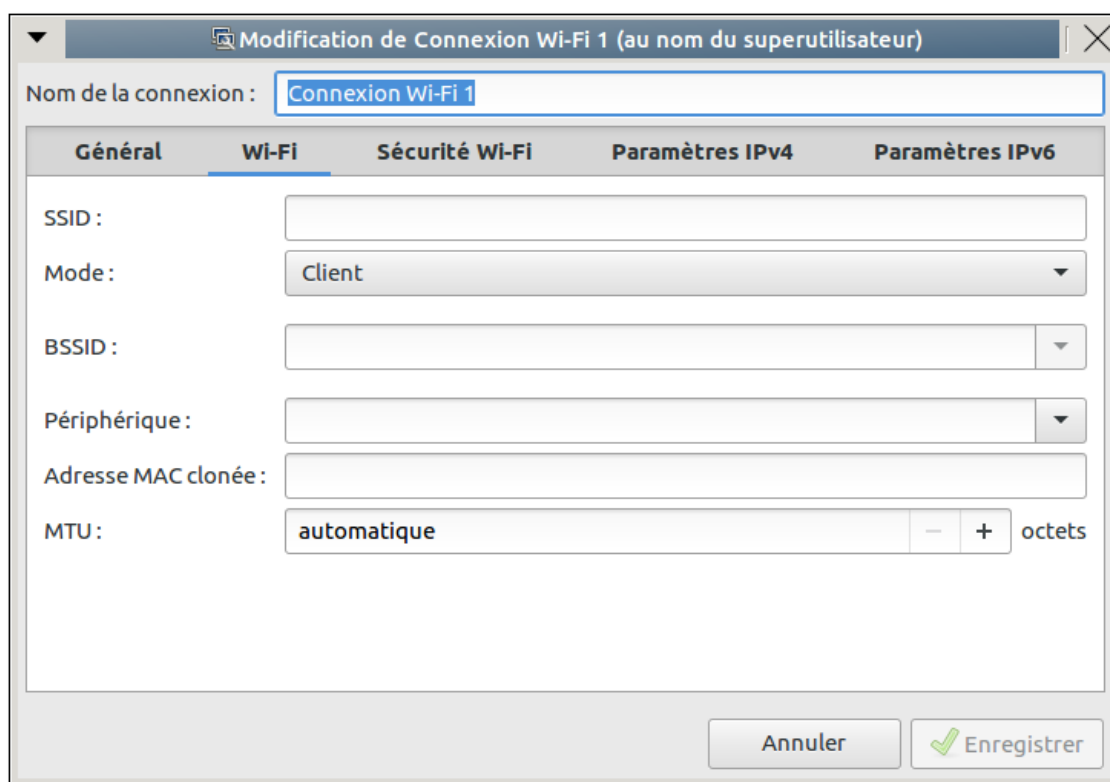
4 cliquez sur ajouter



5 Choisir wifi



6 Choisir un nom pour la connexion



Saisir TinkerAstro



Modification de TinkerAstro (au nom du superutilisateur)

Nom de la connexion : TinkerAstro

Général Wi-Fi Sécurité Wi-Fi Paramètres IPv4 Paramètres IPv6

SSID :

Mode : Client

BSSID :

Périphérique :

Adresse MAC clonée :

MTU : automatique - + octets

Annuler Enregistrer

7 Choix du SSID

Modification de TinkerAstro (au nom du superutilisateur)

Nom de la connexion : TinkerAstro

Général Wi-Fi Sécurité Wi-Fi Paramètres IPv4 Paramètres IPv6

SSID : TinkerAstro_Votre_Nom

Mode : Client

BSSID :

Périphérique :

Adresse MAC clonée :

MTU : automatique - + octets

Annuler Enregistrer

★ Pour identifier votre TinkerAstro

Saisir **TinkerAstro** et votre nom, le tout sans espace et accents

8 Choix du mode

Modification de TinkerAstro (au nom du superutilisateur)

Nom de la connexion : TinkerAstro

Général **Wi-Fi** Sécurité Wi-Fi Paramètres IPv4 Paramètres IPv6

SSID : TinkerAstro_Votre_Nom

Mode : Point d'accès

Bande : Automatique

Canal : par défaut - +

Périphérique :

Adresse MAC clonée :

MTU : automatique - + octets

Annuler Enregistrer

Choisir point d'accès

9 Choix du périphérique wifi

Modification de TinkerAstro (au nom du superutilisateur)

Nom de la connexion : TinkerAstro

Général **Wi-Fi** Sécurité Wi-Fi Paramètres IPv4 Paramètres IPv6

SSID : TinkerAstro_Votre_Nom

Mode : Point d'accès

Bande : Automatique

Canal : par défaut - +

Périphérique : wlan0 (F0:03:8C:2D:BD:BB)

Adresse MAC clonée :

MTU : automatique - + octets

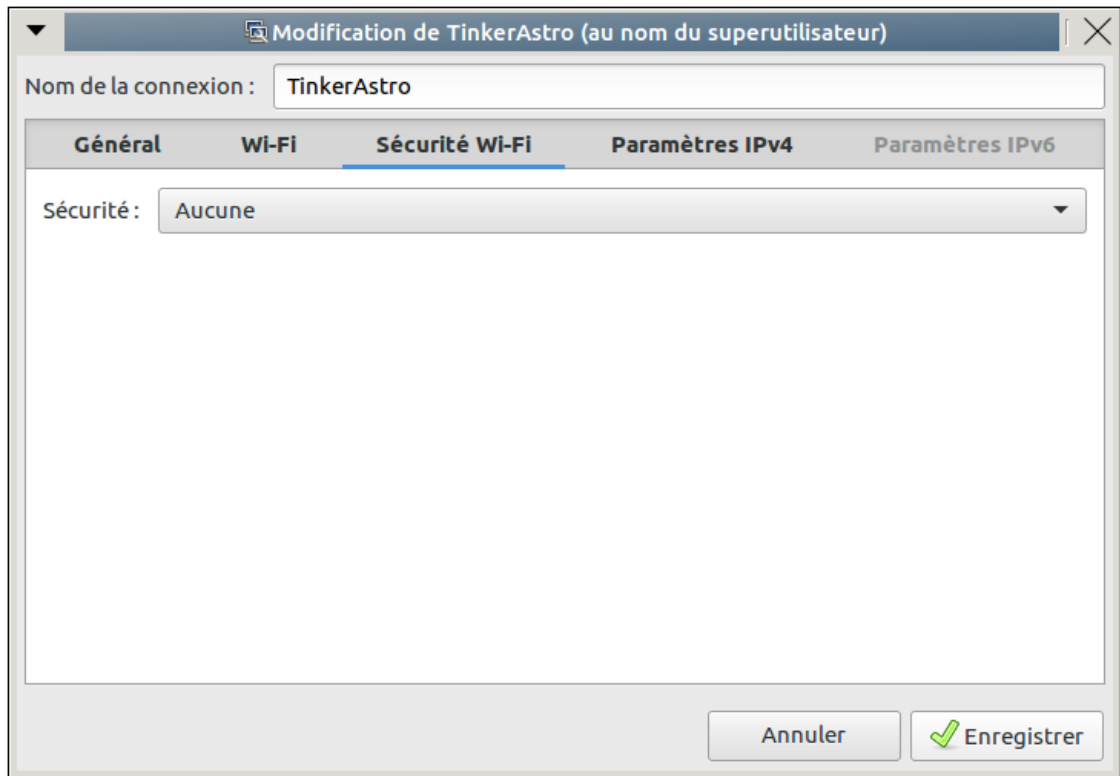
Annuler Enregistrer

Choisir **wlan0**



Attention par défaut c'est la bande N qui est choisie car c'est la plus récente et la plus rapide, il peut être nécessaire de choisir la bande B G dans le cas ou votre matériel, pc ou tablette est plus ancien.

10 Sécurité



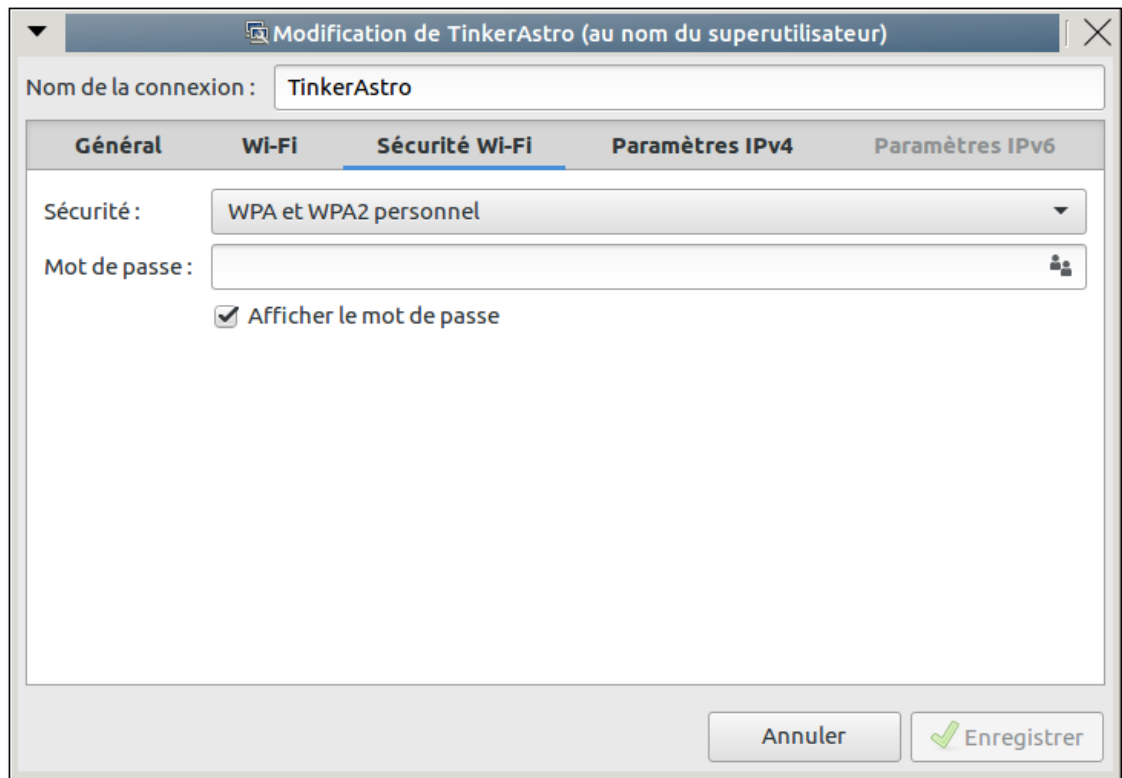
Vous pouvez laisser aucune, aucun mot de passe ne sera demandé lors de la connexion au wifi



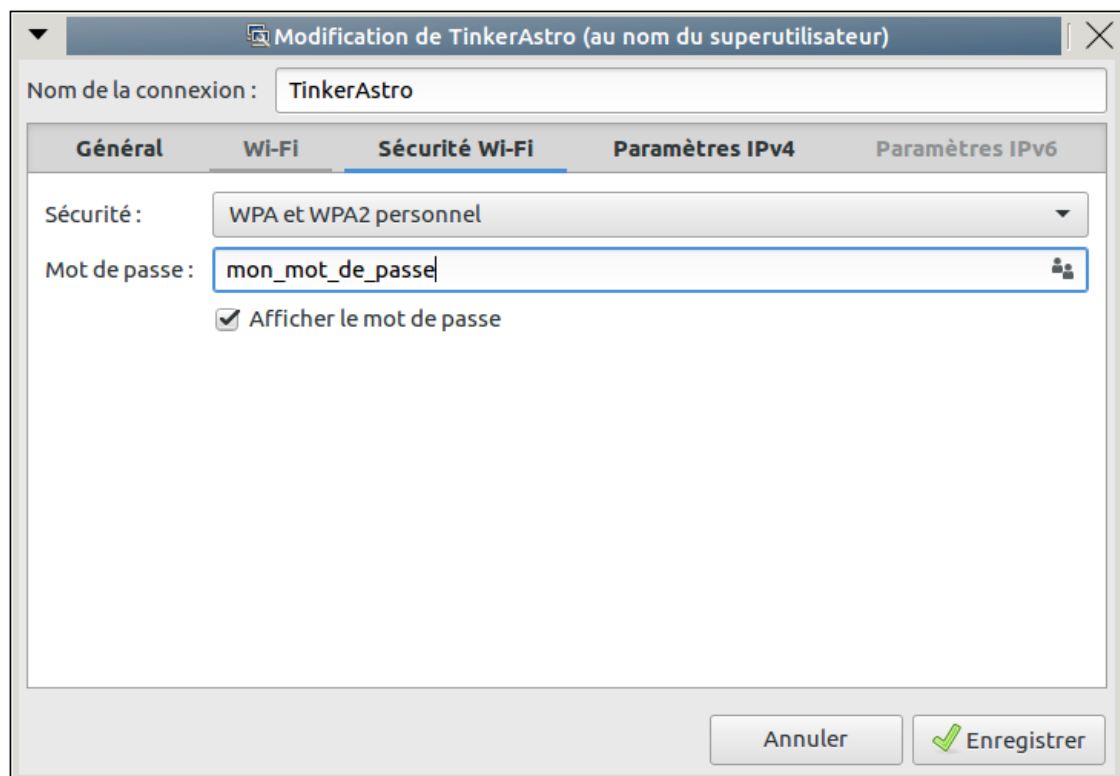
Vous pouvez choisir le mode WPA et WPA2 personnel et saisir un mot de passe



Cochez afficher le mot de passe

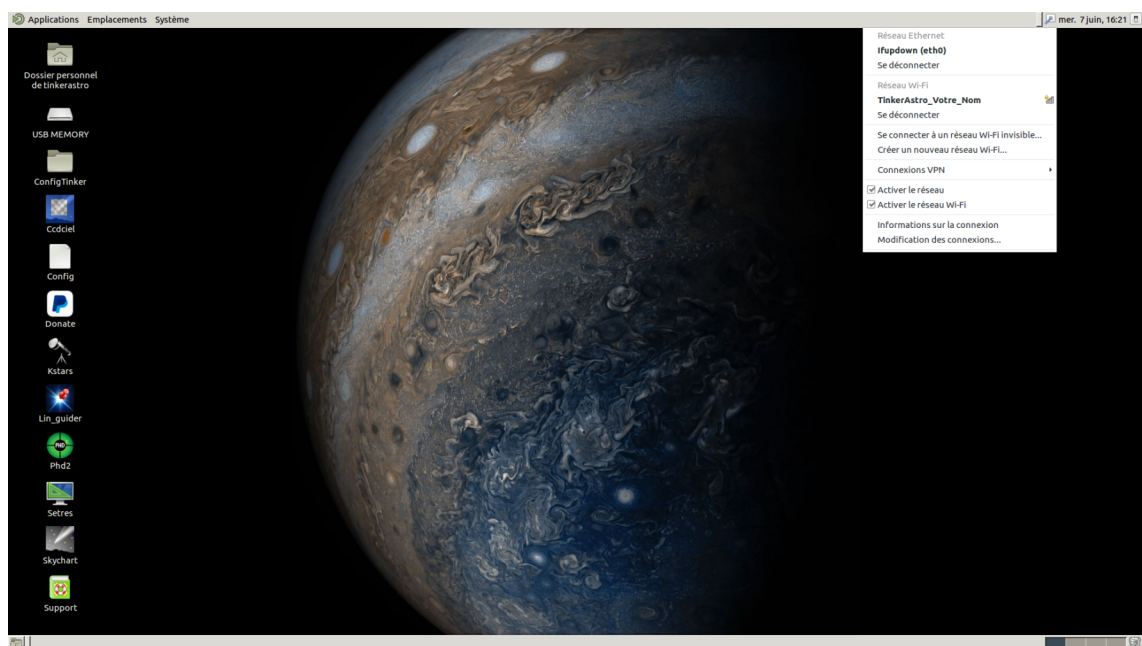
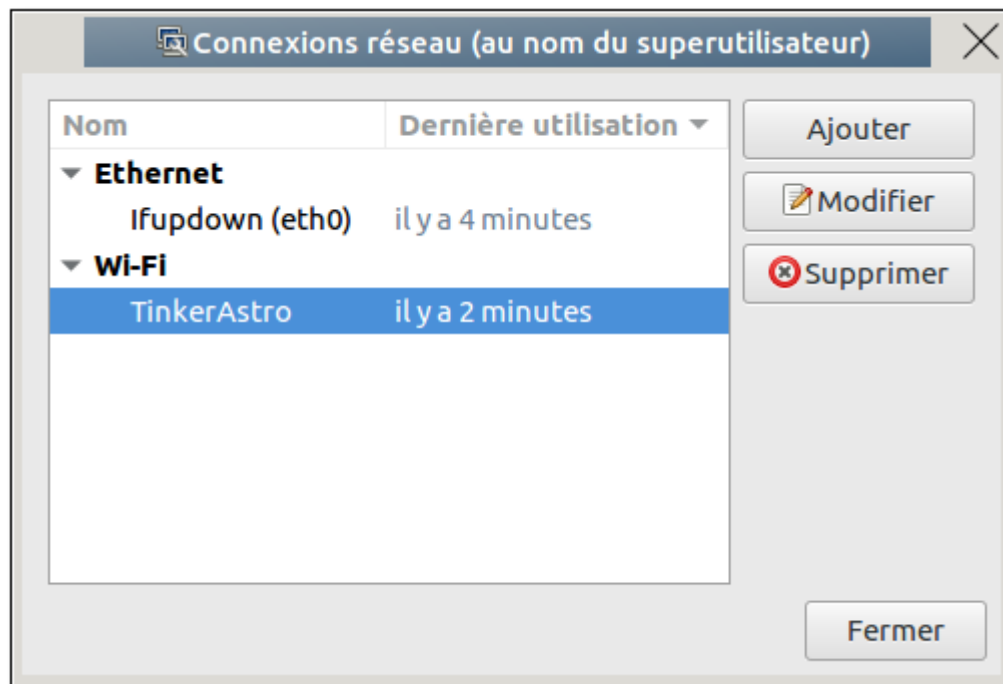


Le mot de passe doit faire au minimum 8 caractères

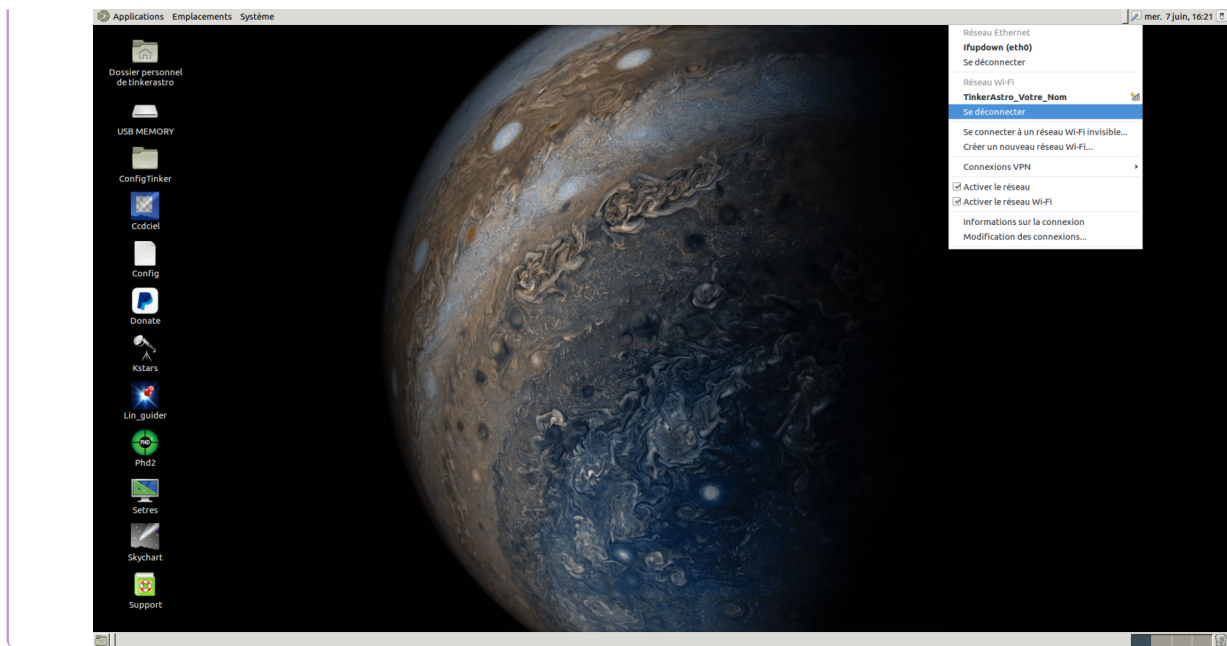


11 Cliquez sur enregistrer

➡ Résultat



💡 Si vous avez besoin de vous connecter à un autre réseau wifi cliquez sur se déconnecter



La hotspot sera réactivé au prochain reboot

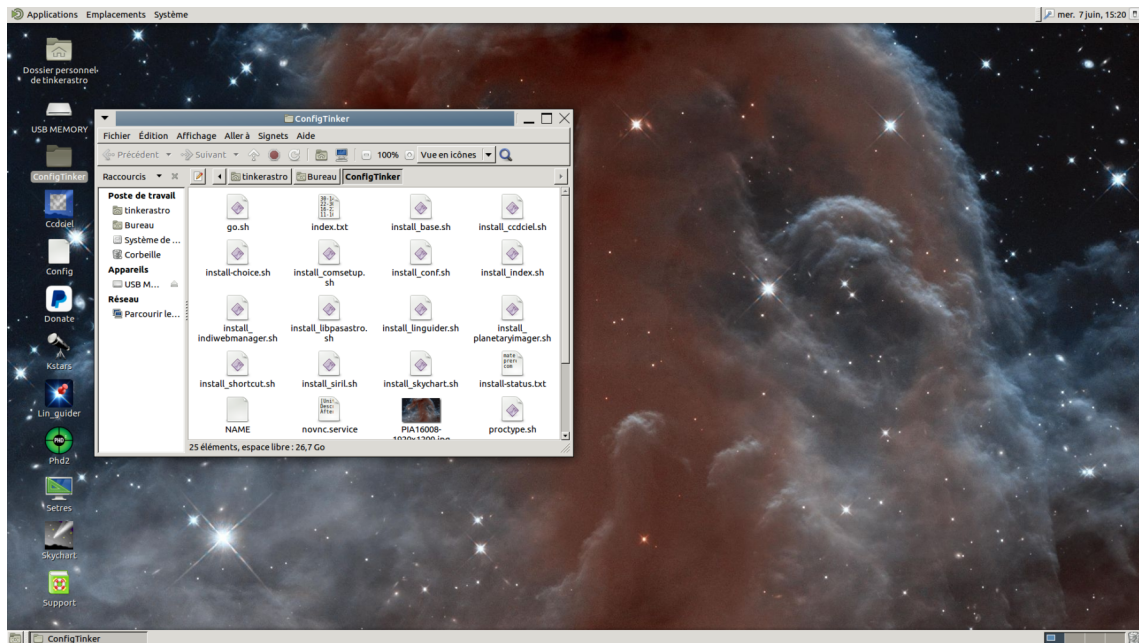
10.3.4. Contrôle depuis une tablette android

- 1 Installez VNC Viewer - Remote Desktop [<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.realvnc.viewer.android>]
- 2 Connectez vous sur le hot spot et lancer VNC

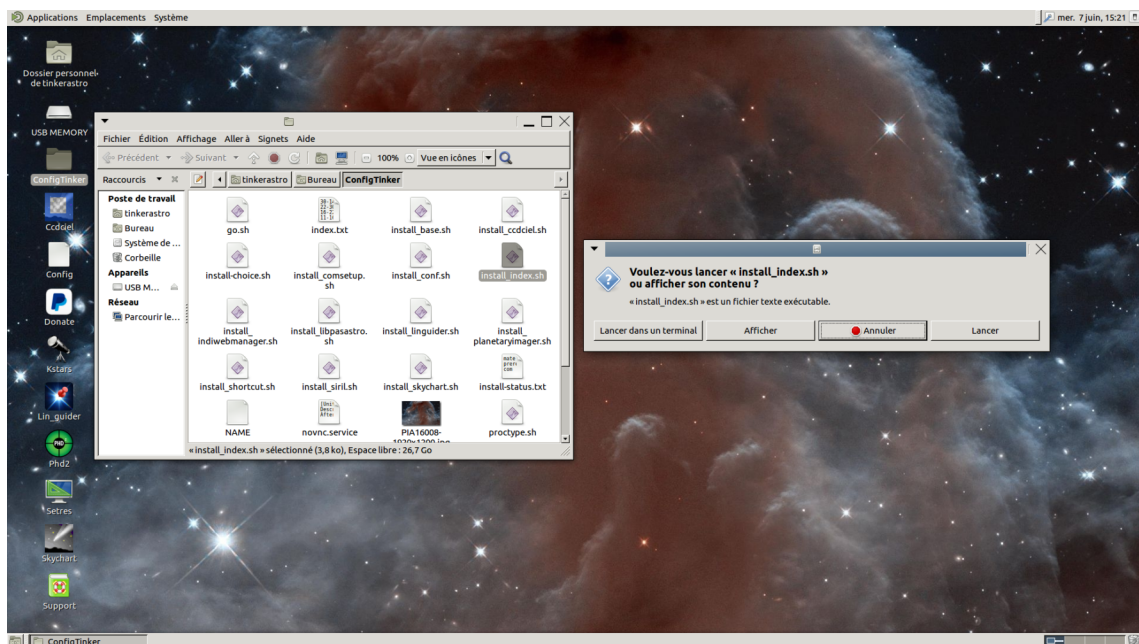
10.3.5. Astrométrie

10.3.5.1. Choix des fichiers indexes pour la résolution astrométrique

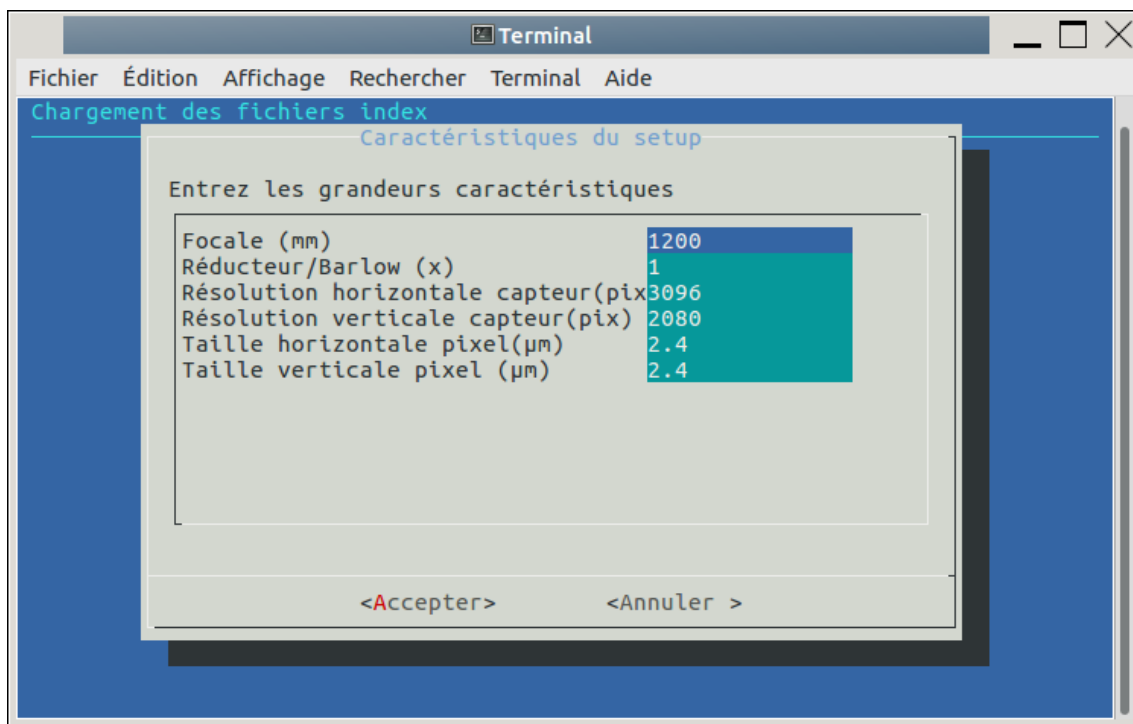
1 Ouvrir le dossier ConfigTinker



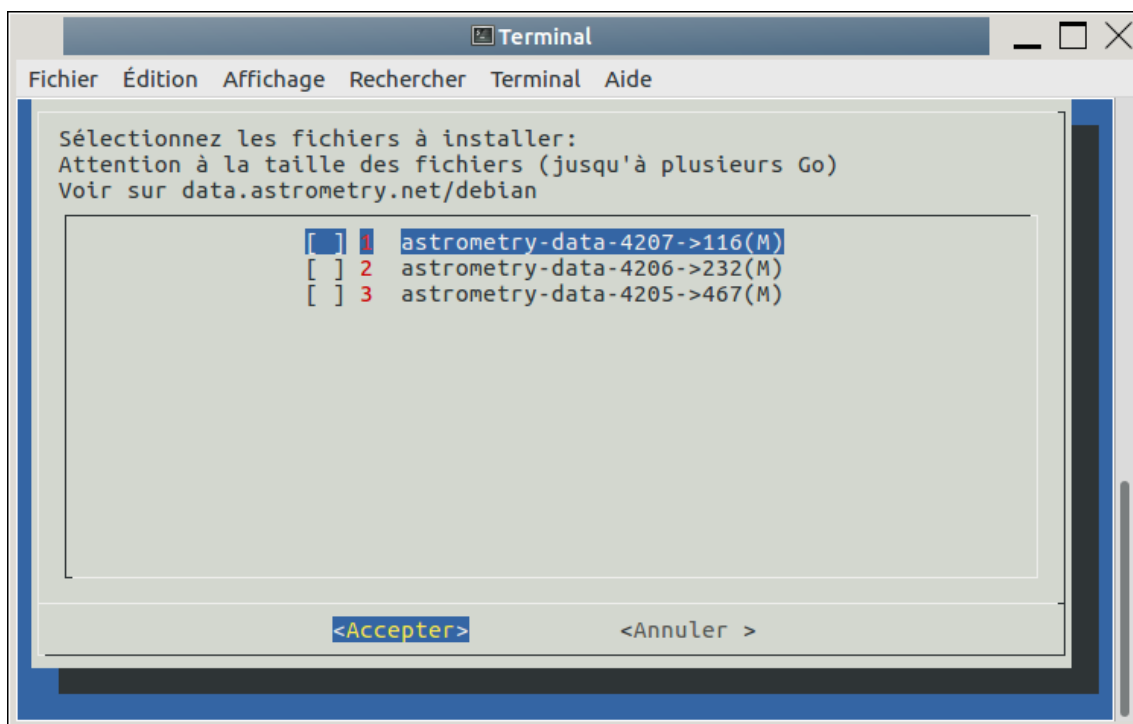
2 Faire un double clic sur install_index.sh

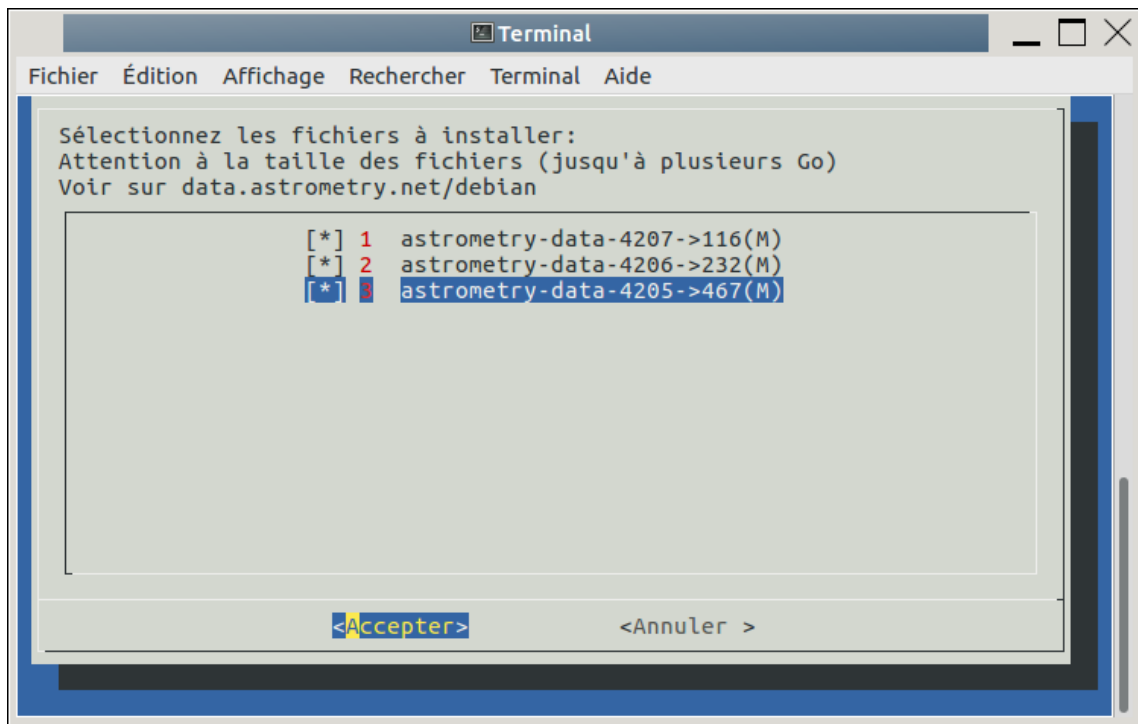


3 Choisir lancer dans un terminal

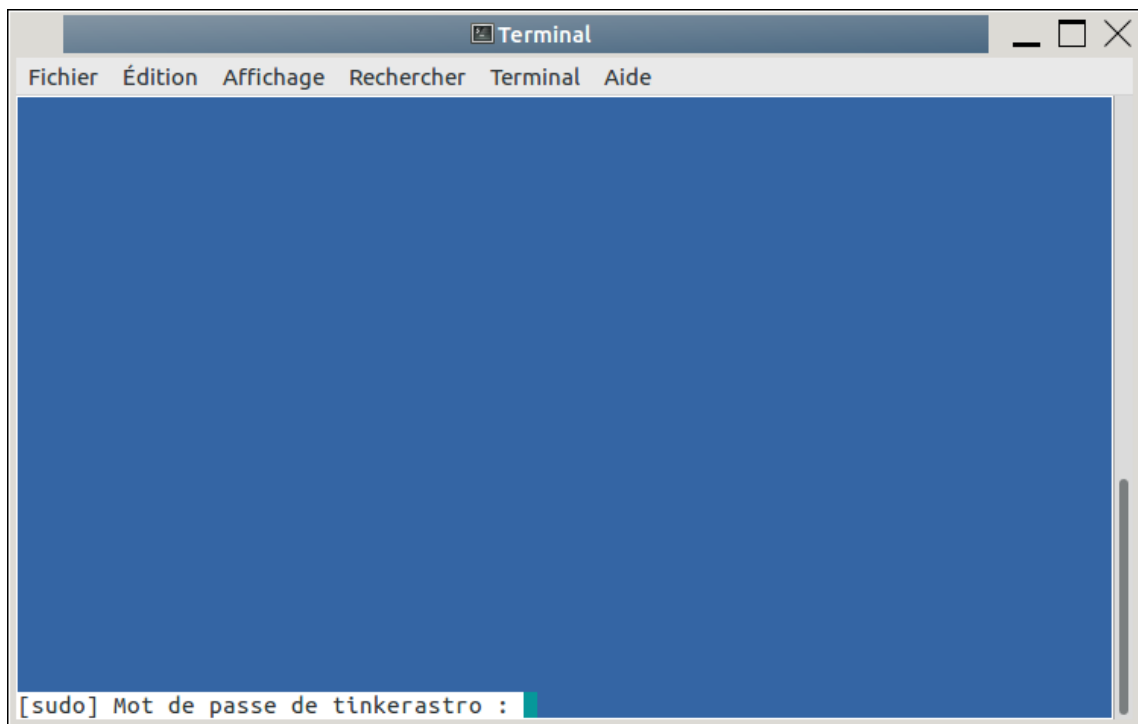


- 4 Saisir les informations relatives à votre télescope et caméra ou APN
- 5 Sélectionnez les indexes recommandés

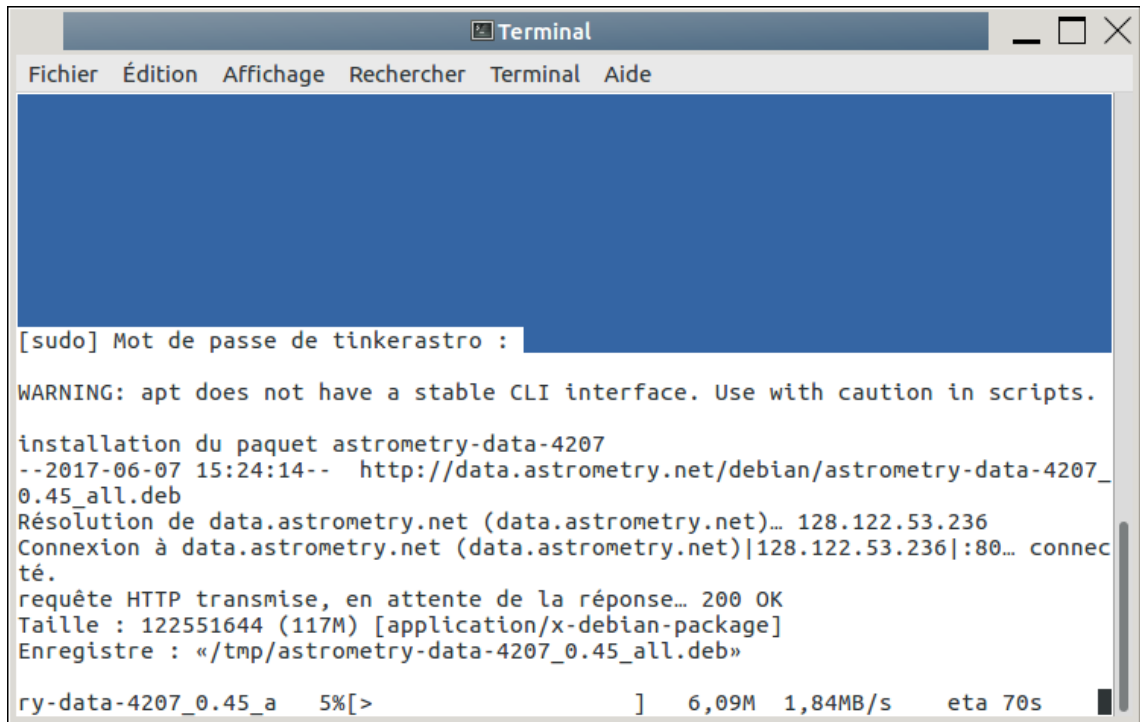




6 Saisir le mot de passe super utilisateur



➡ Résultat



```
Terminal
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide

[sudo] Mot de passe de tinkerastro : 
WARNING: apt does not have a stable CLI interface. Use with caution in scripts.

installation du paquet astrometry-data-4207
--2017-06-07 15:24:14--  http://data.astrometry.net/debian/astrometry-data-4207_
0.45_all.deb
Résolution de data.astrometry.net (data.astrometry.net)... 128.122.53.236
Connexion à data.astrometry.net (data.astrometry.net)[128.122.53.236]:80... connec
té.
requête HTTP transmise, en attente de la réponse... 200 OK
Taille : 122551644 (117M) [application/x-debian-package]
Enregistre : «/tmp/astrometry-data-4207_0.45_all.deb»
ry-data-4207_0.45_a  5%[>                ]  6,09M  1,84MB/s   eta 70s
```

10.4. Web Indi Manager

à faire

10.5. Utilisation



Nous vous invitons avant de partir sur le terrain, de tester de nombreuses fois, dans un premiers temps avec le simulateur puis ensuite avec votre matériel.

10.5.1. Contrôler la TinkerAstro avec une tablette Android

Installer VNC Viewer - Remote Desktop

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.realvnc.viewer.android>*[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.realvnc.viewer.android]*



cf. Connexion VNC

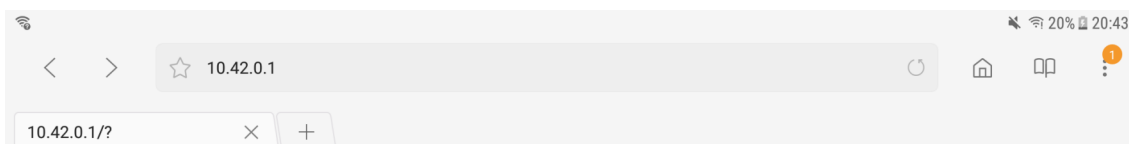
10.5.2. Mise à l'heure

Dans le cas où votre TinkerAstro n'est pas connectée à internet, il est nécessaire de faire la mise à jour de l'heure.



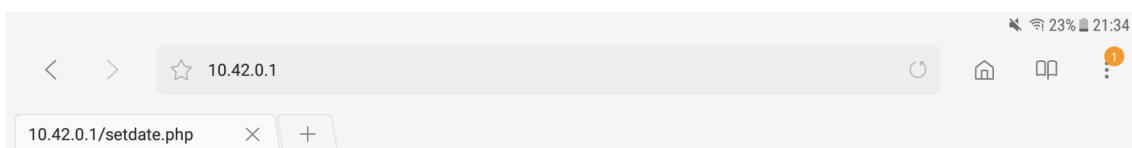
- 1 Connectez vous sur le hot-spot TinkerAstro
- 2 Ouvrez votre navigateur
- 3 Saisissez l'adresse de la TinkerAstro (doc à faire)

.....



4 Mettez à l'heure

↳ Résultat



10.5.3. SetRes

Vous pouvez changer la résolution de votre TinkerAstro en fonction de vos besoin et de la résolution de votre tablette ou ordinateur.



La TinkerBoard ne doit pas être connectée à un écran via l'HDMI

cf. SetRes

10.5.4. Configuration



Ekos.Pour les DSLR:

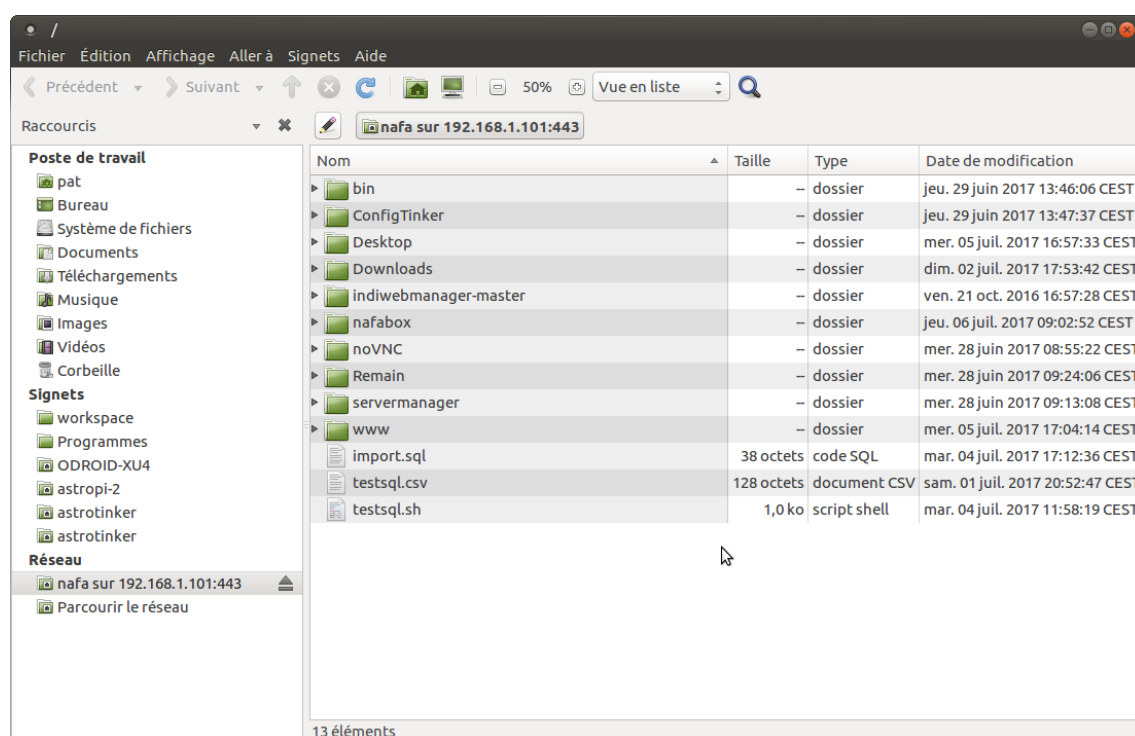
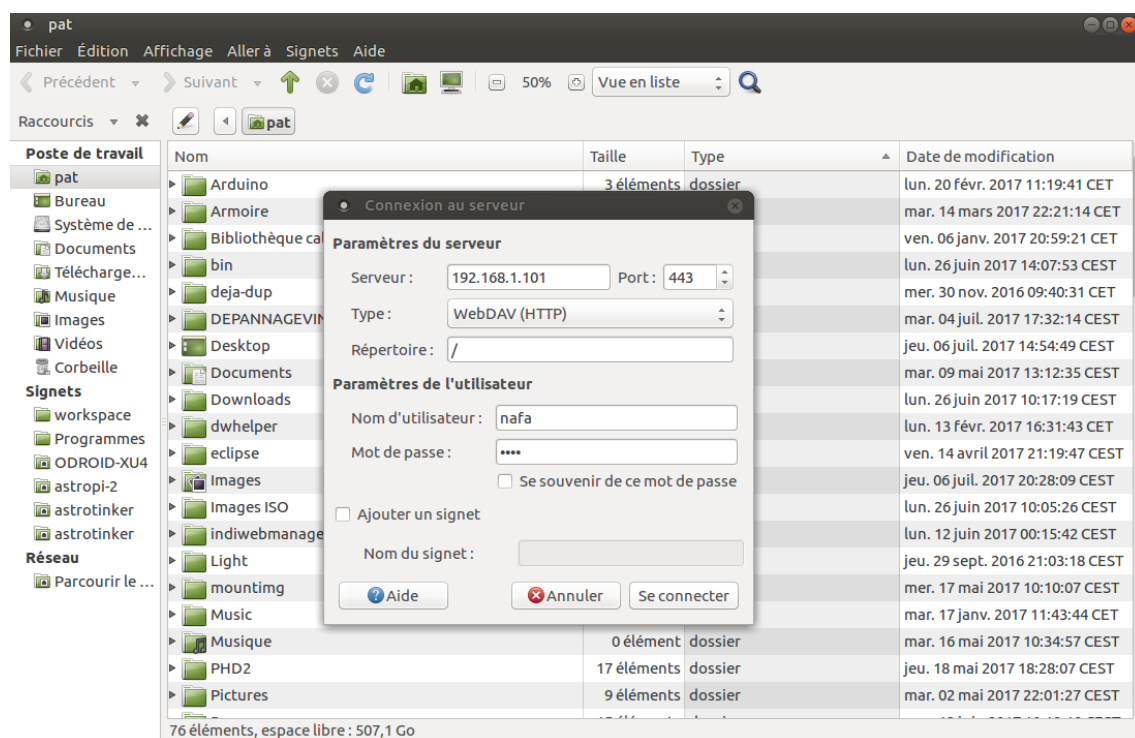
- Onglet Paramètres des images: option **SDCard** pour sauvegarder les images sur la carte de l'appareil.
- Onglet Paramètres des images: choix du format de sauvegarde des images sur la carte (jpg basse, moyenne, haute qualité, jpg+raw, raw, etc). Sur le HDD ça reste en FITS

10.5.5. Mise au point

10.5.6. Serveur Webdav

Il est possible de se connecter via votre réseau à la Tinkerboard grâce à un serveur WebDav et d'accéder ainsi via le réseau à vos fichiers

Le montage se fait sur la home directory avec accès par le port 443.



10.5.7. Prendre le contrôle de la Tinkerboard via le réseau local

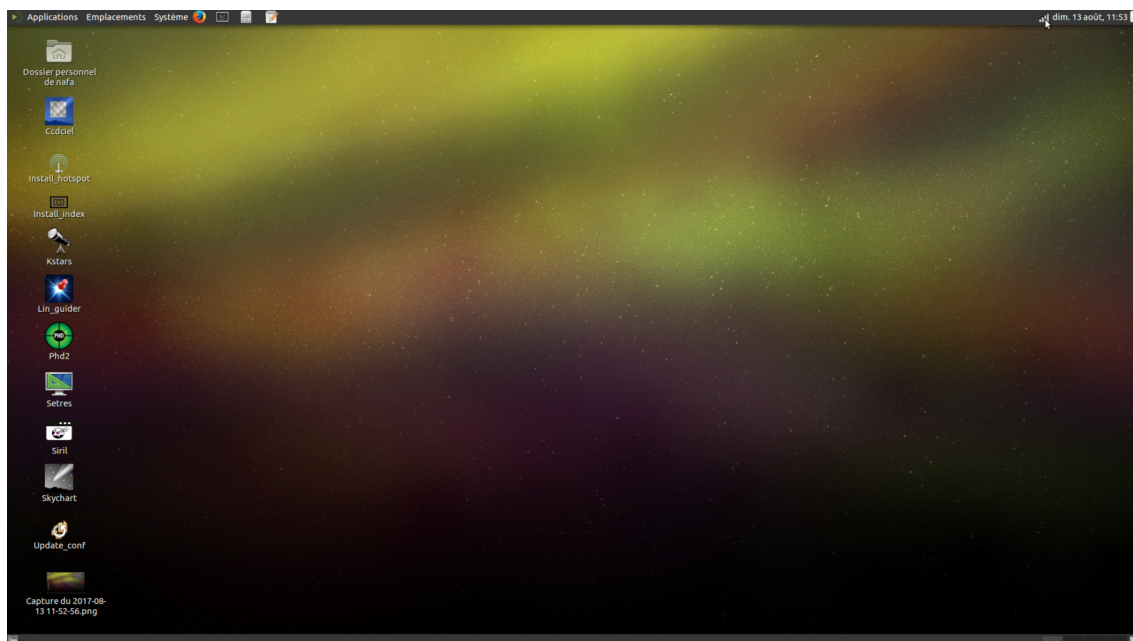
Connecter et prendre le contrôle de la NAFA Box via le réseau local

- 1 Connecter la Tinkerboard au réseau local en wifi ou avec un câble

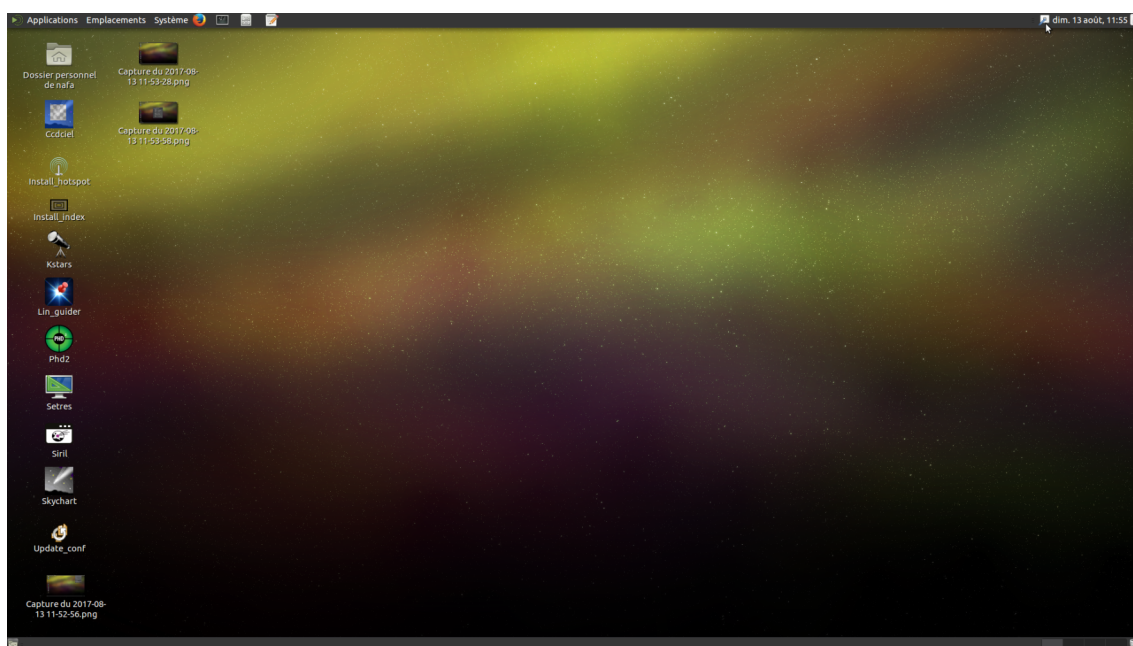


L'icône et différente pour le wifi et le câble

Wifi

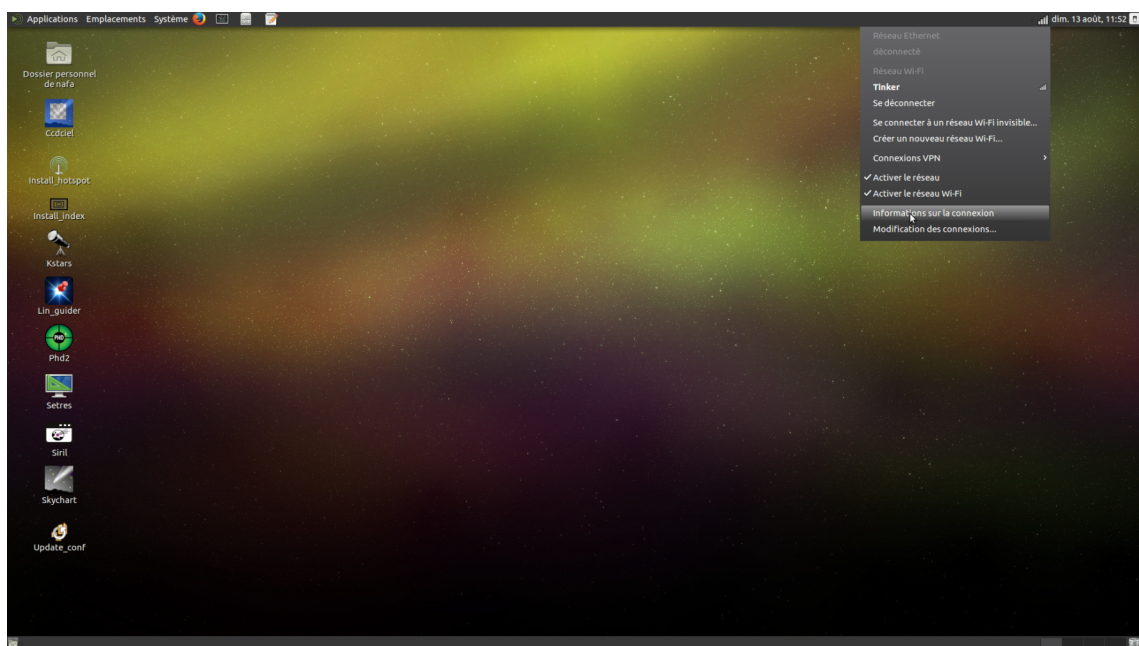


Câble réseau

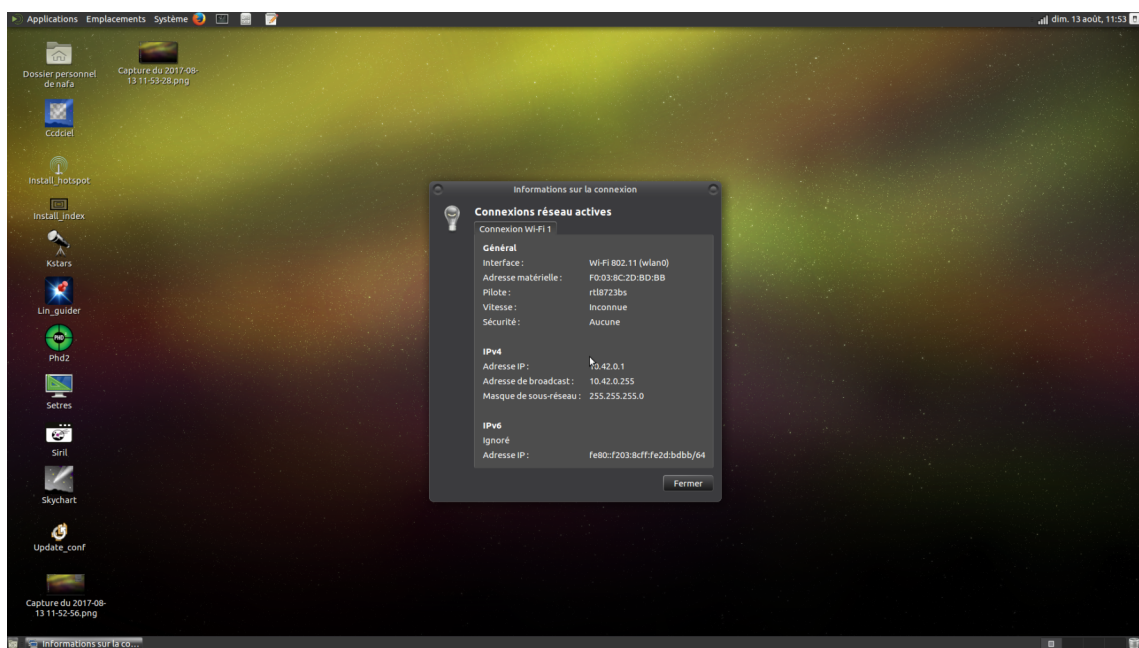


2 Obtenir l'adresse IP

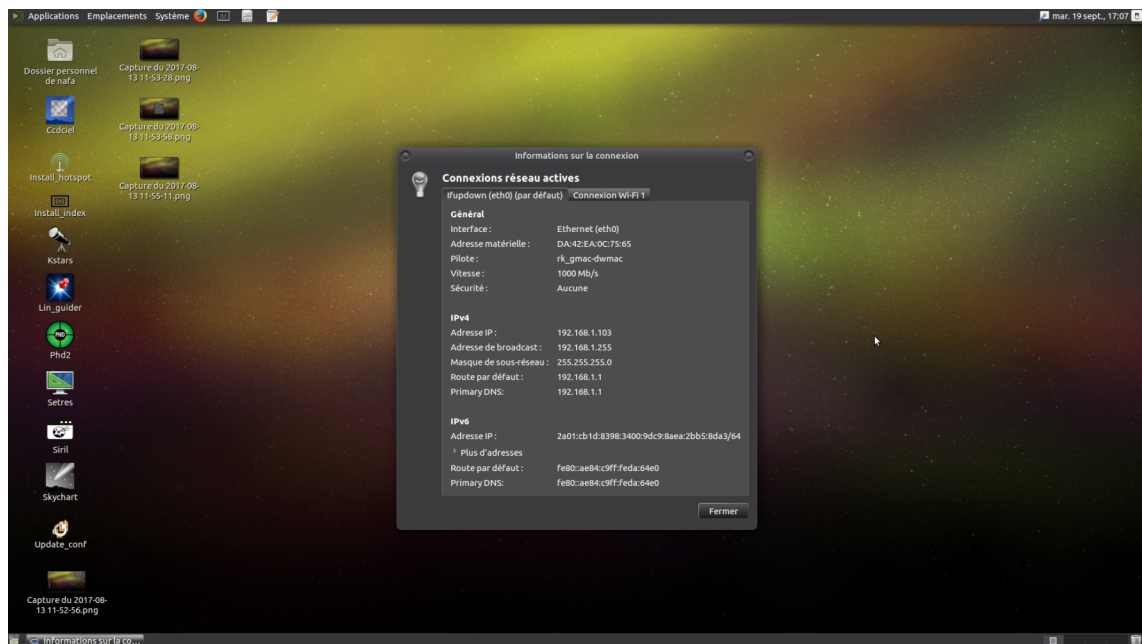
Faire un clique droit sur la connexion et choisir Informations sur la connexion



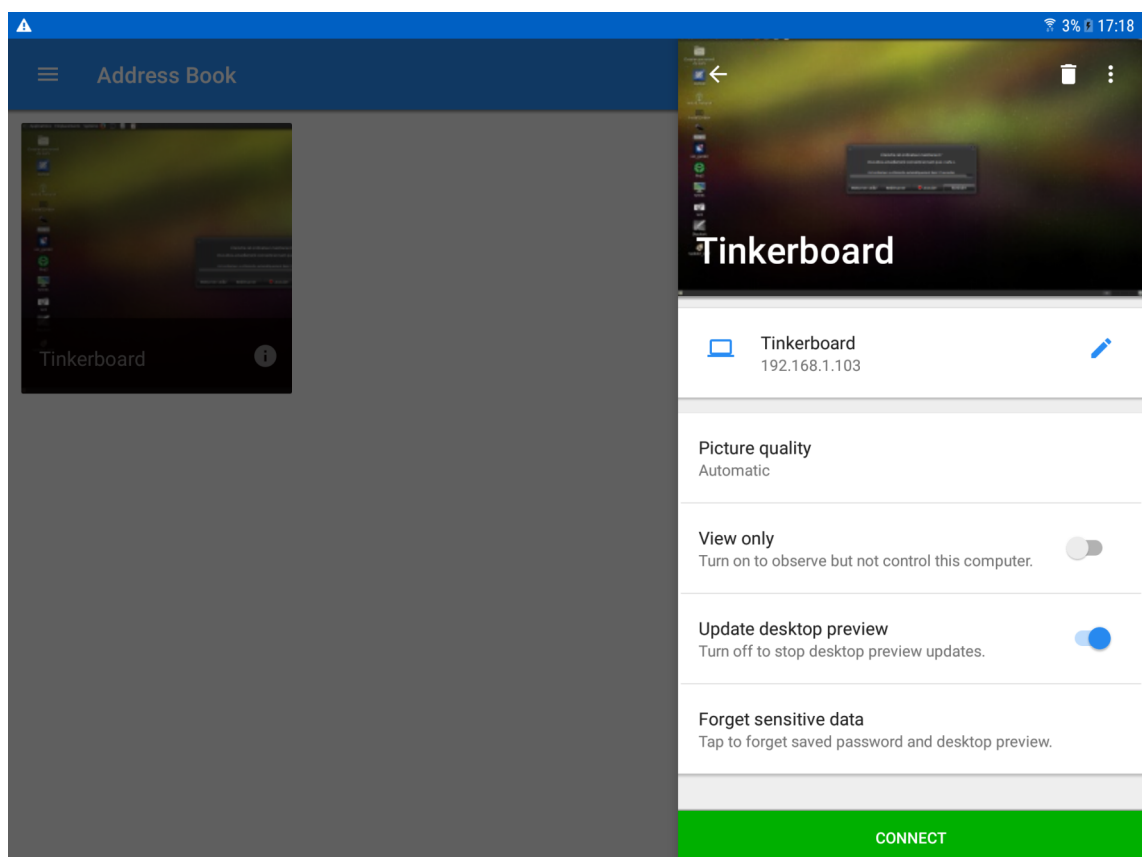
wifi



Câble



3 Renseigner l'adresse IP obtenue dans votre client VNC



4 Cliquez sur connecter

11. Clé USB Linux

Voici pour ceux qui veulent tester sans avoir à en faire l'installation un Linux dédié à l'astrophotographie.

Pour pouvoir l'utiliser:

Vous devez disposer d'une clé USB de 16 ou 32 Go USB 3 de préférence pour plus de confort et de rapidité.



1 Téléchargez

Téléchargez la version 1.2 64 bits [<https://drive.google.com/open?id=0B8QJxv1Bptgkbl9pRm9FbTdIckU>] ou , la version 32 bits [https://drive.google.com/open?id=0B3dyXHhbEDA_OFh4M0VpNkNPYzQ] (pour les configurations plus anciennes)

2 Décompressez le zip

3 Téléchargez l'utilitaire Etcher [<https://etcher.io/>]



son utilisation est expliquée sur le site

4 Avec Etcher gravez l'image de la clé USB sur votre clé

5 Branchez votre clé sur votre ordinateur

6 Faites booter votre ordinateur depuis la clé USB

Le menu de choix pour le boot est accessible par exemple en appuyant au moment du boot sur Echap pour les ordinateurs Asus, ou sur F12 etc, regardez votre documentation c'est indiqué.

7 Découvrez Linux et les logiciels pour l'astronomie...

8 En option étendez la partition

et ajoutez un swap en fonction de la place disponible sur votre clé en suivant ce tuto vidéo , les menus contextuels sont accessibles via un clic droit, la taille du swap est environ la taille de votre ram, avec un maximum de 10 Go

Est installé:

- Kstars/Ekos/Indi (documentation)
- Astrometry.net Avec les fichiers Indexes de 4204 à 4219, vous pouvez en fonction de votre setup télécharger les autres ici <http://data.astrometry.net/debian/> explications ici, je ne les ai pas ajoutés pour ne pas trop alourdir l'image, usage en ligne de commande : \$ solve-field VotrelImage.jpg et avec Kstars...
- Planetary Imager
- PHD 2

- Siril
- OACapture version 64 bits uniquement
- Lin Guider version 64 bits uniquement
- Carte du Ciel version 64 bits uniquement
- Stellarium version 64 bits uniquement
- CCD Ciel version 64 bits uniquement
- The Gimp version 64 bits uniquement
- Virtual Planet Atlas version 64 bits uniquement Les textures supplémentaires à télécharger et installer depuis Linux [ici](#)
- Aladin version 64 bits uniquement

Le swap a été supprimé et l'image a été et l'image "shrinkée" pour en réduire la taille et s'adapter au diverses clés USB pensez à étendre votre partition et ajouter si besoin un swap équivalent à votre ram.



Mot de passe admin 12345678



Vous trouverez une discussion [ici](http://www.webastro.net/forum/showthread.php?t=150026) [\[http://www.webastro.net/forum/showthread.php?t=150026\]](http://www.webastro.net/forum/showthread.php?t=150026) pour toutes vos questions

12. Connecter le module EQTooth

Comment connecter le module EQTooth,

c'est très simple mais il ne faut pas passer par l'utilitaire bluelman.

1 Trouver l'adresse MAC du module EQTooth

```
sudo hcitool scan
```

 (le module EQTooth apparaît sous le nom "linvor")

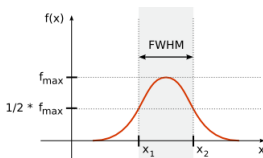
2 puis :

```
sudo rfcomm bind /dev/rfcomm0 mac_address 1
```

3 Renseigner le port dans Options dans Ekos

indiquer le port /dev/rfcomm0 dans l'onglet "Options" du panneau "EQMod mount"

Glossaire

Auto Dark Subtract :	ous pouvez capturer une image avec soustraction automatique du dark en cochant cette option.
Autofocus if HFR exceeds a value	Si l'autofocus est activé dans le module Focus et au moins une opération d'autofocus a été réalisée avec succès, vous pouvez paramétrer la valeur maximum acceptable HFR.
Effects:	Filtre d'amélioration de l'image à appliquer à l'image après la capture.
FOV <i>= champ de vision</i>	<p>Qu'est-ce que le Field of View ?</p> <p>A telescope's viewing area, measured in degrees, arc minutes, or arc seconds. A telescope that can just fit the full moon into its complete viewing area has a field of view of roughly 30 arc minutes.</p> <p>Calcul de champ photographique [http://aai.free-hosting.fr/?Champ-astrophotographique]</p>
FWHM <i>= Full-Width Half-Maximum</i> <i>= Largeur à mi hauteur</i>	<p>Le terme technique Full-Width Half-Maximum FWHM [https://fr.wikipedia.org/wiki/Largeur_%C3%A0_mi-hauteur], est utilisé pour décrire une mesure de la largeur d'une étoile</p>  <p>C'est un nombre bien défini qui peut être utilisé pour comparer la qualité des images obtenues dans différentes conditions d'observation. la qualité du ciel nocturne</p> <p>Dans une image astronomique, le FWHM est mesuré pour une sélection d'étoiles dans l'image et la qualité du ciel nocturne (seing) est rapportée comme la valeur moyenne. Donc plus la valeur de la largeur à mi-hauteur (FWHM) est basse, meilleur c'est.</p> <p>Avec Siril, il est possible d'obtenir les paramètres FWHM en unités arcsecondes. Cela nécessite que vous remplissiez tous les champs correspondant à votre objectif de caméra et d'objectif / télescope dans le menu paramètres.</p> <p>Si les mots-clés standard FITS FOCALLEN, XPIXSZ, YPIXSZ, XBINNING et YBINNING sont lus dans le FITS HDU, le PSF calculera également l'échelle de l'image en arcseconds par pixel.</p>
Guiding Deviation	Si coché, fixe une limite à la déviation maximum autorisé de guidage pour la capture, lorsque l'autoguidage est utilisé.

HIPS	<p>La sphère céleste est découpée en 12 diamants, eux-mêmes redécoupés en 4 et ainsi de suite.</p> <p>A l'ordre 3, on compte 768 diamants.</p> <p>De la sorte en zoomant on descend de niveau en niveau en faisant apparaître à chaque fois de nouveaux objets.</p>
Meridian Flip	<p>Si la monture le supporte, paramètre l'angle horaire limite (en heures) avant basculement au méridien ^[http://astronomy.mdodd.com/gem_movement.html].</p>
Park when complete	<p>Parque automatiquement la monture une fois tous les process de la séquence terminés avec succès.</p>
PPA	<p>Les Personal Package Archives (abrégiés PPA) sont des dépôts de paquets logiciels offerts aux individus et aux équipes de développeurs désireux de proposer facilement leurs logiciels pour les utilisateurs d'Ubuntu ^[https://doc.ubuntu-fr.org/ppa].</p>
RMS <i>= Root Mean Square</i>	<p>RMS c'est root mean square, l'écart quadratique moyen ^[https://fr.wikipedia.org/wiki/Erreur_quadratique_moyenne] en Français.</p> <p>Si c'est pour le RMS des défauts d'un miroir par exemple ça va traduire les défauts "typiques" que l'on rencontre sur le miroir. En complément on donne souvent le PTV qui sont les écarts extrêmes mesurés.</p> <p>Le Root Mean Square est une notion mathématique, on peut l'appliquer à plein de choses, les défauts de guidage par exemple.</p> <p>Si tu as une série de n valeurs, $rms = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot (\{x_1\}^2 + \{x_2\}^2 + \dots + \{x_n\}^2)}$</p>