

# Manuel utilisateur de KSTARS-EKOS V3.5.3

Basé en partie sur le handbook de Kstars <https://docs.kde.org/trunk5/en/kstars/kstars/index.html>

par rmor51 du club d'Antony (92)

Les traductions ont été effectuées avec DeepL  
[www.DeepL.com/Translator](http://www.DeepL.com/Translator) (version gratuite)

# 1. Table des matières

Chapitre 1. Introduction.....	5
Chapitre 2. Une visite rapide de Kstars.....	7
Chapitre 3. Configuration de Kstars.....	15
Chapitre 4- Utiliser Kstars.....	44
2. Le menu Outils.....	44
La calculatrice.....	44
Calculatrice de temps.....	44
Convertisseur de coordonnées.....	47
Système solaire.....	54
Périphériques.....	55
L’agenda du ciel.....	57
Elévation selon l’heure.....	59
Dans le ciel cette nuit.....	60
Digne d’intérêt.....	60
Xplanet.....	61
Constructeur de scripts.....	61
Afficheur du Système solaire.....	64
Lunes de Jupiter.....	64
Drapeaux.....	65
3. Le menu Données.....	66
Télécharger de nouvelles données.....	66
Manually add a deep-sky objectif (Ajout manuel d’un objet du CP).....	67
Mise à jour.....	68
4. Menu Observation.....	69
4-1 Planificateur d’observation par Kristian Ivanov.....	69
4-2 Angle horaire de la polaire.....	72
Chapitre 5 – Contrôler son setup avec Indi.....	73
Installation d’Indi.....	73
6- Ekos.....	75
5. PRÉSENTATION D’EKOS.....	77
1-1 Interface utilisateur.....	77
1-2 Assistant profil.....	79
1-2-1 Page d’accueil.....	80
1-2-2 Page de localisation des équipements.....	80
1-2-3 Page de création de profil.....	81
6. 2- CONFIGURATION & PROFILE.....	84
7. 1-2-1 Journalisation (Logs).....	85
8. 1-2-2 Ecran de contrôle.....	85
3- ANALYSE.....	86
9. 3-1 Timeline.....	86
10. 3-2 Statistiques.....	86
4- CAPTURE.....	88
4-1 Groupe CCD & Roue à filtre.....	88
4-3 Propriétés personnalisées.....	90
4-5 Paramètres fichiers.....	90
Important.....	93
Paramètres filtre.....	95
FITS Viewer.....	96

Bouton rotator.....	97
Calibration Flat.....	98
5- MISE AU POINT & FILTRES.....	100
Théorie.....	100
Groupe focuseur.....	101
Groupe CCD & Roue à filtres.....	102
Paramètres.....	103
Courbe en V.....	106
Profil relatif.....	106
6- GUIDAGE.....	108
11. 6-1 Introduction.....	108
12. 6-2 Paramétrage du module de guidage.....	109
6-2-1 Options de Calibrage.....	109
6-2-1-1 Settings (Paramètres).....	109
6-2-1-2 Calibrated Values (Valeurs de calibration).....	110
6-2-2 Options Guidages.....	110
6-2-2-1 Setting (Paramètres).....	110
6-2-2-2 Panneau Dither.....	111
6-2-3 GPG RA Guider.....	112
13. 6-3 Guidage : Contrôle.....	113
Contrôle du guidage.....	115
Taux de guidage.....	115
Drift Graphics.....	115
Drift Plot.....	116
Calibration Plot.....	116
14. 6-4 PHD2 Support.....	117
Note.....	118
7- ALIGNEMENT.....	119
15. 7-1 Introduction.....	119
Utilisation.....	120
Capture et résolution :.....	121
Affichage des objets dans l'image.....	121
Load & Slew :.....	121
16. 7-2 Alignement Polaire.....	123
7-2-1 Alignement polaire astrométrique.....	123
7-2-2 Processus alignement polaire par dérive.....	124
17. 7-3 Paramètres alignement (Plate Solve Capture Options).....	126
18. 7-4 Options.....	127
7-4-1 Options StellarSolver.....	127
7-4-2 External & Online Programs.....	128
7-4-3 Scale & Position.....	130
7-4-4 Align Options Profiles Editor.....	131
7-4-5 Index Files.....	133
Installer astrometry.net et ASTAP.....	133
Téléchargement des fichiers d'index.....	133
Téléchargement automatique.....	134
Téléchargement manuel.....	135
8- Planificateur.....	137
19. 8-1 Introduction.....	137
20. 8-2 Paramètres.....	138

21. 8-3 Procédure de démarrage.....	139
22. 8-4 Acquisition des données.....	140
Arrêt.....	140
Gestion de la météo.....	141
Scripts de démarrage et d'arrêt.....	141
23. 8-5 Assistant mosaïque.....	142
9- Onglet Monture.....	145
24. 9-1 Les options.....	146
10- Ekos Tutorials.....	147
Viewer.....	147

# Chapitre 1. Introduction

**Kstars** vous permet d'explorer le ciel nocturne depuis votre d'ordinateur. Il fournit une représentation graphique précise du ciel nocturne pour n'importe quelle date, depuis n'importe quel endroit de la Terre. L'affichage comprend 126 000 étoiles jusqu'à la 9e magnitude (100 millions avec les catalogues complémentaires), 13 000 objets du ciel profond (catalogues Messier, NGC et IC), toutes les planètes, le Soleil et la Lune, des centaines de comètes et d'astéroïdes, la Voie lactée, 88 constellations, et des lignes guides telles que l'équateur céleste, l'horizon et l'écliptique ou encore le méridien local.

Cependant, **Kstars** est plus qu'un simple simulateur de ciel nocturne. L'affichage fournit une interface attrayante à un certain nombre d'outils avec lesquels vous pouvez en apprendre davantage sur l'astronomie et le ciel nocturne. Il y a un menu contextuel attaché à chaque objet affiché, qui affiche des informations et des actions spécifiques à l'objet. Des centaines d'objets proposent des liens dans leur menu contextuel vers des pages Web informatives et de magnifiques images prises par le télescope spatial Hubble et d'autres observatoires.

À partir du menu contextuel d'un objet, vous pouvez ouvrir sa fenêtre d'informations détaillées, où vous pouvez examiner les données de position de l'objet et interroger un immense trésor de bases de données en ligne pour obtenir des données astronomiques de qualité professionnelle et des références bibliographiques sur l'objet. Vous pouvez même joindre vos propres liens Internet, vos images et vos notes de texte, faisant de **Kstars** une interface graphique pour vos journaux d'observation et votre carnet astronomique personnel.

Notre outil Astrocalculateur fournit un accès direct à la plupart des algorithmes que le programme utilise en coulisses, y compris les convertisseurs de coordonnées et les calculateurs de temps.

Vous pouvez planifier une session d'observation en utilisant notre outil *Élévation selon l'heure*, qui tracera des courbes représentant l'altitude en fonction du temps pour n'importe quel groupe d'objets. Si cela est trop détaillé, nous proposons également un outil *Digne d'intérêt ?* qui résume les objets que vous serez en mesure de voir depuis votre emplacement pour une nuit donnée. Vous pouvez ajouter vos objets favoris à votre liste de souhaits d'observation à l'aide de l'outil *Planificateur d'observation*, qui vous permet de planifier vos sessions d'observation de manière professionnelle. Pour voir comment un objet apparaît dans l'oculaire sous différents télescopes et champs de vision, utilisez l'outil *Indicateur de champ de vision* pour obtenir une vue simulée de ce que vous voyez.

**Kstars** propose également un visualiseur du système solaire, qui montre la configuration actuelle des principales planètes. Il y a aussi un outil pour les lunes de Jupiter qui montre les positions des quatre plus grandes lunes de Jupiter au cours du temps.

Notre objectif principal est de faire de **Kstars** un outil éducatif interactif pour apprendre l'astronomie et le ciel nocturne. À cette fin, le manuel **Kstars** comprend le projet AstroInfo, une série d'articles courts, avec des liens hypertextes, sur des sujets astronomiques qui peuvent être explorés avec **Kstars**. De plus, **Kstars** inclut des fonctions D-Bus qui permettent d'écrire des scripts complexes, faisant de **Kstars** un puissant "moteur de démonstration" pour l'utilisation en classe ou l'illustration générale de sujets astronomiques. De plus, tout outil ou langage tiers supportant le D-Bus peut être utilisé pour écrire des scripts puissants en utilisant l'API D-Bus de **Kstars**.

Activez la superposition progressive de tout le ciel HiPS (Hierarchical Progressive Surveys) pour récupérer des images à haute résolution et les afficher directement dans la carte du ciel. Choisissez un catalogue parmi les nombreux catalogues compilés à partir de différentes missions terrestres et spatiales. Cette fonction nécessite une connexion Internet rapide pour télécharger les images. Les images sont mises en cache localement pour réduire la bande passante. Vous pouvez optimiser les options de mise en cache pour trouver le meilleur équilibre entre l'espace disque et la bande passante.

Cependant, **Kstars** n'est pas seulement destiné aux étudiants. Il peut contrôler des télescopes et des caméras, en utilisant l'élégant et puissant protocole INDI. **Kstars** supporte plusieurs télescopes populaires, dont la famille LX200 de Meade et le GPS de Celestron. Plusieurs caméras CCD, webcams, et focusers informatisés sont également supportés. Des commandes simples de pointage/suivi sont intégrées directement dans le menu contextuel de la fenêtre principale, et le panneau de contrôle INDI offre un accès complet à toutes les fonctions de votre télescope. L'architecture client/serveur d'INDI permet de contrôler un nombre illimité de télescopes locaux ou distants en utilisant une seule session **Kstars**. Pour les utilisateurs avancés, **Kstars** fournit **Ekos**, une suite complète d'astrophotographie pour Linux, Mac OSX et Windows. **Ekos** est basé sur un cadre modulaire extensible pour effectuer les tâches courantes d'astrophotographie. Cela inclut des GOTOs très précis utilisant un solveur astrométrique, la possibilité de mesurer et de corriger les erreurs d'alignement polaire, des capacités d'autofocus et d'auto-guidage, et la capture d'une seule image ou d'une pile d'images avec le support de la roue à filtres.

Nous sommes très intéressés par vos commentaires ; veuillez signaler les bogues ou les demandes de fonctionnalités à la liste de diffusion du développement de **Kstars** : (**Kstars-devel** kde.org). Vous pouvez également utiliser l'outil de rapport de bogues automatisé, accessible depuis le menu Aide.

Cette documentation est sous licence selon les termes de la GNU Free Documentation License.

Pour changer la langue d'affichage de **Kstars**, allez dans le menu *Aide – Changer la langue de l'application*.

# Chapitre 2. Une visite rapide de Kstars

Table des matières

[L'assistant de configuration](#)

[Jetez un coup d'oeil](#)

[Les objets dans le ciel](#)

[Le menu popup](#)

[Trouver des objets](#)

[Centrage et suivi](#)

[Actions du clavier](#)

[Fin de la visite](#)

Ce chapitre présente une visite guidée de **Kstars**, en introduisant plusieurs de ses fonctions importantes.



La capture d'écran ci-dessus montre une vue typique du programme **Kstars**. Vous pouvez voir l'affichage du ciel centré sur la galaxie du Triangle. Les étoiles sont affichées avec des couleurs et des luminosités relatives réalistes. Dans trois coins de l'affichage du ciel, il y a des étiquettes de texte à l'écran affichant des données sur l'heure actuelle :

- HL (Heure Locale): 11:48:20 dimanche 9 mai 2021,
- la position géographique actuelle ("Paris, Paris, France"), et
- l'objet actuel au centre de l'affichage ("Triangulum Galaxy, Triangulum Pinwheel").

Au-dessus de l'affichage du ciel, il y a deux barres d'outils. La barre d'outils principale contient des raccourcis pour les fonctions du menu, ainsi qu'un widget de pas de temps qui contrôle la vitesse d'exécution de l'horloge de simulation. La barre d'outils de visualisation contient des boutons qui permettent de basculer l'affichage de différents types d'objets dans le ciel. En bas de la fenêtre, il y a

une barre d'état qui affiche le nom de tout objet sur lequel vous cliquez, et les coordonnées du ciel (Ascension/Déclinaison droite et Azimut/Altitude) du curseur de la souris.

## La barre d'icônes



De la gauche vers la droite :

- Zoom avant et zoom arrière
- Chercher un objet
- Localisation géographique
- Mise à jour de la date et de l'heure
- Outil de manipulation de l'horloge : ralentir-arrêter-accélérer le temps avec un passante
- Indicateur de champ de visionneuse
- Icône HiPs
- Afficher/Cacher les étoiles
- Afficher/cacher les objets du ciel profond
- Afficher/Cacher les objets du système solaire
- Afficher/Cacher les supernovae
- Afficher/Cacher les satellites
- Afficher/Cacher les lignes des constellations
- Afficher/Cacher le nom des constellations
- Afficher/Cacher l'image selon la culture célestes
- Afficher/Cacher les limites des constellations
- Afficher/Cacher la voie lactée
- Afficher/Cacher la grille de coordonnées équatoriales
- Afficher/Cacher la grille de coordonnées horizontales
- Affiche/Cacher le sol
- Afficher/Cacher la fenêtre *Digne d'intérêt...*

Si vous utilisez le module [Ekos](#) d'astrophotographie, d'autres icônes seront disponibles :



- Ouvre le module Ekos
- Ouvre la fenêtre de paramètres Indicateur
- Ouvre le FITS viewer
- Affiche/Cache le capteur dans le planétarium
- Centre le télescope sur l'objet courante
- Affiche/Cache la raquette de commande du télescope.
- Etc...

## L'assistant d'installation

La première fois que vous exécutez **Kstars**, un assistant de configuration est présenté, qui permet de définir facilement la position géographique et de télécharger quelques fichiers de données supplémentaires. Vous pouvez appuyer sur le bouton OK à tout moment pour quitter l'assistant de configuration. Il est aussi accessible depuis le menu *Configuration – Démarrer l'assistant*.

**Choisissez votre position géographique**

Select a City near your location from the list. You may filter the list by the name of your city, province, and country.

Once you have selected a City, press Next.

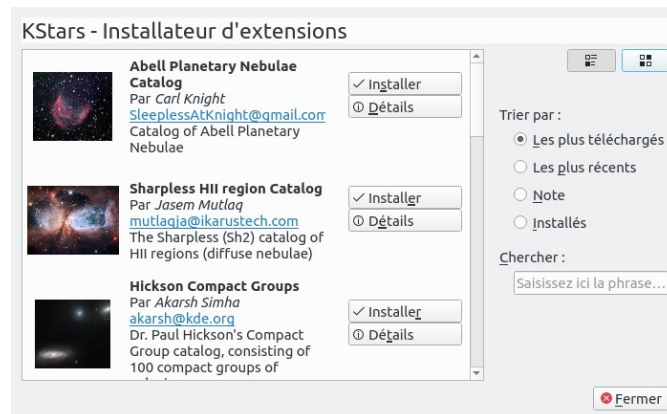
Ville :   
 Région :   
 Pays :   
 Longitude :   
 Latitude :

< Précédent    Suivant >

La deuxième page de l'assistant de configuration vous permet de choisir l'emplacement géographique de départ, en le sélectionnant dans la liste des plus de 3400 emplacements connus sur le côté droit de la fenêtre. La liste des lieux peut être filtrée pour correspondre au texte que vous saisissez dans les zones de saisie Ville, Province et Pays. Si le lieu que vous souhaitez ne figure pas dans la liste, vous pouvez sélectionner une ville proche pour le moment. Plus tard, vous pourrez ajouter manuellement votre emplacement précis à l'aide de l'outil *Définir l'emplacement géographique*. Une fois que vous avez sélectionné un emplacement de départ, appuyez sur le bouton Suivant.



La dernière page de l'assistant de configuration vous permet de télécharger des données supplémentaires qui ne sont pas incluses dans la distribution standard de **Kstars**. Il suffit de cliquer sur le bouton *Télécharger des données supplémentaires..* pour ouvrir l'outil *Installeur d'extensions*. Quand vous avez terminé, appuyez sur le bouton OK de l'assistant de configuration pour commencer à explorer **Kstars**.

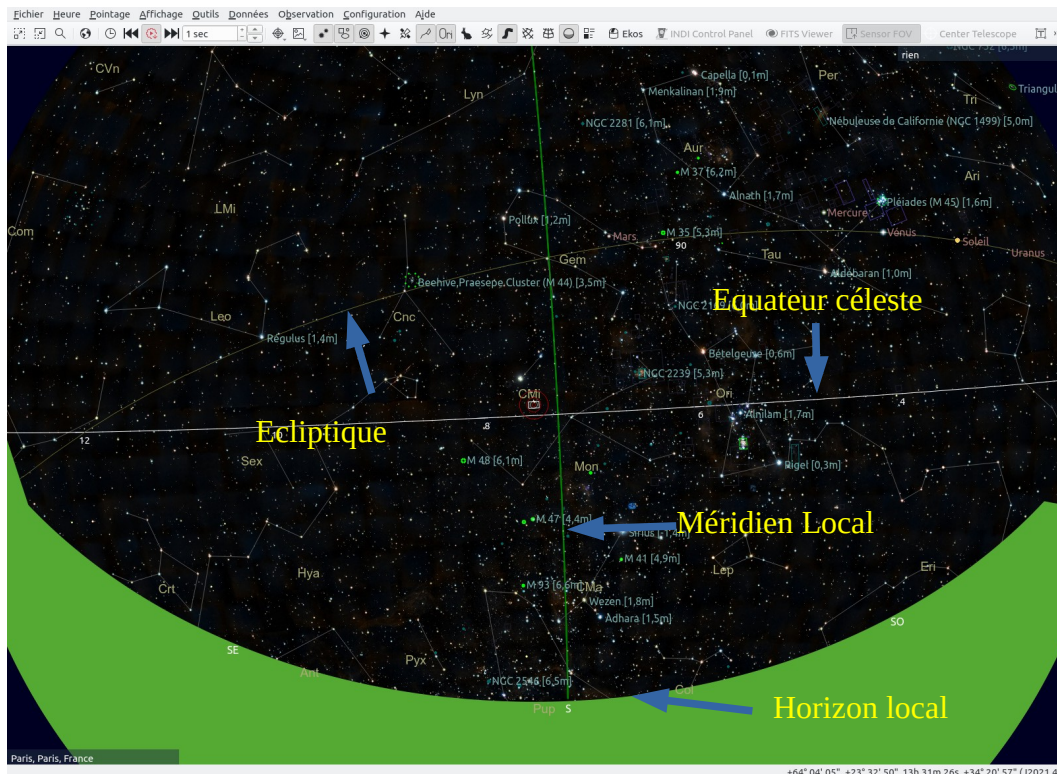


## Jetez un coup d'œil

Maintenant que nous avons défini l'heure et le lieu, jetons un coup d'œil aux alentours. Vous pouvez déplacer l'écran à l'aide des touches fléchées. Si vous maintenez la touche Shift enfoncée avant d'effectuer un panoramique, la vitesse de défilement est augmentée. Vous pouvez également faire un panoramique de l'affichage en cliquant et en faisant glisser la souris. Notez que lorsque l'affichage défile, tous les objets ne sont pas affichés. Ceci est fait pour réduire la charge CPU de recalculer les positions des objets, ce qui rend le défilement plus fluide (vous pouvez configurer ce qui est caché pendant le défilement dans la fenêtre *Configurer Kstars*). Il y a plusieurs façons de modifier le grossissement (ou le niveau de zoom) de l'affichage :

- Utiliser les touches **+** et **-**
- Appuyer sur les boutons *Zoom avant/Zoom arrière* de la barre d'outils.
- Sélectionnez *Zoom avant/Zoom arrière* dans le menu *Affichage*.
- Sélectionnez *Zoom à la dimension angulaire...* dans le menu *Affichage*. Ceci vous permet de spécifier l'angle du champ de vision pour l'affichage, en degrés.
- Utilisez la molette de défilement de votre souris
- Faites glisser la souris vers le haut et vers le bas en appuyant sur le bouton central de la souris.
- Maintenez la touche **Ctrl** enfoncée tout en faisant glisser la souris. Vous pourrez ainsi définir un rectangle dans la carte. Lorsque vous relâchez le bouton de la souris, l'affichage effectue un zoom pour correspondre au rectangle.

Remarquez que lorsque vous effectuez un zoom avant, vous pouvez voir des étoiles moins brillantes qu'avec des paramètres de zoom inférieurs.



Effectuez un zoom arrière jusqu'à ce que vous puissiez voir une courbe verte ; celle-ci représente votre horizon local. Si vous n'avez pas ajusté la configuration par défaut de **Kstars**, l'affichage sera d'un vert solide sous l'horizon, représentant le sol solide de la Terre. Il y a aussi une courbe blanche,

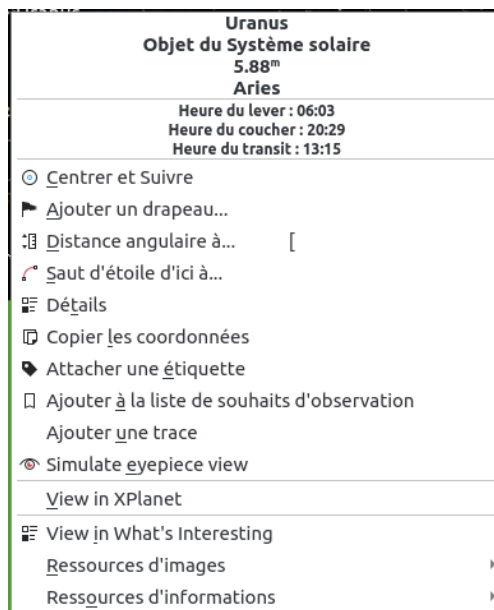
qui représente l'équateur céleste, et une courbe marron, qui représente l'écliptique, le chemin que le Soleil semble suivre dans le ciel au cours d'une année. Le Soleil se trouve toujours quelque part le long de l'écliptique, et les planètes n'en sont jamais très éloignées.

Vous pouvez configurer **Kstars** pour qu'il dessine ou non l'équateur céleste et les courbes de l'écliptique sur la carte du ciel en utilisant le sous-menu *Configuration* → *Configurer Kstars*. Sélectionnez l'onglet *Guides* et cochez/décochez les cases *Équateur céleste* et *Écliptique*. Vous pouvez également configurer les couleurs que **Kstars** utilise pour dessiner ces courbes, en utilisant l'onglet *Couleurs*.

## Objets du ciel

**Kstars** affiche des milliers d'objets célestes : étoiles, planètes, comètes, astéroïdes, amas, nébuleuses et galaxies. Vous pouvez interagir avec les objets affichés pour effectuer des actions sur eux ou obtenir plus d'informations à leur sujet. Un clic sur un objet l'identifiera dans la barre d'état, et le simple fait de passer le curseur de la souris sur un objet l'étiquettera temporairement sur la carte. Un double-clic recentre l'affichage sur l'objet et commence à le suivre (de sorte qu'il reste centré au fil du temps). Un clic droit sur un objet ouvre le menu contextuel de l'objet, qui offre davantage d'options.

### Le menu contextuel



Voici un exemple du menu contextuel du clic droit, pour l'Uranus :

L'apparence du menu contextuel dépend quelque peu du type d'objet sur lequel vous faites un clic droit, mais la structure de base est indiquée ci-dessous. Vous pouvez obtenir des informations plus détaillées sur le menu popup.

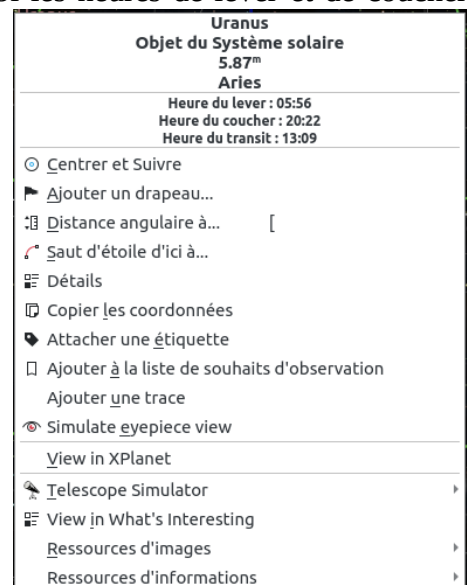
La partie supérieure contient quelques lignes d'informations qui ne sont pas sélectionnables : le nom de l'objet ("Uranus"), le type d'objet ("Objet du système solaire"), et la constellation qui contient l'objet ("Aries"). Les trois lignes suivantes indiquent les heures de lever, de coucher et de passage de l'objet. Si les heures de lever et de coucher indiquent

"circumpolaire", cela signifie que l'objet est

toujours au-dessus de l'horizon à l'endroit où il se trouve.

La section centrale contient les actions qui peuvent être effectuées sur l'objet sélectionné, telles que *Centrer et suivre*, *Détails* et *Attacher une étiquette*. Consultez la description du menu contextuel pour obtenir une liste et une description complètes de chaque action.

La section inférieure contient des liens vers des images et/ou des pages Web d'information sur l'objet sélectionné. Si vous connaissez une autre URL contenant des informations ou une image de l'objet, vous pouvez ajouter un lien personnalisé au

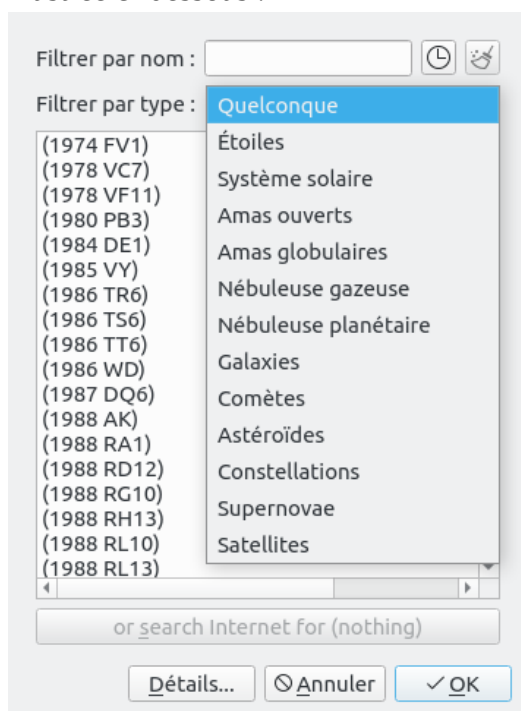


menu contextuel de l'objet. Utilisez l'élément *Détails* du menu contextuel pour ouvrir la boîte de dialogue *Détails de l'objet*. Dans l'onglet *Lien*, utilisez l'élément *Ajouter un lien...*

Si un télescope est connecté à Kstars par le menu *Outils – Périphériques – Gestionnaire de périphériques*, vous aurez une entrée supplémentaire dans la fenêtre, pour faire un GOTO, parquer le télescope, chercher son emplacements, effectuer une synchronisation, etc.

## Recherche d'objets

Vous pouvez rechercher des objets nommés à l'aide de l'outil *Chercher un objet*, qui peut être ouvert en cliquant sur l'icône, la loupe, de recherche dans la barre d'outils, en sélectionnant Rechercher un objet... dans le menu *Pointage*, ou en appuyant sur *Ctrl+F*. La fenêtre *Chercher un objet* est illustrée ci-dessous :



La fenêtre contient une liste de tous les objets nommés dont **Kstars** a connaissance. La plupart des objets n'ont qu'un nom de catalogue numérique (par exemple, NGC 3077), mais certains objets ont aussi un nom commun (par exemple, la galaxie du tourbillon). Vous pouvez filtrer la liste par nom et par type d'objet. Pour filtrer par nom, saisissez une chaîne de caractères dans la zone d'édition située en haut de la fenêtre ; la liste ne contiendra alors que les noms commençant par cette chaîne. Pour filtrer par type, sélectionnez un type dans la liste déroulante en bas de la fenêtre.

**Kstars** fournit une autre méthode pour résoudre les objets qui sont manquants dans l'un de ses catalogues prédéfinis, en utilisant une connexion Internet. Ainsi, si vous voulez trouver un objet que **Kstars** ne connaît pas, vous pouvez facilement le faire en interrogeant plusieurs bases de données astronomiques professionnelles comme : SIMBAD, NED ou VizieR. Pour ce faire, il suffit d'entrer le nom de l'objet et d'appuyer sur le bouton ou de


rechercher le nom de l'objet sur Internet. Une fois que votre objet est trouvé, vous pouvez l'utiliser exactement comme n'importe quel objet déjà chargé dans **Kstars** (c'est-à-dire en l'ajoutant à la liste de souhaits d'observation). Si l'objet n'a pas été trouvé dans les bases de données en ligne, un dialogue d'avertissement apparaîtra. Une fois que vous avez résolu un objet en utilisant cette méthode, il est stocké dans la base de données de **Kstars**, donc si vous fermez **Kstars** et l'ouvrez à nouveau, votre objet sera toujours là.

Vous pouvez choisir d'activer ou de désactiver cette fonctionnalité en cochant ou décochant la case *Resolve names not know to Kstars using online services* depuis l'onglet *Catalogues*, à l'intérieur de la fenêtre *Paramètres → Configurer Kstars*. Si cette case est cochée, lorsqu'un nom d'objet inconnu de **Kstars** est saisi dans la boîte de dialogue *Rechercher*, **Kstars** contactera les services en ligne pour se renseigner sur l'objet désiré, puis l'ajoutera directement à la base de données **Kstars**. Les objets acquis de cette manière sont stockés dans un faux catalogue, appelé "*\_Internet\_Resolved*". Ainsi, Vous pouvez activer ou désactiver l'affichage de ces objets en cochant ou décochant le catalogue "*\_Internet\_Resolved*" dans la liste des catalogues. Notez que vous ne pouvez pas supprimer ce faux catalogue, comme vous pouvez le faire avec un catalogue personnalisé. Si cette

case n'est pas cochée, la fenêtre du dialogue de recherche sera exactement la même, à l'exception d'un changement mineur : le bouton de recherche en ligne ne sera plus visible.

Pour centrer l'affichage sur un objet, mettez en surbrillance l'objet souhaité dans la liste, puis appuyez sur *OK*. Notez que si l'objet se trouve sous l'horizon, le programme vous avertira que vous ne verrez peut-être rien d'autre que le sol (vous pouvez rendre le sol invisible dans la page des paramètres des guides, ou en appuyant sur le bouton Sol de la barre d'outils Affichage).

## Centrage et suivi

**Kstars** commencera automatiquement le suivi d'un objet dès qu'il sera centré dans l'affichage, soit en utilisant la fenêtre de recherche d'objet, soit en double-cliquant dessus, soit en sélectionnant *Centrer et suivre* dans le menu contextuel du clic droit. Vous pouvez désengager le suivi en faisant un panoramique de l'affichage, en appuyant sur l'icône Arrêter le suivi dans la barre d'outils principale  en sélectionnant Arrêter le suivi dans le menu Pointer.

Remarque : Lors du suivi d'un corps du système solaire, **Kstars** attachera automatiquement une "trace d'orbite", montrant la trajectoire du corps dans le ciel. Vous devrez probablement changer le pas de temps de l'horloge à une grande valeur (comme "1 jour") pour voir la trace.

## Actions au clavier

Lorsque vous cliquez sur un objet dans la carte, il devient l'objet sélectionné, et son nom est identifié dans la barre d'état. Il existe un certain nombre de commandes clavier rapides qui agissent sur l'objet sélectionné :

- C Centrer et suivre l'objet sélectionné
- D Afficher la fenêtre des détails de l'objet sélectionné
- L Afficher une étiquette de nom visible sur l'objet sélectionné
- O Ajouter l'objet sélectionné à la liste de souhaits d'observation.
- T Affiche une courbe visible sur le ciel, montrant la trajectoire de l'objet dans le ciel (uniquement applicable aux corps du système solaire).

Remarque : En maintenant la touche Shift enfoncée, vous pouvez effectuer ces actions sur l'objet centré, plutôt que sur l'objet sélectionné.

## Fin de la visite

Ceci conclut la visite de **Kstars**, même si nous n'avons fait qu'effleurer la surface des fonctionnalités disponibles. **Kstars** comprend de nombreux outils d'astronomie utiles, il peut contrôler directement votre télescope, et il offre une grande variété d'options de configuration et de personnalisation. De plus, ce manuel comprend le projet AstroInfo, une série d'articles courts, liés entre eux, expliquant certains des concepts célestes et astrophysiques derrière **Kstars**.

# Chapitre 3. Configuration de Kstars

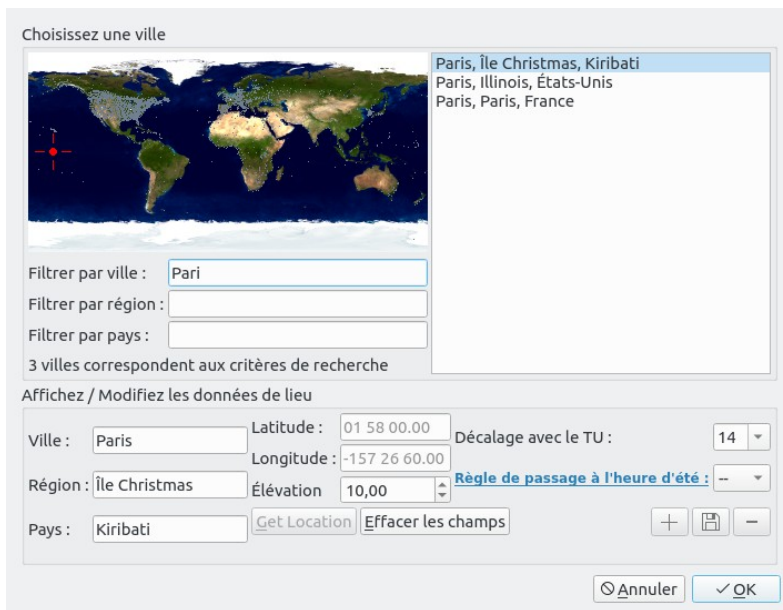
## Table des matières

- [Réglage de la position géographique](#)
- [Réglage de l'heure](#)
- [La fenêtre de configuration de \*\*Kstars\*\*](#)
- [Catalogues](#)
- [Système solaire](#)
- [Satellites](#)
- [Supernovae](#)
- [Guides](#)
- [Terrain](#)
- [Couleurs](#)
- [FITS](#)
- [INDI](#)
- [Ekos](#)
- [Xplanet](#)
- [Avancé](#)
- [Personnaliser l'affichage](#)
- [Superposition progressive HiPS](#)

## Réglage de l'emplacement géographique

Voici une capture d'écran de la fenêtre "*Emplacement géographique*" :





Il existe une liste de plus de 3 400 villes prédéfinies parmi lesquelles vous pouvez choisir. Vous définissez votre emplacement en mettant en évidence une ville de cette liste. Chaque ville est représentée sur la carte du monde par un petit point, et lorsqu'une ville est mise en évidence dans la liste, un réticule rouge apparaît sur son emplacement sur la carte.

Il n'est pas pratique de faire défiler la liste complète des 3400 lieux, à la recherche d'une ville spécifique. Pour faciliter les recherches, la liste peut être filtrée en saisissant du texte

dans les cases situées sous la carte. Par exemple, dans la capture d'écran, le texte Pa apparaît dans la case *Filtre par ville*. Notez que toutes les villes affichées dans la liste ont des noms de ville qui commencent par la chaîne de filtre saisie, et que le message sous les cases de filtre indique que 3 villes sont concernées par les filtres. Remarquez également que les points représentant ces trois villes sur la carte ont été colorés en blanc, tandis que les villes non correspondantes restent grises.

La liste peut également être filtrée par emplacement sur la carte. Si vous cliquez n'importe où sur la carte du monde, seules les villes situées dans un rayon de deux degrés autour de l'endroit où vous avez cliqué seront affichées. Pour l'instant, vous pouvez effectuer une recherche par nom ou par lieu, mais pas les deux à la fois. En d'autres termes, lorsque vous cliquez sur la carte, les filtres de nom sont ignorés, et vice versa.

Les informations relatives à la longitude, à la latitude et au fuseau horaire de l'emplacement actuellement sélectionné sont affichées dans les cases situées en bas de la fenêtre. Si vous estimez que certaines de ces valeurs sont inexactes, vous pouvez les modifier et appuyer sur le bouton + (Ajouter une ville) pour enregistrer votre version personnalisée du lieu. Vous pouvez également définir un lieu entièrement nouveau en appuyant sur le bouton Effacer les champs, puis en saisissant les données du nouveau lieu. Notez que tous les champs, à l'exception du champ facultatif State/Province, doivent être remplis avant que le nouveau lieu puisse être ajouté à la liste. **Kstars** chargera automatiquement vos lieux personnalisés pour toutes les sessions futures. Veuillez noter qu'à ce stade, la seule façon de supprimer un lieu personnalisé est de supprimer la ligne appropriée du fichier **Kstars**/mycities.dat dans votre dossier qtpaths --paths GenericDataLocation.

Si vous ajoutez des emplacements personnalisés (ou modifiez des emplacements existants), veuillez nous envoyer votre fichier mycities.dat afin que nous puissions ajouter vos emplacements à la liste principale.

## Réglage de l'heure

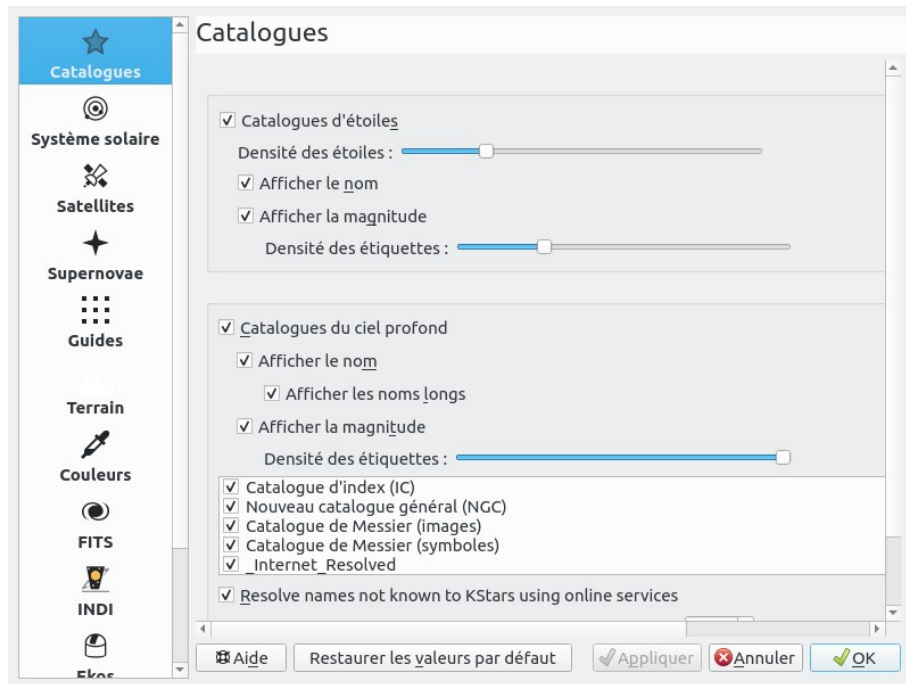
Lorsque **Kstars** démarre, l'heure est réglée sur l'horloge système de votre ordinateur, et l'horloge de **Kstars** fonctionne pour suivre l'heure réelle. Si vous voulez arrêter l'horloge, sélectionnez *Arrêter l'horloge* dans le menu *Heure*, ou cliquez simplement sur l'icône *Arrêter l'horloge* dans la barre d'outils. Vous pouvez faire en sorte que l'horloge tourne plus lentement ou plus rapidement que d'habitude, ou même qu'elle tourne à l'envers, en utilisant la boîte de rotation des pas de temps dans la barre d'outils. Cette spinbox comporte deux séries de boutons haut/bas. Le premier fait défiler les 83 pas de temps disponibles, un par un. Le second permet de passer à l'unité de temps supérieure (ou inférieure) suivante, ce qui vous permet d'effectuer des changements de pas de temps importants plus rapidement.

Vous pouvez régler l'heure et la date en sélectionnant *Régler l'heure...* dans le menu *Heure*, ou en appuyant sur l'icône de l'heure dans la barre d'outils. La fenêtre de réglage de l'heure utilise un widget de sélection de date standard de KDE, couplé à une spinbox pour le réglage des heures et des minutes. Si vous souhaitez resynchroniser l'horloge de simulation sur l'heure actuelle du processeur, il suffit de sélectionner *Régler l'heure à Maintenant* dans le menu *Heure*.

<p>Note : <b>Kstars</b> peut accepter des dates très éloignées au-delà des limites habituelles imposées par QDate. Actuellement, vous pouvez régler la date entre les années -100000 et +100000. Il est possible que nous étendions cette plage encore plus loin dans les prochaines versions. Cependant, veuillez noter que la précision de la simulation se dégrade de plus en plus à mesure que l'on examine des dates plus éloignées. Ceci est particulièrement vrai pour les positions des corps du système solaire.</p>
---

## La fenêtre de configuration de Kstars

La fenêtre *Configurer Kstars* permet de modifier un large éventail d'options d'affichage. Vous pouvez accéder à cette fenêtre avec l'icône de la barre d'outils de configuration, ou en sélectionnant *Configurer Kstars...* dans le menu *Configurer*. La fenêtre est représentée ci-dessous :



La fenêtre *Configurer Kstars* est divisée en douze pages : Catalogues, Système solaire, Satellites, Supernovae, Guides, Terrain, Couleurs, FITS, INDI, Ekos, Xplanet et Avancé.

Dans la page *Catalogues*, vous déterminez les catalogues d'objets à afficher sur la carte ainsi que plusieurs propriétés.

Dans la page *Système solaire*, vous pouvez spécifier si le Soleil, la Lune, les planètes, les comètes et les astéroïdes sont affichés.

La page *Satellites* vous permet de définir les options d'affichage des satellites.

La page *Supernovae* permet de gérer la façon dont les supernovae sont affichées par **Kstars**.

La page *Guides* permet d'afficher ou non les non-objets (par exemple, les lignes des constellations, les noms des constellations, le contour de la Voie lactée).

Il est possible de choisir une culture du ciel pour les lignes et les noms des constellations sur cette page. La version actuelle de **Kstars** comprend des données pour plus d'une douzaine de cultures du ciel.

La page *Terrain* permet de définir l'image du terrain ou du paysage et de configurer ses options d'accélération.

La page *Couleurs* permet de définir le schéma de couleurs, et de définir de nouveaux schémas de couleurs personnalisés.

Pour une explication détaillée des options de la page FITS, voir la section *Configurer FITS*.

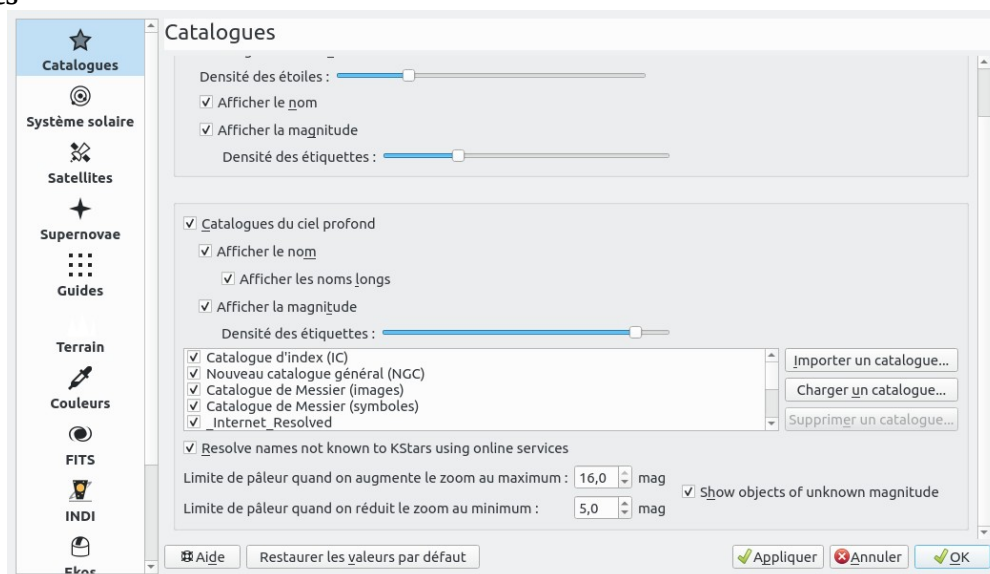
Pour une explication détaillée des options de la page INDI, voir la section *Configurer INDI*.

Pour une explication détaillée de la suite astrophotographique [Ekos](#), voir la documentation d'Ekos.

La page *Xplanet* permet de contrôler finement le moteur de rendu de surface des planètes du système solaire Xplanet (qui doit être installé séparément).

La page *Avancé* permet un contrôle fin des comportements les plus subtils de **Kstars**.

## Catalogues



Dans la page *Catalogues*, vous pouvez configurer les catalogues d'objets qui sont affichés par **Kstars**, ainsi que la quantité d'informations que vous souhaitez voir figurer sur la carte du ciel. Par défaut, **Kstars** inclut ~300,000 étoiles nommées et non nommées jusqu'à la magnitude 8. Pour les objets du ciel profond, les catalogues inclus sont le Nouveau Catalogue Général ("NGC"), le Catalogue Index ("IC"), et le Catalogue Messier.

Le New General Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars (en abrégé NGC) est un catalogue de 7 840 objets du ciel profond.

L'Index Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars (en abrégé IC) sert de supplément au NGC et contient 5 386 objets supplémentaires, connus collectivement sous le nom d'objets IC.

Le catalogue Messier est un catalogue de 110 objets du ciel profond, dont des nébuleuses diffuses, des nébuleuses planétaires, des amas ouverts, des amas globulaires et des galaxies. Les objets de Messier portent des noms comme M1, M2, jusqu'à M110. La magnitude visuelle apparente maximale du catalogue Messier est représentée par la valeur de M91, soit 10,2.

Vous pouvez installer de nouveaux catalogues en utilisant "*Importer un catalogue*" de **Kstars**. Vous pouvez l'ouvrir en ouvrant le sous-menu *Données* → *Télécharger de nouvelles données....* Vous pouvez choisir parmi une liste de catalogues, notamment :

- Catalogue NGC/IC de Steinicke : est un catalogue NGC/IC plus complet.
- Catalogue de nébuleuses planétaires d'Abell : est un catalogue de 86 nébuleuses planétaires. La magnitude maximale est représentée par la valeur de 19,5 d'Abell 47.
- Sharpless HII region Catalog : est le catalogue Sharpless (Sh2) des régions HII (nébuleuses diffuses).
- Hickson Compact Groups : catalogue de 99 groupes compacts de galaxies.

- Catalogue d'étoiles Tycho-2 : est un catalogue de plus de 2,5 millions d'étoiles parmi les plus brillantes. Il contient des étoiles dont la magnitude est comprise entre 8,0 et 12,5.
- USNO NOMAD Catalog : est un catalogue d'environ 100 millions d'étoiles avec une magnitude de 12,5 à 16,5. Notez que ce catalogue nécessite l'installation de Tycho-2.

Ce qui suit est un résumé des catalogues dans **Kstars** :

**Table 3.1. Catalogues d'étoiles**

Nom	Abreviation	Nombre d'objets	Magnitude	Add-On	Defaut
Default Catalog	Default	~300,000	Up to 8 magnitude	Non	Oui
Tycho-2	Tycho2	more than 2.5 million	8.0-12.5	Oui	Non
Naval Observatory Merged Astronomic Dataset	USNO NOMAD	100 million	12.5-16.5	Oui	Non

**Table 3.2. Catalogues des objets du ciel profond**

Nom	Abrev.	Nombre d'objets	Mag	Add-On	Défaut
Index Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars	IC	5,386	Up to 18.3 magnitude	Non	Oui
New General Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars	NGC	7,840	-	Non	Oui
Messier Catalogue	-	110	Up to 10.2 magnitude	Non	Oui
Steinicke NGC/IC	-	-	-	Oui	Non
Abell Planetary Nebulae Catalog	-	86	Up to 19.5 magnitude	Oui	Non
Sharpless HII region Catalog	Sh2	-	-	Oui	Non
Hickson Compact Groups	-	99	-	Oui	Non

La section Étoiles permet de gérer la façon dont les étoiles sont affichées dans **Kstars**. Vous pouvez choisir de voir les étoiles ou non en cochant la case Catalogues d'étoiles. Si vous la cochez, plusieurs options seront alors activées. Ainsi, vous pouvez définir combien d'étoiles sont dessinées sur la carte en utilisant le curseur Densité d'étoiles. Vous pouvez également personnaliser **Kstars** pour alterner le nom et la magnitude des étoiles. Les noms des étoiles sont dessinés à côté des étoiles brillantes. Pour afficher les étiquettes des étoiles moins brillantes, augmentez le curseur de densité des étiquettes.

Sous la section des étoiles, la section des objets du ciel profond contrôle l'affichage de plusieurs catalogues d'objets non stellaires. Vous pouvez basculer l'affichage des objets du ciel profond et contrôler l'affichage de leurs noms et de leurs magnitudes. Par défaut, la liste des objets du ciel profond comprend les catalogues Messier, NGC et IC. Des catalogues complémentaires sont disponibles via le sous-menu *Données* → *Télécharger de nouvelles données...* où vous pouvez télécharger des catalogues fournis par l'équipe de **Kstars** et la communauté. De plus, **Kstars** supporte l'importation de catalogues personnalisés. Pour importer un fichier de données de catalogue ASCII brut dans **Kstars**, appuyez sur le bouton Importer le catalogue et suivez les

instructions. Pour importer un catalogue personnalisé déjà au format de catalogue **Kstars**, appuyez sur le bouton *Importer un catalogue*. Chaque ligne du fichier de catalogue personnalisé doit contenir les champs suivants séparés par des espaces :

Pour les étoiles : type(0 pour les étoiles), RA, Dec, mag, SpType, nom (facultatif).

Pour les autres types : type(3-8), RA, Dec, mag (optionnel), flux(optionnel), nom (optionnel)

Les types sont :

0 : étoile

1 : étoile (dans le catalogue d'objets...vous ne voulez probablement pas l'utiliser)

2 : planète (ne pas utiliser ceci dans le catalogue personnalisé)

3 : amas ouvert

4 : amas globulaire

5 : nébuleuse gazeuse

6 : nébuleuse planétaire

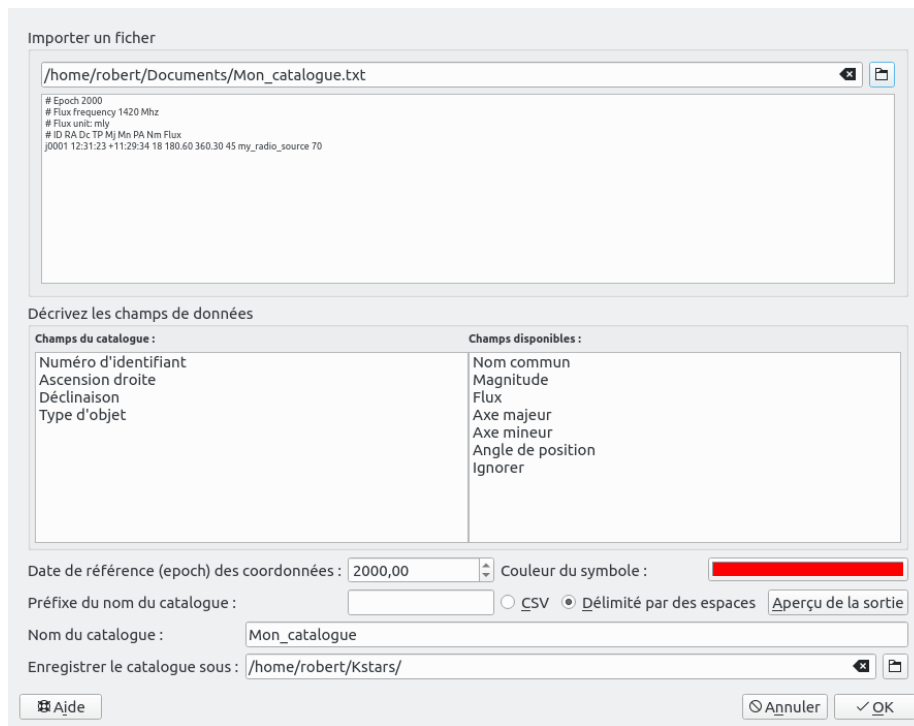
7 : vestige de supernova

8 : galaxie

18 : source radio

Le SpType est une chaîne courte pour le type spectral. Par exemple, "B5" ou "G2". Les coordonnées doivent être données sous forme de valeurs à virgule flottante, à l'époque J2000.0. Le nom peut être ce que vous voulez. Si le nom comporte plus d'un mot, il doit être placé entre guillemets.

Une fois que vous avez construit un fichier de données personnalisé, ouvrez la fenêtre de configuration de **Kstars** sur l'onglet Catalogues, et appuyez sur le bouton *Importer le catalogue....* Une fenêtre popup apparaît dans laquelle vous pouvez spécifier un nom pour le catalogue, et le nom du fichier (y compris le chemin) :



Lorsque vous appuyez sur le bouton **OK**, **Kstars** va essayer de lire les lignes de votre fichier de données. Il signalera les problèmes éventuels, et si certaines lignes ont été analysées avec succès, vous aurez le choix d'accepter le fichier de données (en ignorant les lignes non analysées), ou d'annuler l'opération pour tenter de résoudre d'abord les problèmes.

Vous pouvez charger un nouveau catalogue en utilisant le bouton *Importer un catalogue*. Une nouvelle fenêtre apparaît, vous demandant de spécifier le fichier qui contient le catalogue.

Une fois que le fichier de données a été accepté, votre catalogue personnalisé sera chargé au démarrage avec les catalogues standard. Dans la fenêtre *Catalogues*, il y a une case à cocher pour chaque catalogue qui permet de basculer l'affichage des objets du catalogue.

Notez que, si vous voulez charger un catalogue qui est déjà chargé, une boîte de dialogue d'avertissement apparaîtra.

Vous pouvez supprimer des catalogues personnalisés en mettant en surbrillance sa case à cocher dans la fenêtre des catalogues, et en appuyant sur le bouton *Supprimer le catalogue...* (ce bouton n'est actif que si un catalogue personnalisé est en surbrillance dans la liste des cases à cocher). Notez qu'il ne peut pas être utilisé pour supprimer les catalogues par défaut de **Kstars**.

Pour les catalogues de sources radio, vous devez inclure la fréquence du flux et les unités. Par exemple :

```
# Fréquence du flux : 1420 Mhz
# Unité de flux : mJy
```

Ce qui suit est un fichier de catalogue simple :

```
# Nom : my_catalog
```

```
# Préfixe : et_radio
# Couleur : #00ff00
# Epoque : 2000
# Fréquence du flux : 1420 Mhz
# Unité de flux : mJy
# ID RA Dc Tp Mj Mn PA Nm Flux
J0001 12:31:23.1 +11:29:34 18 180.60 360.30 45 ma_radio_source 70
```

À l'aide de la fenêtre *Catalogues*, vous pouvez définir des limites de faible luminosité pour les objets du ciel pour les états zoomés et dézoomés du rendu. Lorsque l'option *Montrer les objets de magnitude inconnue* est activée, les objets dont la magnitude est inconnue, ou non disponible dans **Kstars**, sont dessinés sans tenir compte des limites de faible luminosité définies.

Ce qui suit est un bref tutoriel sur l'ajout de nouveaux catalogues à **Kstars**. Pour importer un nouveau catalogue, téléchargez un fichier de données de catalogue brut où les colonnes de données sont délimitées par des espaces. Toute ligne commençant par # sera ignorée. Pour cet exemple, nous utiliserons le "Lynds Catalog of Dark Nebulae".

- Télécharger / écrire le fichier de données brutes du catalogue (le fichier brut est le fichier contenant les objets du catalogue décrits par un ensemble de paramètres, comme : Numéro d'identification, Ascension droite, Déclinaison et ainsi de suite).

Important : Afin de charger avec succès un catalogue personnalisé dans **Kstars**, vous devez utiliser la syntaxe suivante : (sinon ton catalogue sera entièrement ignoré ou certains objets de ton catalogue seront mal dessinés).

- Chaque objet doit être écrit sur une ligne séparée.
- Les champs de chaque ligne doivent être séparés par un espace blanc.
- L'en-tête du catalogue peut contenir des lignes de commentaires commençant par le symbole #.
- Numéro d'identification : valeur entière.
- Ascension droite : hh:mm:ss.s délimité par deux points ou valeur à virgule flottante.
- Déclinaison : dd:mm:ss.s délimité par deux points ou valeur à virgule flottante.
- Type d'objet : valeur entière, une parmi [ 0,1,2,3,4,5,6,7,8,18].
- Nom commun : valeur de type chaîne de caractères (s'il contient un espace, il doit \*être\* entre guillemets).
- Magnitude : valeur en virgule flottante.
- Grand axe : valeur en virgule flottante (longueur du grand axe en minutes d'arc).
- Axe mineur : valeur en virgule flottante (longueur de l'axe mineur en minutes d'arc).
- Angle de position : valeur en virgule flottante (angle de position, en degrés).

Ce qui suit est un sous-ensemble du fichier de données brutes original :

```
1 16 26.0 -16 0 .18 +21.82 .054 3 49 8 452
2 18 4.0 -31 30 .13 -05.32 1.240 2 0 4 837
3 18 0.0 -31 0 .15 -04.33 5.600 2 0 6 817
4 16 59.5 -22 8 .18 +11.82 .004 5 27 7 533
5 17 13.2 -24 22 .20 +07.96 .012 4 0 9 595
```

Le fichier brut contient quelques informations supplémentaires, inutilisables pour **Kstars**. Il contient également des espaces blancs supplémentaires et des valeurs qui ne correspondent pas aux attentes de **Kstars** (par exemple pour l'Ascension Droite : hh:mm:ss.s délimité par deux points ou valeur à virgule flottante). Il faut donc le modifier pour qu'il corresponde au format **Kstars**. Pour une meilleure compréhension de la signification de chaque colonne, vous pouvez jeter un coup d'œil à la source originale du catalogue. Il contient le fichier de données brutes et, en outre, il contient un readme utile, qui vous aidera à comprendre ce que vous devez conserver et, en outre, ce que vous devez supprimer du fichier de données brutes. Le fichier de données brutes doit contenir au minimum les champs suivants :

- Numéro d'identification
- Type d'objet
- Ascension droite
- Déclinaison

Le fichier brut "Dark Nebulae by Lynds" ne contient que trois champs utilisables par **Kstars** : Ascension droite, Déclinaison et Superficie (degrés carrés). Par conséquent, afin d'importer correctement le catalogue dans **Kstars**, les champs *ID* et *Object Type* doivent être ajoutés. Vous pouvez insérer ces valeurs manuellement en utilisant votre éditeur de texte préféré. Cependant, il est recommandé d'utiliser une application de tableur pour importer le fichier de données brutes et ajouter les colonnes nécessaires. Cette méthode est particulièrement pratique pour les grands ensembles de données. Puisque les données brutes originales contiennent un champ de surface qui n'est pas supporté par **Kstars**, nous devons l'approximer à une valeur utilisable qui est l'axe majeur. Par conséquent, nous utilisons la formule suivante dans le tableur pour convertir la surface en axe majeur en minutes d'arc :  $\text{Axe majeur} = \sqrt{\text{Surface}} * 60$

Après avoir importé le fichier de données brutes dans **Kstars** et sélectionné les colonnes appropriées, **Kstars** génère le fichier catalogue final qui peut être chargé directement dans **Kstars**. Par exemple, voici un petit sous-ensemble du contenu (en-tête + cinq premiers objets) du catalogue "Dark Nebulae by Lynds" qui a été créé par **Kstars** après avoir importé le fichier de données brutes qui ne contient que les colonnes de données :

```
# Delimiter:
# Name: LyndsCatalog
# Prefix: Lynds
# Color: #ff7600
# Epoch: 2000
# ID RA Dc Mj Tp
1 16:26:0 -16:0:0.1 13.943 5
2 18:4:0 -31:30:0.1 66.813 5
3 18:0:0 -31:0:0.1 141.986 5
4 16:59:5 -22:8:0.1 3.795 5
5 17:13:2 -24:22:0.2 6.573 5
```

Comme nous l'avons vu ci-dessus, chaque colonne a reçu un en-tête désigné par **Kstars**, comme les champs ID, Ascension droite, Déclinaison, Axe majeur et Type d'objet. Notez que le préfixe du catalogue ("Lynds") et le champ ID sont utilisés ensemble pour identifier les objets dans la carte du ciel (c'est-à-dire que les objets de ce catalogue auront des noms comme : Lynds 1, Lynds 2, Lynds 617 jusqu'au dernier objet, Lynds 1791).

Ouvrez le menu Paramètres → Configurer **Kstars**... et choisissez l'onglet Catalogues.

Dans la section Objets du ciel profond, appuyez sur le bouton Importer le catalogue.... Si le bouton n'est pas disponible, cochez la case Catalogues du ciel profond. Cela vous permettra de configurer les catalogues d'objets du ciel profond de **Kstars**.

Après avoir appuyé sur le bouton *Importer un Catalogue...*, la fenêtre apparaîtra. Tout d'abord, cliquez sur le bouton de dialogue Open file afin de sélectionner le fichier de données brutes.

Maintenant, vous devez spécifier l'ordre correct des champs du catalogue dans le fichier de données brutes. Les champs doivent être ajoutés dans la liste des champs du catalogue. Notez que vous pouvez faire glisser les champs afin de construire le bon ordre ou vous pouvez utiliser des champs supplémentaires à partir des champs disponibles. Par exemple, si votre fichier de données brutes contient une colonne de magnitude, vous devez ajouter le champ Magnitude à la liste des champs du catalogue.

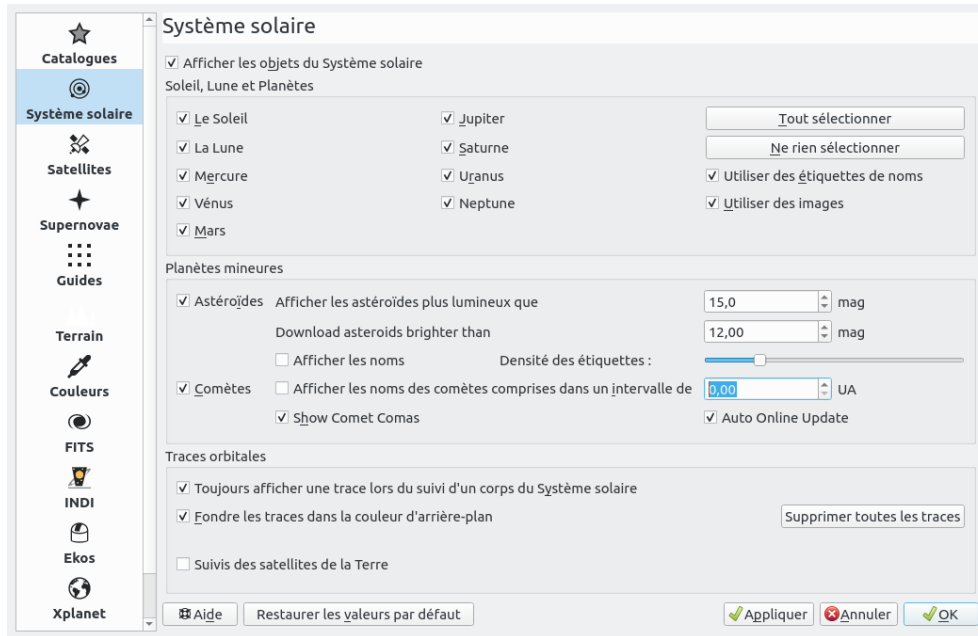
Après avoir défini les champs de manière à ce qu'ils correspondent à votre fichier brut de catalogue, vous pouvez passer à l'étape suivante : remplir les champs de saisie restants : Époque des coordonnées, Préfixe du nom du catalogue, Nom du catalogue et Enregistrer le catalogue sous. Vous pouvez également choisir la couleur du symbole utilisé pour votre catalogue. Là, vous pouvez spécifier comment les champs sont divisés dans le fichier de données brutes : *CSV* (Comma-separated values) ou *Délimité par un espace*.

Vous pouvez prévisualiser la sortie en appuyant sur le bouton "*Aperçu de la sortie*". Faites attention à ce que les champs d'en-tête soient dans le même ordre que les champs de votre catalogue (c'est-à-dire ID RA Dec axe majeur et type d'objet).

Appuyez sur le bouton OK pour fermer la fenêtre d'aperçu du catalogue. Puis appuyez à nouveau sur le bouton OK pour créer et enregistrer votre catalogue.

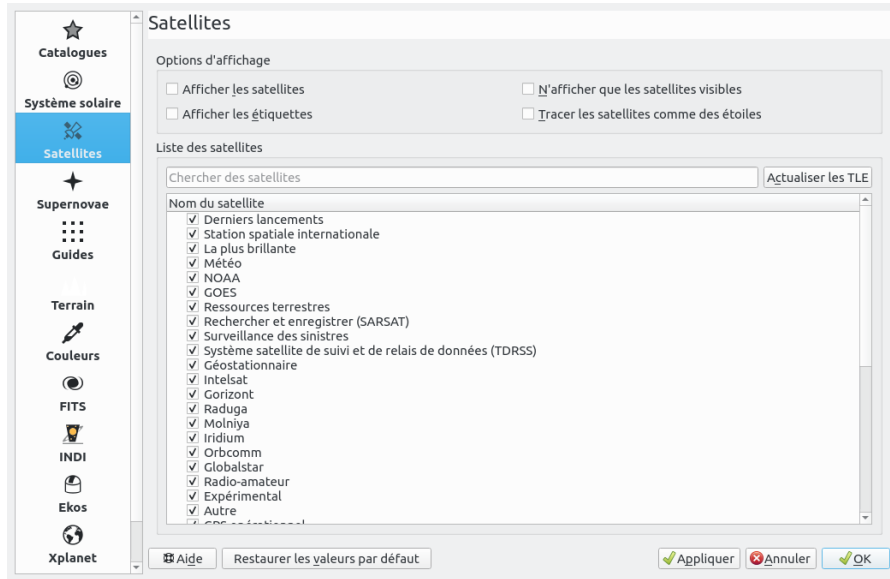
Après avoir importé votre catalogue avec succès, il sera affiché dans la liste des catalogues. Vous pouvez choisir de l'afficher ou non, en cliquant sur sa case à cocher.

## Système solaire



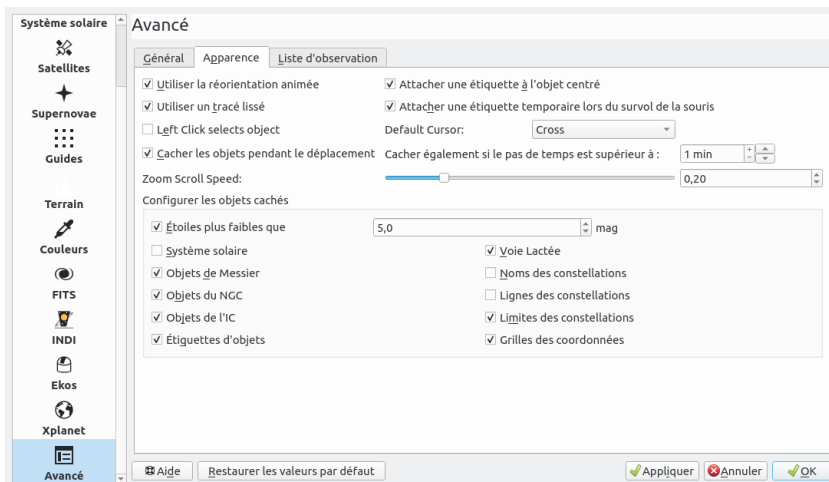
Dans la page Système solaire, vous pouvez spécifier si le Soleil, la Lune, les planètes, les comètes et les astéroïdes sont affichés, et si les principaux corps sont dessinés sous forme de cercles colorés ou d'images réelles. Vous pouvez également indiquer si les corps du système solaire ont des étiquettes de nom et contrôler combien de comètes et d'astéroïdes ont des étiquettes de nom. Une option permet d'attacher automatiquement une "trace d'orbite" temporaire chaque fois qu'un corps du système solaire est suivi, et une autre permet d'indiquer si la couleur de la trace d'orbite s'estompe dans la couleur du ciel de fond.

## Satellites



La page Satellites vous permet de définir les options d'affichage des satellites. Tout d'abord, vous pouvez afficher ou masquer les satellites sur la carte du ciel en cochant la case Afficher les satellites dans la section supérieure Options d'affichage. Par défaut, les satellites sont dessinés sous la forme de petits cercles rouges clairs remplis d'une étiquette rouge foncé optionnelle à côté d'eux. Vous pouvez activer ou désactiver ces étiquettes en cochant ou non la case Afficher les étiquettes. Elle est située sous la case Afficher les satellites, dans la section Options d'affichage.

Les couleurs des points représentant les satellites et leurs étiquettes peuvent être facilement personnalisées en utilisant la page Couleurs de la même fenêtre Configurer **Kstars**. De plus, les satellites peuvent être dessinés comme des étoiles ordinaires en cochant la case Draw satellites like



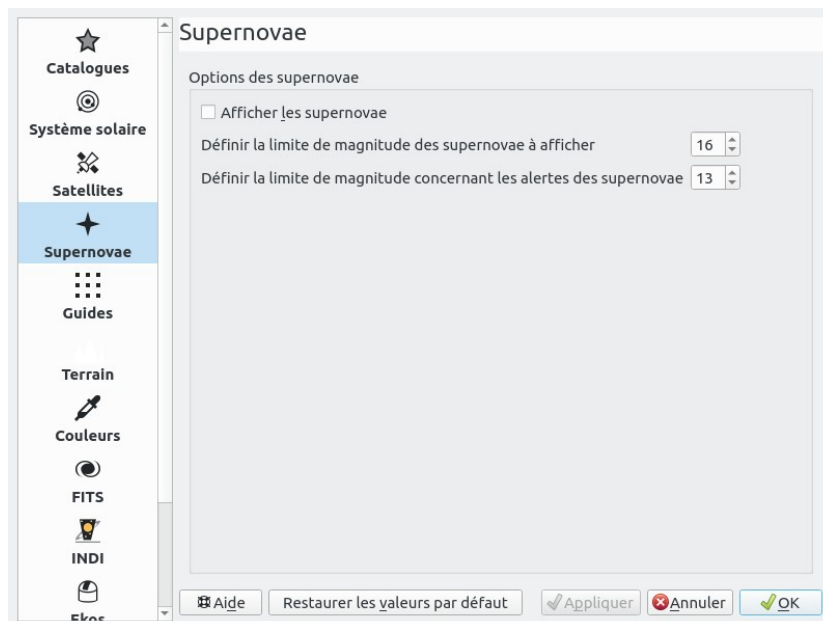
stars. Pour n'afficher que les satellites visibles à partir de ta position géographique et de ton heure actuelle, sélectionne Afficher uniquement les satellites visibles.

**Kstars** peut dessiner des satellites artificiels à partir de nombreux groupes prédéfinis. Ainsi, vous pouvez choisir d'afficher un groupe particulier, plusieurs groupes ou sélectionner partiellement des sous-groupes. Sous chaque groupe, une liste de satellites individuels est présentée. Pour sélectionner tous les satellites d'un groupe, vous devez cocher la case du groupe. Vous pouvez

également sélectionner uniquement les satellites qui vous intéressent dans chaque groupe. Les éléments orbitaux des satellites peuvent être mis à jour via Internet en appuyant sur le bouton Update TLEs. Une autre façon de mettre à jour les éléments orbitaux des satellites consiste à utiliser la commande Mises à jour → Mettre à jour les éléments orbitaux des satellites dans le menu Données. Si vous connaissez le nom d'un satellite souhaité, vous pouvez utiliser la méthode de recherche de satellites proposée par **Kstars**. Vous devez entrer le nom du satellite dans la zone de texte Rechercher des satellites et la liste sera réduite à ses meilleures correspondances.

Vous pouvez ajouter de nouveaux satellites au jeu de satellites par défaut de **Kstars** en éditant le fichier **Kstars/data/satellites.dat**. Comme chaque ligne de ce fichier est un groupe de satellites, vous devez ajouter une nouvelle entrée pour le groupe de satellites que vous souhaitez. Une entrée doit avoir le format suivant : Nom du groupe;nom du fichier local;url. Par exemple : Iridium;iridium.tle;http://celestrak.com/NORAD/elements/iridium.txt.

## Supernovae

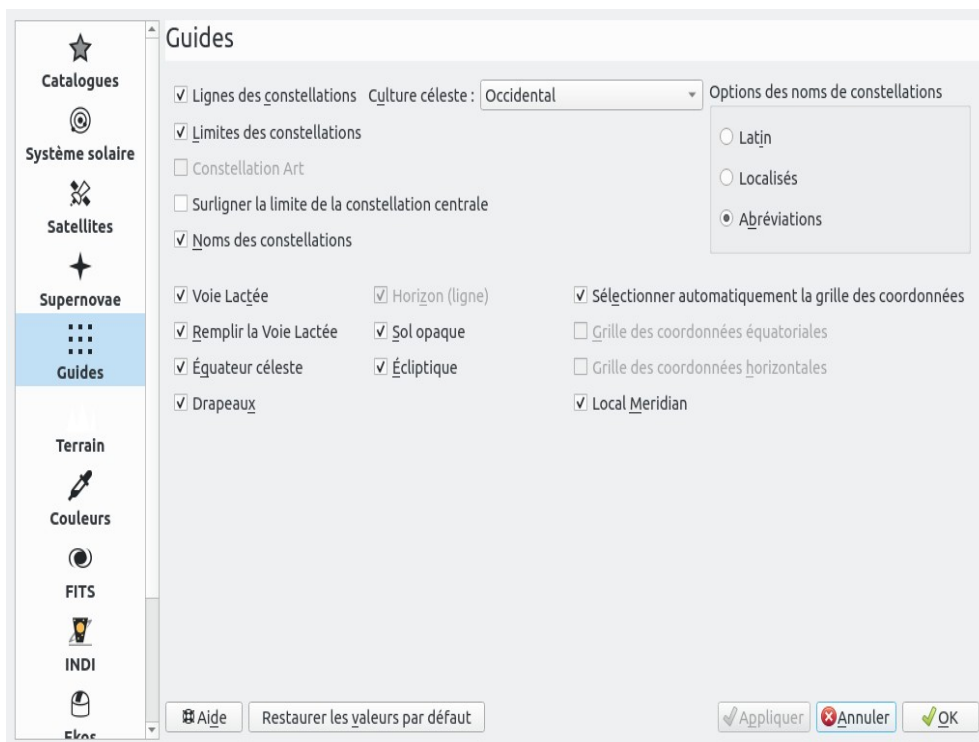


La page *Supernovae* vous permet de décider si les supernovae sont affichées ou non en cochant la case *Show supernovae*. Par défaut, les supernovae sont dessinées sous la forme d'une petite marque "+" orange clair. Comme pour les satellites, la couleur des supernovae peut être facilement personnalisée en utilisant la page *Couleurs*.

Vous pouvez définir la magnitude limite pour montrer une supernova ainsi que la magnitude limite pour les alertes de supernova. La magnitude limite est la magnitude apparente la plus faible d'un objet céleste qui est visible à l'œil nu ou au télescope.

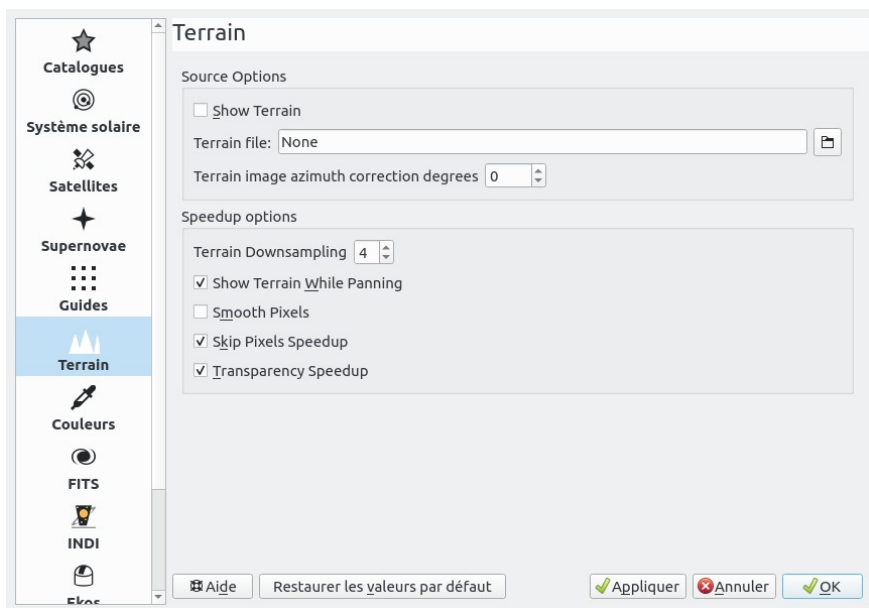
La liste des supernovae récentes peut être mise à jour via Internet en appuyant sur le bouton "*Update List of Recent Supernovae*". Une autre façon de mettre à jour la liste des supernovae est d'utiliser l'élément de données *Mise à jour* → *Mise à jour les données des supernovae récentes* dans le menu *Données*.

## Guides



La page des *guides* vous permet de choisir si les non-objets sont affichés (c'est-à-dire les lignes des constellations, les noms des constellations, le contour de la Voie lactée, l'équateur céleste, l'écliptique, la ligne d'horizon et le sol opaque). Vous pouvez également choisir une culture du ciel, que vous souhaitiez voir les noms latins des constellations, les abréviations à trois lettres standard de l'UAI ou les noms des constellations dans votre langue locale.

## Terrain



La page *Terrain* vous permet de configurer si l'image du terrain (paysage) sera affichée sur la carte du ciel.

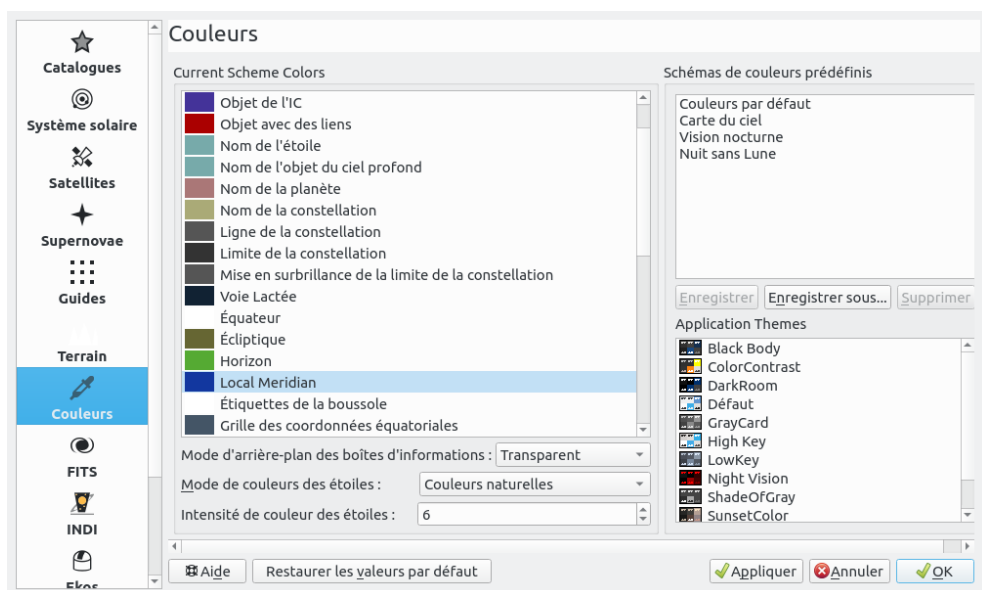
L'utilisateur est responsable de la création d'une image partiellement transparente, qui est superposée à la carte du ciel. Cette image doit comporter des régions transparentes que l'utilisateur crée pour laisser apparaître la carte du ciel, et des régions opaques représentant les arbres, les bâtiments, le paysage autour du télescope. Un format particulier est requis, et cela représente un effort important. Il existe de nombreuses ressources sur le Web qui expliquent comment cela est fait pour Stellarium. Les détails de la création d'images sont les mêmes.

Initialement, l'utilisateur capture une image de projection équirectangulaire pleine sphère à partir d'environ le même point de vue que son télescope. Ce type d'image peut être capturé avec l'application Google Camera, ou l'application Google YouTube sur iPhone, ou probablement beaucoup d'autres applications de caméra. L'utilisateur doit ensuite modifier l'image obtenue de manière à ce que le ciel soit effacé/transparent, puis l'enregistrer au format PNG. Enfin, l'utilisateur doit déterminer où se trouve le nord dans l'image, afin qu'elle puisse être alignée avec la carte du ciel. Une fois que tout cela est fait, la carte du ciel peut simuler la vue du ciel local, y compris le terrain local.

Une fois l'image créée, il est possible de la télécharger via la page *Terrain* et de configurer la valeur de correction d'azimut (en degrés) qui permet à l'utilisateur de faire pivoter la vue afin que le nord dans la carte du ciel soit aligné avec le nord dans l'image.

En outre, certaines options d'accélération peuvent être configurées pour obtenir la meilleure expérience utilisateur lors du rendu du terrain sur la carte du ciel.

## Couleurs



La page *Couleurs* vous permet de définir le schéma de couleurs, et de définir des schémas de couleurs personnalisés. L'onglet est divisé en deux panneaux :

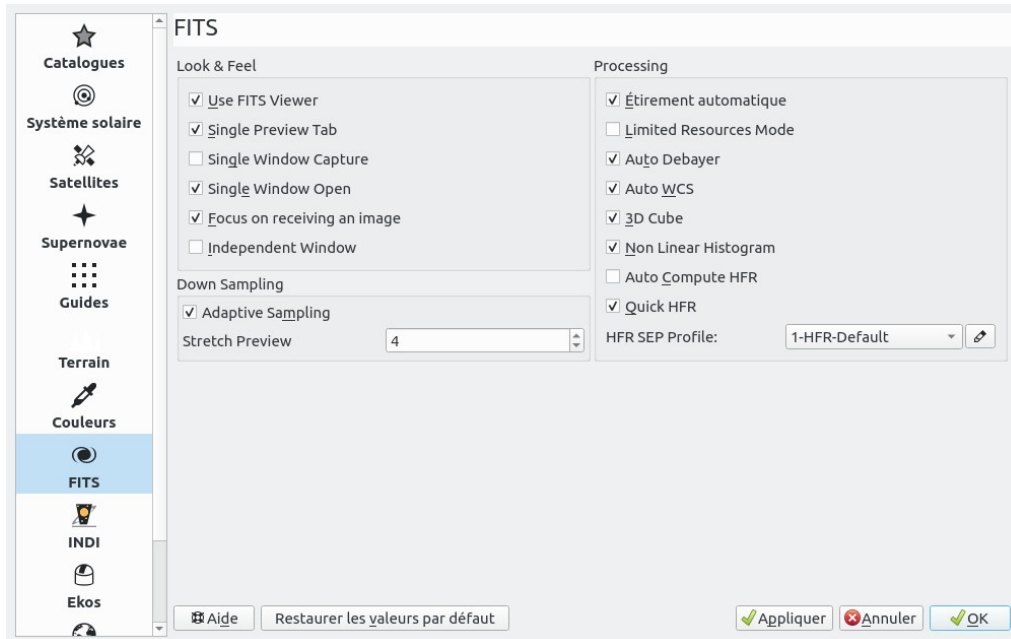
Le panneau de gauche présente une liste de tous les éléments d'affichage dont la couleur est réglable. Cliquez sur n'importe quel élément pour faire apparaître une fenêtre de sélection de couleur permettant de régler sa couleur. En dessous de la liste se trouve la boîte de sélection du mode de couleur des étoiles. Par défaut, KStars dessine les étoiles avec une teinte de couleur réaliste selon le type spectral de l'étoile. Cependant, vous pouvez aussi choisir de dessiner les étoiles comme des cercles blancs, noirs ou rouges. Si vous utilisez les couleurs réalistes des étoiles, vous pouvez régler le niveau de saturation des couleurs des étoiles avec la spinbox Intensité des couleurs des étoiles.

Le panneau de droite répertorie les schémas de couleurs définis. Il existe quatre schémas prédéfinis :

- le schéma de couleurs par défaut,
- la carte des étoiles, qui utilise des étoiles noires sur un fond blanc,
- Vision nocturne, qui utilise uniquement des nuances de rouge afin de protéger la vision dans l'obscurité, et
- Nuit sans lune, un thème plus réaliste et sombre.

En outre, vous pouvez enregistrer les paramètres de couleurs actuels comme schéma personnalisé en cliquant sur le bouton *Enregistrer sous* les couleurs actuelles. Il vous sera demandé un nom pour le nouveau schéma, et votre schéma apparaîtra dans la liste dans toutes les sessions futures de KStars. Pour supprimer un schéma personnalisé, il suffit de le mettre en surbrillance dans la liste, et de cliquer sur le bouton Supprimer le schéma de couleurs.

## FITS



**FITS** (Flexible Image Transport System) est une norme ouverte populaire pour le stockage, la transmission et le traitement des données numériques. Pour les détails, on se réfère à l'article Wikipedia correspondant. Cette page vous permet de configurer la présentation et le traitement des données FITS dans KStars.

Le panneau de gauche sert à configurer la visionneuse FITS elle-même :

- Cochez l'élément *Use FITS Viewer* si vous voulez afficher automatiquement les images reçues dans la visionneuse FITS.
- L'élément *Single Preview Tab* permet d'afficher toutes les images FITS capturées dans un seul onglet au lieu de plusieurs onglets par image.
- L'élément *Single Windows Capture* permet d'afficher les images FITS capturées de toutes les caméras dans une seule fenêtre de la visionneuse FITS au lieu d'une fenêtre dédiée à chaque caméra.
- L'élément *Single Window Open* permet d'afficher les images FITS ouvertes dans une seule fenêtre FITS Viewer au lieu d'une fenêtre dédiée à chaque fichier et
- l'élément *Independent Window* permet de rendre la fenêtre FITS Viewer indépendante de KStars.

Le panneau de droite liste les options de traitement :

- L'élément *Auto Stretch* (étirement automatique) permet de toujours appliquer l'étirement automatique aux images dans FITS Viewer,
- *Limited Resources Mode* (mode ressources limitées) permet d'activer le mode ressources limitées pour désactiver toutes les opérations gourmandes en ressources, à savoir :
- *Auto Debayer* (les images bayérisées ne seront pas débayerisées ; seules les images en niveaux de gris sont affichées),
- *Auto WCS* (les données du système de coordonnées mondiales ne seront pas traitées ; WCS fait correspondre les coordonnées du ciel aux coordonnées de l'image ; les lignes de la grille équatoriale, l'identification des objets et le pivotement du télescope dans une image sont désactivés) et

- 3D Cube (les images RVB ne seront pas traitées ; seules les images en niveaux de gris sont affichées). Vous pouvez également désactiver séparément certaines de ces opérations gourmandes en ressources.

## INDI

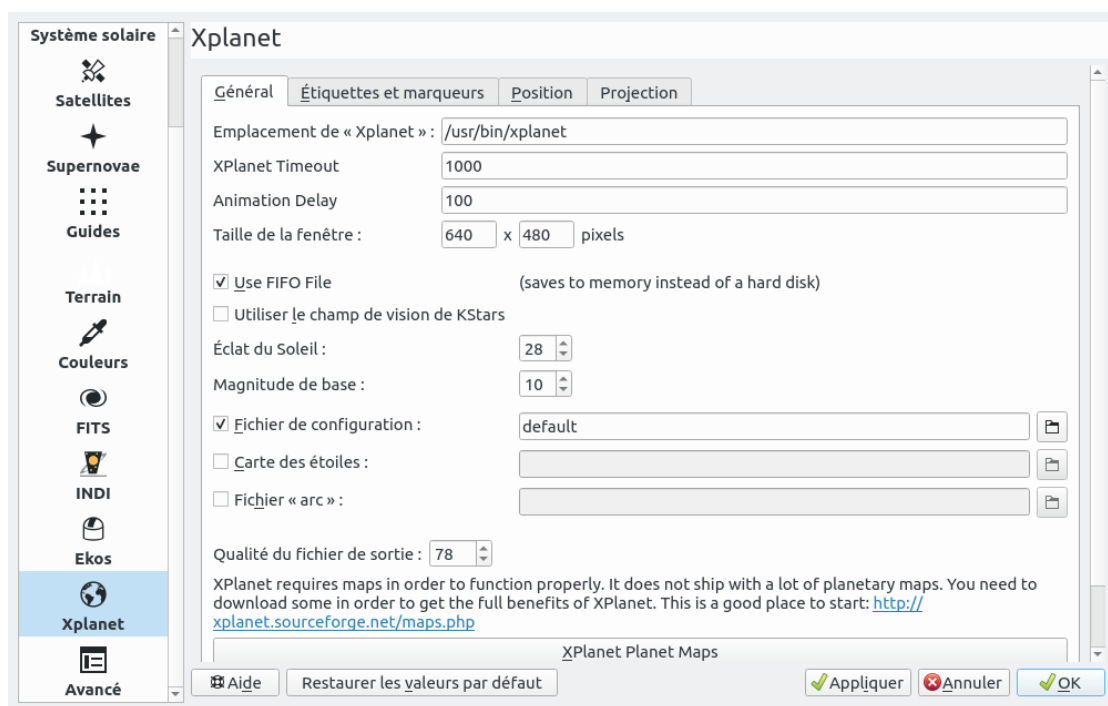
Pour une explication détaillée des options de la page *INDI*, voir la section *Configurer INDI*.

## Ekos

Ekos est une suite d'astrophotographie, une solution complète d'astrophotographie qui peut contrôler tous les appareils INDI, y compris de nombreux télescopes, CCDs, DSLRs, focusers, filtres, et bien plus encore. Ekos prend en charge un suivi très précis à l'aide d'un solveur d'astrométrie en ligne et hors ligne, des capacités d'autofocus et d'autoguidage, ainsi que la capture d'une ou plusieurs images à l'aide du puissant gestionnaire de séquence intégré. Pour une explication détaillée d'Ekos, consultez la documentation d'[Ekos](#).

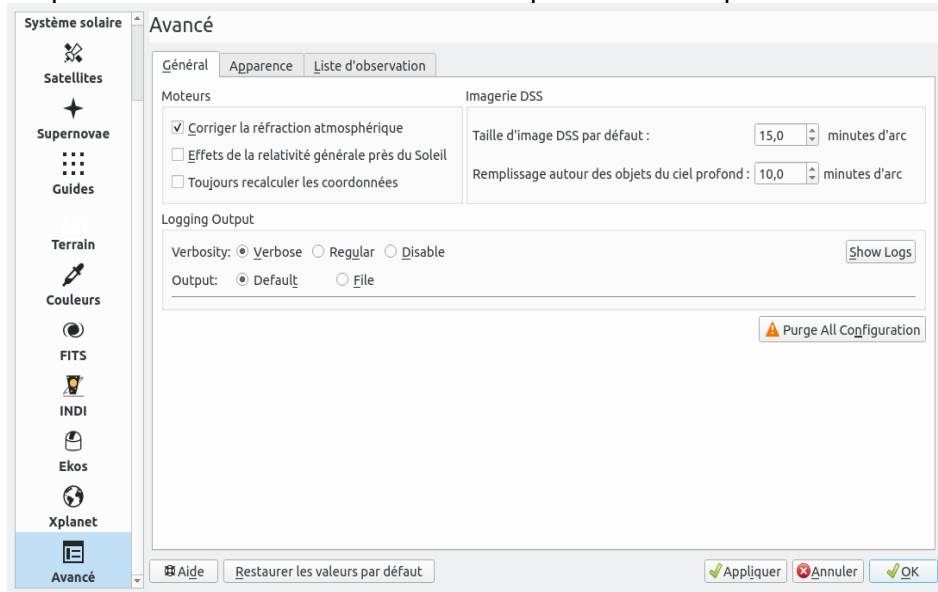
## Xplanet

Xplanet (doit être installé séparément) est un moteur de rendu de la surface des planètes du système solaire. Cette page permet de configurer la présentation et le traitement des données Xplanet dans KStars.



## Avancé

La page *Avancé* permet de contrôler finement les comportements les plus subtils de KStars.



La case à cocher *Corriger la réfraction atmosphérique* contrôle si les positions des objets sont corrigées pour les effets de l'atmosphère. L'atmosphère étant une coquille sphérique, la lumière provenant de l'espace est "courbée" lorsqu'elle traverse l'atmosphère pour atteindre nos télescopes ou nos yeux à la surface de la Terre. L'effet est le plus important pour les objets situés près de l'horizon et modifie de quelques minutes les heures prévues de lever ou de coucher des objets. En fait, lorsque vous "voyez" un coucher de soleil, la position réelle du Soleil est déjà bien en dessous de l'horizon ; la réfraction atmosphérique donne l'impression que le Soleil est toujours dans le ciel. Notez que la réfraction atmosphérique n'est jamais appliquée si vous utilisez des coordonnées équatoriales.

La case à cocher *Utiliser la réorientation animée* permet de contrôler la façon dont l'affichage change lorsqu'une nouvelle position focale est sélectionnée sur la carte. Par défaut, vous verrez le ciel dériver ou "pivoter" vers la nouvelle position ; si vous décochez cette option, l'affichage s'adaptera immédiatement à la nouvelle position du foyer.

Si la case *Attacher une étiquette à l'objet centré* est cochée, une étiquette sera automatiquement attachée à un objet lorsqu'il est suivi par le programme. L'étiquette est retirée lorsque l'objet n'est plus suivi. Notez que vous pouvez également attacher manuellement une étiquette de nom persistante à n'importe quel objet avec son menu contextuel.

Il y a trois situations où KStars doit redessiner l'affichage du ciel très rapidement : lorsqu'une nouvelle position focale est sélectionnée (et que l'option *Utiliser la réorientation animée* est cochée), lorsque le ciel est déplacé avec la souris, et lorsque le pas de temps est important. Dans ces situations, les positions de tous les objets doivent être recalculées aussi rapidement que possible, ce qui peut représenter une charge importante pour le CPU. Si le CPU ne peut pas répondre à la demande, alors l'affichage semblera lent ou saccadé. Pour atténuer ce problème, KStars cachera certains objets pendant ces situations de redessin rapide, tant que la case *Cacher les objets en mouvement* est cochée. Le seuil du pas de temps au-dessus duquel les objets seront masqués est déterminé par la case à cocher *Cacher aussi si le pas de temps est plus grand que*.

Vous pouvez spécifier les objets qui doivent être masqués dans la zone de groupe *Configurer les objets masqués*.

## Personnalisation de l'écran

Il existe plusieurs façons de modifier l'affichage à votre convenance.

- Sélectionne un schéma de couleurs différent dans le menu *Configuration* → *Schémas de couleurs*. Il existe quatre schémas de couleurs prédéfinis, et vous pouvez définir le vôtre dans la fenêtre Configurer KStars.
- Indiquez si les barres d'outils sont affichées dans le menu *Configurer* → *Barres d'outils affichées*. Comme la plupart des barres d'outils KDE, elles peuvent également être déplacées et ancrées sur n'importe quel bord de la fenêtre, ou même être complètement détachées de la fenêtre si elles sont déverrouillées.
- Basculez si les boîtes d'information sont dessinées dans le menu *Configurer* → *Boîtes d'information*. En outre, vous pouvez manipuler les trois boîtes d'information (heure, focus, information) avec la souris. Chaque boîte comporte des lignes de données supplémentaires qui sont masquées par défaut. Vous pouvez modifier la visibilité de ces lignes supplémentaires en cliquant-droit sur une boîte pour la modifier. Vous pouvez également repositionner une boîte en la faisant glisser avec la souris. Lorsqu'une boîte touche le bord d'une fenêtre, elle "colle" au bord lorsque la fenêtre est redimensionnée.
- Choisissez un "symbole FOV" à l'aide du menu *Configurer* → *Indicateur de champ de vision*. FOV est l'acronyme de "field-of-view" (champ de vision). Un symbole FOV est dessiné au centre de la fenêtre pour indiquer l'orientation de l'affichage. Les différents symboles ont des tailles angulaires différentes ; vous pouvez utiliser un symbole pour montrer à quoi ressemblerait la vue à travers un télescope particulier. Par exemple, si vous choisissez le symbole FOV "Jumelles 7x35", un cercle de 9,2 degrés de diamètre est dessiné à l'écran ; il s'agit du champ de vision de jumelles 7x35.

Vous pouvez définir vos propres symboles FOV (ou modifier les symboles existants) en cliquant sur l'icône FOV et *Modifier les indicateurs de champ de vision*, qui lance l'éditeur FOV :

La liste des symboles FOV définis est affichée sur la gauche sur la première fenêtre qui s'ouvre. Sur la droite se trouvent les boutons permettant d'ajouter un nouveau symbole, de modifier les propriétés du symbole en surbrillance et de supprimer le symbole en surbrillance de la liste. Notez que vous pouvez même modifier ou supprimer les quatre symboles prédéfinis (si vous supprimez tous les symboles, les quatre valeurs par défaut seront restaurées au prochain démarrage de KStars). Sous ces trois boutons se trouve un écran d'aperçu graphique montrant le symbole en surbrillance dans la liste. Lorsque vous appuyez sur le bouton Nouveau... ou Modifier..., la fenêtre Nouvel indicateur FOV s'ouvre :

Name: QHY183C

Oculaire Appareil photo Binoculaire Radio Telescope

Telescope Focal length: 510,00 mm

Camera W: 5544 H: 3684 pixels

Pixel W: 2,40 H: 2,40 µm

Calculer le champ de vision Detect from Ekos

Champ de vision : 89,69 minutes d'arc x 59,60 minutes d'arc

Décalage X : 0 minutes d'arc Décalage Y : 0 minutes d'arc

Rotation : 0 Degrees E of N  Lock to Celestial Pole

Forme : Rectangle

Couleur : [Yellow bar]

7 x 59,6 min. d

Annuler OK

Cette fenêtre vous permet de modifier les quatre propriétés qui définissent un symbole FOV : nom, taille, forme et couleur. La taille angulaire du symbole peut être saisie directement dans la boîte d'édition du champ de vision, ou vous pouvez utiliser les onglets Oculaire/Caméra pour calculer l'angle du champ de vision, en fonction des paramètres de votre configuration télescope/oculaire ou télescope/caméra. Les cinq formes disponibles sont : Carré, cercle, réticule, œil de bœuf et cercle semi-transparent. Une fois que vous avez spécifié les quatre paramètres, appuyez sur *OK*, et le symbole apparaîtra dans la liste des symboles définis. Il sera également disponible dans le menu *COnfigurer* → *Modifier les indicateurs de champ de vision*.

## HiPS Superposition progressive

KStars offre un support pour HiPS : Hierarchical Progressive Surveys. HiPS fournit des relevés progressifs multi-résolution qui peuvent être superposés directement dans les applications clientes. Il offre une expérience immersive en permettant d'explorer le ciel nocturne de façon dynamique. Avec plus de 200 relevés couvrant l'ensemble du spectre électromagnétique (radio, infrarouge, visuel et même rayons gamma), l'utilisateur peut effectuer des panoramiques et zoomer progressivement dans les données visuellement.

Il peut être activé à partir du sous-menu *HiPS All Sky Overlay* dans le menu *Affichage*.

Dans le sous-menu, une liste de relevés activés est répertoriée. Cliquez sur le relevé qui vous intéresse pour l'activer. Vous ne pouvez activer qu'une seule superposition à la fois. Après avoir activé la superposition, KStars commencera à télécharger les données en arrière-plan et superposera progressivement les images sur la carte du ciel au fur et à mesure qu'elles seront prêtes. Un zoom avant nécessite généralement un autre patch d'images qui devrait déclencher un autre cycle de téléchargement.



La capture d'écran ci-dessus montre la superposition visuelle de la couleur DSS dans KStars.

Le sous-menu HiPS Settings comprend les pages suivantes :

- *Affichage*: Activer ou désactiver l'interpolation linéaire et la grille HiPS. L'interpolation est activée par défaut et devrait rendre la superposition plus lisse.
- *Cache* : Définissez la taille du cache du disque et de la mémoire en Mo. Augmentez la taille du cache si vous disposez de ressources abondantes et souhaitez réduire la bande passante nécessaire au téléchargement des images.
- *Sources* : Parcourez une liste de sources HiPS et activez/désactivez-les en conséquence. Lorsque vous sélectionnez une source, un résumé et un aperçu sont téléchargés. Ils

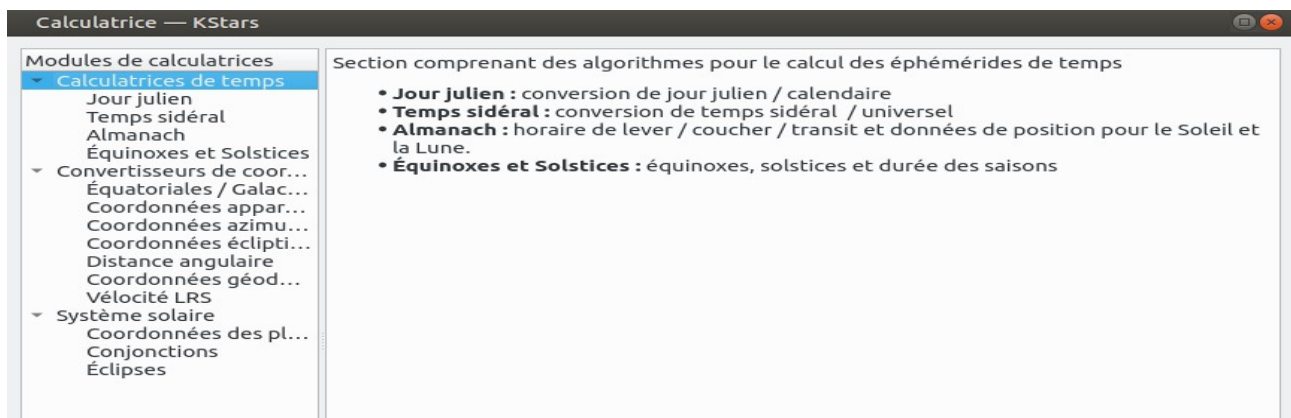
contiennent des informations sur la mission ainsi que des données techniques sur l'enquête.

# Chapitre 4- Utiliser Kstars

Le planétarium Kstars comprend une multitude de fonctions. Nous allons examiner d'abord les principales et celles en lien avec le module d'astrophotographie Ekos. Passons sur les menus Fichiers, Heure, Pointage et Affichage qui sont triviaux à utiliser et intéressons nous au menu suivant OUTILS.

## 2. Le menu Outils

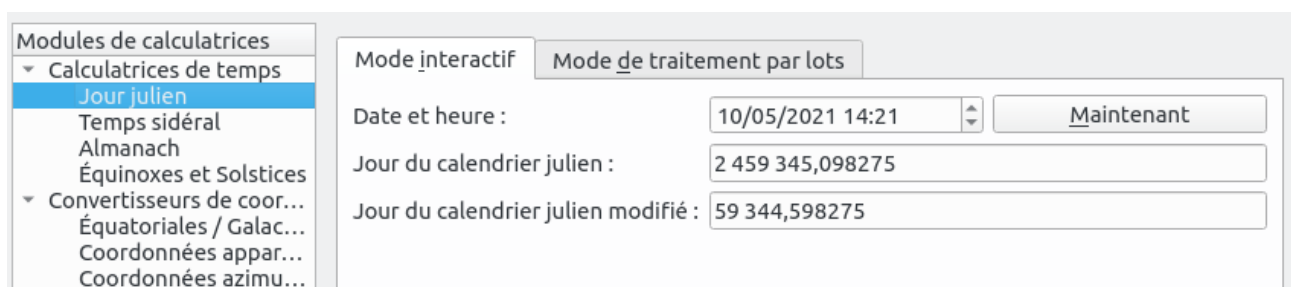
### La calculatrice



Cet outil permet d'effectuer des calculs astronomiques temporels, de conversion de coordonnées, etc.

### Calculatrice de temps

#### Calcul du jour Julien :



#### Calcul du temps sidéral :



## Almanach pour un jour et un lieu donnés :

Modules de calculatrices

- ▼ Calculatrices de temps
  - Jour julien
  - Temps sidéral
  - Almanach
  - Équinoxes et Solstices
- ▼ Convertisseurs de coord...
  - Équatoriales / Galac...
  - Coordonnées appar...
  - Coordonnées azimu...
  - Coordonnées éclipti...
  - Distance angulaire
  - Coordonnées géod...
  - Vélocité LRS
- ▼ Système solaire
  - Coordonnées des pl...
  - Conjonctions
  - Éclipses

Mode interactif
Mode de traitement par lots

Date :

Lieu :

Soleil

Lever : <b>06:15:50</b>	Azimut du lever du soleil : <b>61° 30' 44"</b>	
Midi : <b>13:43:45</b>	Élévation à midi : <b>58° 53' 41"</b>	
Coucher : <b>21:19:08</b>	Azimut du coucher du soleil : <b>298° 39' 29"</b>	
Durée du jour : <b>15:03:18</b>		

Lune

Lever : <b>06:00:17</b>	Azimut du lever de la lune : <b>89° 02' 47"</b>	
Transit : <b>12:07:15</b>	Altitude de transit : <b>50° 54' 56"</b>	
Coucher : <b>20:00:35</b>	Azimut du coucher de la lune : <b>270° 57' 13"</b>	
Phase : <b>Lune descendante (1%)</b>		

## Equinoxes et solstices :

Modules de calculatrices

- ▼ Calculatrices de temps
  - Jour julien
  - Temps sidéral
  - Almanach
  - Equinoxes et Solstices
- ▼ Convertisseurs de coord...
  - Équatoriales / Galac...
  - Coordonnées appar...
  - Coordonnées azimu...
  - Coordonnées éclipti...
  - Distance angulaire
  - Coordonnées géod...
  - Vélocité LRS
- ▼ Système solaire
  - Coordonnées des pl...
  - Conjonctions
  - Éclipses

Mode interactif
Mode de traitement par lots

Équinoxes et solstices pour l'année :

Équinoxe de printemps : **samedi 20 mars 2021 09:37:05 UTC**

Solstice d'été : **lundi 21 juin 2021 03:31:33 UTC**

Équinoxe d'automne : **mercredi 22 septembre 2021 19:20:31 UTC**

Solstice d'hiver : **mardi 21 décembre 2021 15:58:55 UTC**

Fermer

Il existe un mode batch pour ce module. Pour l'utiliser, il suffit de générer un fichier d'entrée dont les lignes contiennent chacune une année pour laquelle les données d'équinoxe et de solstice seront calculées. Spécifiez ensuite les noms des fichiers d'entrée et de sortie, et appuyez sur le bouton *Calculer* pour générer le fichier de sortie. Chaque ligne du fichier de sortie contient l'année d'entrée

et la date de chaque événement. Vous pouvez aussi lire le résultat directement dans KStars en appuyant sur le bouton *Vue de la sortie*.

## Convertisseur de coordonnées

L'objet sélectionné est M31 dans tous les écrans.

<b>Modules de calculatrices</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▼ Calculatrices de temps<ul style="list-style-type: none"><li>Jour julien</li><li>Temps sidéral</li><li>Almanach</li><li>Équinoxes et Solstices</li></ul></li><li>▼ <b>Convertisseurs de coord...</b><ul style="list-style-type: none"><li>Équatoriales / Galac...</li><li>Coordonnées appar...</li><li>Coordonnées azimu...</li><li>Coordonnées éclipti...</li><li>Distance angulaire</li><li>Coordonnées géod...</li><li>Vélocité LRS</li></ul></li><li>▼ Système solaire<ul style="list-style-type: none"><li>Coordonnées des pl...</li><li>Conjonctions</li><li>Éclipses</li></ul></li></ul>	Section comprenant des algorithmes pour la conversion de différents systèmes astronomiques de coordonnées <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Galactiques</b> : conversion de coordonnées galactiques / équatoriales</li><li>• <b>Apparentes</b> : calcul des coordonnées équatoriales actuelles à partir d'une date de référence (epoch) donnée</li><li>• <b>Écliptiques</b> : conversion de coordonnées écliptiques / équatoriales</li><li>• <b>Horizontales</b> : calcul de l'azimut et de l'élévation pour une source, un moment et un emplacement sur la Terre donnés</li><li>• <b>Distance angulaire</b> : calcul de la distance angulaire entre deux objets dont les positions sont indiquées en coordonnées équatoriales</li><li>• <b>Coordonnées géodésiques</b> : conversion de coordonnées géodésiques / XYZ</li><li>• <b>Vélocité LRS</b> : calcul de la vitesse radiale héliocentrique, géocentrique et topocentrique d'une source à partir de sa vitesse LRS</li></ul>
--	---

**Equatoriales/Galactiques :**









<b>Modules de calculatrices</b> ▾ Calculatrices de temps Jour julien Temps sidéral Almanach Équinoxes et Solstices ▾ Convertisseurs de coordon... Équatoriales / Galac... Coordonnées appar... Coordonnées azimu... Coordonnées éclipti... Distance angulaire	<b>Mode interactif</b> <b>Mode de traitement par lots</b>	
	<b>Coordonnées équatoriales (J2000)</b>	<b>Coordonnées galactiques</b>
	Ascension droite : <input type="text" value="00 43 52.04"/>	Longitude : <input type="text" value="121 24 21.61"/>
	Déclinaison : <input type="text" value="41 22 49.69"/> <input type="button" value="Sélectionner un objet..."/>	Latitude : <input type="text" value="-21 28 07.50"/>

### Coordonnées apparentes :

<b>Modules de calculatrices</b> ▾ Calculatrices de temps Jour julien Temps sidéral Almanach Équinoxes et Solstices ▾ Convertisseurs de coordon... Équatoriales / Galactiques Coordonnées apparentes Coordonnées azimuta... Coordonnées écliptiques Distance angulaire Coordonnées géodésiques Vélocité LRS ▾ Système solaire Coordonnées des planètes Conjonctions Éclipses	<b>Mode interactif</b> <b>Mode de traitement par lots</b>	
	<b>Coordonnées de catalogue</b>	<b>Date et heure cibles</b>
	<input type="button" value="Sélectionner un objet..."/>	<input type="button" value="Réinitialiser à maintenant"/>
	Ascension droite : <input type="text" value="00 42 44.30"/> Déclinaison : <input type="text" value="41 16 08.00"/> Date de référence (epoch) : <input type="text" value="2000,00"/>	TU : <input type="text" value="14:32"/> Date : <input type="text" value="10/05/2021"/> Date de référence (epoch) : <b>2021.356</b>
<b>Coordonnées apparentes :</b> Ascension droite : <b>00h 43m 52s</b> Déclinaison : <b>41° 22' 50"</b>		

### Coordonnées azimutales :

<b>Modules de calculatrices</b> ▾ Calculatrices de temps Jour julien Temps sidéral Almanach Équinoxes et Solstices ▾ Convertisseurs de coordon... Équatoriales / Galactiques Coordonnées apparentes Coordonnées azimuta... Coordonnées écliptiques Distance angulaire Coordonnées géodésiques Vélocité LRS ▾ Système solaire Coordonnées des planètes	<b>Mode interactif</b>	
	Date et heure : <input type="text" value="10/05/2021 13:59"/> <input type="button" value="Maintenant"/>	
	Lieu : <input type="text" value="Paris, Paris, France"/>	
	<b>Coordonnées équatoriales (J2000)</b>	<b>Coordonnées azimutales</b>
Ascension droite : <input type="text" value="00 43 52.04"/> Déclinaison : <input type="text" value="41 22 49.69"/> <input type="button" value="Sélectionner un objet..."/>	Azimut : <input type="text" value="270 01 17.17"/> Élévation : <input type="text" value="61 22 20.63"/>	

## Coordonnées écliptiques:

<b>Modules de calculatrices</b> Calculatrices de temps Jour julien Temps sidéral Almanach Équinoxes et Solstices Convertisseurs de coordon... Équatoriales / Galactiques Coordonnées apparentes Coordonnées azimutales <b>Coordonnées écliptiques</b> Distance angulaire Coordonnées géodésiques Vélocité LRS Système solaire	Mode interactif	
	Date et heure : 10/05/2021 13:59 <input type="button" value="Maintenant"/>	
	Coordonnées équatoriales	
	Ascension droite :	<input type="text" value="00 43 52.04"/>
	Déclinaison :	<input type="text" value="41 22 49.69"/>
	<input type="button" value="Sélectionner un objet..."/>	
	Coordonnées écliptiques	
	Longitude :	<input type="text" value="28 08 03.36"/>
	Latitude :	<input type="text" value="33 20 58.45"/>

## Distance angulaire :

<b>Modules de calculatrices</b> Calculatrices de temps Jour julien Temps sidéral Almanach Équinoxes et Solstices Convertisseurs de coordon... Équatoriales / Galactiques Coordonnées apparentes Coordonnées azimutales Coordonnées écliptiques <b>Distance angulaire</b> Coordonnées géodésiques Vélocité LRS Système solaire	Mode interactif		Mode de traitement par lots	
	Première position : M 31		Seconde position : M 33	
	Ascension droite :	<input type="text" value="00 43 52.04"/>	Ascension droite :	<input type="text" value="01 35 00.62"/>
	Déclinaison :	<input type="text" value="41 22 49.69"/>	Déclinaison :	<input type="text" value="30 45 53.72"/>
		<input type="button" value="Sélectionner un objet..."/>		<input type="button" value="Sélectionner un objet..."/>
	Distance angulaire : <b>14° 46' 59"</b> Degrés			
	Position Angle: <b>131.818</b> Degrees E of N			

## Coordonnées géodésiques :

<b>Modules de calculatrices</b> Calculatrices de temps Jour julien Temps sidéral Almanach Équinoxes et Solstices Convertisseurs de coordon... Équatoriales / Galactiques Coordonnées apparentes Coordonnées azimutales Coordonnées écliptiques Distance angulaire <b>Coordonnées géodésiques</b> Vélocité LRS Système solaire Coordonnées des planètes Conjonctions Éclipses	Mode interactif		Mode de traitement par lots	
	Coordonnées d'entrée		Modèle ellipsoïdal	
	<input type="radio"/> Cartésiennes <input checked="" type="radio"/> Emplacement géographique		IAU76	
	<input type="button" value="Convertir"/>		<input type="button" value="Effacer"/>	
	Coordonnées cartésiennes		Coordonnées géographiques	
	X (km) :	<input type="text" value="4 201,526439"/>	Longitude :	<input type="text" value="02 19 59.00"/>
	Y (km) :	<input type="text" value="171,178680"/>	Latitude :	<input type="text" value="48 51 00.00"/>
	Z (km) :	<input type="text" value="4 779,600631"/>	Élévation (mètres) :	<input type="text" value="0.0"/>

## Vélocité LRS :

<b>Modules de calculatrices</b> Calculatrices de temps Jour julien Temps sidéral Almanach Équinoxes et Solstices Convertisseurs de coordon... Équatoriales / Galactiques Coordonnées apparentes Coordonnées azimutales Coordonnées écliptiques Distance angulaire Coordonnées géodésiques Vélocité LRS Système solaire Coordonnées des planètes Conjonctions Éclipses	Mode interactif		Mode de traitement par lots		Vue d'ensemble	
	Date et heure :		<input type="text" value="10/05/2021 14:40"/>		<input type="button" value="Maintenant"/>	
	Lieu :		<input type="text" value="Paris, Paris, France"/>			
	<b>Position de la cible :</b>		<input type="button" value="Sélectionner un objet..."/>			
	Ascension droite :		<input type="text" value="01 33 50.80"/>			
	Déclinaison :		<input type="text" value="30 39 36.00"/>			
	<b>Vélocités radiales :</b>		V <sub>LRS</sub> :			
	Héliocentrique :		<input type="text" value="0.552129"/>			
	Géocentrique :		<input type="text" value="-7.17746"/>			
	Topocentrique :		<input type="text" value="-7.01723"/>			

# Systeme solaire

## Coordonnées des planètes :

Mode interactif  Mode de traitement par lots

Paramètres d'entrée  
 Localisation : Paris, Paris, France  
 Date et heure : 10/05/2021 14:40  
 Corps du Système solaire : Saturne

**Coordonnées équatoriales**  
 AD : 21 04 06.96  
 Déc : -17 22 39.21

**Coordonnées azimutales**  
 Az : 269 24 33.82  
 Élévation : -22 51 04.66

**Coordonnées écliptiques héliocentriques**  
 Longitude : 307 18 56.58  
 Latitude : 00 -35 24.24  
 Distance (UA) : 9,965344

**Coordonnées écliptiques géocentriques**  
 Longitude : 313 23 01.19  
 Latitude : 00 -36 03.29  
 Distance (UA) : 9,795558

## Conjonctions :

Afficher les conjonctions / oppositions pour : Paris, Paris, France

Démarre le : 10/05/2021 14:44  
 Se termine le : 10/05/2022 20:29

Entre les objets : Système solaire et Chercher un objet... et Jupiter

Séparation maximale autorisée : 01 00 00.0

Conjonctions / Oppositions

Conjonction / Opposition	Date & Time (UT)	Object 1	Object 2	Séparation
1 Conjonction	2022-03-05T14:10:10Z	Soleil	Jupiter	00° 58' 39"
2 Conjonction	2022-04-30T20:57:57Z	Vénus	Jupiter	00° 13' 53"
3 Conjonction	2022-03-08T23:22:32Z	45P/Honda...	Jupiter	00° 48' 55"
4 Conjonction	2021-10-04T02:45:11Z	140P/Bowe...	Jupiter	00° 47' 28"
5 Conjonction	2021-08-18T19:25:02Z	149P/Muell...	Jupiter	00° 59' 17"

## Eclipses :

Show eclipses for: Paris, Paris, France

Démarre le : 10/05/2021 14:44  
 Se termine le : 10/05/2022 20:30

Entre les objets : Earth Shadow et Lune

Résultats

Date	Eclipsing Object	Eclipsed Object	Eclipse Type	Extra Information
2021-05-26T11:18:11Z	Earth Shadow	Lune	Intégral	Full Umbral
2021-11-19T09:02:03Z	Earth Shadow	Lune	Intégral	Full Penumbral

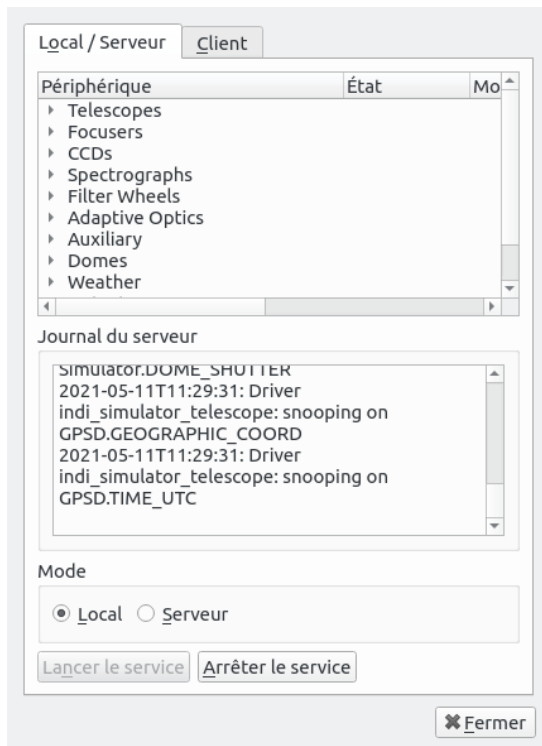
Ne concerne que les éclipses de Lune, apparemment.

## Périphériques

Comme dans la plupart des planétariums, il est possible de connecter sa monture à Kstars grâce au protocole Indi, qui est similaire au protocole ASCOM du monde Windows. Indi offre de très nombreux pilotes pour une variété de matériels très étendue : Monture, caméra et DSLR, focuser et roue à filtre, etc.

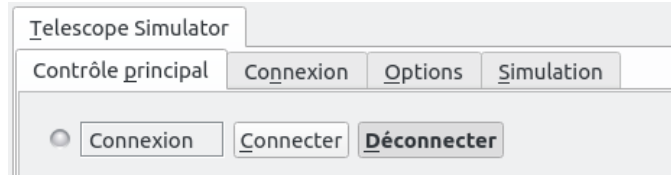
Dans le cadre de l'utilisation du planétarium, c'est à dire sans mettre en route le module d'astrophotographie Ekos, vous pouvez connecter votre monture à Kstars.

Mais avant cela vous aurez installer le serveur Indi et ses pilotes. Reportez vous au chapitre *Contrôle de setup avec Indi*.

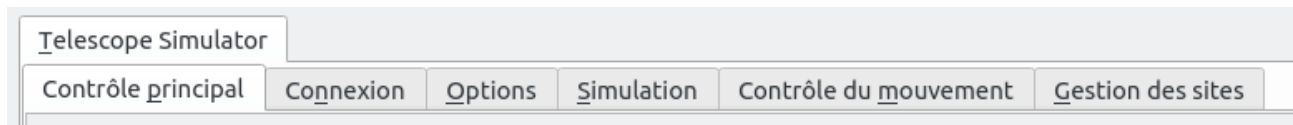


Pour cela allez dans le menu *Outils – Périphériques – Gestionnaire de périphériques*. Une fenêtre de connexion s'ouvre. Choisissez dans la rubrique *Télescope* votre matériel. Si il est connecté sur le PC sur lequel tourne Kstars, choisissez le mode *Local*, puis cliquez sur *Lancer le service*.

La fenêtre des paramètres Indi s'ouvre alors. Elle comprend un onglet principal avec le nom de votre matériel, et au dessous des onglets permettant de paramétrer le matériel. D'un matériel à l'autre, télescope, caméra, etc, ils peuvent être différents.



Dans l'immédiat cliquez sur le bouton *Connecter*. D'autres onglets apparaissent alors.




La description de tous les onglets et champ qu'ils contiennent serait fastidieuse. La plupart sont explicites, une bulle d'aide est disponible aussi en passant sur la plupart de l'en-tête des champs.

Pour la monture, l'onglet *Options* est sûrement le plus important. C'est la que vous pouvez définir les caractéristiques de un ou plusieurs tubes avec un maximum de 6.

● Prop...scope	Ouverture (mm)	80	80	Définir
	Longueur focale (mm)	510	510	
	Ouverture foc...du guide (mm)	50	50	
	Longueur foc...u guide (mm)	180	180	
● Scope Name	Config Name	ED80 + REDUC	ED80 + REDUC	Définir
● Scope...nfigs	Config #1			

Au niveau du champ *Prop...scope*, vous déterminez le diamètre et la focale du tube imageur, du tube de guidage si nécessaire et nommer cette configuration, stockée comme *Config#1*. Cliquez sur le bouton *Enregistrer* pour mémoriser votre configuration.

Redonner d'autres caractéristiques d'une autre configuration imageur et/ou guideur et choisissez *Config#2* et cliquez sur *Enregistrer*. Ainsi de suite jusqu'à 6 maximum. Vous devriez aussi définir au moins un oculaire à l'aide de l'icône *Modifier les indicateurs de champ de vision* , de façon à visualiser dans Kstars votre FOV.

A la fin de votre séance d'observation, prenez soin d'arrêter le service Indi en cliquant sur le bouton *Arrêter le service* dans la fenêtre de gestion des périphériques.

### Mode serveur.

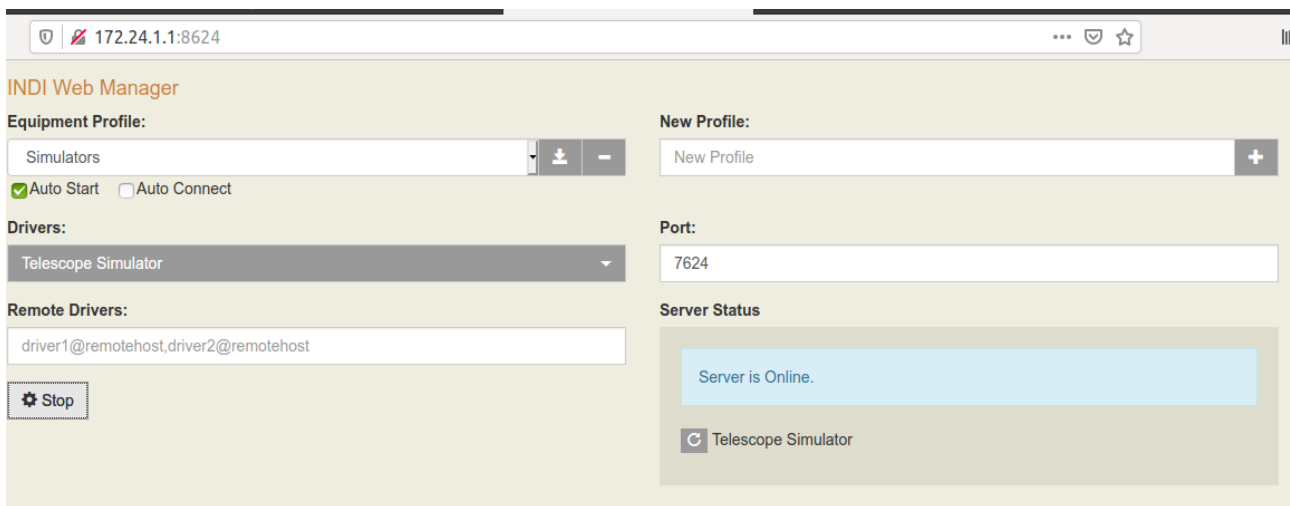
Il est possible d'avoir un service Indi qui tourne sur un matériel distant et de s'y connecter pour piloter un télescope distant attaché à ce matériel. Pour cela vous d'abord définir un client. Cliquez sur l'onglet *Client* puis sur le bouton *Ajouter*. L'exemple utilise un RPI4 avec Stellarmate, la solution de Jasem Mutlaq, développeur en chef de la solution Kstars-Ekos-Indi.

Nom :	Stellarmate
Hôte :	stellarmate.local
Port :	7624
<input type="button" value="Annuler"/> <input type="button" value="OK"/>	

Définissez un nom de client, l'adresse IP ou le nom de la connexion et le port. En général pour un serveur Indi le port=7624.

Cliquez ensuite sur le bouton *Connecter* et si tout se passe bien, le panneau Indi du serveur s'affiche sur votre ordinateur.

Il vous faut cependant démarrer le serveur Indi sur le matériel distant. Pour cela ouvrez votre navigateur web et tapez dans la barre d'adresse <http://adresse IP du serveur:8624>. Dans notre exemple ce serait <http://stellarmate.local:8624>. Ceci appelle Indi Web Manager qui permet la gestion du serveur Indi distant. L'écran ci-dessous connecte une TinkerBoard sous nafabox.



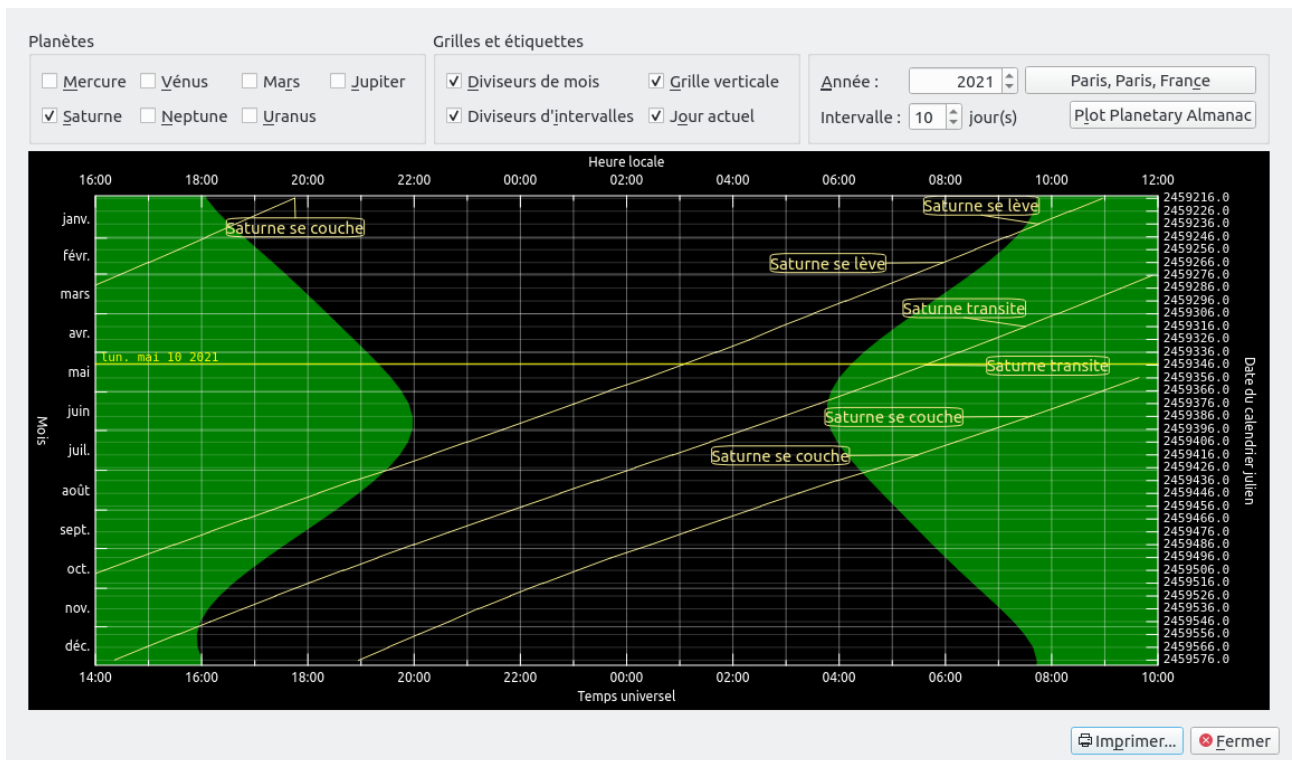
Vous pouvez créer des profils de matériels et aussi connecter d'autres matériels sur d'autres serveurs Indi dans le champ *Remote Drivers*.

Dans le champ *Driver*, déroulez la liste des matériels et cliquez sur ceux désirés. Cliquez sur le bouton *Start* pour démarrer le serveur et comme précédemment, le panneau Indi apparaît sur votre ordinateur. Vous pouvez alors piloter votre télescope depuis votre PC.

Si vous voulez faire de l'imagerie vous utiliserez avec avantage le module d'astrophotographie [Ekos](#).

## L'agenda du ciel

Ce graphique affiche les périodes de jour en vert et de nuit en noir. Choisissez une ou plusieurs planètes pour faire apparaître les lignes de lever, transit et coucher sur l'année.



Le 10 Mai 2021, Saturne se lève vers 3h du matin (3h06), transite vers 7h30 (7h40) et se couche vers 12h (12h20), en heure locale.

## Élévation selon l'heure



Cet outil dessine la courbe d'élévation d'un ou plusieurs objets. En vert le sol, en bleu clair le jour avec une transition vers le noir pour la nuit. La ligne de l'objet courant est en blanc, les autres en rouge.

Cliquer sur les boutons rouge, bleu et vert pour figurer sur le graphique les points de lever, transit et coucher.

## Dans le ciel cette nuit

Dans cette fenêtre, vous affichez les objets par les catégorie d'objets de la colonne de gauche, dans la colonne du milieu. Sélectionnez un objet pour obtenir ses informations dans la colonne de droite.

- Vous pouvez changer la date par le bouton *Changer la date* qui appelle la fenêtre de *Réglage de l'heure*,
- l'emplacement par le bouton *Changer d'emplacement* et ouvre la fenêtre de *Localisation géographique* ;
- ainsi que la période d'observation, soirée, matinée, n'importe quand dans la nuit.
- Le bouton *Centrer l'objet* centre l'objet sélectionné dans le planétarium.
- Le bouton *Détails de l'objet*, ouvre la fenêtre de détails de l'objet.
- Le bouton *Ajouter à la liste*, ajoute l'objet sélectionné à votre liste du [planificateur d'observation](#).

## Digne d'intérêt

Cet outil vous renseigne pour une catégorie d'objets à sélectionner d'abord, ceux qui sont visibles pour la nuit du jour présent. Dans les paramètres de la fonction (icône engrenage en bas à gauche), vous renseignez la qualité de votre ciel sur l'échelle **Bortle** de 1 (excellent) à 9 (très mauvais) ainsi que les caractéristiques de votre instrument, oculaires, etc.



La barre d'outils contient les icônes suivantes :

*Engrenage* : Paramètres de la fonctionnalité

*Loupe* : ?

*Flèche* : Recharge la liste d'objets

*L'oeil* : Affiche les seuls objets visibles ou aussi ceux sous l'horizon.

*L'étoile* : Affiche/Cache les objets jugés intéressants d'après la liste de Kstars.

*La flèche bas* : Charger des informations sur le ou les objets depuis Internet.

*Point d'interrogation* : Aide

Chaque fois que vous cliquez sur l'imagette d'un objet, il est automatiquement centré dans le planétarium.

## Xplanet

Xplanet est un outil graphique d'affichage des corps du système solaire : Le soleil, les planètes, les lunes des planètes.



L'outil doit être installé séparément de Kstars depuis le site <http://xplanet.sourceforge.net/>

Les textures et map doivent aussi être téléchargées et installées.

Choisissez un objet à observer, celui depuis lequel on l'observe et l'image apparaît. Vous pouvez imprimer une rotation à l'objet et lancer l'animation.

## Constructeur de scripts

Les applications KDE peuvent être contrôlées de l'extérieur à partir d'un autre programme, d'une invite de console ou d'un script shell en utilisant le protocole de communication inter-processus (D-Bus). KStars tire parti de cette fonctionnalité pour permettre à des comportements assez complexes d'être scriptés et joués à tout moment. Cela peut être utilisé, par exemple, pour créer une démo en classe pour illustrer un concept astronomique.

Le problème avec les scripts D-Bus est que leur écriture s'apparente un peu à de la programmation et peut sembler une tâche ardue pour ceux qui n'ont pas d'expérience en la matière. L'outil Script Builder fournit une interface graphique de type pointer-cliquer pour construire des scripts KStars D-Bus, ce qui rend très facile la création de scripts complexes.

### Introduction au Script Builder

Avant d'expliquer comment utiliser le Script Builder, je fournis une très brève introduction à tous les composants de l'interface graphique ; pour plus d'informations, utilisez la fonction "Qu'est-ce que c'est ?"

Le Script Builder est illustré dans la capture d'écran ci-dessus. La case de gauche est la case *Script actuel* ; elle affiche la liste des commandes qui composent le script de travail actuel. La case de droite est le *navigateur de fonctions* ; elle affiche la liste de toutes les fonctions de script disponibles. Sous le navigateur de fonctions, il y a un petit panneau qui affiche une courte documentation sur la fonction de script mise en évidence dans le navigateur de fonctions. Le

panneau situé sous la zone du script actuel est le panneau *Paramètres des fonctions* ; lorsqu'une fonction est mise en surbrillance dans la zone du script actuel, ce panneau contient des éléments permettant de spécifier les valeurs des arguments requis par la fonction mise en surbrillance.

En haut de la fenêtre, il y a une rangée de boutons qui agissent sur le script dans son ensemble. De gauche à droite, il s'agit de *Nouveau script*, *Ouvrir le script*, *Enregistrer le script*, *Enregistrer le script sous...*, et *Tester le script*. La fonction de ces boutons devrait être évidente, sauf peut-être pour le dernier bouton. En appuyant sur *Test Script*, vous tenterez d'exécuter le script actuel dans la fenêtre principale de KStars. Vous devriez déplacer la fenêtre du Script Builder avant d'appuyer sur ce bouton, afin de pouvoir voir les résultats.

Au centre de la fenêtre, il y a une colonne de boutons qui opèrent sur les fonctions individuelles du script. De haut en bas, ce sont les suivants : *Ajouter une fonction*, *Supprimer une fonction*, *Copier une fonction*, *Monter* et *Descendre*. Ajouter une fonction ajoute la fonction actuellement en surbrillance dans le navigateur de fonctions à la zone du script actuel (vous pouvez également ajouter une fonction en double-cliquant dessus). Les autres boutons agissent sur la fonction mise en évidence dans la zone du script actuel, soit en la supprimant, soit en la dupliquant, soit en changeant sa position sur le script actuel.

### **Utilisation du Script Builder**

Afin d'illustrer l'utilisation du Script Builder, nous présentons un petit exemple de tutoriel dans lequel nous créons un script qui suit la Lune pendant que l'horloge tourne à un rythme accéléré.

Si nous voulons suivre la Lune, nous devons d'abord diriger l'écran vers elle. La fonction *LookToward* est utilisée à cet effet. Mettez cette fonction en surbrillance dans le navigateur de fonctions et notez la documentation affichée dans le panneau situé sous le navigateur. Appuyez sur le bouton *Ajouter la fonction* pour ajouter cette fonction à la zone *Script actuel*, ou double cliquez. Le panneau *Paramètres de fonction* contient désormais une liste déroulante intitulée "Dir", abréviation de direction. Il s'agit de la direction dans laquelle l'écran doit être orienté. La combobox contient uniquement les points cardinaux de la boussole, et non la Lune ou tout autre objet. Vous pouvez soit saisir "Lune" dans la case manuellement, soit appuyer sur le bouton *Objet* pour utiliser la fenêtre *Rechercher un objet* et sélectionner la Lune dans la liste des objets nommés. Notez que, comme d'habitude, le centrage sur un objet engage automatiquement le mode de suivi d'objet, il n'est donc pas nécessaire d'ajouter la fonction *setTracking* après *lookToward*.

Maintenant que nous avons pris soin de pointer vers la Lune, nous voulons faire en sorte que le temps passe plus vite. Utilisez la fonction *setClockScale* pour cela. Ajoutez-la au script en double-cliquant dessus dans le navigateur de fonctions. Le panneau *Paramètres de la fonction* contient une case permettant de définir le pas de temps souhaité pour l'horloge de simulation. Changez le pas de temps en 3 heures.

OK, nous avons pointé la Lune et accéléré l'horloge. Maintenant, nous voulons simplement que le script attende plusieurs secondes pendant que l'affichage se déplace sur la Lune. Ajoutez la fonction *waitFor* au script et utilisez le panneau Arguments de fonction pour spécifier qu'il doit attendre 20 secondes avant de continuer.

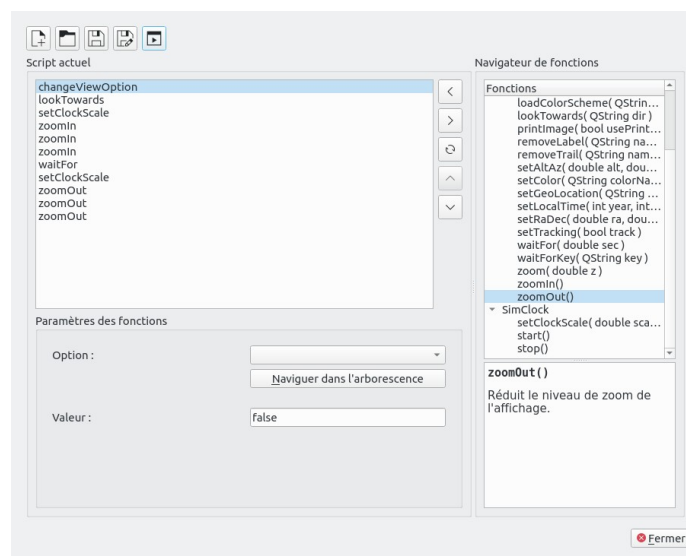
Pour terminer, réinitialisons le pas de temps de l'horloge à la valeur normale de 1 seconde. Ajoutez une autre instance de `setClockScale`, et définissez sa valeur à 1 seconde.

En fait, nous n'avons pas encore tout à fait terminé. Nous devrions probablement nous assurer que l'affichage utilise des coordonnées équatoriales avant que le script ne suive la Lune avec un pas de temps accéléré. Sinon, si l'affichage utilise des coordonnées horizontales, il tournera très rapidement sur de grands angles lorsque la Lune se lève et se couche. Cela peut être très déroutant, et est évité en réglant l'option d'affichage `UseAltAz` sur "*false*". Pour modifier une option d'affichage, utilisez la fonction `changeViewOption`. Ajoutez cette fonction au script et examinez le panneau Arguments de la fonction. Il y a une boîte combo qui contient la liste de toutes les options qui peuvent être ajustées par `changeViewOption`. Puisque nous savons que nous voulons l'option `UseAltAz`, nous pouvons simplement la sélectionner dans la liste déroulante. Cependant, la liste est assez longue, et il n'y a pas d'explication sur la fonction de chaque élément. Il peut donc être plus facile d'appuyer sur le bouton *naviguer dans l'arborescence*, qui ouvrira une fenêtre contenant une vue arborescente des options disponibles, organisées par thème. En outre, chaque élément est accompagné d'une brève explication de la fonction de l'option et du type de données de la valeur de l'option. Nous trouvons `UseAltAz` dans la catégorie des options de `Skymap`. Il suffit de mettre cet élément en surbrillance et d'appuyer sur OK pour qu'il soit sélectionné dans la liste déroulante du panneau Arguments de fonction. Enfin, attribuez-lui la valeur "*false*" ou "0".

Encore une étape : modifier `UseAltAz` à la fin du script ne nous sert à rien ; nous avons besoin que cette fonction soit modifiée avant que tout le reste ne se produise. Assurez-vous donc que cette fonction est en surbrillance dans la zone Script actuel et appuyez sur le bouton *Monter* jusqu'à ce qu'elle soit la première fonction.

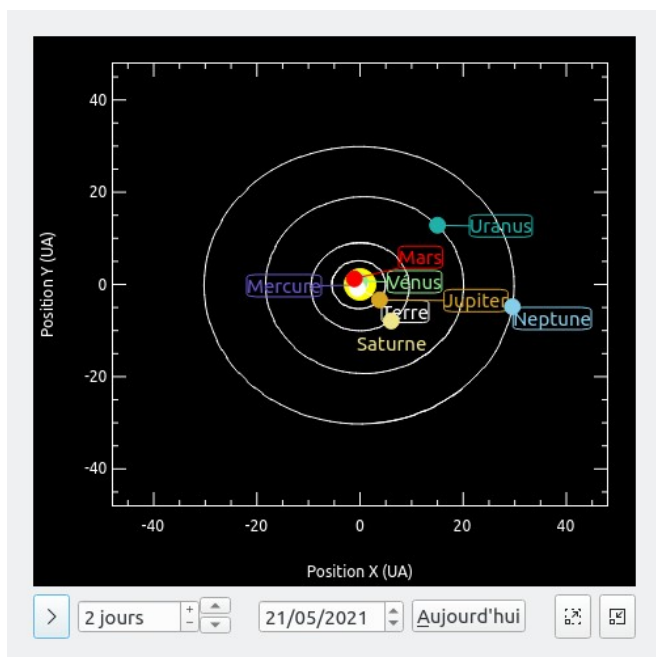
Maintenant que nous avons terminé le script, nous devons l'enregistrer sur le disque. Appuyez sur le bouton Enregistrer le script. Cela ouvrira d'abord une fenêtre dans laquelle vous pourrez donner un nom au script et indiquer votre nom en tant qu'auteur. Entrez "Tracking the Moon" comme nom, et votre nom comme auteur, puis appuyez sur OK. Ensuite, vous verrez la boîte de dialogue standard de KDE Enregistrer le fichier. Spécifiez un nom de fichier pour le script et appuyez sur OK pour enregistrer le script. Notez que si votre nom de fichier ne se termine pas par ".kstars", ce suffixe sera automatiquement ajouté. Si vous êtes curieux, vous pouvez examiner le fichier du script avec n'importe quel éditeur de texte.

Maintenant que nous avons un script terminé, nous pouvons l'exécuter de plusieurs façons. Depuis une console, vous pouvez simplement exécuter le script tant qu'une instance de KStars est en cours



d'exécution. Vous pouvez aussi exécuter le script depuis KStars en utilisant l'élément Exécuter le script... du menu Fichier.

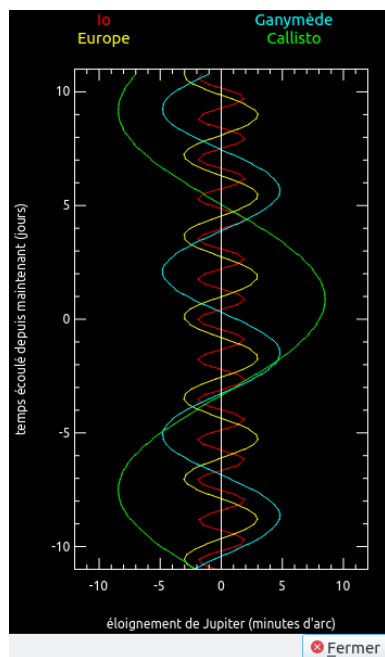
## Afficheur du Système solaire



Cette fenêtre affiche un graphique du système solaire en vue par dessus avec la position des planètes à la date choisie. On peut aussi animer le graphique avec un pas de temps réglable.

Vous pouvez zoomer et dézoomer avec la roulette de votre souris afin de ne voir que le système intérieur ou plus. La souris permet aussi de modifier le centrage du système.

## Lunes de Jupiter



C'est le graphique classique que l'on retrouve dans les éphémérides des revues traitant d'astronomie. Jupiter est la ligne blanche centrale, chaque lune a une couleur propre légendée en haut de la fenêtre.

En abscisse figure l'écartement en degré à la planète du satellite.

En ordonnée, le temps sur plus ou moins 10 jours autour de la date du jour (0).

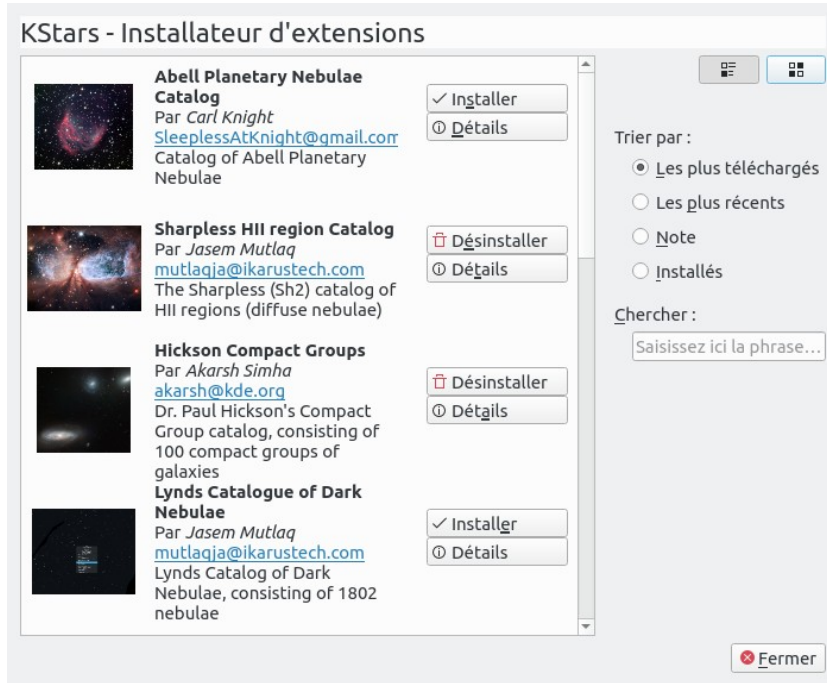
## **Drapeaux**

??

### 3. Le menu Données

#### Télécharger de nouvelles données

Ouvre une fenêtre pour ajouter des fichiers de données, d'images astronomiques.



**Abell Planetary Nebulae Catalog :** Catalogue Abell des nébuleuse palnétaires.

**Sharpless HII region Catalog :** Catalogue Sh2 des nébuleuses diffuses H2.

**Hickson Compact group :** Catalogue d'une centaine de groupes de galaxies.

**Lynds Catalog of dark nebulae :** **Tycho-2 Star Catalog :** Catalogue Tycho-2 d'étoiles de la magnitude 8 à 12.5., plus de 2 500 000 étoiles.

**USNO Nomad Catalog :** compilation des catalogues Hipparcos, Tycho-2, UCAC-2 et USNO-B1. 100 millions d'étoiles environ.

**Inline Thumbnail images :** Imagette en ligne d'objets du ciel affichées dans Kstars.

**NGC Images displayed in the detail window :** Imagette du catalogue NGC affichée dans la fenêtre de détails d'un objet.

**IC Images displayed in the detail window :** Imagette du catalogue IC affichée.....

**Common images displayed in the detail window :** imagettes communes affichées dans .....

**Curiosity Mars Terrain Background :** ??

**Perseverance Mars Terrain Background :** ??

## Manually add a deep-sky objectif (Ajout manuel d'un objet du CP)

Designation

Catalog:  Numeric ID:

Long Name:

Coordinates (J2000 / ICRS)

AD:  Déc:

Magnitudes

Blue:  Visual:

Type d'objet

Actual Type:  Generic Type:

Dimensions

Major Axis:  minutes d'arc  
Minor Axis:  minutes d'arc Position Angle:  ° E of N

Si vous découvrez un nouvel objet du ciel profond vous pouvez déjà le placer dans Kstars. Donnez lui un nom, son AD et DEC, ses magnitudes dans le bleu et en visible, etc.

Et voilà !

## Mise à jour

Dans ce menu, vous allez mettre à jour des données de Kstars :

- Mettre à jour les éléments orbitaux des comètes
- Mettre à jour les éléments orbitaux des astéroïdes
- Mettre à jour les éléments orbitaux des satellites
- Mettre à jour les données de supernovae récentes
- 

Vous avez besoin évidemment d'une connexion Internet pour faire ces mises à jour.

## 4. Menu Observation

### 4-1 Planificateur d'observation par Kristian Ivanov

KStars dispose d'un super planificateur d'observation pour planifier vos sessions d'observation. L'option d'exécution de session permet d'enregistrer des informations sur les objets pendant que vous les observez. Vous pouvez aussi écrire un court journal dans le planificateur de session lui-même. Nous vous souhaitons beaucoup de plaisir à planifier les observations avec KStars !

Vous pouvez même ajouter des images aux objets. La liste d'images est une liste de recherche d'images Google. Pour ajouter une image à un objet, il suffit d'appuyer sur le bouton Trouver une image à droite, puis de trouver une image qui vous plaît. Si vous ne disposez pas d'une connexion Internet, vous pouvez ouvrir une image depuis votre disque dur. Notez que les images qui seront utilisées seront rognées à 600x600 pixels.

La façon de procéder est d'appuyer sur *Ctrl+L* pour ouvrir la liste des observations ou de passer par le menu *Observations – Planificateur d'observation*.

	Nom	Nom secondaire	RA (J20)
1	M 27	Nébuleuse de Dumbbell	19h 59m
2	M 64	Black Eye Galaxy, Evil Eye Galaxy	12h 56m
3	NGC 4216	NGC 4216	12h 15m
4	M 61	M 61	12h 21m
5	M 86	M 86	12h 26m
6	M 87	Virgo Galaxy	12h 30m
7	NGC 4526	NGC 4526	12h 34m
8	M 89	M 89	12h 35m
9	M 90	M 90	12h 36m
10	M 58	M 58	12h 37m
11	M 59	M 59	12h 42m
12	M 60	M 60	12h 43m

Sur la copie d'écran ci-dessus, vous voyez le résultat d'une sélection effectuée avec *l'Assistant*. J'ai recherché des galaxies, dans la constellation de la Vierge, de magnitude inférieure à 10.

La liste vient s'afficher dans la colonne de gauche. En cliquant sur un objet de la liste, apparaît le graphique de l'élévation selon l'heure et une image de l'objet.

Le bouton *Download all images* effectue une recherche d'images SDSS et affiche les images DSS.

Vous pouvez par ailleurs appeler la fenêtre de recherche pour chercher un objet spécifique avec le bouton *Chercher un objet*, ou utiliser l'outil *Dans le ciel cette nuit* pour rajouter des objets selon des critères. J'ai ainsi ajouté à la liste la galaxie du cigare M82.

Vous pouvez par un clic droit sur un objet ouvrir une fenêtre pop-up :

Ajouter au plan de session
Ajouter les objets visibles ce soir au plan de session
Add to Ekos Scheduler
Centrer
Viser
Détails
Eyepiece view
Élévation selon l'heure
Afficher l'image SDSS
Afficher l'image DSS
Customized DSS download
Afficher des images du Web
Supprimer de la liste d'observation

Vous choisissez alors les objets à ajouter à votre plan de session individuellement ou en lot (objets visibles ce soir) ; de les ajouter au Planificateur d'Ekos.

Vous pouvez aussi supprimer cet objet de la liste par la commande au bas de la fenêtre.

Vous obtenez ainsi un plan de session, une liste d'observation. La liste peut être triée en cliquant sur l'en-tête de colonne, et en particulier par heure de transit. Pour chaque ligne, vous pouvez spécifier une heure d'observation différente de celle proposée dans le champ *Heure planifiée*. Cliquez sur le bouton *Régler l'heure* pour enregistrer la nouvelle heure d'observation.

Une fois satisfait de votre travail, enregistrez le (icône disquette en haut à gauche de la fenêtre). Vous pouvez recharger une liste sauvegardée avec l'icône Recharger (tout à gauche). *Exporter en OAL* ??

	RA (J2000)	Dec (J2000)	Mag	Type	Constell.	Heure	Élev
7	09h 55m 53s	69° 40' 45"	9.30	Galaxie	UMa	22:32	64° 45'
2	12h 15m 54s	13° 08' 57"	10.99	Galaxie	Vir	00:55	46° 28'
1	12h 21m 55s	04° 28' 25"	10.18	Galaxie	Vir	01:01	39° 03'
3	12h 36m 50s	13° 09' 46"	10.26	Galaxie	Vir	01:16	46° 28'
4	12h 37m 44s	11° 49' 05"	10.48	Galaxie	Vir	01:17	45° 17'
5	13h 18m 55s	-21° 02' 20"	10.53	Galaxie	Vir	01:58	15° 02'
6	13h 38m 03s	-17° 53' 02"	10.77	Galaxie	Vir	02:17	18° 01'

Vous pouvez agrandir la colonne Liste de souhaits/Plan de session à la souris en tirant la partie image vers la droite.

Exécuter cette session par *Observation – Executer le plan de session* ou par la combinaison de touche *CTRL+2*. Dans une première fenêtre *Détails de session*, vous pouvez saisir des textes et commentaires.

Étape 1 : détails de la session  
Étape 2 : observations

Saisissez les détails de la session :

Lieu : Paris, Paris, France

Début : 10/05/2021 22:49

Météo : Un peu de vent, quelques nuages d'altitude vers le nord est, Lune à 2%

Équipement : Celestron AVX  
ED80 + réducteur 0.85  
Imageur QHY183C  
Guideur QHY224C sur chercheur Orion 9x50  
Focuseur club Antony  
GPS  
RPI4 + Nafabox

Commentaires :

Langue :

Terminer la session Manage Observers Fermer

Dans la deuxième fenêtre *Observation*, vous allez diriger la session en déclenchant le pivotement du télescope vers la cible courante par le bouton *Faire pivoter le télescope*. Avec Ekos effectuez votre séquence d'imagerie, que vous aurez eu soin bien sûr de préparer auparavant. Ainsi vous n'aurez qu'à la lancer.

La première cible réalisée, revenez dans la fenêtre *Exécuter une session*, et passez à la cible suivante et ainsi de suite.

Étape 1 : détails de la session  
Étape 2 : observations

Affichez les détails de l'objet :

M 86  
M 104  
M 87

Magnitude : 9.8

Heure planifiée : 1:05:51 AM

Type : Galaxie

Ascension droite : 12h 27m 17s Déclinaison : 12° 49' 45"

Élévation : 53° 55' 07" Azimut : 184° 10' 47"

Ajoutez des remarques d'observation concernant l'objet :

pas de remarque à faire !

Ajouter un nouvel objet  
Remove object from list

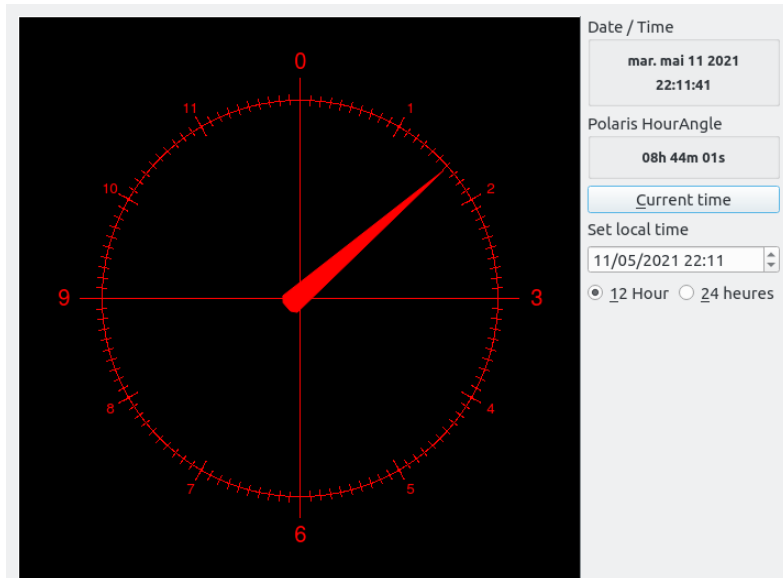
Faire pivoter le télescope

Page suivante >

Terminer la session Manage Observers Fermer

Notez que vous pouvez durant la session rajouter/supprimer un objet.

## 4-2 Angle horaire de la polaire



Cette fonction affiche la position horaire de l'étoile polaire et permet son positionnement correct dans un viseur polaire.

On peut choisir la date, l'heure, le format horaire 12 ou 24H.

# Chapitre 5 – Contrôler son setup avec Indi

## Table des matières

- Configuration de l'INDI
- Configuration du télescope
- Configuration du CCD et de la vidéo-capture
- Configuration de INDI
- Concepts INDI
- Contrôle à distance des appareils
  - Exécution d'un serveur INDI à partir de la ligne de commande
  - Fonctionnement à distance sécurisé
- Questions fréquemment posées sur INDI

KStars fournit une interface pour configurer et contrôler les instruments astronomiques via le protocole INDI.

Le protocole INDI supporte une variété d'instruments astronomiques tels que montures, caméras CCD et APN, focuseurs, roues à filtre, rotateurs, joystick, etc. Pour une liste à jour des appareils supportés, veuillez visiter la page des appareils supportés par INDI (<http://indilib.org>).

KStars peut contrôler des appareils locaux et distants de manière transparente via l'architecture serveur/client d'INDI. Les dispositifs INDI peuvent être utilisés selon trois modes différents :

- Local : Le mode local est le plus courant et est utilisé pour contrôler un périphérique local (c'est-à-dire un périphérique attaché à votre machine).
- Serveur : Le mode serveur établit un serveur INDI pour un périphérique particulier et attend les connexions des clients distants. Vous ne pouvez pas faire fonctionner les périphériques serveurs, vous pouvez seulement les démarrer et les arrêter.
- Client : Le mode client est utilisé pour se connecter à des serveurs INDI distants exploitant des appareils INDI. Vous pouvez contrôler les appareils distants de manière transparente comme des appareils locaux.

Vous pouvez exécuter le dispositif local, établir des serveurs INDI et vous connecter à des clients distants à partir du gestionnaire de dispositifs dans le sous-menu *Outils* → *Périphériques*.

### ***Installation d'Indi***

Normalement lorsque vous avez installé Kstars depuis le site [indilib.org](http://indilib.org), vous avez peut être installé aussi Indi et ses pilotes, ainsi qu'un ciel virtuel GSC. Ce dernier permet d'utiliser Kstars avec les périphériques de simulations et d'exécuter toutes les fonctions. Pour Mac OSX l'ensemble est installé en même temps.

Dans le cas contraire voici la procédure à suivre pour Linux. L'exemple donné ici concerne les distributions Ubuntu. Pour d'autres distributions, consulter le site [indilib.org](http://indilib.org). Dans un terminal :

1. Déclarer le ppa avec la commande `sudo apt-add-repository ppa:mutlaq/ppa` si ce n'est déjà fait.

2. Mettre à jour les listes de programmes par *sudo apt update*.
3. Installer Indi et GSC par *sudo apt install indi-full gsc*

C'est tout ! Vous êtes prêt à exploiter Indi et ses pilotes avec le module d'astrophotographie Ekos ou la fonction [Périphériques](#).

Dans le cadre de l'utilisation du module Ekos de Kstars, vous pouvez bien évidemment connecté d'autres matériels que votre monture : caméra et APN, roue à filtre, focuseur, etc. Pour l'utilisation du module Ekos, reportez vous à sa documentation.

## 6- Ekos


Ekos est un outil avancé de contrôle et d'automatisation des observatoires multi-plateformes (Windows®, Mac® OS, Linux®), avec un accent particulier mis sur l'astrophotographie. Il est basé sur un cadre modulaire extensible pour effectuer des tâches courantes d'astrophotographie. Il réalise des GOTOs très précis en utilisant un solveur d'astrométrie, la capacité de mesurer et de corriger les erreurs d'alignement polaire, des capacités d'autofocus et d'auto-guidage, et la capture d'images individuelles ou de piles d'images avec le support d'une roue de filtre. Ekos est livré avec Kstars et est développé par une équipe dirigée par Jasem MUTLAQ. Voir sur <http://indilib.org>.

Caractéristiques :

- Contrôlez votre télescope, CCD (& DSLR), roue à filtres, focuseur, guide, unité d'optique adaptative, et tout appareil auxiliaire compatible INDI de Ekos.
- Autoguidage natif intégré avec prise en charge du dithering entre les expositions et prise en charge des dispositifs d'optique adaptative en plus des guides traditionnels comme PHD2.
- GOTOs extrêmement précis utilisant le solveur `astrometry.net` (solveurs en ligne et hors ligne supportés) et ASTAP.
- Chargement et pointage : chargement d'une image FITS, pointage vers les coordonnées résolues, et centrage de la monture sur les coordonnées exactes de l'image afin d'obtenir le même cadrage.
- Mesure et correction des erreurs d'alignement polaire à l'aide du solveur `astrometry.net`.
- Outil d'aide à l'alignement polaire facile à utiliser. Un outil très rapide et fiable.
- Capturez et enregistrez des flux vidéo au format SER.
- Planificateur entièrement automatisé pour contrôler tout votre équipement d'observatoire, sélectionner les meilleures cibles pour l'imagerie en fonction des conditions et des contraintes du moment, surveiller les conditions météorologiques et capturer vos données pendant votre absence !
- Bibliothèque Smart Dark : Toutes vos images darks avec différents réglages de binning/température sont enregistrées pour une utilisation ultérieure. Ekos réutilise intelligemment les darks sans prendre de captures inutiles. Vous pouvez configurer la durée de réutilisation de tous les darks.
- Définissez plusieurs profils de pilotes pour les configurations locales et distantes. Passez facilement d'un profil à l'autre.
- Modes de mise au point automatique et manuel utilisant la méthode Half-Flux-Radius (HFR).
- Retournement automatique des méridiens sans surveillance. Ekos effectue l'alignement, l'étalonnage, la mise au point et le guidage après le retournement des méridiens pour reprendre la session de capture.

- Mise au point automatique entre les expositions lorsqu'une limite de HFR configurable par l'utilisateur est dépassée.
- Puissante file d'attente de séquences pour la capture par lots d'images avec préfixes optionnels, horodatage, sélection de la roue de filtre, et bien plus encore !
- Exporter et importer des ensembles de files d'attente de séquences sous forme de fichiers Ekos Séquence Queue (.esq).
- Centrer le télescope n'importe où dans une image FITS capturée ou n'importe quel FITS avec un en-tête World Coordinate System (WCS).
- Capture automatique de flat, il suffit de régler l'ADU souhaitée et de laisser Ekos faire le reste !
- Annulation et reprise automatique des tâches d'exposition si les erreurs de guidage dépassent une valeur configurable par l'utilisateur.
- Prise en charge de l'asservissement du dôme.
- Intégration complète avec KStars Observation Planner et SkyMap.
- Entièrement scriptable via Dbus.
- Intégration avec tous les dispositifs natifs INDI.

## 6.1 PRÉSENTATION D'EKOS

Ekos fait partie de KStars. KStars/Ekos est déjà inclus dans votre gadget StellarMate. Il est également disponible pour Linux®, Mac® OS et Windows® si vous souhaitez l'installer sur votre machine principale. Après avoir lancé KStars sur votre PC ou sur StellarMate (soit directement via HDMI ou via VNC), vous pouvez accéder à Ekos à partir du menu Outils ou via une icône sur la barre d'outils principale , ou par un raccourci clavier (Ctrl+K). En plus de la fenêtre Ekos, KStars propose un panneau de contrôle INDI plus détaillé où vous pouvez directement régler et contrôler les paramètres de l'appareil.

Lorsque vous exécutez Ekos, il n'est pas nécessaire de démarrer le serveur INDI via StellarMate Web Manager car Ekos gère cela de manière transparente.

Le système NAFABOX sur RPI ou TinkerBoard peut remplacer le système Stellarmate.

### 6.1.1 Interface utilisateur

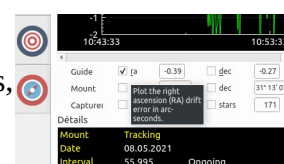
L'outil d'astrophotographie Ekos est organisé en plusieurs modules. Un module est un ensemble de fonctions et de tâches pour une étape particulière de l'astrophotographie et/ou de l'acquisition de données. Actuellement, les modules suivants sont inclus dans Ekos :

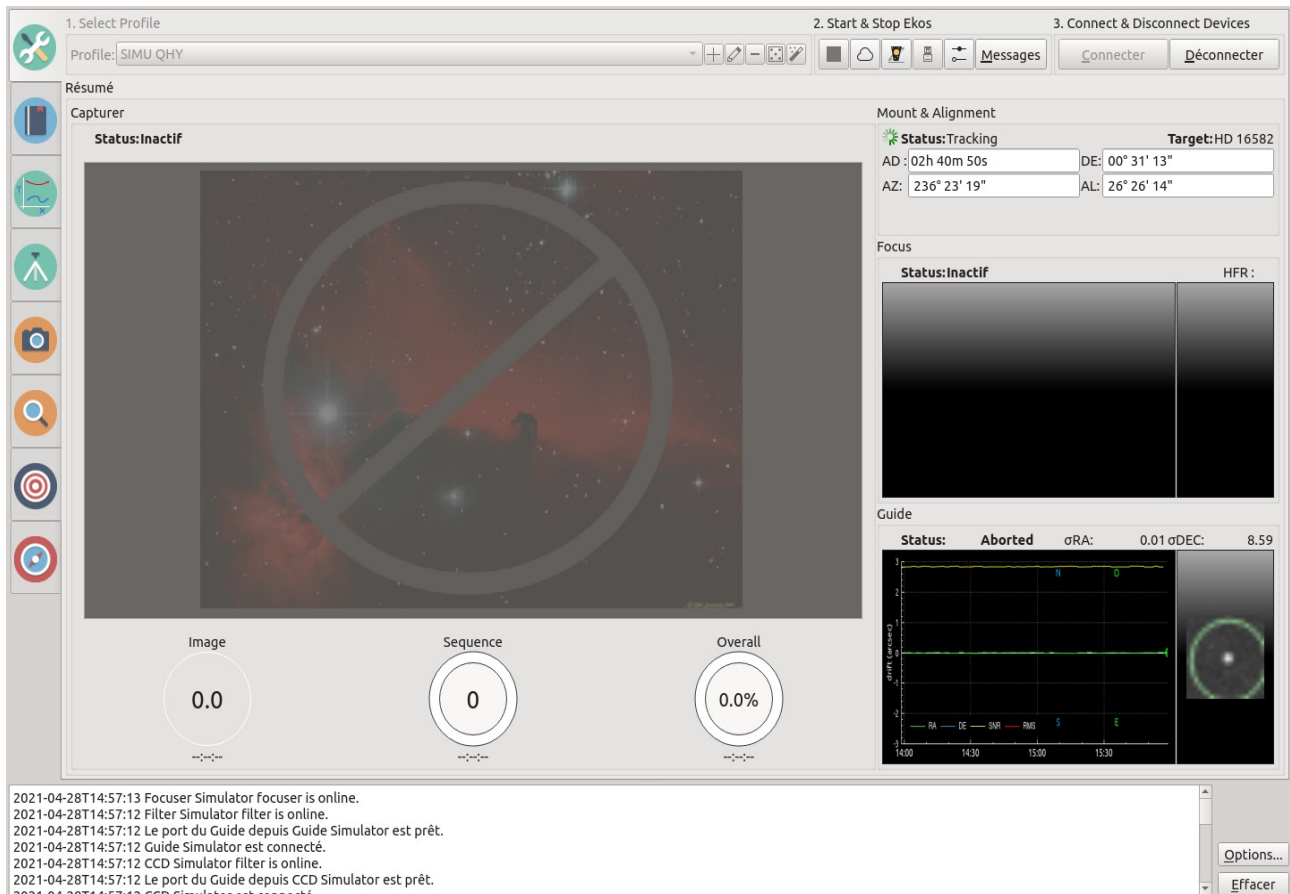


- Module de configuration des profils et de suivi de session
- Module de planification
- Module d'analyse graphique de session
- Module monture
- Module capture
- Module Focus et roue à filtres
- Module d'alignement
- Module de guidage

Chaque module possède son propre onglet et sa propre icône dans l'interface graphique, comme l'illustre la capture d'écran ci-dessous. La barre d'icône peut être positionnée en haut ou à gauche (conseillé) de l'écran et être une fenêtre indépendante (conseillé) ou non. Réglable dans *Kstars – Configuration - Configurer Kstars – Ekos*.

En passant la souris sur un champ, une aide contextuelle, en anglais, apparaît et décrit la fonction de ce champ.





## Résumé et module de configuration

Comme son nom l'indique, c'est ici que vous créez et gérez votre profil d'équipement, et que vous vous connecterez à vos appareils. Il fournit également une vue d'ensemble où la progression de la capture ainsi que les opérations de mise au point et de guidage sont affichées dans un format compact pour transmettre les informations les plus importantes pertinentes pour l'utilisateur.

## Module de planification

Après avoir maîtrisé Ekos, les utilisateurs sont encouragés à apprendre à utiliser le module Scheduler car il facilite grandement le processus d'observation complet. Il permet de sélectionner plusieurs cibles, de spécifier les conditions et les exigences à remplir, ainsi que les séquences nécessaires à la capture. Ensuite, le planificateur calcule intelligemment le meilleur temps d'observation pour chaque objet, puis procède au contrôle de l'observatoire complet, du démarrage à l'arrêt.

## Module Analyse

Cet écran affiche sous forme graphique les processus se déroulant au cours de la session.

## Module Monture

Le contrôle de la monture peut être effectué interactivement soit via la carte du ciel, soit via le panneau de contrôle de la monture dans le module Monture. Configurez les propriétés du télescope (longueur focale et ouverture) à la fois pour votre télescope d'imagerie primaire et votre télescope de guidage. Cependant, il est recommandé de sélectionner les télescopes dans le profil de l'équipement et de ne pas modifier les valeurs directement dans le module Monture.

### Module de capture

C'est le module principal pour le contrôle des caméras et de la roue à filtres. Il permet de créer des séquences d'images, de capturer des aperçus et de regarder des flux vidéo. Il prend en charge le contrôle des rotateurs et peut capturer automatiquement des flats dans un certain nombre de scénario.

### Module de mise au point

Mesurez la netteté de vos images dans le module de mise au point en calculant le Half-Flux-Radius. Plus le HFR est faible, plus l'image est nette. Vous pouvez utiliser le module de mise au point avec ou sans mise au point. Avec une mise au point électronique, vous pouvez exécuter une opération de mise au point automatique où Ekos itère et calcule la position de la mise au point optique.

### Module d'Alignement

Ce module utilise intensément l'astrométrie pour réaliser des centrages parfaits d'objets dans l'image, un alignement polaire précis, un alignement sur les étoiles des plus précis aussi ; le cadrage pour reprise d'une session sur un objet.

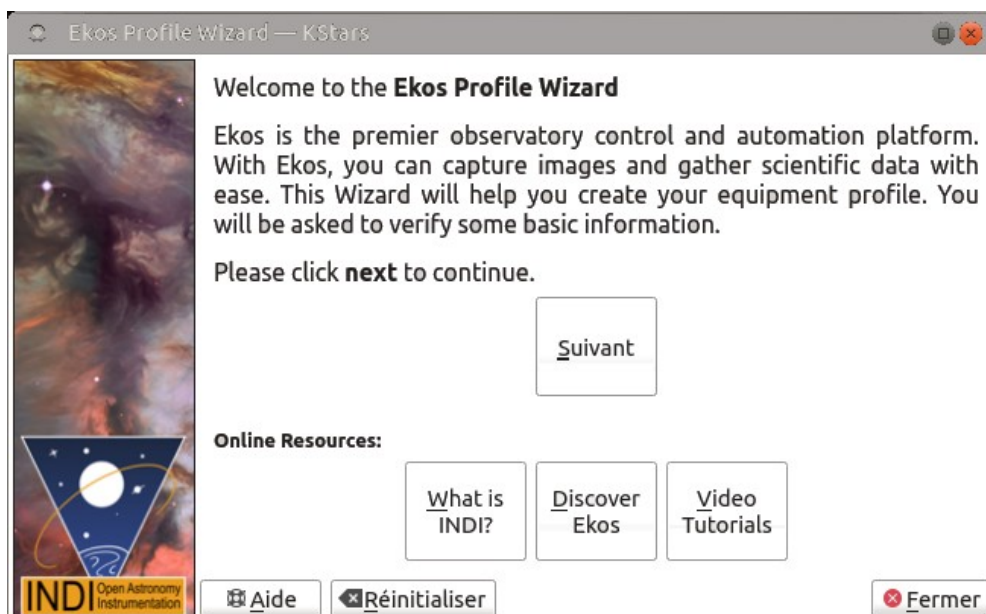
### Module de guidage

Pour obtenir une astrophotographie à longue exposition, un guidage est nécessaire pour assurer le verrouillage et la stabilisation de l'image pendant toute la durée de l'exposition. Les déviations de l'image avec le temps peuvent conduire à des images floues et à des traînées d'étoiles. Dans le module de guidage, on peut sélectionner automatiquement une étoile guide appropriée, puis verrouiller la monture afin de toujours garder cette étoile dans sa position. Si le module de guidage détecte un écart par rapport à cette position verrouillée, il envoie des impulsions de correction à la monture pour la ramener à sa position initiale.

## **6.1.2 Assistant profil**

L'assistant de profil est un outil pratique pour configurer votre équipement pour la première fois. Il devrait s'afficher automatiquement la première fois que vous lancez KStars. Suivez les instructions pour configurer votre premier profil d'équipement.

## 6-1-2-1 Page d'accueil

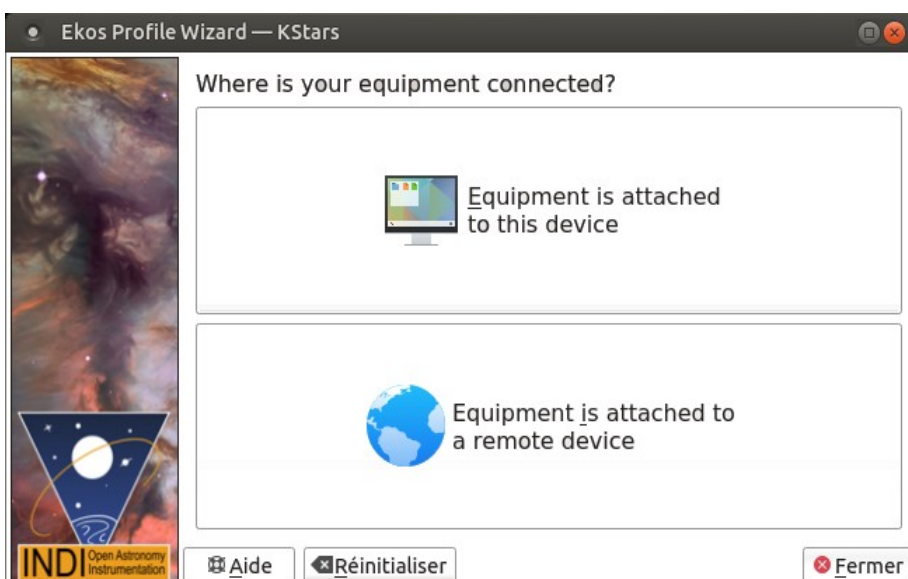


Le premier écran d'accueil contient quelques liens pour en savoir plus sur Ekos & INDI. Cliquez sur Suivant pour continuer.

## 6-1-2-2 Page de localisation des équipements

Ensuite, la page de localisation des équipements vous sera présentée. Votre sélection dépend de l'endroit où votre équipement est connecté :

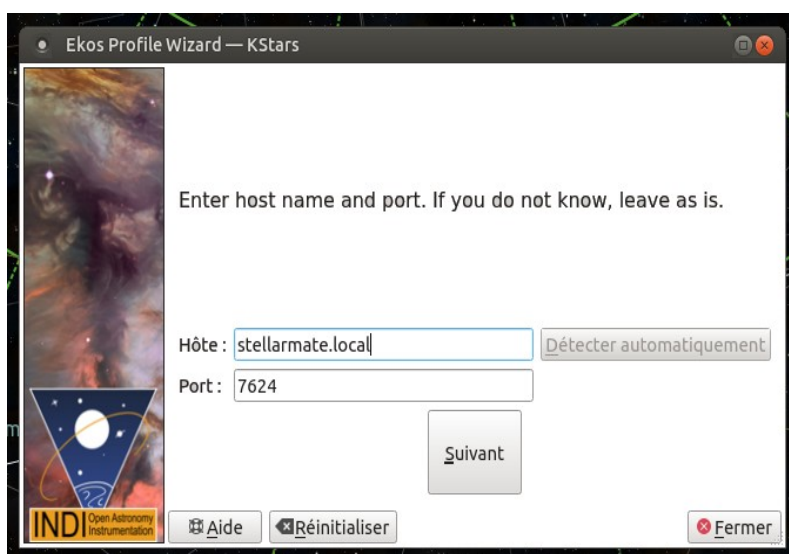
- L'équipement est connecté à votre PC : Sélectionnez cette option si Ekos fonctionne sur votre StellarMate (via HDMI ou VNC), PC (Windows®/Linux®) ou Mac® OS.
- L'équipement est connecté à un ordinateur distant : Sélectionnez cette option si Ekos fonctionne sur votre PC (Windows®/Linux®) ou Mac® OS, et que votre équipement est connecté à un ordinateur distant, Stellarmate, Nafabox par exemple.



Si vous avez sélectionné la deuxième option à la dernière étape, la page de connexion à distance s'affichera. Choisissez entre Stellarmate, Atik Base et Others (Autres). Ce dernier n'est pas fonctionnel. Si vous utilisez un matériel autre que le Stellarmate ou l'Atik Base, la configuration remote s'effectue lors de la création du profil. Voir plus bas.

### **Stellarmate.**

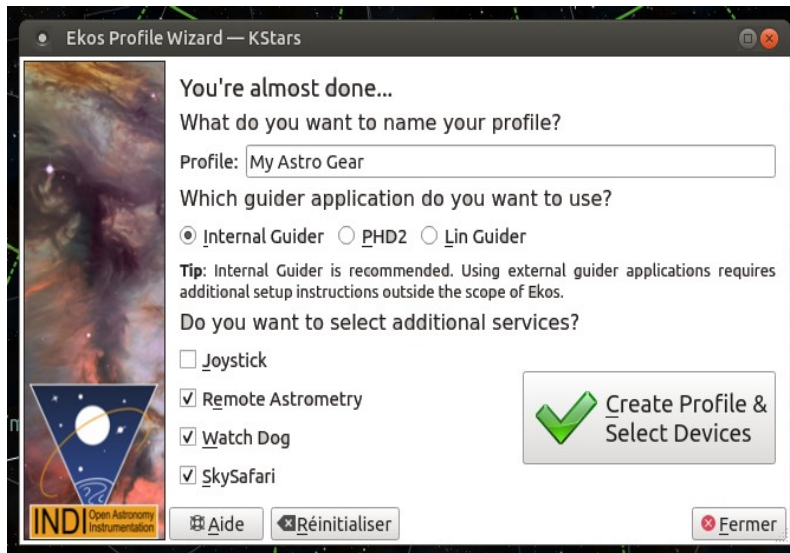
Vous devrez saisir le nom d'hôte ou l'adresse IP de l'unité StellarMate. Vous pouvez obtenir le nom d'hôte à partir de l'application mobile StellarMate. Vous pouvez également construire le nom d'hôte à partir du SSID du StellarMate HotSpot. Vous devriez voir le SSID lorsque vous recherchez des réseaux WiFi à proximité. Par exemple, supposons que le SSID soit stellarmate. Le nom d'hôte devrait être stellarmate.local. Autrement dit, si vous enlevez le trait de soulignement et ajoutez .local, vous obtiendrez le nom d'hôte de l'unité. Vous pouvez toujours utiliser l'application StellarMate pour changer le nom d'hôte par défaut de l'unité pour le nom de votre choix.



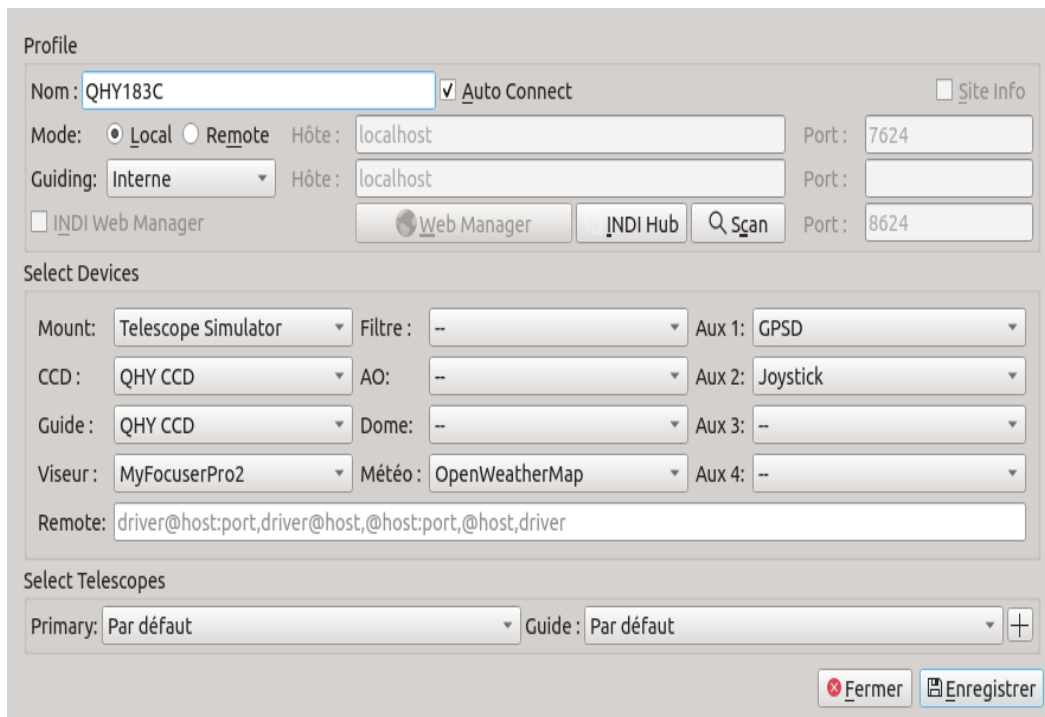
### **6-1-2-3 Page de création de profil**

Vous devez maintenant donner un nom à votre profil d'équipement. Ensuite, sélectionnez l'application de guidage à utiliser. Le guide interne est la seule sélection officiellement prise en charge dans StellarMate. Vous pouvez choisir de sélectionner PHD2 ou LinGuider mais les détails ne sont pas couverts par cette documentation. Si vous souhaitez des services supplémentaires, cochez ceux que vous voulez exécuter.

*Note : Lin\_guider ne semble plus maintenu depuis 2017. Les caméras récentes ne sont pas pris en charge*



Dans l'exemple ci-dessus, nous sélectionnons les pilotes Remote Astrometry, WatchDog et SkySafari. Les explications détaillées de chacun sont fournies dans l'infobulle lorsque vous les survolez. Une fois que vous avez terminé, cliquez sur le bouton Créer un profil. Vous devriez maintenant voir apparaître l'éditeur de profil.



## 6.2- CONFIGURATION & PROFILE

Vous pouvez définir des profils pour vos équipements et leur mode de connexion en utilisant l'éditeur de profils. Ekos est livré préinstallé avec le profil Simulateurs qui peut être utilisé pour démarrer des appareils de simulation à des fins de démonstration. Le ciel virtuel GSC doit alors être installé.

- **Mode de connexion** : Ekos peut être démarré localement ou à distance. En mode local, lorsque Ekos tourne sur la même machine que le serveur INDI, tous les appareils sont directement connectés à la machine. Si vous exécutez le serveur INDI sur une machine distante (par exemple, sur un RPI), vous devez définir l'hôte (l'adresse IP) et le port du serveur INDI (7624 par défaut, ne pas modifier).
- **Connexion automatique** : Cochez cette option pour activer la connexion automatique à tous vos appareils après le démarrage du serveur INDI. Si cette option n'est pas cochée, les appareils INDI sont créés mais ne sont pas automatiquement connectés. Cette option est utile lorsque vous souhaitez apporter des modifications au pilote ( modifier la vitesse de transmission, l'adresse IP ou tout autre paramètre) avant de vous y connecter.
- **Site info** : Si le profil est remote, vous pouvez cocher la case et Ekos chargera la ville et le fuseau horaire actuels chaque fois que vous lancerez Ekos avec ce profil. Cela peut être utile lors de la connexion au site géographique distant afin que Ekos soit synchronisé en termes de lieu et de temps.
  - **Guide** : Sélectionnez l'application Guide que vous souhaitez utiliser pour le guidage. Par défaut, le module de guide interne d'Ekos est utilisé. Les guides externes comprennent le PHD2.
  - **INDI Web Manager** : StellarMate Web Manager est un outil basé sur le web pour démarrer et arrêter les pilotes INDI. Vous devez toujours cocher cette option lorsque vous vous connectez à distance à une unité StellarMate. Idem pour les autres matériels.
  - **Sélection de l'appareil** : Sélectionnez vos appareils dans chaque catégorie. Veuillez noter que si vous avez un CCD avec un capteur de guidage, vous pouvez laisser le menu déroulant du guide vide car Ekos détectera automatiquement le capteur de guidage de la caméra CCD. De même, si votre CCD comprend un support de roue à filtre intégré, vous n'avez pas besoin de spécifier le dispositif de roue à filtre dans le menu déroulant du filtre.

### Démarrage et arrêt INDI

Démarrer et arrêter les services de l'INDI. Une fois que le serveur INDI est établi, le panneau de contrôle INDI s'affiche. Vous pouvez y modifier certaines options du pilote, comme le port auquel le périphérique est connecté

### Dispositifs de connexion et de déconnexion

Se connecter au serveur INDI. En fonction des appareils connectés, des modules Ekos (CCD, Focus, Guide, ) seront mis en place et pourront être utilisés.

Une fois que vous êtes prêt, cliquez sur Démarrer INDI pour établir le serveur INDI et la connexion à votre équipement. Ekos créera les différentes icônes des modules (Mount, Capture, Focus, ) au fur et à mesure que la connexion sera établie avec l'appareil.

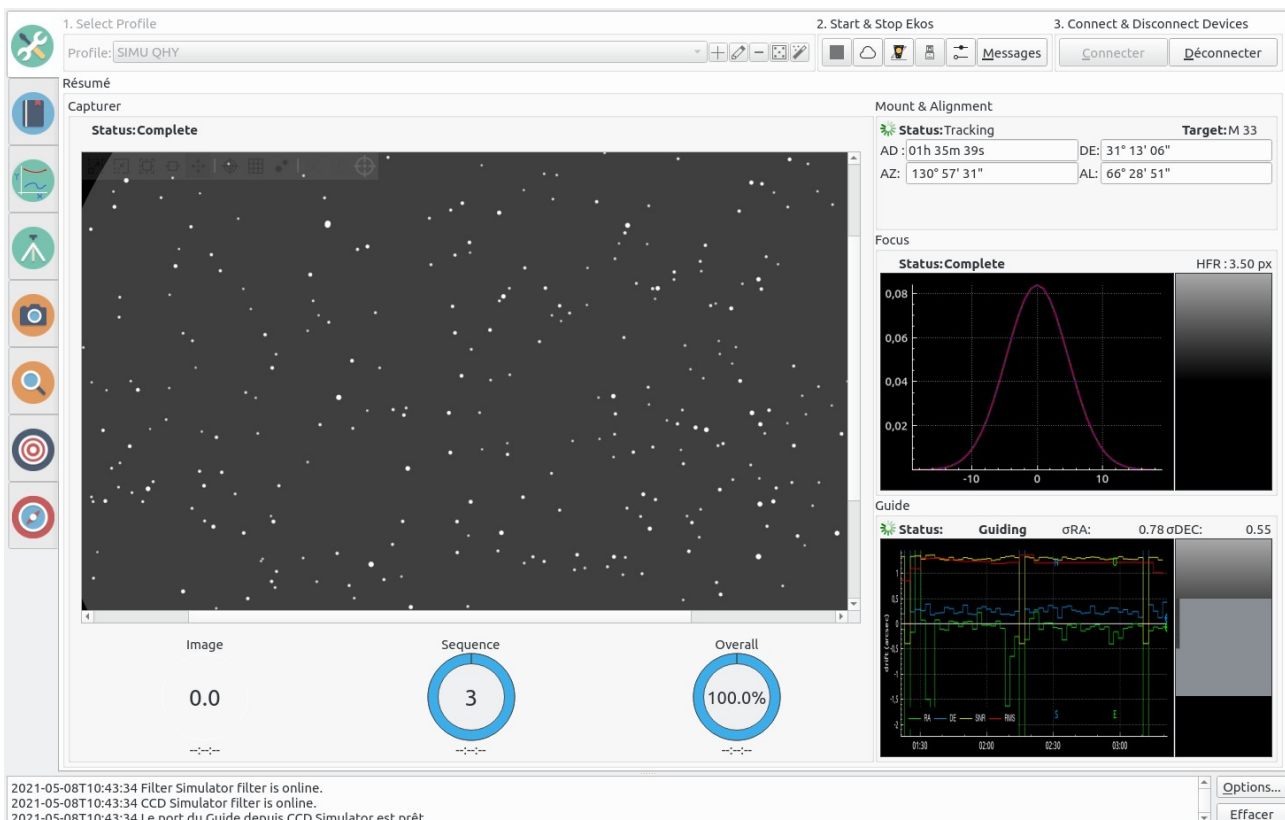
### 6.1.2.1 Journalisation (Logs)

La journalisation est un outil très important pour diagnostiquer tout problème avec les pilotes d'INDI ou d'Ekos. Avant de soumettre une demande d'assistance, le journal devra être joint afin d'aider à diagnostiquer le problème exact. Selon le problème, vous devrez peut-être activer la journalisation pour la fonction ou les pilotes qui présentent des problèmes. Il n'est pas recommandé d'activer la journalisation pour tout, car cela produirait trop de données qui seraient utiles pour diagnostiquer le problème et pourrait faire en sorte que la cause première soit absente de tous les autres. N'activez donc que les journaux nécessaires.

Néanmoins, il est conseillé d'activer le mode Verbose pour affichage dans la fenêtre journal des différents onglets.

### 6.1.2.2 Ecran de contrôle.

L'onglet **Profile** sert aussi de centre de contrôle d'une session astrophotographie. Il présente un résumé de tous ce qui est en train de s'exécuter pendant la session : nombre de capture, nombre restant, pourcentage, état de la mise au point, profil de guidage, dernière image capturée.



## 6.3- ANALYSE

Dans cet écran est représenté sous forme de graphiques dynamiques, le déroulé d'une session d'astrophoto, ainsi que les statistiques afférentes.



### 6.3.1 Timeline

Graphique des opérations dans le temps. Les couleurs identifient des phases. Par exemple pour la monture, le bleu indique une phase de pointage, le vert une phase de suivi. Cliquez sur une phase et le détail apparaît dans la fenêtre Détails au bas de l'écran ainsi qu'un détail graphique, comme la courbe de focalisation, si nécessaire.

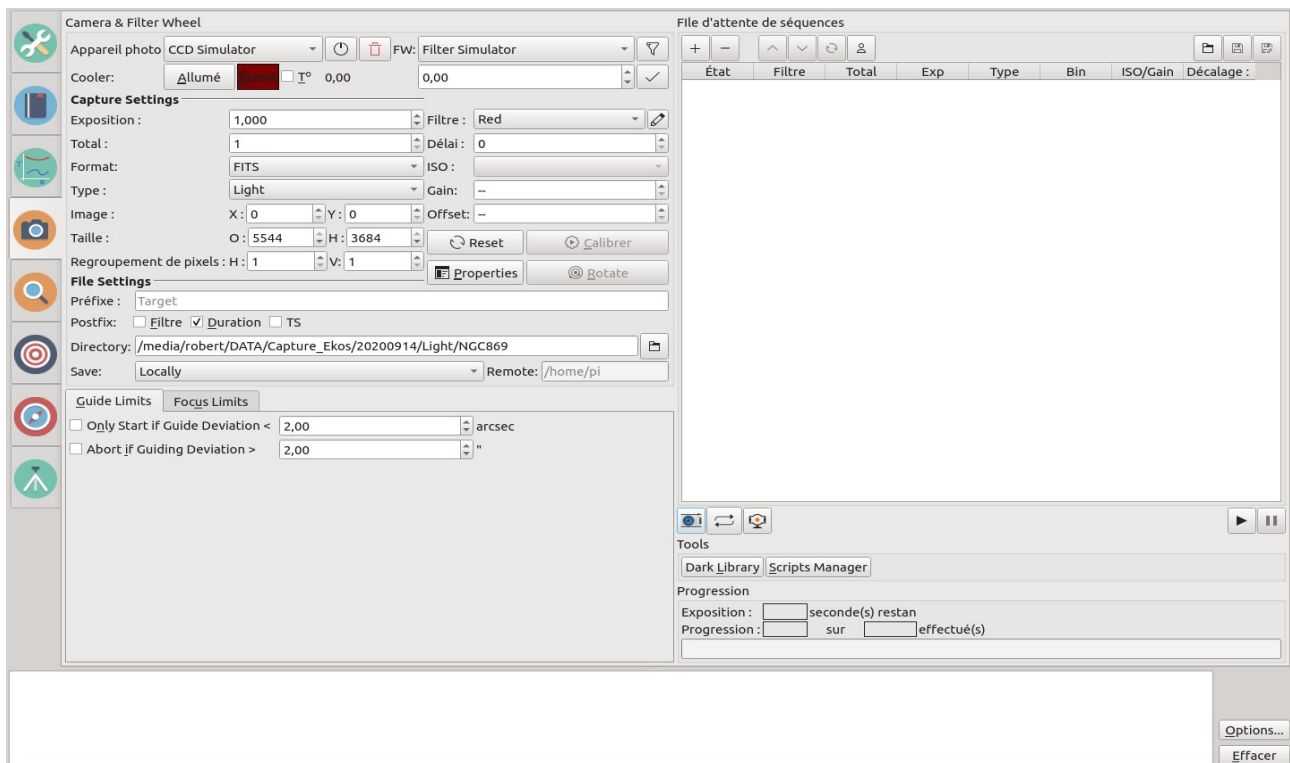
### 6.3.2 Statistiques

En dessous de la fenêtre graphique, vous pouvez cocher un certain nombre de cases pour affichage :

- GUIDE en RA et/ou DEC, les impulsions envoyées à la monture en RA et/ou DEC, les décalages périodiques (drifting), la courbe RMS, la courbe SNR, la luminosité du fond du ciel, le nombre d'images détectées par le guidage

- MONTURE : position en RA et/ou DEC, en AZ et/ou ALT, sens du suivi, angle horaire de la monture
- CAPTURE : HFR (demi-flux des étoiles) des images capturées, nombre d'étoiles dans l'image, échantillonnage médian, excentricité médiane des étoiles, la température ambiante, le RMS moyen pendant la capture.

## 6.4- CAPTURE

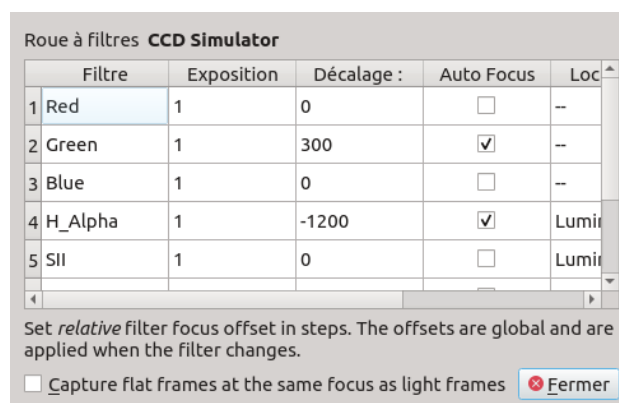


Le module CCD est le principal module d'acquisition d'images et de vidéos d'Ekos. Il vous permet de capturer des images simples (Aperçu), multiples (File d'attente des séquences), ou d'enregistrer des vidéos SER avec une sélection de roue à filtre et de rotateur, si disponible.

### 6.4.1 Groupe CCD & Roue à filtre

Sélectionnez le capteur CCD/DSLR et la roue à filtres (si disponible) souhaités pour la capture. Réglez la température du CCD et les paramètres du filtre.

- **Appareil photo** : sélectionnez la caméra CCD active. Si votre caméra est équipée d'un capteur de guidage, vous pouvez également le sélectionner ici.



- **FW** : sélectionnez le dispositif de roue à filtre actif. Si votre caméra a une roue à filtre intégrée, le dispositif sera le même que celui de la caméra. L'icône entonnoir à droite permet d'accéder à la fenêtre de définition des filtres

- **Cooler** : Activez/désactivez le refroidisseur. Réglez la température souhaitée, si votre appareil photo est équipé d'un refroidisseur. Cochez l'option pour forcer le réglage de la température avant toute capture. Le processus de capture n'est lancé qu'une fois que la température mesurée se trouve dans la tolérance de température demandée. La tolérance par défaut est de 0,1 degré Celsius mais peut être ajustée dans les options en bas à droite de la fenêtre.

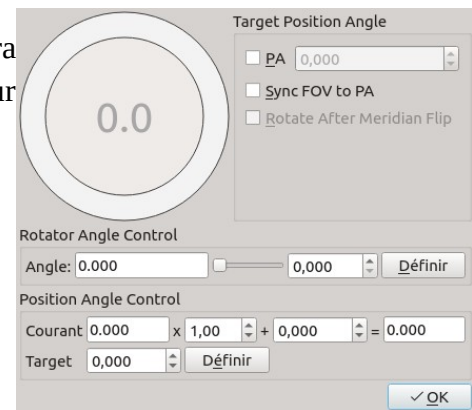
#### 6.4.2 Paramètres de capture

The screenshot shows the 'Capture Settings' dialog box. It has two main sections: 'Capture Settings' and 'File Settings'.  
 In the 'Capture Settings' section:  
 - 'Exposition' is set to 1,000.  
 - 'Filtre' is set to Red.  
 - 'Total' is set to 1.  
 - 'Délai' is set to 0.  
 - 'Format' is set to FITS.  
 - 'ISO' is empty.  
 - 'Type' is set to Light.  
 - 'Gain' is set to --.  
 - 'Image' has X: 0 and Y: 0.  
 - 'Offset' is set to --.  
 - 'Taille' has O: 5544 and H: 3684.  
 - 'Regroupement de pixels' has H: 1 and V: 1.  
 In the 'File Settings' section, there are buttons for 'Reset', 'Calibrer', 'Properties', and 'Rotate'.

Définissez tous les paramètres de capture comme indiqué ci-dessous. Une fois ces paramètres définis, vous pouvez capturer un aperçu en cliquant sur Aperçu ou ajouter un travail à la file d'attente des séquences.

- **Exposition** : spécifiez la durée d'exposition en secondes.
- **Filtre** : Spécifiez le filtre souhaité. L'icône crayon à droite ouvre la fenêtre pour définir l'ordre des filtres dans la roue à filtres.
- **Total** : Nombre d'images à capturer
- **Délai**: Délai en secondes entre deux captures d'images.
- **Format** : Spécifiez le format de sauvegarde de la capture. Pour tous les CCD, seule l'option FITS est disponible. Pour les appareils photo DSLR, vous pouvez choisir une option supplémentaire pour enregistrer au format natif ( RAW ou JPEG).
- **ISO/Gain** : pour les appareils photo reflex numériques, spécifiez la valeur ISO. Pour une caméra, le gain
- **Offset** : Valeur de l'offset pour les caméras CMOS.
- **Type** : Précisez le type d'image CCD souhaité. Les options sont : Light (brute), darks, Bias et flats.

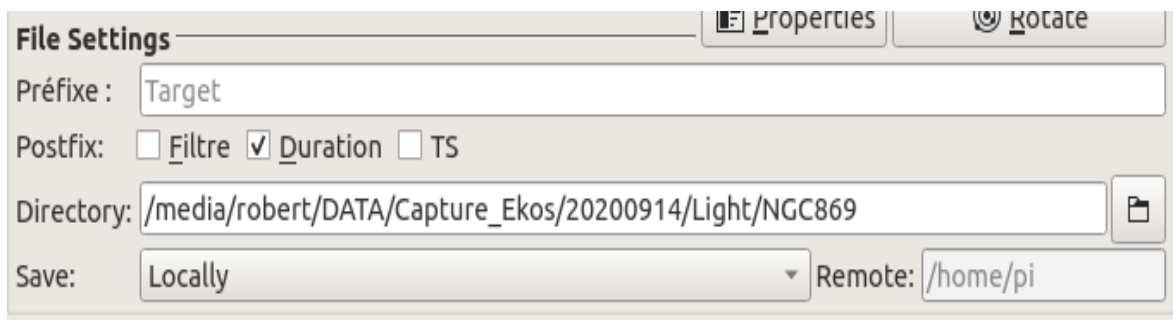
- **Image/Taille** : Spécifiez les coordonnées origines (X) et (Y), la largeur (W) et la hauteur (H) du capteur du CCD. Si vous avez modifié les dimensions de l'image, vous pouvez la réinitialiser aux valeurs par défaut en cliquant sur le bouton de réinitialisation.
- **Regroupement pixels** : Précisez le binning horizontal (X) et vertical (Y).
- **Reset** : Réinitialise les dimensions de l'image d'après les valeurs des paramètres INDI de l'appareil.
- **Propriétés personnalisées** : Définissez les propriétés étendues disponibles dans l'appareil photo en fonction des paramètres de travail.
- **Calibrage** : Pour Dark et Flat, vous pouvez définir des options supplémentaires expliquées dans la section *Calibration Frames* ci-dessous.
- **Rotate** : Si vous possédez un rotateur de caméra automatique, le bouton ouvre la fenêtre de dialogue pour faire pivoter votre caméra.



### 6.4.2 Propriétés personnalisées

De nombreux appareils photo offrent des propriétés supplémentaires qui ne peuvent pas être réglées directement dans les paramètres de capture. Les commandes de capture décrites ci-dessus représentent les paramètres les plus communs partagés entre les différents appareils photo, mais chaque appareil est unique et peut offrir ses propres propriétés étendues. Bien que vous puissiez utiliser le panneau de configuration INDI pour définir n'importe quelle propriété dans le pilote, il est important de pouvoir définir cette propriété pour chaque tâche de la séquence. Lorsque vous cliquez sur *Propriétés personnalisées*, une boîte de dialogue s'affiche, divisée en *Propriétés disponibles* et *Propriétés du travail*. Lorsque vous déplacez une propriété disponible dans la liste des propriétés de l'emploi, sa valeur actuelle peut être enregistrée une fois que vous avez cliqué sur "Appliquer". Lorsque vous ajoutez un travail à la file d'attente de la séquence, les valeurs des propriétés sélectionnées dans la liste des propriétés du travail sont enregistrées et sauvegardées.

### 6.4.3 Paramètres fichiers



Paramètres permettant de spécifier où les images capturées seront enregistrées et comment générer des noms de fichiers uniques en plus des paramètres du mode de téléchargement.

- **Préfixe** : Précise le préfixe à ajouter au nom de fichier généré. Le type de fichier Light, Dark ou Flat est automatiquement rajouté.

- **PostFix** : Suffixe à rajouter après le Préfixe.

- Filtre utilisé
- Duration de l'exposition
- TS (Time Stamp=Horodatage)

Vous pouvez ajouter le filtre, la durée d'exposition et l'horodatage ISO 8601. Par exemple, si vous spécifiez comme Préfixe M45 et que vous cochez la case *Filtre*, et en supposant que votre filtre est réglé sur Rouge, le nom de fichier généré sera le suivant :

- M45\_Light\_Red\_002.fits

Si en outre **TS** a été coché, un horodatage sera ajouté au nom du fichier,

- M45\_Light\_Red\_2016-11-09T23-48-34\_002.fits

Les fichiers sont aussi numérotés dans l'ordre chronologique et la numérotation ajoutée en dernier suffixe.

*Remarque* : L'horodatage est susceptible, dans les logiciels de traitement d'images, d'empêcher la reconnaissance d'une séquence d'images d'après leur numérotation.

**Directory** : Répertoire dans lequel sont enregistrées les images de la séquence.

**Save** : Sélectionnez la manière dont les images capturées sont enregistrées. Imaginons deux situations. Votre setup est relié directement à votre PC=configuration 1 ; votre setup est relié à un appareil distant (RPI, TinkerBoard, mini-PC) = configuration 2.

**Remotely** : Les images capturées sont enregistrées sur l'appareil distant sur lequel tourne le serveur Indi (configuration 2).

**Locally** : Les images capturées sont enregistrées sur l'ordinateur (configuration 1).

**Les deux** : les images capturées sont enregistrées sur l'appareil distant et le PC.

Lorsque vous sélectionnez *Remotely* ou *Les deux*, vous devez spécifier le répertoire distant où les images distantes sont sauvegardées. Par défaut, toutes les images capturées sont téléchargées vers l'appareil qui exécute Ekos.

### 6.4.4 Guide Limits

Guide Limits	Focus Limits
<input type="checkbox"/> Only Start if Guide Deviation <	2,00 arcsec
<input type="checkbox"/> Abort if Guiding Deviation >	2,00 "

Les paramètres de limite sont applicables à toutes les images de la file d'attente des séquences. Lorsqu'une limite est dépassée, Ekos commande l'action appropriée pour remédier à la situation comme expliqué ci-dessous.

**Only start if Guide Deviation < :** Si la case est cochée, la séquence ne démarrera que lorsque la précision du guidage sera inférieure à la valeur donnée.

**Abort if Guiding deviation < :** Si elle est cochée, elle applique une limite d'écart de guidage maximum admissible pour l'exposition, si l'autoguidage est utilisé. Si l'écart de guidage dépasse cette limite en secondes d'arc, il interrompt la séquence d'exposition. Elle reprend automatiquement la séquence d'exposition dès que l'écart directeur passe en dessous de cette limite.

### 6.4.5 Focus Limits

Guide Limits	Focus Limits
<input type="checkbox"/> Autofocus if HFR >	0,500 pixels
<input checked="" type="checkbox"/> Autofocus if $\Delta T^\circ$ >	2,000 °C
<input checked="" type="checkbox"/> Refocus every	60 minutes

Comme pour le guidage on applique des règles suivant la précision de la mise au point.




**Autofocus is HFR > :** Si la case est cochée, la mise au point est déclenchée lorsque la valeur de HFR dépasse le seuil indiqué ici.


**Autofocus if  $\Delta T^\circ$  > :** SI la case est cochée, la mise au point est déclenchée lorsque la température varie de plus X°C précisé ici .

**Refocus every :** Si la case est cochée, la mise au point est déclenchée toutes les X minutes précisées ici.

## 6.4.5 File d'attente des séquences

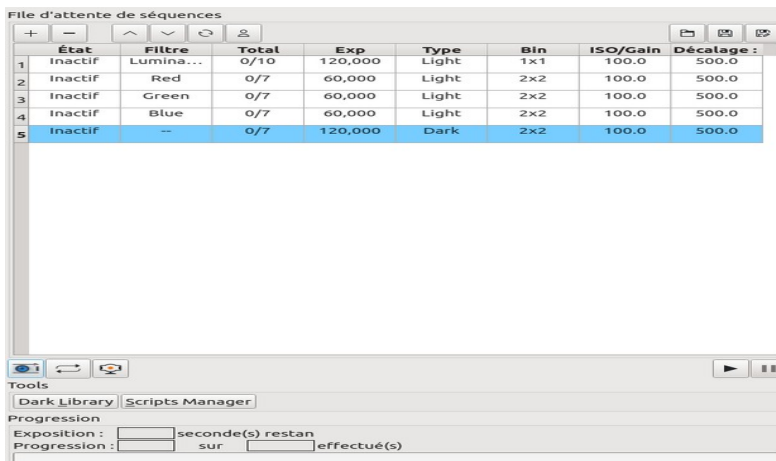
La file d'attente des séquences est le principal centre du module de capture d'Ekos. C'est là que vous pouvez planifier et exécuter des tâches à l'aide du puissant éditeur intégré à la file d'attente des séquences. Pour ajouter un travail, il suffit de sélectionner tous les paramètres de la capture et des fichiers comme indiqué ci-dessus. Une fois que vous avez sélectionné les paramètres souhaités, cliquez sur le bouton d'ajout dans la file d'attente des séquences pour l'ajouter à la file d'attente.



Vous pouvez ajouter autant de séquences que vous le souhaitez. Bien que cela ne soit pas strictement nécessaire, il est préférable d'ajouter les darks et flats après brutes. Une fois que vous avez terminé d'ajouter des travaux, il suffit de cliquer sur Start Sequence  pour commencer à exécuter les travaux. Un travail passe de l'état "inactif" à l'état "en cours" et enfin à l'état "terminé" une fois qu'il est terminé. La file d'attente des séquences démarre automatiquement le travail suivant. Si un travail est interrompu, il peut être repris à nouveau. Pour interrompre une séquence, cliquez sur le bouton pause  et la séquence sera arrêtée une fois la capture en cours terminée. Pour réinitialiser le statut de tous les séquences, il suffit de cliquer sur le bouton de réinitialisation . Veuillez noter que tous les compteurs de progression des images sont également réinitialisés. Pour prévisualiser une image dans KStars FITS Viewer, cliquez sur le bouton Prévisualisation.

Les files d'attente de séquences peuvent être enregistrées dans un fichier XML avec l'extension .esq (Ekos Sequence Queue). Pour charger une file d'attente de séquences, cliquez sur le bouton "Ouvrir un document". . Veuillez noter qu'il remplacera toutes les files d'attente de la séquence actuelle dans Ekos.

### Important

Progression de la séquence : 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 les options d'Ekos, Ekos balayera le système de fichiers pour compter combien d'images sont déjà terminées et reprendra la séquence là où elle s'était arrêtée. Si ce comportement par défaut n'est pas souhaité, il suffit de désactiver l'option Remember Job Progress (Se souvenir de la progression du travail) dans les options.

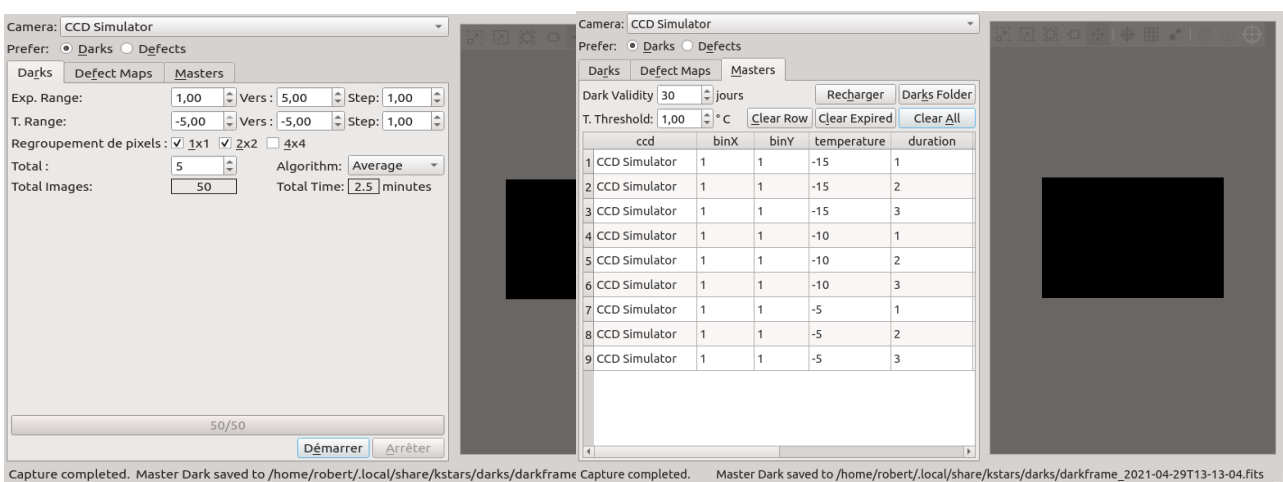


Pour modifier un travail, double-cliquez dessus. Vous remarquerez le bouton d'ajout  maintenant changé en bouton à cocher . Effectuez vos modifications sur le côté gauche du module CCD et une fois que vous avez terminé, cliquez sur le bouton de coche. Pour annuler une modification, cliquez n'importe où dans l'espace vide du tableau de file d'attente des séquences.

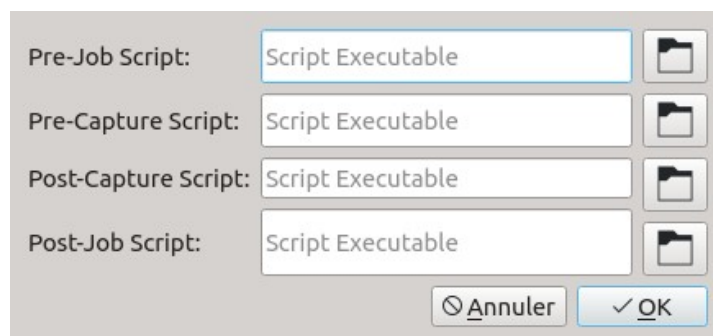
Si votre caméra supporte le flux vidéo en direct, vous pouvez alors cliquer sur le bouton "Live Video" pour commencer la diffusion en continu. La fenêtre de flux vidéo permet d'enregistrer le flux vidéo.

**Dark Library** : Bouton pour accéder à la gestion des darks. Dans la fenêtre qui s'ouvre vous pouvez capturer une séquence de darks sur multi-critères (exposition, binning, température). Indiquez la plage de temps d'exposition avec un pas, par exemple de 30 secondes à 3 minutes par pas de 30 secondes = 30, 60, 90, 120, 180. Combinez avec une plage de température, -5°C à -20°C par pas de 5°C et pour les binning 1x1 et 2x2 et un nombre d'images par combinaisons, 5 par exemples. Soit au total 150 images pour 30 combinaisons.

Une séquence est alors crée pour chaque combinaison expo, température, binning, exécutée , empilée en dark maître, puis stockée dans le répertoire `home/user/.local/share/kstars/darks/`. La gestion des darks maîtres s'effectue dans l'onglet *Masters*. Dans l'onglet *Defect Map*, on visualise des informations sur les darks maîtres.



**Scripts Manager** : Permet de faire exécuter des scripts à certains stades du processus.




## 6.4.6 Paramètres filtre

Roue à filtres **CCD Simulator**

	Filtre	Exposition	Décalage :	Auto Focus	Lock Filter	Flat Focus Position
1	Red	1	0	<input type="checkbox"/>	--	0
2	Green	1	300	<input checked="" type="checkbox"/>	--	0
3	Blue	1	0	<input type="checkbox"/>	--	0
4	H_Alpha	1	-1200	<input checked="" type="checkbox"/>	Luminance	0
5	SII	1	0	<input type="checkbox"/>	Luminance	0
6	OIII	1	0	<input type="checkbox"/>	OIII	0

Set *relative* filter focus offset in steps. The offsets are global and are applied when the filter changes.

Capture flat frames at the same focus as light frames

Cliquez sur l'icône du filtre  à côté de la case de sélection de la roue des filtres pour ouvrir la boîte de dialogue des paramètres de filtrage. Si vous utilisez des filtres qui ne sont pas parafocaux entre eux et qui nécessitent un certain nombre de décalages de mise au point pour être correctement appliqués, définissez tous les décalages de mise au point relatifs dans la boîte de dialogue.

Configurez les paramètres de chaque filtre individuellement :

- **Filtre** : Filtre : Nom du filtre
- **Exposition** : régler le temps d'exposition utilisé lors de la mise au point sous ce filtre. Par défaut, il est fixé à 1 seconde.
- **Décalage** : Définit les décalages relatifs. Ekos commandera un changement de décalage de mise au point s'il y a une différence entre les décalages du filtre actuel et du filtre cible. Par exemple, étant donné les valeurs de l'image d'exemple, si le filtre actuel est réglé sur Rouge et le filtre suivant sur Vert, alors Ekos commandera au focalisateur de se mettre au point par +300 ticks. Les décalages de mise au point relativement positifs indiquent une mise au point sortante, tandis que les valeurs négatives indiquent une mise au point entrante.
- **Autofocus** : Cochez cette option pour lancer le processus de mise au point automatique chaque fois que ce filtre est choisi.
- **Lock Filter** : Définissez le filtre à utiliser pour faire la MAP sur ce filtre. Par exemple la MAP du filtre de Luminance sera aussi celle du H\_Alpha.
- **Flat Focus Position** : Position de MAP pour la capture des flats. Mis à jour par l'autofocus si il est disponible.

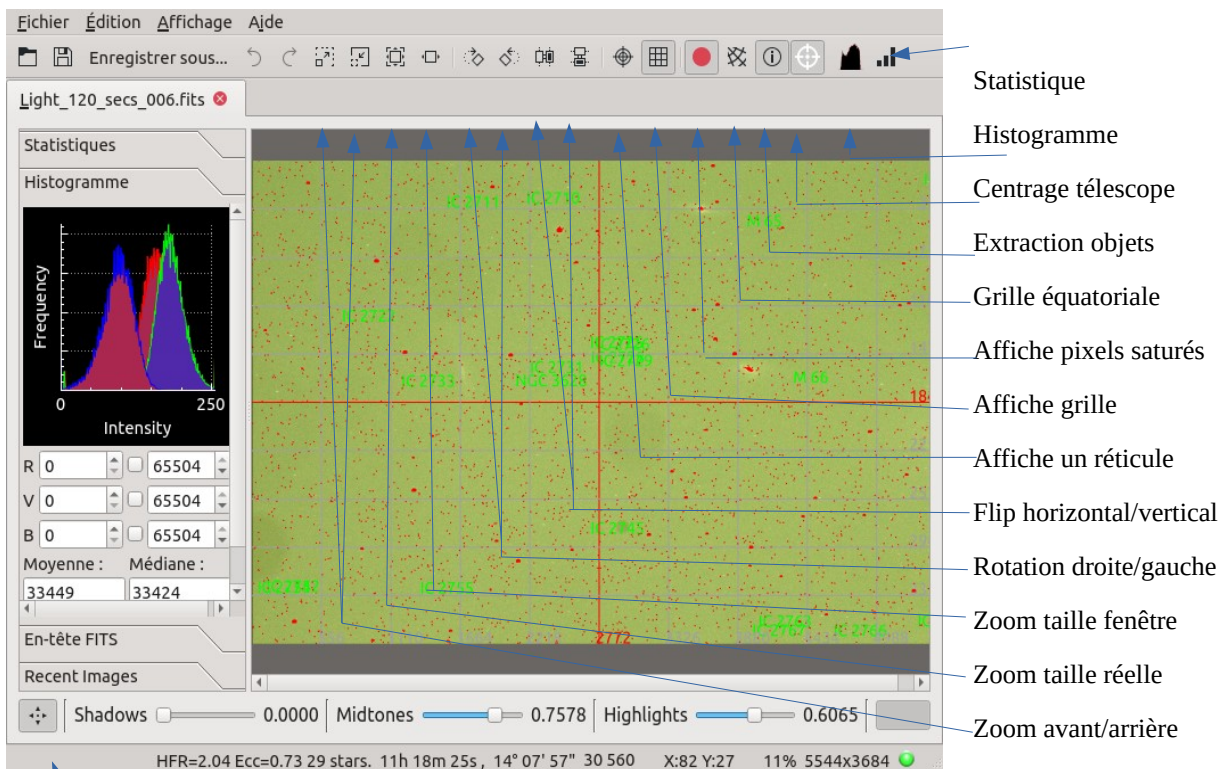
**Capture flat frames at the same focus as light frame** : Si la case est cochée, les flats seront capturés avec la même mise au point que les images brutes.

Prenons un exemple. Supposons que la séquence de capture est en cours et que le filtre actuel est vert, de sorte que le décalage relatif est déjà réglé à +300. L'image suivante de la séquence utilise le H\_Alpha), donc avant que Ekos ne capture l'image suivante, les actions suivantes ont lieu :

- Comme le filtre de luminance est spécifiée comme étant le filtre référent et que la mise au point automatique est vérifiée, le filtre est remplacé par celui de luminance pour la MAP.
- Un décalage de mise au point de -300 est appliqué puisque le filtre vert précédent a été déplacé de +300 auparavant.
- Le processus de mise au point automatique est lancé.
- Une fois la mise au point automatique terminée, le filtre est changé en H\_Alpha.
- Un décalage de mise au point de -1200 est appliqué.
- La séquence de capture est reprise.

### 6.4.7 FITS Viewer

Les images capturées sont affichées dans l'outil KStars FITS Viewer, ainsi que dans l'écran récapitulatif. Définissez les options relatives à la manière dont les images sont affichées dans le visualiseur.



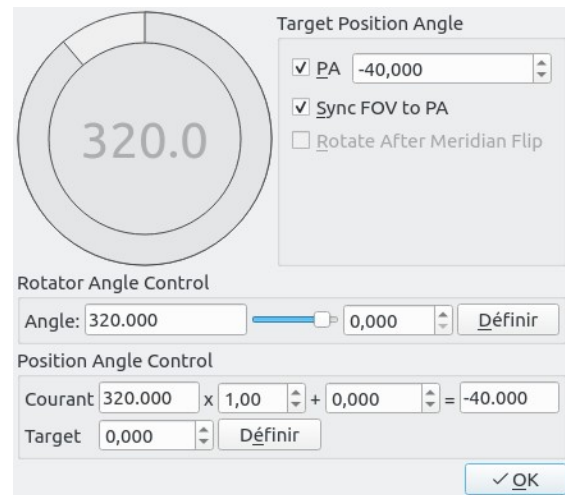
Annule/Permet un étirement automatique de l'image

### 6.4.8 Bouton rotator

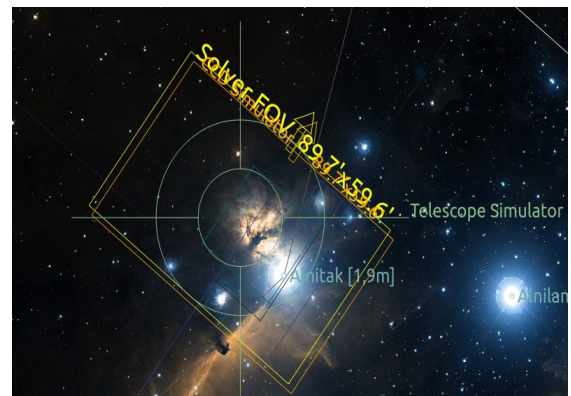
Lorsqu'on pointe un objet, dans le planétarium on visualise le capteur CCD Simulation sur l'objet. Cela permet d'apprécier le cadrage. Le rotateur piloté par Ekos, va nous permettre d'orienter correctement le capteur de notre imageur. Mais avant il faut cocher la case Rotator dans les options de l'onglet Alignement.

Ouvrez fenêtre du Rotateur en cliquant sur le bouton Rotator dans l'onglet Capture. Le processus est le suivant :

1. Faire un Capture & Resolution. On obtient ainsi l'angle de rotation de l'image compté de l'est vers le nord.
2. Dans la fenêtre rotateur, cochez les champs *PA* et *Sync FOV to PA*. Ceci a pour objet de voir dans le planétarium le pivotement du CCD simulator que l'on active avec les flèches haut et bas du champ *PA*. Jusqu'au cadrage désiré comme sur l'image ci-contre. Puis fermer la fenêtre par le bouton *OK*. Le système ayant toutes les données calcule alors le pivotement à appliquer.



3. Faire une capture pour que la rotation soit effectivement faite par le rotateur physique.
4. Refaire un *Capture & Resolution* pour visualiser que c'est correct.



Chaque tâche de capture peut se voir attribuer des angles de rotation différents, mais sachez que cela entraînerait l'interruption du guidage car il perdrait la trace de l'étoile de guidage lors de la rotation. Par conséquent, pour la plupart des séquences, l'angle de rotation est le même pour toutes les tâches de capture.

## 6.4.9 Calibration Flat

The screenshot shows the 'Calibration Flat' dialog box. It has two main columns: 'Flat Source' and 'Flat Duration'.  
In the 'Flat Source' column, there are five radio buttons: 'Manuel' (selected), 'Dust Cover with Built-in Flat Light', 'Dust Cover with External Flat Light', 'Wall Az: nm ss.s Élévation: nm ss.s', and 'Dawn/Dusk'. Below these are two checkboxes: 'Park Mount' and 'Park Dome'.  
In the 'Flat Duration' column, there are two radio buttons: 'Manuel' and 'ADU' (selected). The 'ADU' option has a numeric input field set to '43000' and a 'Tolérance' field set to '1000'.  
At the bottom right, there are two buttons: 'Annuler' and 'OK'.

Pour les images Flat, vous pouvez définir des options de calibration afin d'automatiser le processus. Les options de calibration sont conçues pour faciliter la capture automatique et sans surveillance d'images flat. Il peut également être utilisé pour les darks et bias si vous le souhaitez. Si votre appareil photo est équipé d'un obturateur mécanique, il n'est pas nécessaire de définir les paramètres de calibration, sauf si vous souhaitez fermer le couvercle anti-poussière pour vous assurer qu'aucune lumière ne traverse le tube optique. Pour les flats, vous devez spécifier la source de lumière, puis préciser la durée. La durée peut être soit manuelle, soit basée sur les calculs de l'ADU.

### 1. Flat Field Source

- Manuel : La source lumineuse est manuelle : Boîte à flat, bouchon à flat, etc.
- Couvercle anti-poussière avec boîte à flat intégrée : Si vous utilisez un couvercle anti-poussière avec source de lumière intégrée ( FlipFlat). Pour les darks et bias, fermez le couvercle anti-poussière avant de poursuivre. Pour les flats, fermez le capuchon anti-poussière et allumez la source de lumière.
- Couvercle anti-poussière avec source externe : si vous utilisez un couvercle anti-poussière avec une source de lumière externe. Pour les darks et bias, fermez le capuchon anti-poussière avant de continuer. Pour les flats, ouvrez le couvercle et allumez la source de lumière. L'emplacement de la source de lumière externe est présumé être le lieu de stationnement.
- Mur : La source de lumière est un panneau sur le mur de l'observatoire. Spécifiez les coordonnées d'azimut et d'altitude du panneau et le support doit pivoter à cet endroit avant de capturer les images du flat. Si le panneau lumineux est contrôlable depuis l'Indi, Ekos doit l'allumer/éteindre selon les besoins.
- Aube/Crépuscule : Actuellement non pris en charge.

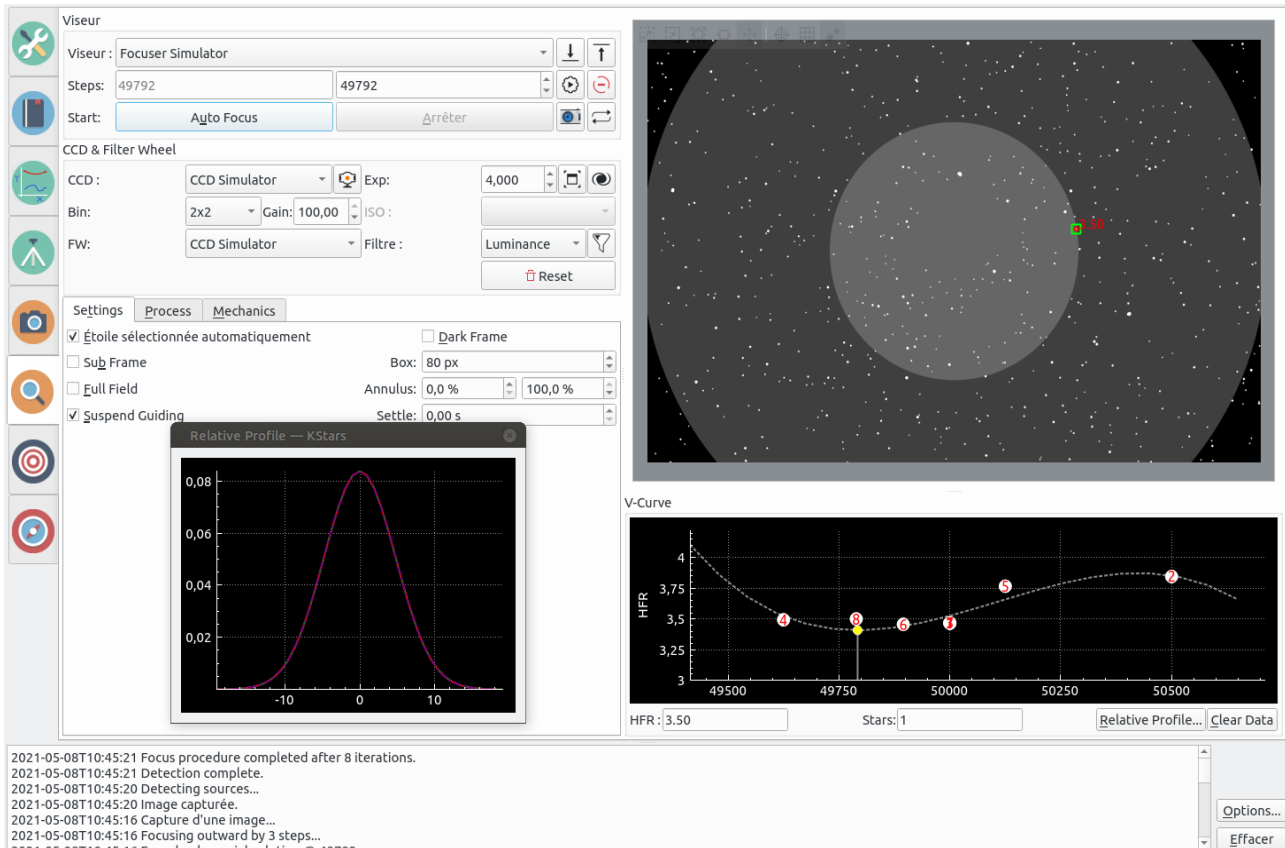
Durée du flat :

- **Manuel** : La durée est celle spécifiée dans la file d'attente des séquences.
- **ADU** : la durée est variable jusqu'à ce que l'ADU spécifiée soit atteinte.

Avant de lancer le processus de capture d'étalonnage, vous pouvez demander à Ekos de garer la monture et/ou le dôme. En fonction de votre choix de source de lumière ci-dessus, Ekos utilisera la source lumineuse appropriée avant de commencer la capture des flats. Si l'ADU est spécifiée, Ekos commence par capturer quelques images de prévisualisation pour établir la courbe nécessaire pour obtenir le nombre d'ADU souhaité. Ensuite la séquence se déroule.

## 6.5- MISE AU POINT & FILTRES

### 6.5.1 Théorie



Afin de mettre au point une image, Ekos doit établir une méthode numérique pour évaluer la qualité de votre mise au point. C'est facile quand on regarde une image et qu'on peut la voir comme non focalisée, car l'œil humain est très doué pour détecter cela, mais comment Ekos peut-il savoir cela ?

Il existe de multiples méthodes. La première consiste à calculer la largeur totale à mi-hauteur (FWHM) d'un profil d'étoile dans une image, puis à ajuster la mise au point jusqu'à ce qu'un FWHM optimal (plus étroit) soit atteint. Le problème de la FWHM est qu'elle suppose que la position initiale du foyer est proche du foyer critique. De plus, la FWHM ne fonctionne pas très bien sous des flux de faible intensité. Une méthode alternative est le Half-Flux-Radius (HFR), qui est une mesure de la largeur en pixels en comptant à partir du centre des étoiles jusqu'à ce que l'intensité accumulée soit la moitié du flux total de l'étoile. Le HFR s'avère beaucoup plus stable dans des conditions de ciel défavorables, lorsque le profil de luminosité des étoiles est faible et lorsque la position de départ du foyer est loin de l'optimal.

Après avoir traité une image, Ekos sélectionne l'étoile la plus brillante et commence à mesurer son HFR. Il peut sélectionner automatiquement l'étoile, ou vous pouvez sélectionner l'étoile manuellement. Il est généralement recommandé de sélectionner des étoiles qui ne sont pas trop brillantes car elles pourraient être saturées pendant le processus de mise au point. Une étoile de magnitude 3 ou 4 est souvent suffisante.

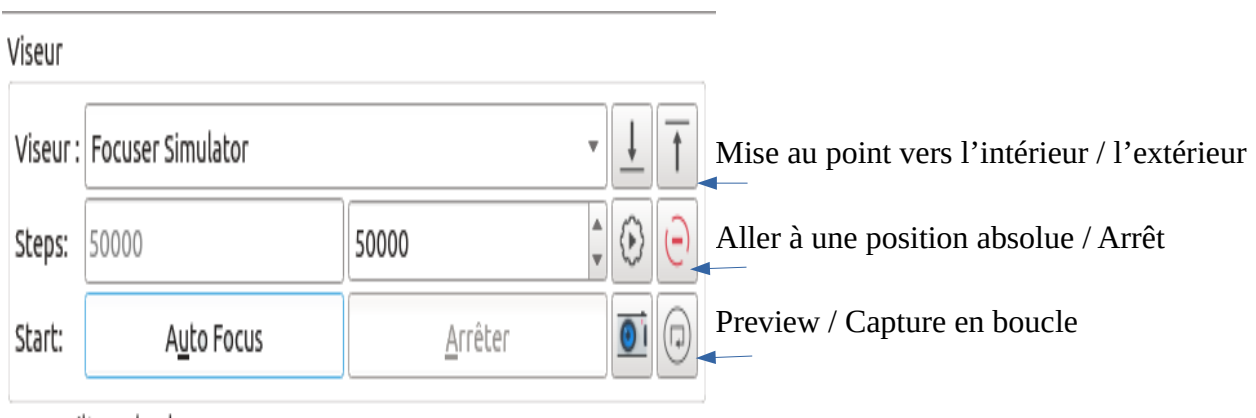
Ekos commence alors le processus de focalisation en commandant au focalisateur de faire la mise au point vers l'intérieur ou vers l'extérieur, et mesure à nouveau le HFR. Cela permet d'établir une courbe en V dans laquelle le point de focalisation optimal se trouve au centre de la courbe en V, et dont la pente dépend des propriétés du télescope et de la caméra utilisés. Dans Ekos, une courbe en V complète n'est jamais construite car le processus de mise au point fonctionne de manière itérative, de sorte que dans la plupart des circonstances, une demi-courbe en V suffit.

Comme le HFR varie de manière linéaire avec la distance de mise au point, il est possible de calculer le point de mise au point optimal. En pratique, Ekos fonctionne de manière itérative en se déplaçant par pas discrets, décidés initialement par la taille de pas configurable par l'utilisateur et plus tard par la pente de la courbe en V, pour se rapprocher de la position de mise au point optimale où il change ensuite de vitesse et effectue des mouvements plus petits et plus fins pour atteindre la mise au point optimale. Dans l'algorithme itératif par défaut, le processus de mise au point s'arrête lorsque le HFR mesuré se trouve dans la tolérance configurable du HFR minimum enregistré au cours du processus. En d'autres termes, lorsque le processus commence à rechercher une solution dans une plage étroitement limitée, il vérifie si le HFR actuel se situe dans une fourchette de % de différence par rapport au HFR minimum enregistré, et si cette condition est remplie, le processus de mise au point automatique est considéré comme réussi. La valeur par défaut est fixée à 1 % et est suffisante pour la plupart des situations. Les options d'étape précisent le nombre de pas initiaux que le focuseur doit déplacer. Si l'image est très floue, nous définissons une taille de pas élevée (> 250). En revanche, si la mise au point est proche de la mise au point optimale, nous définissons la taille de pas dans une fourchette plus raisonnable (< 50). Il faut faire des essais et des erreurs pour trouver la meilleure pas de départ, mais Ekos ne l'utilise que pour le premier mouvement de mise au point, car tous les mouvements suivants dépendent des calculs de la pente de la courbe en V.

Lorsque l'on utilise l'algorithme polynomial, le processus commence en mode itératif, mais une fois que l'on passe de l'autre côté de la courbe en V (une fois que les valeurs du HFR recommencent à augmenter après avoir diminué pendant un certain temps), l'Ekos effectue un ajustement polynomial pour trouver une solution qui prévoie la position minimale possible du HFR. Si une solution valide est trouvée, le processus de mise au point automatique est considéré comme réussi.

Bien que le module de mise au point Ekos prenne en charge les mises au point relatives, il est fortement recommandé d'utiliser des mises au point absolues.

### 6.5.2 Groupe focuseur



Tout focuseur compatible avec INDI est pris en charge. Il est recommandé d'utiliser des focuseurs absolus car leur position absolue est connue à la mise sous tension. Dans INDI, la position zéro du focuseur est celle où le tube de mise au point est complètement rétracté. Lors de la mise au point vers l'extérieur, la position du focus augmente, alors qu'elle diminue lors de la mise au point vers l'intérieur. Les types de focuseurs suivants sont pris en charge :

- Absolu : Focuseurs à position absolue tels que RoboFocus, MoonLite,
- Relatif : Position relative des focuseurs.
- Focuseurs simples : Focuseurs DC/PWM sans retour de position.

Pour les focuseurs absolus, vous pouvez régler le nombre de pas. Pour visualiser une image continue de la caméra, cliquez sur le bouton Framing. Une image doit être capturée de manière répétée selon les réglages du CCD dans le groupe CCD et roue de filtre. Vous pouvez faire la mise au point en appuyant sur les boutons respectifs, et chacun doit se déplacer par la taille de pas indiquée dans les paramètres de mise au point. Pour les mises au point absolues et relatives, la taille de pas est exprimée en unités de ticks et pour les mises au point DC simples, la taille de pas est exprimée en millisecondes

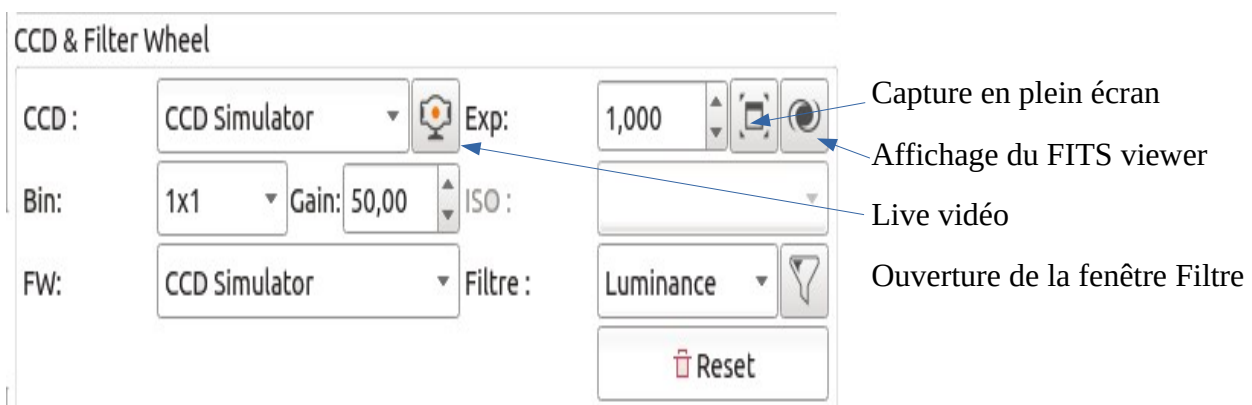
**Visueur** : Choix du focuseur . Généralement il n'y en a qu'un de disponible.

**Steps** : Position absolue désirée. En pratique, position repérée par l'expérience.

**Start** : Lancement de la mise au point. Le bouton Arrêter devient alors disponible.

Pour lancer le processus de mise au point automatique, il suffit de cliquer sur le bouton Auto Focus.

### 6.5.3 Groupe CCD & Roue à filtres



Vous devez préciser le CCD et le filtre employé (le cas échéant) à utiliser lors de la mise au point. Vous pouvez verrouiller un filtre spécifique dans la roue à filtres à utiliser chaque fois que le processus de mise au point automatique est invoqué. Habituellement, l'utilisateur doit sélectionner le filtre Clear/Luminescence à cet effet, de sorte que Ekos utilise toujours le même filtre pour effectuer le processus de mise au point automatique. Ce filtre verrouillé est également utilisé dans le module d'alignement chaque fois qu'il effectue une capture d'astrométrie.

Vous pouvez également sélectionner un filtre d'effet pour améliorer l'image à des fins de prévisualisation. Il est fortement recommandé de désactiver tout effet pendant le processus de mise au point car il peut interférer avec les calculs du HFR. Pour les appareils photo DSLR, vous pouvez

modifier les paramètres ISO. Vous pouvez réinitialiser la sous-image de mise au point à la capture plein écran si vous cliquez sur le bouton Réinitialiser.

**CCD** : Caméra à utiliser, imageur ou guidage.

**Bin** : Binning à mettre en œuvre. Un binning 2x2 est recommandé.

**Gain / ISO** : Réglage du gain/ISO de la caméra/DSLR.

**FW** : Roue à filtre à utiliser

**Exp.** : Temps d'exposition des photos.

**Filtre** : Si une roue à filtre est disponible, filtre à utiliser.

### 6.5.4 Paramètres

Settings	Process	Mechanics
<input type="checkbox"/> Étoile sélectionnée automatiquement		<input type="checkbox"/> Dark Frame
<input checked="" type="checkbox"/> Sub Frame	Box:	64 px
<input type="checkbox"/> Full Field	Annulus:	0,0 % 100,0 %
<input checked="" type="checkbox"/> Suspend Guiding	Settle:	0,00 s

Settings	Process	Mechanics
Detection:	Gradient	Algorithm: Iterative
Threshold:	150,00 %	Tolérance : 1,00 %
Effect:	--	Average over: 1 frames

Settings	Process	Mechanics
Initial Step size:	100	Max Travel: 10000
Max Step size:	100000	Backlash: 0
Settle:	0,000 s	

### SETTING

Vous devrez peut-être ajuster les paramètres de mise au point afin d'obtenir un processus d'autofocus réussi et fiable. Les réglages sont conservés entre les sessions.

- **Étoile sélectionnée automatiquement** : Sélection automatiquement de la meilleure étoile de mise au point sur l'image.
- **Dark** : Cochez cette option pour capturer un dark si nécessaire et effectuer une soustraction de celui-ci. Cette option peut être utile pour les images bruitées.

- **Sub-frame** : Sous-image autour de l'étoile de mise au point pendant la procédure de mise au point automatique. L'activation de la sous-image peut accélérer considérablement le processus de mise au point.
- **Box** : Définit la taille de la boîte utilisée pour entourer l'étoile de mise au point. Augmentez la taille si vous avez de très grandes étoiles.
- **Plein champ** : On utilise dans ce cas la totalité des étoiles de l'image, avec le ralentissement qui va avec.
- **Annulus** : Pourcentage minimum et maximum des étoiles non utilisées pour le focus, en mode plein champ, par rapport au calcul de HFR.
- **Suspend guiding** : Suspendre le guidage pendant l'autofocus en cours. Si le processus de mise au point peut perturber l'étoile de guidage ( lors de l'utilisation du port de guidage intégré IGP alors que le guide est physiquement attaché au CCD primaire), il est alors recommandé d'activer cette option. Si vous utilisez un guide hors axe, cette option n'est pas nécessaire.
- **Settle (Délai)**: Délai en secondes avant reprise du guidage après la mise au point.

## PROCESS

- **Détection** : Sélectionnez l'algorithme de détection des étoiles. Chaque algorithme a ses forces et ses faiblesses. Il est recommandé de conserver la valeur par défaut, à moins qu'il ne parvienne pas à détecter correctement les étoiles.
  - Gradient : méthode sur une seule source avec un filtre Solber.
  - Centroid : Estimation du signal autour du pic du HFR.
  - Threshold : méthode sur une seule source, basée sur la valeur minimale des pixels.
  - SEP : Source Extractor and Photometry.
  - Bahtinov : Utilisera la figure de diffraction d'un Bahtinov pour faire la MAP
- **SEP-Profil** : Méthode utilisée pour l'algorithme SEP. Elle est éditable. Pour plus d'explication se reporter au chapitre Alignement, Options.
- **Seuil** : Pourcentage de luminosité des étoiles pour l'algorithme Threshold (Seuil). Augmenter pour limiter le Centroid aux noyaux brillants. Diminuer pour cerner les étoiles floues.
- **Algorithme** : Sélectionner l'algorithme du processus de mise au point automatique :
  - **Itératif** : Déplace la mise au point par étapes discrètes décidées initialement en fonction de la taille de l'étape. Une fois que la pente de la courbe est calculée, d'autres pas sont calculés pour obtenir une solution optimale. L'algorithme s'arrête lorsque le HFR mesuré se situe dans la tolérance en pourcentage du HFR minimum enregistré dans la procédure.
  - **Polynôme** : Commence par la méthode itérative. En passant de l'autre côté de la courbe en V, les coefficients d'ajustement du polynôme ainsi que la solution minimale possible sont calculés. Cet algorithme peut être plus rapide qu'une approche purement itérative si l'on dispose d'un bon ensemble de données.

- **Linéaire** : L'algorithme peut être lent mais il est plus résilient au backlash. Commencez avec le dispositif de mise au point positionné près du bon focus. Dans l'onglet *Mechanics*, définissez la taille du pas initial et le déplacement maximal pour l'intervalle d'échantillonnage et la plage souhaités autour de la position de départ de la mise au point. La tolérance doit être d'environ 5 %.
- **Effet** : Effet à appliquer pour améliorer la visualisation.
- **Tolérance** : Les valeurs de pourcentage de tolérance déterminent le moment où le processus de mise au point automatique s'arrête dans l'algorithme itératif. Pendant le processus de mise au point automatique, les valeurs de HFR sont enregistrées, et une fois que le focuseur est proche d'une position optimale, il commence à mesurer les HFR par rapport au HFR minimum enregistré au cours des sessions et s'arrête chaque fois qu'une valeur de HFR mesurée se situe dans la différence en % du HFR minimum enregistré. Diminuez la valeur jusqu'à réduire le rayon de la solution optimale du point de focalisation. Augmenter la valeur pour augmenter le rayon de la solution.

### **Attention**

Une valeur trop basse pourrait entraîner une boucle répétitive et, très probablement, un échec du processus de mise au point automatique.

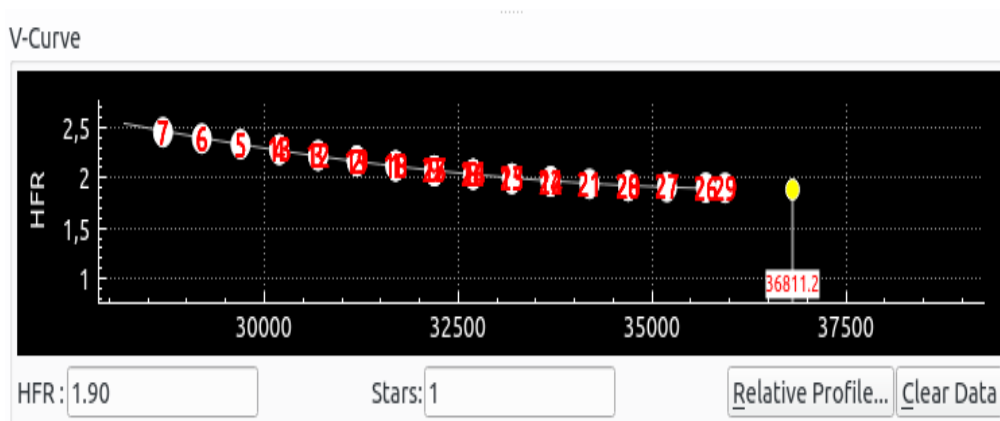
- **Taille du kernel** : La taille du flou gaussien. Utilisé pour brouiller l'image avant, par exemple, la détection des contours du Bahtinov.
- **Average over (Moyenne sur n images)** : Nombre de trames moyennes à capturer. Lors de chaque capture, un HFR est enregistré. Si la valeur instantanée du HFR n'est pas fiable, vous pouvez faire la moyenne d'un certain nombre d'images pour augmenter le rapport signal/bruit.
- **Sigma** : Valeur du sigma du flou gaussien. Utilisé pour brouiller l'image avant, par exemple, la détection des contours du Bahtinov.
- **Number of rows** : Combinez ce nombre de lignes dans le calcul de la moyenne maximale du Bahtinov. Modifier cette valeur pourrait aider à faire correspondre plus précisément les lignes du Bahtinov sur le modèle d'étoile.

### **Méchanics (Mécanique)**

- **Pas initial** : Taille initiale de l'étape en tics pour provoquer un changement notable de la valeur du HFR. Pour les focuseurs par minuterie, il s'agit du temps initial en millisecondes pour déplacer la mise au point vers l'intérieur ou vers l'extérieur.
- **Déplacement maximal** : Le déplacement maximal en tic avant que le processus de mise au point automatique ne soit interrompu.
- **Settle (Délai)** : Délai avant la capture suivante durant la mise au point
- **Max travel** : Déplacement maximal au-delà duquel le processus s'interrompt.

- **Backlash** : Nombre de tics dû au backlash
- **Out Step Multiple** : Ce nombre multiplié par le pas initial donne le nombre de pas vers l'extérieur à effectuer dans la cas de l'algorithme Linéaire, depuis la position initiale de départ de la focalisation.

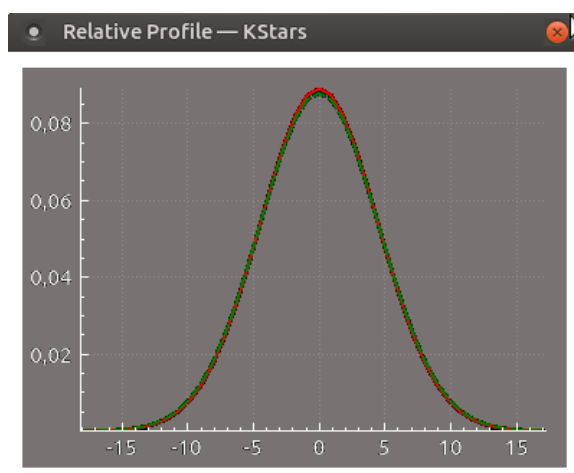
### 6.5.5 Courbe en V



La courbe en forme de V affiche la position absolue en fonction des valeurs du rayon de demi-flux (HFR). Le centre de la courbe en V est la position optimale de la mise au point. Une fois qu'Ekos passe d'un côté de la courbe en V à l'autre, il fait marche arrière et essaie de trouver la position de mise au point optimale. La position focale finale est décidée par l'algorithme qui est sélectionné.

Chaque HFR calculé est reporté sur le graphe avec un numéro d'ordre. La valeur du HFR est affichée au dessous, ainsi que le nombre d'étoiles analysées selon l'algorithme choisi.

### 6.5.6 Profil relatif



Le profil relatif est un graphique qui affiche les valeurs relatives du HFR tracées les unes par rapport aux autres. Les valeurs HFR les plus basses correspondent à des formes plus étroites et vice-versa. La courbe verte pleine est le profil de la valeur actuelle du HFR, tandis que la courbe rouge en pointillés correspond à la valeur précédente du HFR. Cela permet de juger de l'amélioration de la MAP.

## 6.6 GUIDAGE

The screenshot displays the Ekos software interface for guiding. On the left is the 'Contrôle' (Control) panel with various buttons and settings. The main window shows a live camera view of a star field with a green box around the guide star. Below this are 'Drift Graphics' and 'Drift Plot' windows. The 'Drift Graphics' window shows a graph of drift (arcsec) over time for RA, DE, SNR, and RMS. The 'Drift Plot' window shows a circular plot of dRA (arcsec) vs dDE (arcsec) with concentric circles representing drift levels. At the bottom, a log window shows system messages.

**Contrôle**

Capturer En boucle

Guide  Subframe  Auto Star

Arrêter  Dark

Guide : Guide Simulator

Via : Telescope Simulator

Exp: 2,000 Bin: 1x1

Box: 64 Effets: --

Directions:  AD  DEC  Swap

+  -  +  -

Connecter Déconnecter

**Guide Info**

Idling  Preparing  Running

Portée: Guide Scope

Guiding rate: 0,200 P: 333.33

Focal: 180.0 Aperture: 50.0

F/D: 3.6 FOV: 127.1x101.7

Guiding Delta " : -0.32 0.29

Pulse Length (ms) : 0 0

RA RMS" : 1.20 DE RMS" : 0.64

Total RMS" : 1.36

Guide SNR : 20.2

**Drift Graphics**

drift (arcsec)

00:30 01:00 01:30 02:00

RA DE SNR RMS

RA  DEC  SNR

Corr  Corr  RMS Trace: Max

**Drift Plot**

dRA (arcsec)

dDE (arcsec)

Options... Effacer

2021-05-08T10:54:46 Guidage automatique démarré.  
2021-05-08T10:54:44 Lost track of the guide star. Searching for guide stars...  
2021-05-08T10:49:43 Guidage automatique démarré.  
2021-05-08T10:49:43 Calibrage terminé.  
2021-05-08T10:49:43 DEC swap disabled.  
2021-05-08T10:49:30 DEC drifting reverse...

### 6.6.1 Introduction

Le module de guidage Ekos permet l'autoguidage en utilisant soit le puissant guide intégré, soit un guidage externe via PHD2. Grâce au guidage interne, les images CCD du guide sont capturées et envoyées à Ekos pour analyse. En fonction des écarts de l'étoile de guidage par rapport à sa position de verrouillage, les corrections des impulsions de guidage sont envoyées à votre monture via :

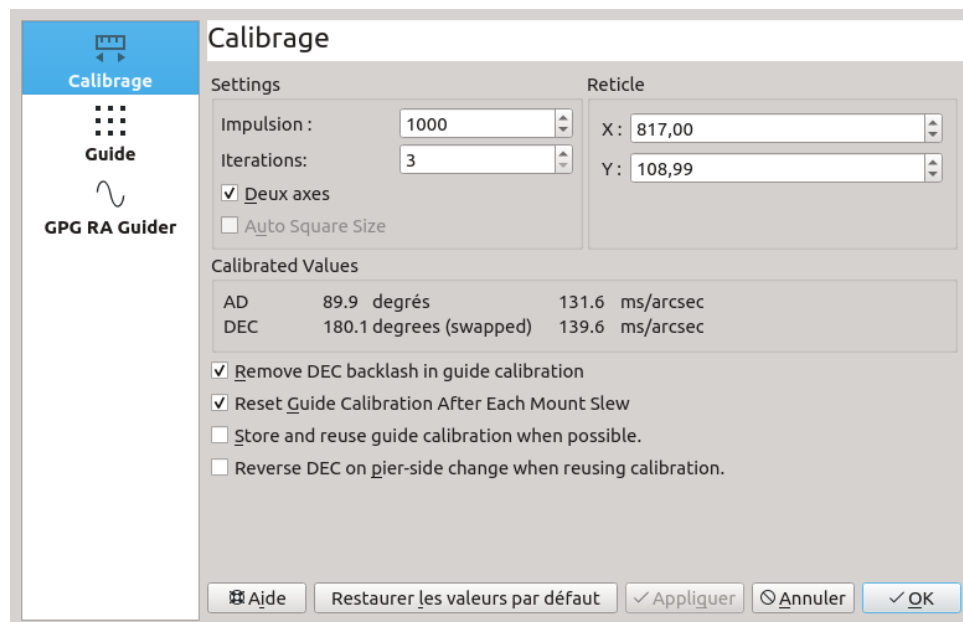
- tout dispositif prenant en charge les ports ST4.
- votre monture, si le pilote de la monture le permet. Votre raquette est alors relié au PC par un câble approprié.

La plupart des options de l'interface graphique du module de guidage sont bien documentées. Il vous suffit de passer votre souris sur un élément pour qu'une infobulle s'affiche avec des informations utiles.

Pour effectuer le guidage, vous devez sélectionner un CCD de guidage dans la configuration du profil Ekos. L'ouverture du télescope et la distance focale doivent être réglées dans le pilote du télescope. Si le CCD de guidage est attaché à un télescope de guidage séparé, vous devez également

réglage la longueur focale et l'ouverture du télescope de guidage. Vous pouvez définir ces valeurs dans l'onglet Options du pilote du télescope ou dans le module de montage. L'autoguidage est un processus en deux étapes : Étalonnage et guidage.

## 6.6.2 Paramétrage du module de guidage



### Settings (Paramètres)

Dans la phase d'étalonnage, vous devez capturer une image, sélectionner une étoile guide et cliquer sur Guide pour commencer le processus d'étalonnage. Si le calibrage a déjà été effectué avec succès auparavant, le processus d'autoguidage doit commencer immédiatement, sinon, il démarrera le processus de calibrage. Si la case Auto Star est cochée, il vous suffit de cliquer sur Capturer et Ekos sélectionnera automatiquement l'étoile guide la mieux adaptée dans l'image et poursuivra automatiquement le processus de calibrage. Si Auto Star est désactivé, Ekos essaiera de mettre automatiquement en évidence la meilleure étoile guide dans le champ. Vous devez confirmer ou modifier la sélection avant de pouvoir lancer le processus de calibrage. Les options de calibrage sont les suivantes :

- **Impulsion** : La durée des impulsions en millisecondes à envoyer à la monture. Cette valeur doit être suffisamment grande pour provoquer un mouvement perceptible de l'étoile guide. Si vous augmentez la valeur et que vous ne remarquez aucun mouvement de l'étoile guide, cela suggère des problèmes possibles de monture tels que le blocage ou des problèmes de connexion via le câble ST4.
- **Deux axes** : Vérifiez si vous voulez que le processus d'étalonnage fasse l'étalonnage à la fois en RA et en DEC. Si ce n'est pas le cas, l'étalonnage n'est effectué qu'en RA.

La position du réticule est la position de l'étoile guide sélectionnée par vous (ou par la sélection automatique) dans l'image guide capturée. Vous devez sélectionner une étoile qui n'est pas proche du bord. Si l'image n'est pas claire, vous pouvez sélectionner différents effets pour l'améliorer.

Ekos commence le processus d'étalonnage en envoyant des impulsions pour déplacer la monture en RA et DEC. Si le processus de calibrage échoue à cause d'une courte dérive, essayez d'augmenter la durée de l'impulsion. Pour effacer le calibrage, cliquez sur l'icône de la corbeille à côté du bouton Guide.

### **Calibrated Values (Valeurs de calibration)**

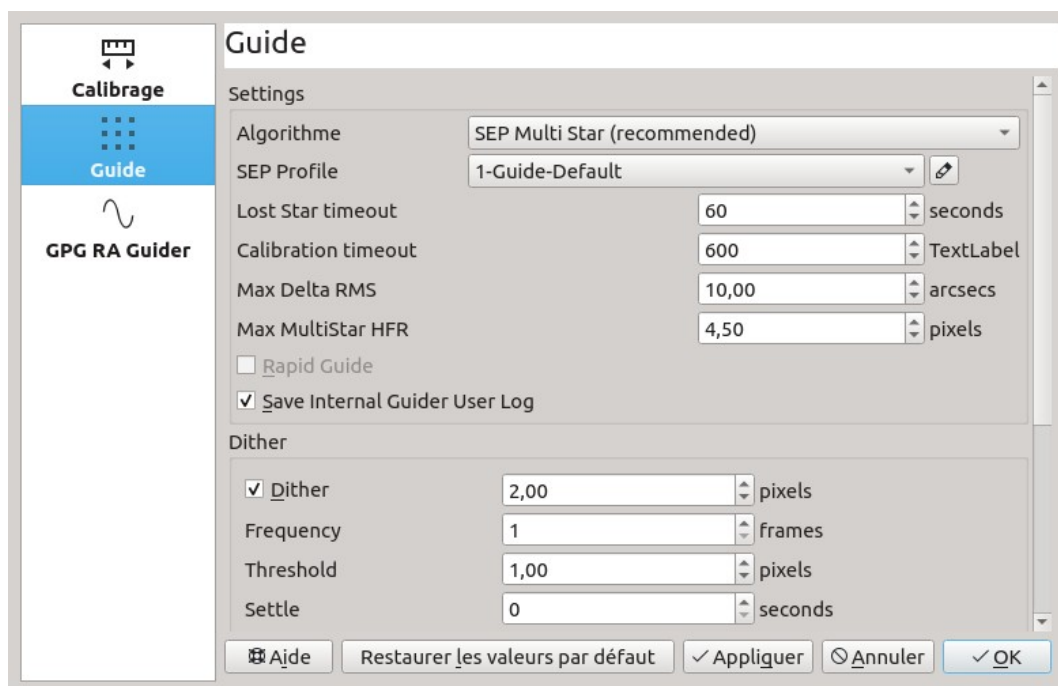
Affiche les valeurs de calibration du guidage en AD et RA

**Remove DEC backlash in guide calibration** : Tient compte du backlash lors de la calibration pour le retirer.

**Reset Guide Calibration After Each Mount Slew** : Efface les données de calibration après chaque mouvement de la monture pendant le guidage. Cela peut conduire à des résultats imprévisibles.

**Store and reuse guide calibration when possible** : Stocke et ré utilise si possible les données de calibration. Par exemple lors d'un retournement au méridien. Pour cela l'option précédente doit être non cochée.

**Reverse DEC on pier-side change when reusing calibration** : Lors de la ré utilisation des données de calibration, inverse l'angle de DEC si il y a changement de côté du télescope, comme un retournement au méridien.



### **6.6.3 Options Guidages**

#### **Setting** (Paramètres)

**Algorithme** : Vous disposez de pas moins de 6 algorithmes !

Ekos peut utiliser plusieurs algorithmes pour déterminer le centre de masse de l'étoile guide. Par défaut, l'algorithme intelligent est le mieux adapté à la plupart des situations. L'algorithme rapide est basé sur les calculs du HFR.

L'algorithme *Auto Threshold* et *No Threshold* ??

L'algorithme *SEP* ??

L'algorithme *SEP MultiStars* est recommandé par défaut car très stable et performant dans la détection de l'étoile, la détection et le calcul de dérive.

Vous pouvez essayer de changer d'algorithme de guidage si Ekos ne peut pas maintenir l'étoile guide dans le carré de guidage correctement.

**SEP profile** : Profil d'extraction des sources (SEP) utilisé et éditable avec l'icône 

L'éditeur est similaire au tableau de l'option *Align Options Profile Editor* des options du module Alignement. S'y reporter pour les explications.

**Lost star timeout** : L'étoile guide peut être perdue, à cause d'un passage de nuages par exemple. Si le délai excède celui spécifié, l'étoile est réputée perdue et le guidage interrompu.

**Calibration timeout** : Si la calibration ne peut pas aller au bout du processus, délai au delà duquel elle sera interrompue.

**Max Delta RMS** : Ecart maximum de RMS admissible avant d'arrêter le guidage et chercher une autre étoile de guidage.

**Max multiStar HFR** : Valeur de HFR maximum admissible pour l'algorithme *SEP MultiStar*.

**Save internal Guider User Log** : Si coché, crée un journal de guidage qui peut être lu par *phd2logview*.

### Panneau Dither

**Dither** : Utilisation ou non du décalage périodique. Si oui nombre de pixels de déplacements

**Frequency** : Déplacement à faire après le nombre d'images spécifiés ici.

**Threshold** : distance maximale autorisée, en pixels, pour que le guidage ne soit pas interrompu.

**Settle** : Après que le dithering ait été effectué, nombre de secondes à attendre avant de continuer les process.

**Temps d'attente dépassé** : Délai maximum en secondes de réalisation du dithering. Au delà il est interrompu.

**Max. Iterations** : Nombre d'essais maximum de dithering avant abandon.

**Abort Autoguide on Failure** : Si coché, l'échec du dithering entraîne l'arrêt du guidage.

**Non-Guide Dither Pulse** : Le dithering sans guidage est également pris en charge. Ceci est utile lorsque aucune caméra de guidage n'est disponible ou lorsque vous effectuez des expositions courtes. Dans ce cas, on peut commander à la monture de faire un dithering dans une direction aléatoire avec l'impulsion en milliseconde spécifiée ici.

## 6.6.4 GPG RA Guider

Cette fonction est similaire à l'algorithme de guidage de PHD2, PEC prédictif.

Elle estime l'erreur périodique du système de guidage, et tente de la réparer avant qu'elle ne se produise. Ce système devrait avoir les mêmes performances que le guidage standard pour la première ou les deux premières périodes de l'erreur périodique de votre monture, puis s'améliorer. Lors de l'utilisation de ce système, il est préférable de définir à l'avance la période de l'engrenage à vis sans fin de votre monture. Par exemple, la pro Orion Atlas est d'environ 480s. Vous activez cela dans le menu des options du Guide, dans l'onglet GPG RA, puis en cochant "Activer GPG". Il existe d'autres paramètres que vous pouvez modifier, mais comme indiqué précédemment, le principal auquel il faut penser est la "Période majeure".

### Attention

Le calibrage peut échouer pour diverses raisons. Pour améliorer les chances de réussite, essayez les conseils ci-dessous.

- Meilleur alignement polaire : Il est essentiel au succès de toute séance d'astrophotographie. Effectuez un alignement polaire rapide avec un oscilloscope polaire (si disponible) ou en utilisant la procédure d'alignement polaire Ekos dans le module Alignement.
- Régler le binning sur 2x2 : Le binning améliore le SNR et est souvent très important pour le succès des procédures de calibrage et de guidage.
- Préférez utiliser le câble ST4 entre la caméra de guidage et le montage en utilisant les commandes d'impulsion de montage. Discutable, la liaison par raquette est recommandée par beaucoup d'utilisateur.
- Sélectionnez un filtre différent (contraste élevé) et voyez si cela fait une différence pour réduire le bruit.
- Taille de la boîte plus petite.
- Prenez des darks pour réduire le bruit.
- Jouez avec le *DEC Proportional Gain* ou désactivez complètement le contrôle DEC et voyez la différence.
- Laissez l'algorithme à la valeur par défaut (Smart)

Au cours des deux processus, vous devez définir ce qui suit :

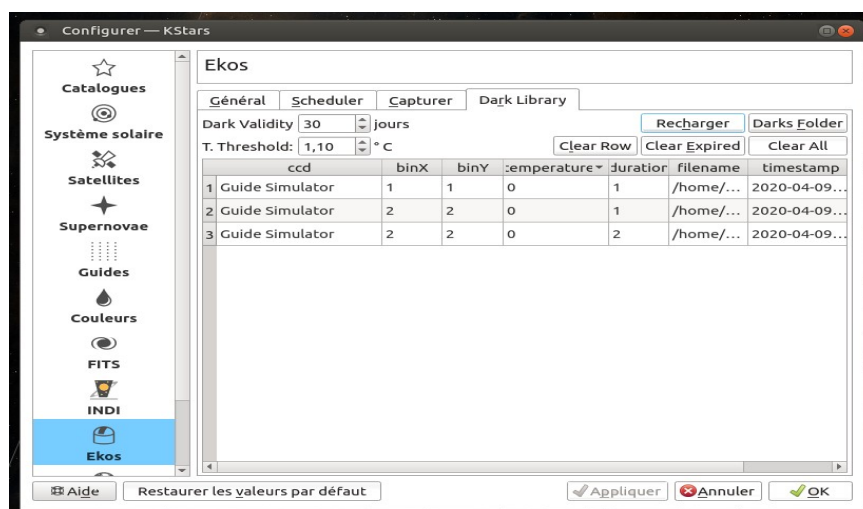
## 6.6.5 Guidage : Contrôle

**Subframe** : Correspond au mode Profil Etoile de PHD2.

**Auto Star** : Sélectionne automatiquement une étoile guide

**Dark** : Les darks sont extrêmement utiles pour réduire le bruit dans vos images de guidage. Il est fortement recommandé de prendre des darks avant de commencer et de calibrer ou de guider. Pour prendre un dark, cochez la case Dark et cliquez ensuite sur Capturer. Pour la

première fois, Ekos vous posera des questions sur l'obturateur de votre appareil photo. Si votre appareil photo n'a pas d'obturateur, Ekos vous avertira chaque fois que vous prendrez un darks pour couvrir votre appareil photo/télescope avant de procéder à la capture. En revanche, si l'appareil photo est déjà équipé d'un obturateur, Ekos procédera directement à la prise de vue du darks. Tous les darks sont automatiquement enregistrés dans la bibliothèque de darks d'Ekos. Par défaut, la bibliothèque de darks réutilise les darks pendant 30 jours, après quoi elle capture de nouvelles images darks. Cette valeur est configurable et peut être ajustée dans les paramètres d'Ekos dans la boîte de dialogue des paramètres de KStars. Il est recommandé de prendre des darks couvrant plusieurs valeurs de binning et d'exposition afin qu'ils puissent être réutilisés de manière transparente par Ekos chaque fois que cela est nécessaire. Voir pour cela la procédure de génération des darks maîtres dans le module Capture.



**Capter** : Permet de prendre une image avec la caméra guide.

**En boucle** : Capture en boucle, pour parfaire la MAP par exemple.

**Guide** : Mise en route du guidage. Si des données existent et peuvent être ré utilisées, le guidage démarre automatiquement. Sinon la procédure de calibration débute et en cas de succès, le guidage démarre.

**Arrêter** : Permet d'interrompre manuellement le guidage.

- **Guide** : Sélectionnez le CCD Guider.
- **Via** : Sélectionne le dispositif qui reçoit les impulsions de correction de l'autoguidage d'Ekos. En général, les CCD de guidage ont un port ST4. Si vous utilisez le port ST4 du guide pour autoguider votre télescope, réglez le paramètre *Via* sur *Guide Simulator*. Le CCD du guide recevra les impulsions de correction d'Ekos et les transmettra à la monture via le port ST4. Alternativement, certains télescopes supportent les commandes par impulsions et vous pouvez sélectionner le télescope comme récepteur des impulsions de correction Ekos. Régler le champ *Via* sur le nom de votre télescope. En général, la raquette est alors reliée au PC par un câble approprié. Cette dernière configuration envoie des impulsions plus régulièrement que par le ST4 et devrait être préférée.

- **Exp** : Exposition du CCD en secondes.
- **Binning** : Règle le binning de la caméra si la fonction est supportée.
- **Box** : Taille de la boîte renfermant l'étoile guide. Choisissez une taille appropriée qui n'est ni trop grande ni trop petite pour l'étoile sélectionnée.
- **Effets** : Spécifiez un effet à appliquer à l'image pour l'améliorer la capture. Vous avez le choix entre *Auto Stretch*, *High Contrast*, *Equalize*, *High Pass*, *Median*, *Gaussian Blur*, *Rotate Right*, *Rotate Left*, *Flip Horizontal*, *Flip Vertical*.

Une fois le processus d'étalonnage terminé avec succès, le guidage commence automatiquement par la suite. La performance de guidage est affichée dans la zone de graphique de dérive où le vert reflète les écarts en RA et le bleu les écarts en DEC. Les couleurs des lignes RA/DE peuvent être modifiées dans le schéma de couleurs KStars dans la boîte de dialogue des paramètres KStars. L'axe vertical indique la déviation en arcsecs de la position centrale de l'étoile de guidage et l'axe horizontal indique le temps. Vous pouvez survoler la ligne pour obtenir la déviation exacte à ce moment précis. En outre, vous pouvez également zoomer et faire glisser le graphique pour inspecter une région spécifique du graphique.

La région d'information affiche des informations sur le télescope et le FOV, en plus des écarts par rapport à l'étoile guide, ainsi que les impulsions de correction envoyées à la monture. La valeur RMS de chaque axe est affichée ainsi que la valeur RMS totale en secondes d'arc, en plus des courbes correspondantes sur le graphique. Le guide interne utilise un contrôleur PID pour corriger la trajectoire de la monture. Actuellement, seuls les gains proportionnels et intégraux sont utilisés dans l'algorithme, donc l'ajustement devrait affecter la longueur des impulsions générées envoyées à la monture en millisecondes (Onglet Contrôle).

Ekos prend en charge plusieurs méthodes de guidage : Interne, PHD2. Vous devez sélectionner le guide souhaité dans votre profil d'équipement Ekos :

- **Guide interne** : Utilisez le guide interne d'Ekos. C'est l'option par défaut et recommandée.
- **PHD2** : Utiliser PHD2 comme guide externe. Si cette option est sélectionnée, indiquez l'hôte et le port du PHD2. Laissez les valeurs par défaut si Ekos et le PHD2 fonctionnent sur la même machine. La fenêtre affichera la courbe de guidage de PHD2 après avoir cliqué sur le bouton *Connecter*.

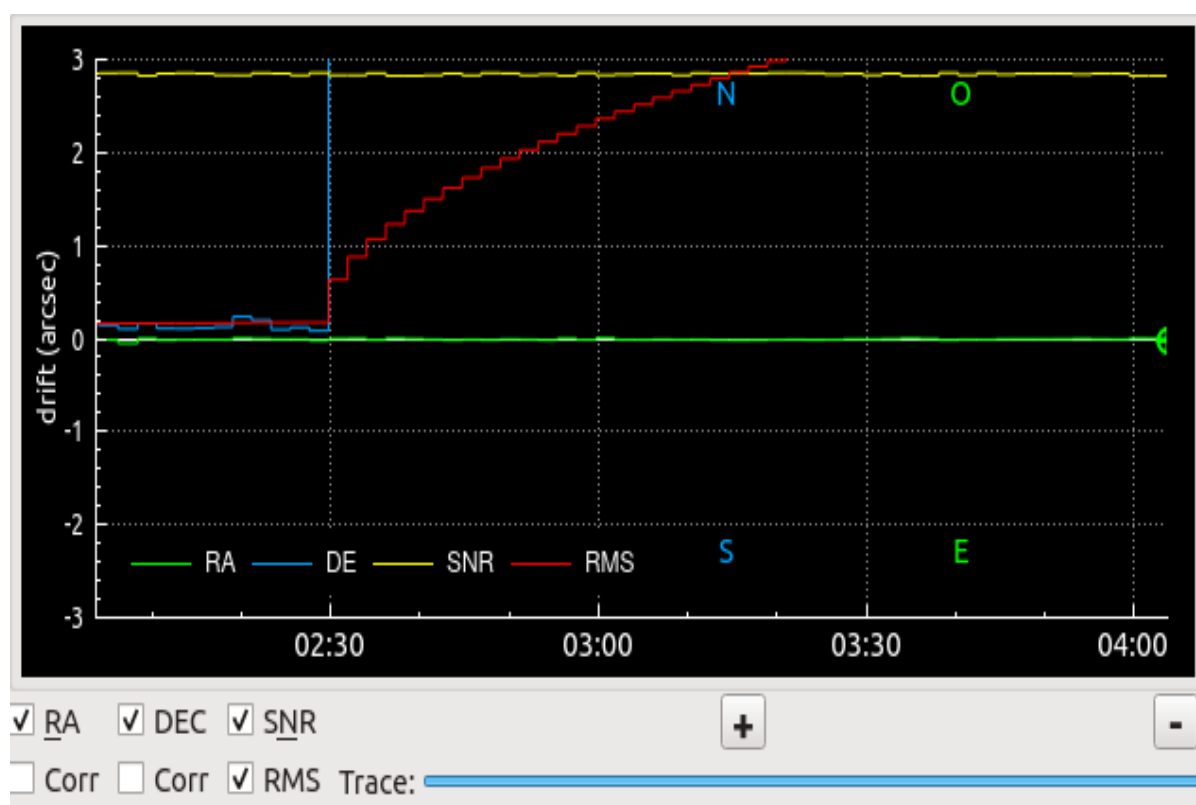
### **Contrôle du guidage**

Vous pouvez affiner la performance de guidage dans la section de contrôle de l'onglet *Configuration*. Le processus d'autoguidage fonctionne comme un contrôleur PID lorsqu'il envoie des commandes de correction à la monture. Vous pouvez modifier les gains proportionnels et intégraux pour améliorer les performances de guidage si nécessaire. Par défaut, les impulsions de correction de guidage sont envoyées aux deux axes de la monture dans toutes les directions : positive et négative. Vous pouvez affiner le contrôle en sélectionnant l'axe qui doit recevoir 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 le nord et la direction - est le sud.

## Taux de guidage

Chaque monture a une vitesse de guidage particulière en (x15"/sec) et varie généralement de 0,1x à 1,0x, 0,5x étant une valeur commune utilisée par de nombreuses montures. Le taux de guidage par défaut est de 0,5x sidéral, ce qui équivaut à un gain proportionnel de 133,33. Par conséquent, réglez la valeur du taux de guidage à la valeur utilisée par votre monture, et Ekos affichera la valeur de gain proportionnel recommandée que vous pouvez définir dans le champ de gain proportionnel sous les Paramètres de contrôle. Le réglage de cette valeur ne modifie pas le taux de guidage de votre monture ! Vous devez modifier le taux de guidage de votre monture soit via le pilote INDI, s'il est pris en charge, soit via le contrôleur manuel.

## Drift Graphics



Le graphique de dérive est un outil très utile pour contrôler la performance de guidage. Il s'agit d'un graphique en 2D des écarts et des corrections de guidage. Par défaut, seuls les écarts de guidage en RA et DE sont affichés ainsi que les courbes de SNR et de RMS. L'axe horizontal représente le temps en secondes depuis le début du processus d'autoguidage, tandis que l'axe vertical représente la dérive/déviations de guidage en arcsecs pour chaque axe. Les corrections de guidage (impulsions) peuvent également être tracées dans le même graphique et vous pouvez les activer en cochant la case Corr sous chaque axe. Les corrections sont tracées sous forme de zones ombrées en arrière-plan avec la même couleur que celle de l'axe.


Vous pouvez effectuer un panoramique et un zoom sur le graphique, et lorsque vous passez la souris sur le graphique, une info-bulle s'affiche contenant des informations sur ce point précis dans le temps. Elle contient la dérive de guidage et toutes les corrections apportées, en plus de l'heure

locale, cet événement a été enregistré. Un curseur vertical à droite de l'image peut être utilisé pour ajuster la hauteur de l'axe Y secondaire pour les corrections des impulsions.

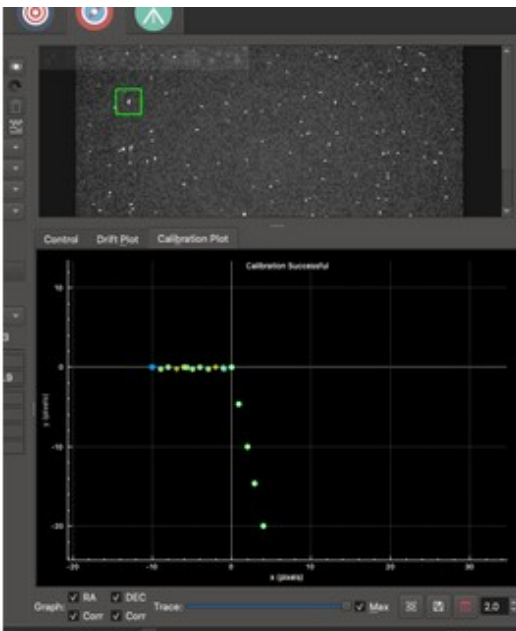
Le curseur horizontal Trace en bas de l'image peut être utilisé pour faire défiler l'historique du guidage. Vous pouvez également cliquer sur la case à cocher Max pour verrouiller le graphique sur le dernier point afin que le graphique de dérive se déroule automatiquement. Les boutons à droite du curseur servent à la mise à l'échelle automatique des graphiques, à l'exportation des données du guide vers un fichier CSV, à la suppression de toutes les données du guide et à la mise à l'échelle de la cible dans le graphique de dérive. En outre, le graphique de guidage comprend une étiquette indiquant quand un dithering s'est produit, afin que l'utilisateur sache que le guidage n'était pas mauvais à ces points.

Les couleurs de chaque axe peuvent être personnalisées dans le schéma de couleurs de KStars Settings.

### ***Drift Plot***

Un diagramme de dispersion peut être utilisé pour évaluer la précision de la performance globale de guidage. Il est composé de trois anneaux concentriques de rayons variables, l'anneau vert central ayant un rayon par défaut de 2 arcsecs. La dernière valeur efficace est représentée par  avec sa couleur qui reflète l'anneau concentrique dans lequel il se trouve. Vous pouvez modifier le rayon du cercle vert le plus intérieur en ajustant la précision du tracé de la dérive.

### ***Calibration Plot***

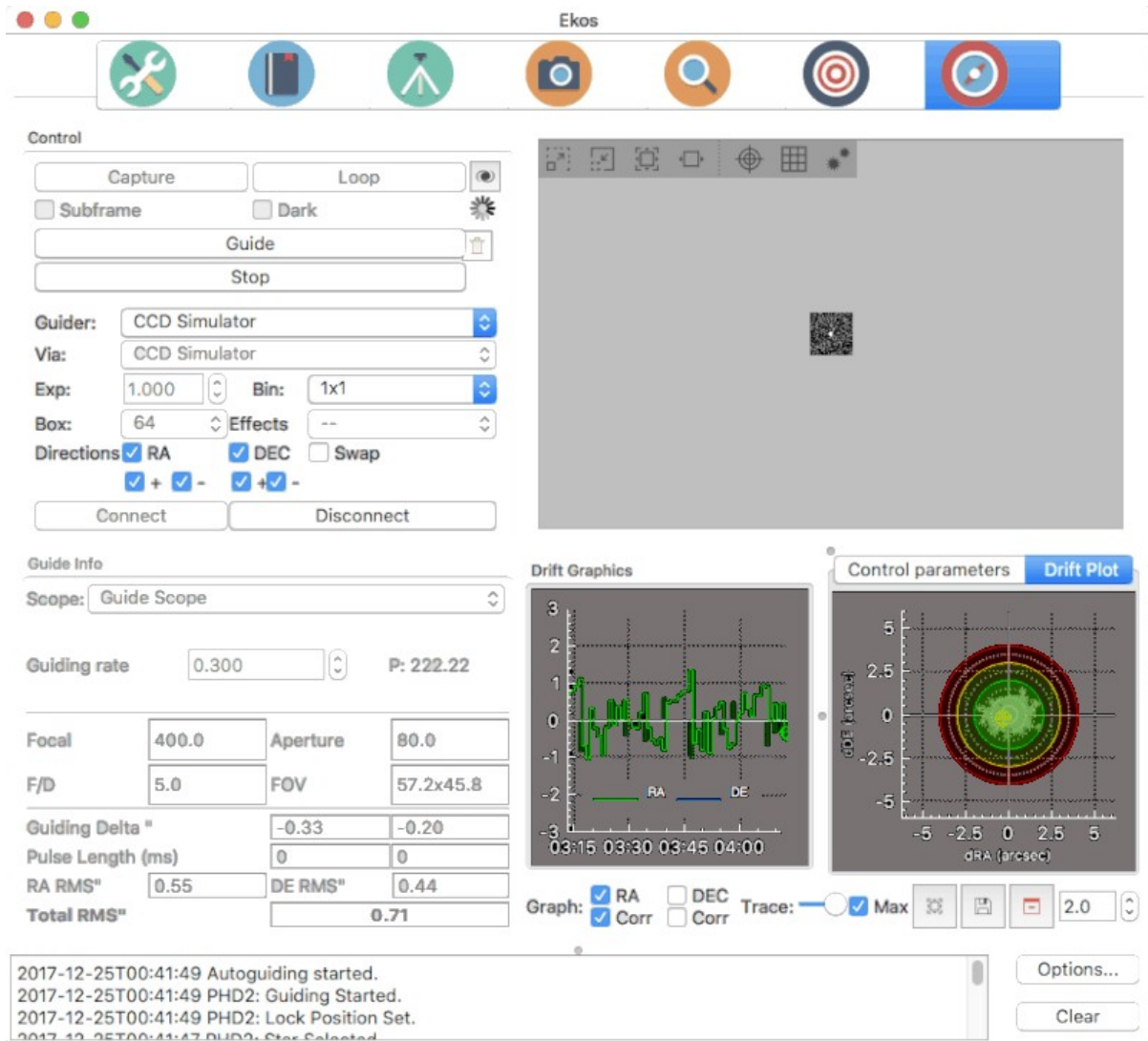


Un onglet Tracé de calibration a été ajouté à la droite du Tracé de dérive. Il montre les positions du support enregistrées pendant l'étalonnage du guide interne.

En gros, si les choses se passent bien, il devrait afficher des points sur deux lignes perpendiculaires l'une à l'autre - une lorsque l'étalonnage pousse la monture d'avant en arrière dans la direction RA, puis lorsqu'il fait de même dans la direction DEC. Si les deux lignes forment un angle de 30 degrés, c'est que quelque chose ne va pas avec votre étalonnage !

## 6.6.6 PHD2 Support

Vous pouvez choisir de sélectionner l'application PHD2 pour effectuer le guidage au lieu du guide intégré.



Si PHD2 est sélectionné, les boutons *Connecter* et *Déconnecter* sont activés pour vous permettre d'établir une connexion avec le serveur PHD2. Vous pouvez contrôler l'exposition de PHD2 et les paramètres de DEC. Lorsque vous cliquez sur *Guide*, PHD2 doit effectuer toutes les actions requises pour lancer le processus de guidage. PHD2 doit être démarré et configuré avant Ekos.

Après avoir lancé PHD2, sélectionnez votre équipement INDI et définissez ses options. À partir d'Ekos, connectez-vous au PHD2 en cliquant sur le bouton *Connecter*. Au démarrage, Ekos tentera de se connecter automatiquement au PHD2. Une fois la connexion établie, vous pouvez commencer le guidage immédiatement en cliquant sur le bouton *Guide*. PHD2 effectue un calibrage si nécessaire. Si le dithering est sélectionné, PHD2 sera commandé pour faire un dithering en fonction du nombre de pixels indiqués et une fois le guidage établi et stable, le processus de capture dans Ekos reprendra.

**Note** :Ekos enregistre les données du journal du guidage CSV qui peuvent être utiles pour l'analyse des performances de la monture sous ~/.local/share/kstars/guide\_log.txt. Ce journal n'est disponible que lorsque vous utilisez le guide intégré.

# 7- ALIGNEMENT

## 7-1 Introduction

Le module d'alignement Ekos permet de réaliser des GOTO de haute précision avec une précision inférieure à la seconde d'arc et de mesurer et corriger les erreurs d'alignement polaire. Ceci est possible grâce au solveur StellarSolveur, Astrometry.net ou ASTAP. Ekos commence par capturer une image d'un champ d'étoiles, l'envoie au solveur et obtient les coordonnées centrales (RA, DEC) de l'image. Le solveur effectue essentiellement une reconnaissance de formes par rapport à un catalogue de millions d'étoiles. Une fois les coordonnées déterminées, le pointage réel du télescope est connu.

Souvent, il y a un écart entre l'endroit où le télescope pense regarder et celui où il pointe vraiment. L'ampleur de cet écart peut varier de quelques minutes d'arc à quelques degrés. Ekos peut alors corriger l'écart soit en se synchronisant sur les nouvelles coordonnées, soit en faisant pivoter la monture sur la cible souhaitée à l'origine.

De plus, Ekos fournit deux outils pour mesurer et corriger les erreurs d'alignement polaire :

- **Outil d'aide à l'alignement polaire** : On peut utiliser n'importe quelle étoile située près du méridien local pour réaliser un alignement polaire (AP),
- **L'ancien outil d'alignement polaire** : Si Polaris n'est pas visible, cet outil peut être utilisé pour mesurer et corriger les erreurs d'alignement polaire. Il permet de capturer quelques images près du méridien et à l'est-ouest du méridien. Cela permettra à l'utilisateur d'ajuster la monture jusqu'à ce que le désalignement soit minimisé. Cette fonction a perdu de son intérêt avec la dernière mise à jour de l'AP

Au minimum, vous avez besoin d'un CCD/Webcam et d'un télescope qui supporte les commandes Slew & Sync. La plupart des télescopes commerciaux les plus populaires de nos jours prennent en charge de telles commandes.

The screenshot displays the Ekos software interface for telescope alignment. On the left, the 'Solver Control' panel includes buttons for 'Capture & résolution', 'Load & Slew...', and 'Arrêter'. Below these are radio buttons for 'Sync', 'Slew to Target', and 'Nothing'. The 'Telescope Coordinates (JNow)' section shows AD: 06:37:21 and DE: 16:25:06. The 'Solution Coordinates (JNow)' section shows AD: 06:37:21, DE: 16:23:52, and an error of 2 arcsec. The 'Plate Solve Capture Options' section includes settings for CCD, exposure, binning, gain, ISO, and filter. The 'Solver Mode' section has radio buttons for 'StellarSolver' and 'Distant'. The main window shows a star field image. Below the image is a table of solution results:

AD	DEC	Obj Name	~	dRA	dDE
1	06:37:21	16:23:44	star		
2	06:37:21	16:23:46	star	0.947"	-1.347"
3	06:37:21	16:23:54	star	0.998"	-1.352"

At the bottom, a log window shows the following text:

```

2021-04-26T17:00:35 Solution coordinates: RA (06h 37m 22s) DEC ( 16° 23' 53") Telescope Coordinates: RA (06h 37m 22s) DEC ( 16° 23' 55")
2021-04-26T17:00:35 Solver RA (99.04144) DEC (16.41623) Orientation (89.99786) Pixel Scale (1.94136)
2021-04-26T17:00:35 Solver completed after 0.89 seconds.
2021-04-26T17:00:35 Error opening fits file /tmp/externalSexttractorSolver_18.wcs, error reading from FITS file
2021-04-26T17:00:35 Loading WCS from File...
2021-04-26T17:00:35 Pixel Scale: 1.94136"
2021-04-26T17:00:35 Field rotation angle: in is 89.9979 degrees F of N

```

## Utilisation

Le module d'alignement d'Ekos offre de multiples fonctions pour vous aider à réaliser des GOTO précis. Commencez avec votre monture en position de départ, le tube du télescope regardant directement le pôle céleste. Pour les utilisateurs de l'hémisphère nord, pointez le télescope aussi près que possible de Polaris. Il n'est pas nécessaire d'effectuer des alignements de 2 ou 3 étoiles, mais cela peut être utile pour certains types de montures. Assurez-vous que votre caméra est bien mise au point et que les étoiles sont bien résolues.

Dans le panneau de gauche sur la partie haute :

**Solver Control** : Action à déclencher, Capture & Resolution, Load & Slew, Arrêter

**Solver Action** : Que fait-on après la résolution ?

**Sync** : la position du télescope est synchronisée avec la position trouvée par résolution.

**Slew To Target** : On va chercher à centrer la cible au centre de l'image par itération successives.

**Nothing** : Après la résolution le résultat est simplement affiché.

### **Capture et résolution :**

Capturez une image et déterminez quelle région du ciel le télescope regarde exactement. Les résultats astrométriques comprennent les coordonnées équatoriales (RA & DEC) du centre de l'image capturée en plus de l'échelle des pixels et de la rotation du champ. En fonction des paramètres de l'action du solveur, les résultats peuvent être utilisés pour synchroniser la monture ou pour synchroniser puis faire pivoter le télescope vers l'emplacement cible. Par exemple, supposons que vous ayez fait pivoter la monture jusqu'à Vega puis utilisé Capture & Solve. Si l'emplacement réel du télescope est différent de Véga, il sera d'abord synchronisé avec les coordonnées résolues, puis Ekos commandera à la monture de pivoter vers Véga. Une fois la rotation terminée, le module d'alignement répète le processus de capture et de résolution jusqu'à ce que l'erreur entre la position déclarée et la position réelle soit inférieure aux seuils de précision (100 secondes d'arc par défaut).

### **Affichage des objets dans l'image**

Une fois la résolution astrométrique effectuée, vous pouvez faire afficher dans l'image le nom des objets présents. Pour cela cliquer sur l'icône ⓘ.



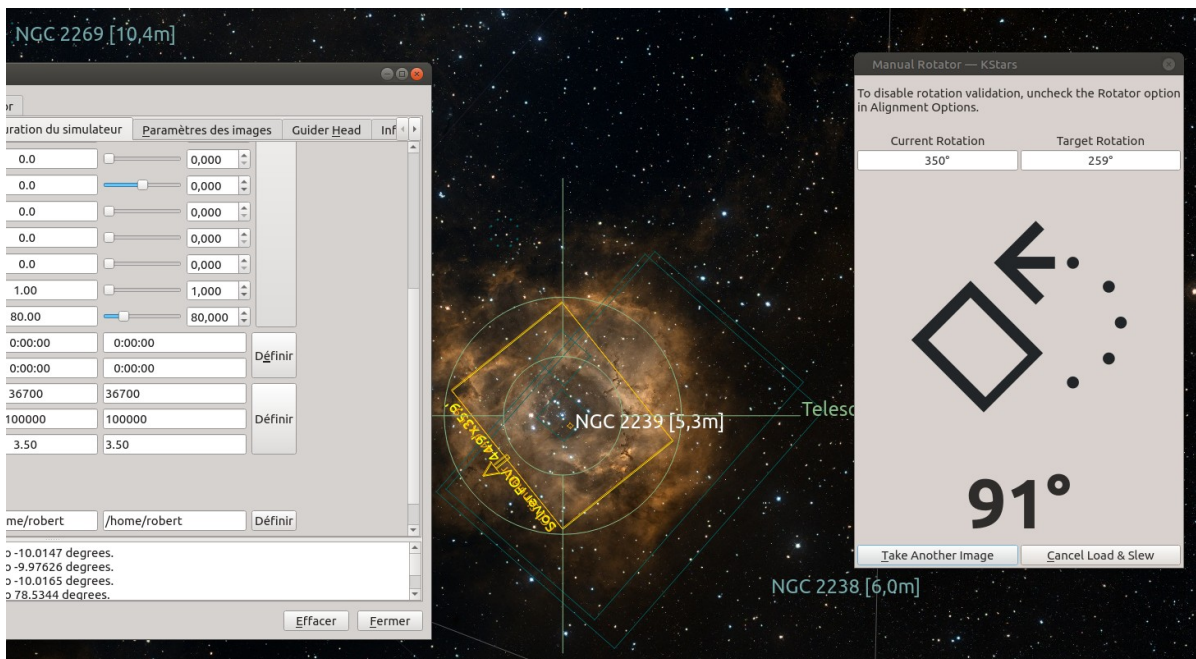
Ensuite vous pouvez pointer sur un objet pour le centrer sur votre capteur. Pour cela cliquer sur l'icône cible, la dernière à droite. Le curseur devient une cible rouge. Placez le sur l'image et cliquez gauche. Une fenêtre s'ouvre et vous demande si vous voulez déplacer le télescope sur cette cible. Vous pouvez visualiser le déplacement dans le planétarium. Un *Capture & Resolution*, permet de constater que l'objet a bien été centré dans l'image.

### **Load & Slew :**

Charger un fichier FITS ou JPEG, le résout, puis pointe le télescope sur l'objet. Par exemple pour reprendre une séance d'imagerie d'un jour sur l'autre.

#### **Rotation manuelle de la caméra.**

Si vous ne possédez pas de rotateur, Ekos vous offre une aide manuelle pour orienter correctement votre imageur. Pour cela dans les Options – StellarSolver Options, cocher la case *Rotator* et inscrivez un angle seuil en arcminutes. Si après le *Load & Slew + Slew To Target*, l'angle obtenu par astrométrie moins celui de l'image est inférieur à ce seuil, l'opération est réputée réussie. Sinon une fenêtre apparaît qui vous indique les deux valeurs, la différence et dans quel sens faire pivoter l'imageur manuellement.



Dans le cas ci-dessus il y a un écart de 91°. Le moins signifie qu'il faut tourner dans le sens anti-horaire. En mode simulation on ne tourne que dans le sens horaire donc il faut indiquer dans le paramètre Indi du CCD Simulator – onglet Configuration du simulateur – CCD Rotation, la valeur  $360-91=269$ .

**Arrêter** : Permet d'interrompre un calcul en cours

### Telescope coordinates (Jnow)

Coordonnées du télescope en AD et DEC

**Accuracy** : Précision demandée pour un Slew To Target en arcsecondes.

### Solutions coordinates (Jnow)

Coordonnées en AD et DEC, issues de la résolution astrométrique.

**Err** : Erreur en AD et DEC par rapport à la précision demandée lors d'un Slew To Target.

**Pix.** : valeur en arcseconde/pixel d'après les données de la focale et de la caméra.

**Rotation** : Valeur en degré de la rotation de l'image, depuis l'est vers le nord.

**Champ de vision** : en largeur et hauteur et en arcsecondes. Calculé d'après la focale de l'instrument et des caractéristiques du capteur de la caméra imageur.

**Primary scope** : Télescope utilisé.

**FL** : Focale de l'instrument en mm

**F/** : Rapport F/D de l'instrument.

Vous disposez aussi des outils suivants :

- **Solutions Results** : C'est une fenêtre d'affichage des résolutions astrométriques effectuées. Elle affiche l'ascension droite AD, la déclinaison DEC, le nom de l'objet visé, si la résolution a réussi ou échoué, l'écart en AD et DEC.
- **Polar Alignment Assistant** : Un outil simple pour aider à l'alignement polaire des montures équatoriales allemandes.
- **L'ancien outil d'alignement polaire** : Mesure l'erreur d'alignement polaire lorsqu'une vue du pôle céleste (Polaris pour l'hémisphère nord) n'est pas disponible.
- **Mount Model** : Permet de réaliser l'alignement sur n étoiles par astrométrie et de façon automatique.

## Attention

Ne jamais résoudre une image au pôle céleste ou à proximité (à moins d'utiliser l'outil d'aide à l'alignement polaire Ekos). Pivotez d'au moins 20 degrés par rapport au pôle céleste avant de résoudre la première image. Si vous résolvez une image très proche des pôles, votre monture pointerait encore plus mal, alors évitez de le faire.

## 7-2 Alignement Polaire

### 7-2-1 Alignement polaire astrométrique

La procédure utilisée est d'une simplicité absolue et ne nécessite pas d'avoir l'étoile polaire visible. On peut viser n'importe quelle étoile près du méridien local pour réaliser l'alignement polaire, y compris l'étoile polaire.

Choisir une étoile près du méridien local dans le planétarium. Pointez le télescope sur cette étoile. Effectuer un *Capture & Resolutions* avec *Slew to Target* pour centrer l'étoile dans le capteur.

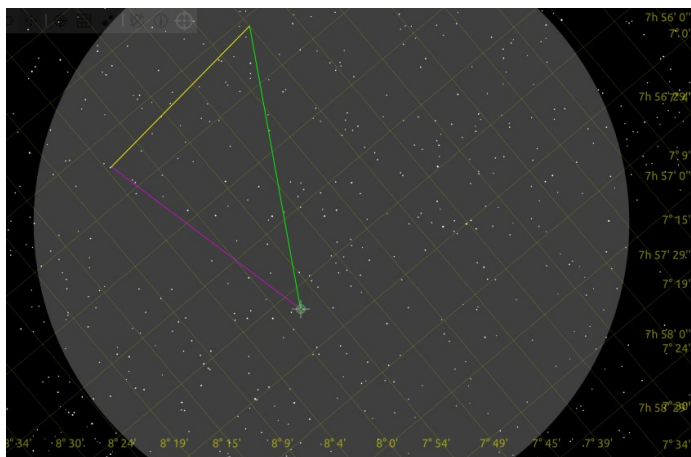
Choisir la direction est ou ouest pour le déplacement. Si l'étoile retenue est à l'est du méridien, choisir Est, si elle est à l'ouest choisir l'Ouest. On évite ainsi de franchir le méridien et donc d'avoir un retournement au méridien.

Choisir le nombre en degré pour les 2 déplacements, 30° par défaut.

Régler la vitesse de déplacement. Cliquez sur le bouton *Démarrer*. Une première photo est prise et résolue astrométriquement. Puis le télescope se déplace du nombre de degré spécifié, prend une seconde photo et la résout. Il se déplace une seconde fois, reprend une photo, la résout. Un extrait du journal édité dans la fenêtre journal au bas de l'écran, en mode verbose (réglage dans l'onglet *Profile*, bouton *Messages*) :

```
2021-04-26T16:06:34 Polar Alignment Error: 00° 48' 45". Azimuth: 00° 45' 13" Altitude: -00° 18' 13"
2021-04-26T16:06:34 WCS data processing is complete.
2021-04-26T16:06:34 Please wait while WCS data is processed...
2021-04-26T16:06:34 Solution coordinates: RA (06h 37m 23s) DEC ( 16° 15' 42") Telescope Coordinates: RA (06h 37m 23s) DEC ( 16° 15' 44")
2021-04-26T16:06:34 Solver RA (99.04608) DEC (16.27987) Orientation (89.99147) Pixel Scale (1.94146)
2021-04-26T16:06:34 Solver completed after 0.84 seconds.
```

A partir des trois solutions astrométrique, Ekos calcule les écarts en AD et DEC par rapport à ce qu'ils devraient être. Le résultat s'affiche dans la fenêtre de visualisation, sous forme d'un triangle, les côtés étant colorés en vert, jaune et mauve.



Passer en mode plein écran .  
Choisissez une étoile brillante pour y placer le triangle.

Cliquez sur *Suivant*, en bas à droite de la fenêtre.

Vous allez pouvoir rafraîchir l'écran toutes les n secondes, à spécifier à côté du champ *Recharger*. La case à cocher à droite permet la mise à jour des écarts pendant les déplacements.

Avec les molettes d'azimut et de déclinaison, vous faites glisser l'étoile le long du côté jaune, puis du côté vert. Une fois terminé, cliquez sur *Done*. Votre AP est terminé. Vous pouvez refaire un second alignement afin de vérifier que l'erreur d'alignement est vraiment négligeable.

### 7-2-2 Processus alignement polaire par dérive

En utilisant le mode d'alignement polaire, Ekos peut mesurer et corriger les erreurs d'alignement polaire. Pour mesurer l'erreur d'azimut, pointez votre monture vers une étoile proche du méridien. Si vous vivez dans l'hémisphère nord, vous pointerez votre monture vers le méridien sud. Cliquez sur *Mesurer l'erreur d'azimut* pour commencer le processus. Ekos essaiera de mesurer la dérive entre deux images et calculera l'erreur en conséquence. Vous pouvez demander à Ekos de corriger l'erreur d'azimut en cliquant sur le bouton *Correct Az Error*. Ekos se déplace alors vers un nouvel emplacement et vous demande d'ajuster les boutons d'azimut de la monture jusqu'à ce que l'étoile soit au centre du champ de vision. Vous pouvez utiliser la fonction de cadrage du module de mise au point pour regarder l'image pendant que vous effectuez vos réglages.

De même, pour mesurer l'erreur d'altitude, cliquez sur le bouton *Mesurer l'erreur d'alt.* Vous devez pointer votre monture soit vers l'est, soit vers l'ouest et régler la boîte combinée Altitude Direction en conséquence. Ekos prendra deux images et calculera l'erreur. Vous pouvez demander à Ekos de corriger l'erreur d'altitude en cliquant sur le bouton *Corriger l'erreur d'altitude*. Comme pour la correction de l'azimut, Ekos va pivoter vers un nouvel emplacement et vous demande d'ajuster les boutons d'altitude de la monture jusqu'à ce que l'étoile soit au centre du FOV.

Après avoir effectué une correction, il est recommandé de mesurer à nouveau les erreurs d'azimut et d'altitude et de mesurer la différence. Il se peut que vous deviez effectuer la correction plus d'une fois pour obtenir des résultats optimaux.

Avant de lancer l'outil d'alignement polaire, vous devez compléter le flux de travail GOTO ci-dessus pour au moins un point dans le ciel. Une fois que votre monture est alignée, procédez comme suit (en supposant que vous vivez dans l'hémisphère nord) :

1. Pivotez jusqu'à une étoile brillante (4e magnitude ou moins) près du méridien sud (Azimut 180). Assurez-vous que l'option "Slew to Target" est sélectionnée. Capturez et résolvez. L'étoile doit être exactement centrée dans le champ de vision de votre CCD.

2. Passez en mode Alignement polaire. Cliquez sur Mesurer l'erreur d'azimut. Il vous sera demandé de vous diriger vers une étoile située au méridien sud, ce que nous avons déjà fait. Cliquez sur Continuer. Ekos va maintenant effectuer le calcul de l'erreur.

3. Si tout se passe bien, l'erreur est affichée dans les boîtes de sortie. Pour corriger l'erreur, cliquez sur *Corriger l'erreur d'azimut*. Ekos va maintenant pivoter vers un point différent du ciel, et vous devrez UNIQUEMENT ajuster les boutons d'azimut de la monture pour centrer l'étoile dans le champ de vision. La façon la plus pratique de surveiller le champ d'une étoile est d'aller dans le module Focus et de cliquer sur Start Framing. Si l'erreur d'azimut est importante, il se peut que l'étoile ne soit pas visible dans le champ de vision du CCD, et vous devez donc faire des ajustements à l'aveugle (ou simplement regarder dans le viseur) jusqu'à ce que l'étoile entre dans le champ de vision du CCD.

4. Commencez vos ajustements d'azimut jusqu'à ce que l'étoile brillante sur laquelle vous avez pivoté au départ soit aussi proche du centre que possible.

5. Arrêtez le cadrage dans le module de mise au point.

6. Répétez la mesure de l'erreur d'azimut pour vous assurer que nous avons bien corrigé l'erreur. Vous devrez peut-être l'exécuter plus d'une fois pour vous assurer que les résultats sont valides.

7. Passez en mode GOTO.

8. Faites maintenant pivoter vers une étoile brillante à l'horizon est ou ouest, de préférence au-dessus de 20 degrés d'altitude. Elle doit être aussi proche que possible des points cardinaux est (90 azimut) ou ouest (270).

9. Une fois le balayage terminé, capturez et résolvez. L'étoile devrait être maintenant au point mort dans le CCD FOV.

10. Passez en mode Alignement Polaire.

11. Cliquez sur *Measure Alt Error*. Il vous sera demandé de pivoter vers une étoile à l'horizon est (Azimut 90) ou ouest (Azimut 270), ce que nous avons déjà fait. Cliquez sur Continuer. Ekos va maintenant effectuer le calcul de l'erreur.

12. Pour corriger l'erreur, cliquez sur *Corriger l'erreur Alt*. Ekos va maintenant pivoter vers un point différent dans le ciel, et vous devrez UNIQUEMENT ajuster les boutons d'altitude de la monture pour centrer l'étoile dans le champ de vision. Commencez à cadrer comme précédemment dans le module de mise au point pour vous aider à vous centrer.

13. Une fois le centrage terminé, arrêtez le cadrage.

14. Répétez l'erreur "Measure Alt Error" pour vous assurer que nous avons bien corrigé l'erreur. Vous devrez peut-être l'exécuter plus d'une fois pour vous assurer que les résultats sont valables.

15. L'alignement polaire est maintenant terminé !

## Attention

La monture peut pivoter dans une position dangereuse et vous risquez de heurter le trépied et/ou d'autres équipements. Surveillez attentivement le mouvement de la monture. Utilisez-la à vos propres risques.

### 7-3 Paramètres alignement (Plate Solve Capture Options)

Avant de commencer le processus d'alignement, sélectionnez le CCD et le télescope souhaités. Vous pouvez explorer les options d'astrometry.net qui sont passées au solveur d'astrometry.net à chaque fois qu'une image est capturée :

- **CCD** : Sélectionnez le CCD pour imager.
- **Exposition** : durée d'exposition en secondes
- **Bin** : Définir le binning nxn du CCD
- **GAIN** : réglage du gain de la caméra pour la capture.
- **ISO** : Si votre imageur est un APN, réglage des ISO en lieu et place du gain.
- **DARK** : Capture un dark pour le retirer de l'image à résoudre.
- **FW** : Réglez le télescope actif au cas où vous auriez des télescopes primaires et guides différents. Le FOV est recalculé lors de la sélection d'un autre télescope.
- **Solveur mode**:

Vous avez le choix entre 4 méthodes de résolution astrométrique:

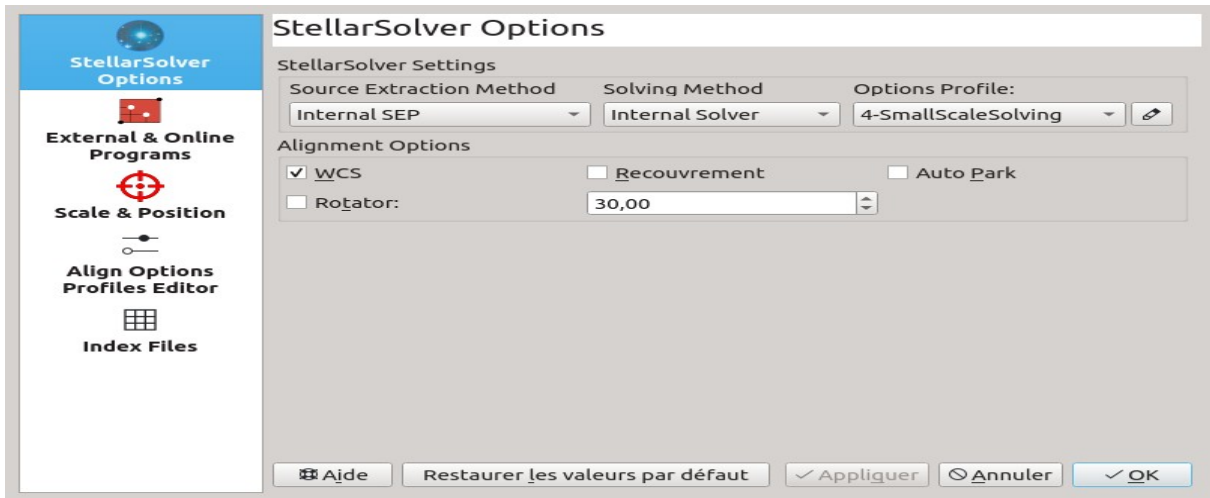
- **StellarSolver** : Solveur interne à Ekos. Seuls les fichiers d'index d'Astrometry.net sont requis. Ne fonctionne qu'en local si Stellarmate n'est pas utilisé. Ne nécessite pas l'installation du programme Astrometry.net ni de fichier de configuration astrometry.cfg.
- **Astrometry.net local** : Le solveur hors ligne peut être plus rapide et ne nécessite pas de connexion à l'internet. Pour pouvoir utiliser le solveur hors ligne, vous devez installer astrometry.net et les fichiers d'index nécessaires.
- **ASTAP local**: Autre solveur, avec un seul fichier d'étoiles, très rapide. La qualité de l'image à résoudre doit être bonne sous peine d'échec de la résolution.
- **Astrometry.net en ligne** : Vous devez disposer d'une connexion à Internet et d'un compte, pour pouvoir envoyer votre image et recevoir le résultat.

Voir les Options de l'onglet Alignement pour plus de détails.

## 7-4 Options

### 7-4-1 Options StellarSolver

Options pour les solveurs en ligne et hors ligne.



La plupart des options sont suffisantes par défaut. Si vous avez installé astrometry.net dans un endroit non standard, vous pouvez modifier les chemins d'accès si nécessaire.

#### ● Source Extraction Method :

- Internal SEP : Utilise une librairie interne à Ekos.
- External Extractor : Requier un programme externe comme Sextractor
- Built in method for solver : ??

#### ● Solving Method :

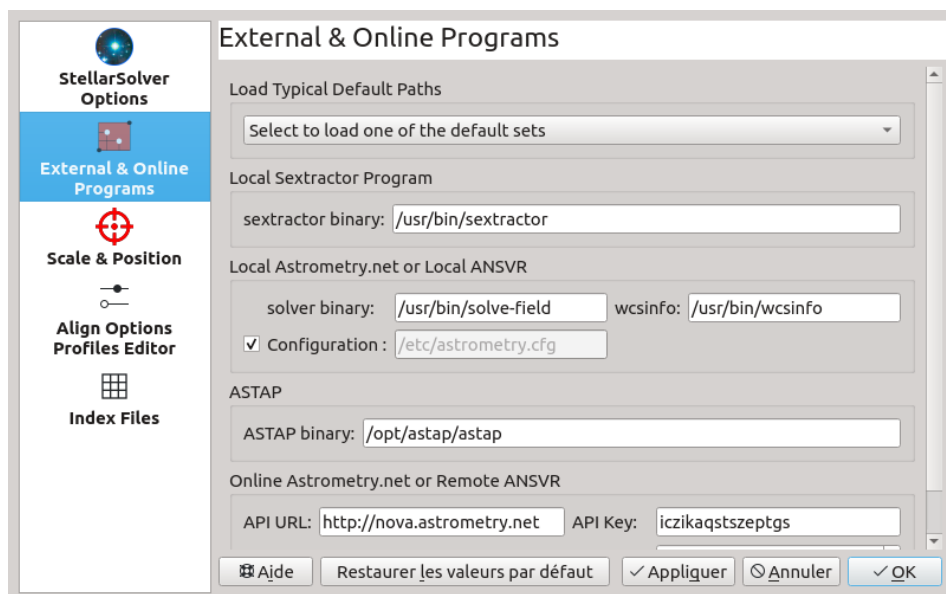
- Internal Solver : Solveur interne d'Ekos, ne nécessite pas de programme externe, seulement les fichiers d'index d'astrometry.net.
- Local astrometry : Nécessite le programme astrometry.net et les fichiers d'index.
- Local ASTAP : Nécessite le programme ASTAP et le fichier d'étoiles.
- Online Astrometry : Nécessite une liaison Internet pour envoyer votre image sur le site nova.astrometry.net et recevoir la réponse ; ANSVR pour Windows.

#### ● Options Profile :

- Default :
- SingleThreadSolving :
- LargeScaleSolving :
- SmallScaleSolving :

- **WCS** : World-Coordinate-System est un système permettant d'intégrer des informations de coordonnées équatoriales dans l'image. Par conséquent, lorsque vous regardez l'image, vous pouvez la survoler et visualiser les coordonnées de chaque pixel. Vous pouvez également cliquer n'importe où dans l'image et commander au télescope de s'y déplacer. Il est fortement recommandé de garder cette option activée.
- **Recouvrement**: Superposition de l'image capturée sur la carte du ciel dans KStars.
- **Auto Park** : Parque la monture après un alignement polaire avec l'assistant. Si l'option n'est pas cochée, cela peut conduire à des résultats erronés.
- **Rotator** : Si la case est cochée, lors d'un Load & Slew, à la fin du pointage, la caméra est pivoté avec un rotateur pour coïncider avec l'image chargée.

### 7-4-2 External & Online Programs



Dans cet écran, on définit les programmes externes nécessaires au fonctionnement du module d'Alignement.

#### Load Typical Default Paths :

- Linux default.
- Linux Kstars Internal
- Mac HomeBrew
- Mac Kstars Internal
- Windows ANSVR
- Windows Cygwin

#### Local Sextractor Program

En fonction du choix effectué précédemment, un chemin par défaut est placé dans ce champ que l'on peut éditer manuellement.

### **Local Astrometry.net or Local ANSVR**

**Solver binary** : Chemin d'accès au programme astrometry.net par défaut

**wcsinfo** : Chemin d'accès au binaires wcs

**Configuration** : Si la case est cochée, elle est automatiquement remplie, sinon on peut l'éditer manuellement.

### **ASTAP**

**Astap binary** : Chemin d'accès par défaut au programme Astap.

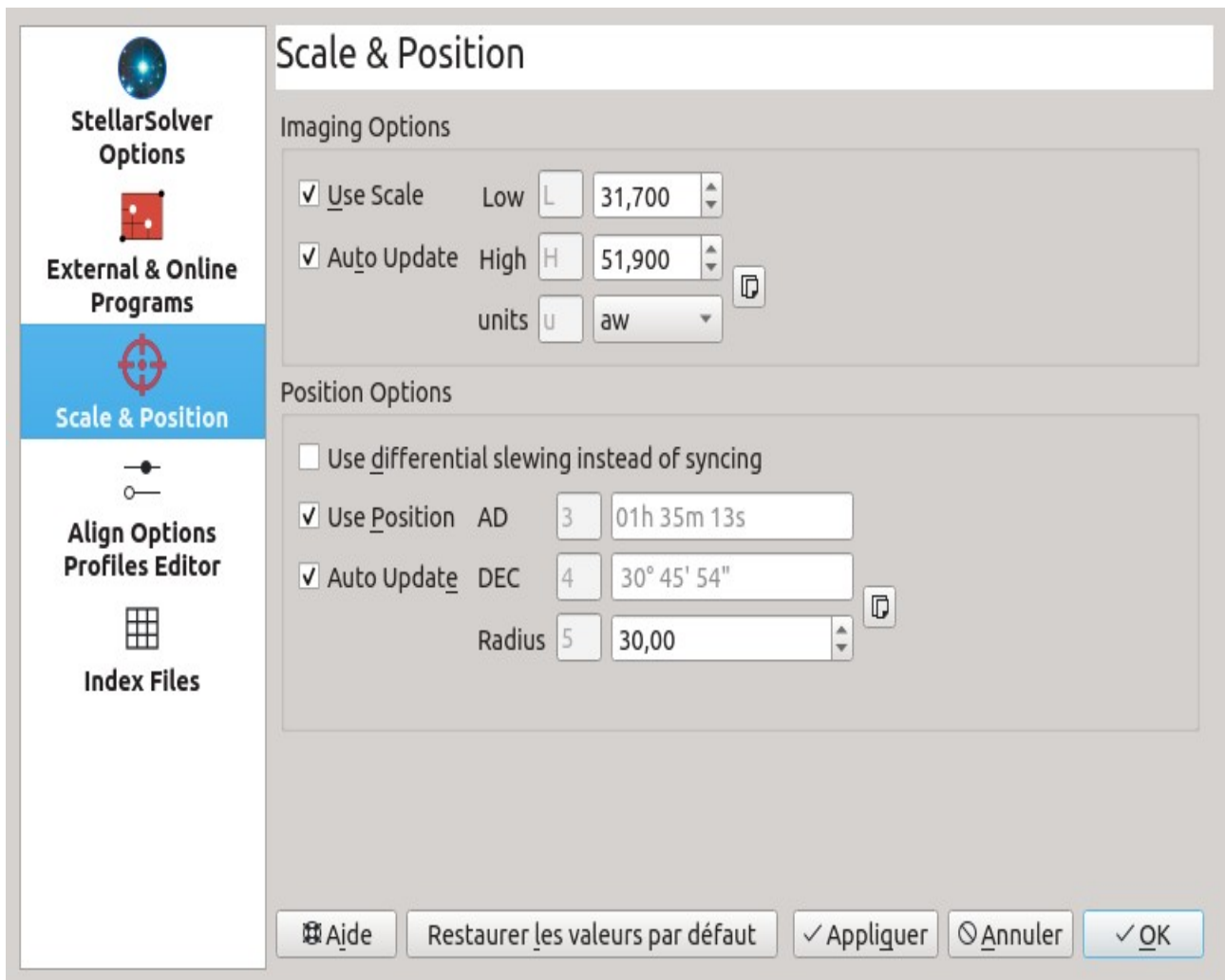
### **Online Astrometry.net or Remote ANSVR**

**API URL** : adresse Internet du site nova.astrometry.net

**API Key** : Clé personnelle d'accès à nova.astrometry.net obtenu sur le site.

**Upload JPG** : Si coché, l'image envoyé sera au format JPG, moins lourd qu'une image FITS. Sinon c'est l'image FITS qui est envoyé.

**Time Out** : Délai au-delà duquel on interrompt le programme si pas de solution trouvée.



### 7-4-3 Scale & Position

#### Image Options :

**Use Scale** : Si la case est cochée, on adapte la taille de l'image pour accélérer le traitement. Sinon la taille originale est conservée.

**Low et High** sont les tailles de champ en largeur et hauteur.

**Auto Update** : Si cochée, les coordonnées de l'image sont mises à jour.

#### Position Options

**Use differential slewing instead of syncing** : Ne pas utiliser la synchronisation lorsque Slew & Target est utilisé. Utilisez le pointage différentiel pour éviter des écarts. Ceci concerne quelques montures comme les Paramount.

**Use position** : Si coché, on utilise la position de la monture pour se limiter à une portion du ciel et accélérer le traitement.

**Use auto update** : Met à jour automatiquement la position en cours de pointage.

**Radius** : Rayon de recherche en degré, pour estimer la position du champ télescope/image



#### 7-4-4 Align Options Profiles Editor

##### Alignment Profiles :

1. Default : Profil générique, non optimisé
2. SingleThreadSolving : Profil destiné à la résolution d'images obtenues avec un télescope, en un seul thread de CPU
3. LargeScaleSolving : Pour des images obtenues avec des objectifs photos à champ large.
4. SmallScaleSolving : Pour des images obtenues avec des télescopes.

##### Sextractors parameters

<b>Min Area</b>	Aire mini en pixel pour détecter une étoile
<b>Sub Pix</b>	Facteur d'échantillonnage pour extraire une étoile
<b>Clean</b>	Paramètre de nettoyage
<b>Thresh</b>	??
<b>Min Cont.</b>	% de flux qu'un pic doit avoir pour être considéré comme un objet distinct
<b>Conv FWHM</b>	Variable pour stocker la FWHM en pixel, utiliser pour générer le filtre de convolution de détection d'étoiles.
<b>Kron Factor</b>	Facteur Kron utilisé avec le facteur rayon dans le calcul des flux
<b>Shape</b>	Modèle Auto, Cercle ou Ellipse. Le Cercle est le mieux adapté.

**r\_min** Rayon minimum d'une étoile lors du calcul de flux.

**Magzero** : Niveau " zéro " de la magnitude permettant d'établir l'échelle de magnitude des étoiles de l'image pendant l'extraction des données.

### Star Filtering Parameters (0 pour les désactiver)

**InitialKeep** : Nombre d'étoiles retenues dans la liste initiale. Ce filtre est basé sur la taille des étoiles Il est utilisé dans pour accélérer l'extraction d'étoiles avec le HFR lors du focus, du guidage et du monitoring HFR.

**Max Size** : Taille maximal des étoiles en pixel à retenir, basé sur le demi-grand axe et demi-petit axe.

**Min Size** : Taille minimum des étoiles à retenir.

**Max Ellipse**:Ration maximum entre demi-grand et demi-petit axe. Permet d'éliminer des objets comme les galaxies de la liste d'étoiles.

**Keep #** : Nombre d'étoiles à retenir dans la liste finale après extraction.Ce paramètre est basé sur la magnitude et c'est le plus adapté pour accélérer le traitement de résolution astrométrique.

**Cut Brightness** : Seuil haut, en pourcentage pour éliminer une étoile de la liste.

**Cut Dimmest** : Seuil bas en pourcentage, pour éliminer une étoile de la liste.

**Sat. Limit** : Retire les étoiles au dessus d'un seuil de saturation en pourcentage.

### Astrometry Parameters

**Resort** : Tri des étoiles d'après leur magnitude. Obligatoire pour le filtre ci-dessus.

**Auto DownSample** : Autorise le sous-échantillonnage, basé sur la taille de l'image.

**Load all indexes in memory** : Si les fichiers d'index occupent moins de 2 Go, ils peut être intéressant de les charger en mémoire pour accélérer le traitement.

**Parallel Algorithm** : Choix de l'algorithme d'utilisation de plusieurs thread sur les processeurs multi-coeurs pour accélérer les traitements.

Aucun, MultiScales, MultiDepths, Auto par défaut.

**Min Degre Width** : Si aucune estimation d'échelle n'est donnée, largeur minimum en degré du champ.

**Dowsample** :facteur de sous-échantillonnage

**Max Degre Width** : Si aucune estimation d'échelle n'est donnée, largeur maximum en degré du champ.

**Maximum time** :Délai au-delà duquel le traitement est arrêté en secondes

**Search Radius** : recherche uniquement dans les index pour un rayon donné ici, du centre du champ donné par RA et DEC

## **7-4-5 Index Files**

Depuis la version 3.5.2 de Kstars-Ekos, un solveur interne d'astrométrie a été implémenté. Il fonctionne avec les fichiers d'index d'astrometry.net mais ne requière aucune installation de programme sous Mac OS et Linux. Sous Windows, ANSVR est requis pour leur installation.

### ***Installer astrometry.net et ASTAP***

Si vous prévoyez d'utiliser astrometry.net hors ligne, vous devez télécharger l'application astrometry.net et/ou Astap avec leur catalogues d'étoiles.

#### **Note**

Astrometry.net est déjà livré avec StellarMate, il n'est donc pas nécessaire de l'installer. Les fichiers d'index à partir de 16 minutes d'arc (4206 à 4019) sont inclus avec StellarMate. Pour tout fichier d'index supplémentaire, vous devez l'installer si nécessaire. Pour utiliser l'astrométrie dans StellarMate à partir d'un Ekos distant sous Linux®/Windows®/Mac® OS, assurez-vous de sélectionner l'option Remote dans le module d'alignement Ekos. De plus, assurez-vous que le pilote Astrometry est sélectionné dans votre profil d'équipement.

L'installation d'ASTAP est plus simple. Rendez-vous sur le site [ASTAP](#). Pour chaque plate-forme, la procédure d'installation est détaillée.

#### **Windows®**

La nouvelle fonctionnalité StellarSolver n'implique pas d'installation particulière sous Windows®. Seuls les fichiers d'index d'astrometry.net sont requis.

#### **Mac® OS**

Astrometry.net est déjà inclus avec KStars for Mac® OS, donc pas besoin de l'installer.

#### **Linux®**

Astrometry.net est déjà inclus avec la version de KStars-Ekos. Mais si Astrometry n'est pas installé, vous pouvez l'installer en exécutant la commande suivante sous Ubuntu :

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

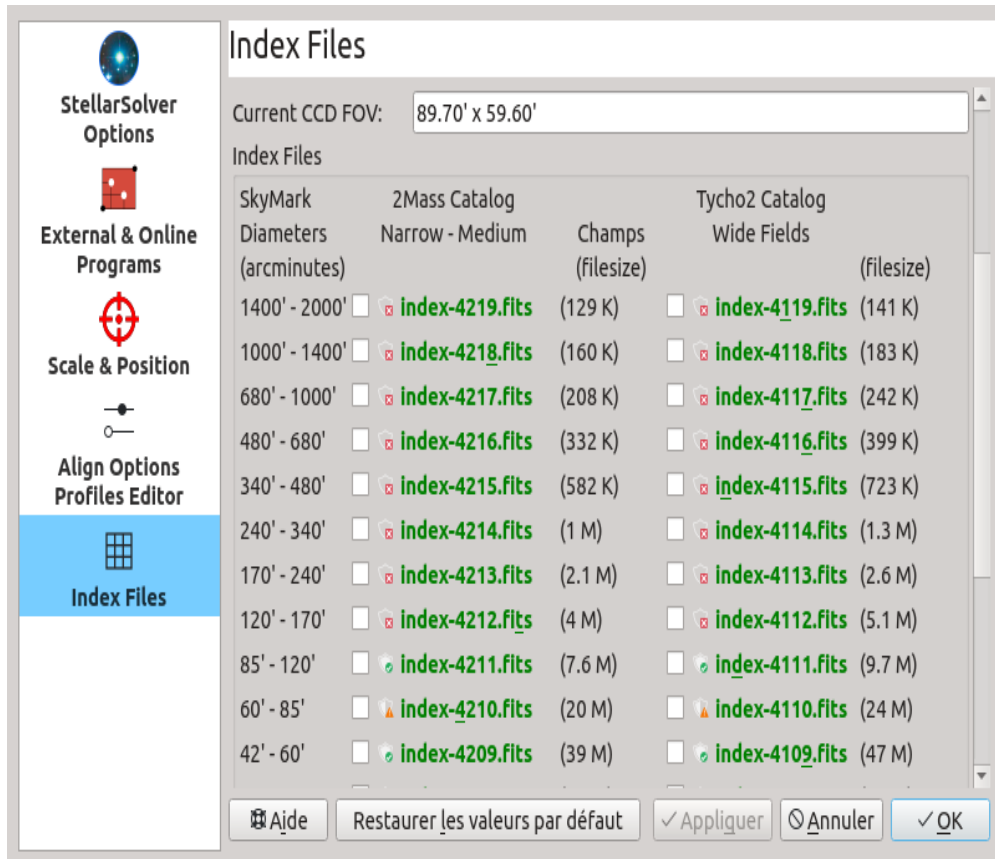
### ***Téléchargement des fichiers d'index***

Pour les solveurs hors ligne (et à distance), des fichiers d'index sont nécessaires pour que le solveur fonctionne. La collection complète de fichiers d'index est énorme (plus de 30 Go), mais vous ne devez télécharger que ce qui est nécessaire à la configuration de votre équipement.

La règle est de télécharger les index couvrant 10 % de votre FOV jusqu'à 100 %.




Les fichiers d'index sont triés selon la gamme de champs de vision (FOV) qu'ils couvrent. Il existe deux méthodes pour récupérer les fichiers d'index nécessaires : Le nouveau support de téléchargement dans le module Align, et l'ancienne méthode manuelle.

## Téléchargement automatique



Le téléchargement automatique n'est disponible que pour les utilisateurs d'Ekos sous Linux® et Mac® OS. Pour les utilisateurs de Windows®, veuillez télécharger le solveur ANSVR.

Pour accéder à la page de téléchargement, cliquez sur le bouton Options dans le module Alignement, puis sélectionnez l'onglet Fichiers d'index d'astrométrie. La page affiche le FOV actuel de votre configuration actuelle et, en dessous, une liste des fichiers d'index disponibles et installés. Trois icônes sont utilisées pour désigner l'importance des fichiers d'index compte tenu de votre configuration actuelle, comme suit

-  Requis
-  Recommandé
-  Optionnel

Vous devez télécharger tous les fichiers requis et, s'il vous reste beaucoup d'espace sur votre disque dur, vous pouvez également télécharger les index recommandés. Si un fichier d'index est installé, la case doit être cochée, sinon cochez-la pour télécharger le fichier d'index correspondant. Veuillez ne télécharger qu'un seul fichier à la fois, en particulier pour les fichiers de grande taille. Vous serez peut-être invité à entrer le mot de passe de l'administrateur (par défaut dans StellarMate est smate) pour installer les fichiers. Une fois que vous avez installé tous les fichiers requis, vous pouvez commencer à utiliser le solveur hors ligne astrometry.net immédiatement.

## Téléchargement manuel

Vous devez télécharger et installer les fichiers d'index nécessaires adaptés à votre champ de vision (FOV) du télescope + CCD. Vous devez installer des fichiers d'index couvrant 100 % à 10 % de votre champ de vision. Par exemple, si votre champ de vision est de 60 minutes d'arc, vous devez installer des fichiers d'index couvrant les repères de visée de 6 minutes d'arc (10 %) à 60 minutes d'arc (100 %). Il existe de nombreux outils en ligne pour calculer les champs de vision, tels que Starizona Field of View Calculator.

### Table Index Files

Index Filename	FOV (arcminutes)	Debian Package
index-4219.fits	1400 - 2000	<a href="#">astrometry-data-4208-4219</a>
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	<a href="#">astrometry-data-4207</a>
index-4206-*.fits	16 - 22	<a href="#">astrometry-data-4206</a>
index-4205-*.fits	11 - 16	<a href="#">astrometry-data-4205</a>
index-4204-*.fits	8 - 11	<a href="#">astrometry-data-4204</a>
index-4203-*.fits	5.6 - 8.0	<a href="#">astrometry-data-4203</a>
index-4202-*.fits	4.0 - 5.6	<a href="#">astrometry-data-4202</a>
index-4201-*.fits	2.8 - 4.0	<a href="#">astrometry-data-4201-1</a> <a href="#">astrometry-data-4201-2</a> <a href="#">astrometry-data-4201-3</a> <a href="#">astrometry-data-4201-4</a>
index-4200-*.fits	2.0 - 2.8	<a href="#">astrometry-data-4200-1</a> <a href="#">astrometry-data-4200-2</a> <a href="#">astrometry-data-4200-3</a> <a href="#">astrometry-data-4200-4</a>

Les paquets Debian sont adaptés à toute distribution basée sur Debian (Ubuntu, Mint, ). Si vous avez téléchargé les paquets Debian ci-dessus pour votre gamme FOV, vous pouvez les installer à partir de votre gestionnaire de paquets préféré, ou via la commande suivante :

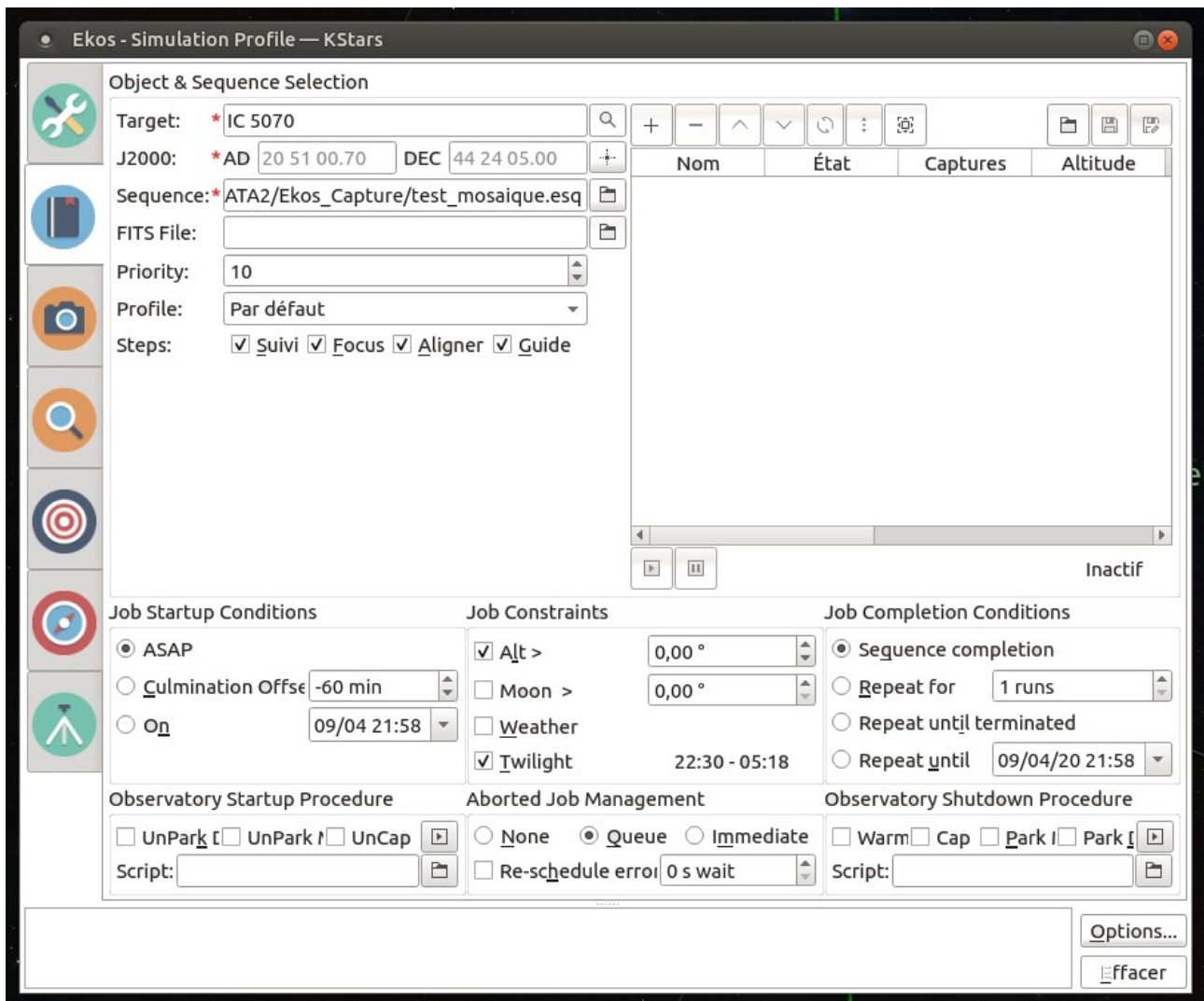
***sudo dpkg -i astrometry-data-\*.deb***

D'autre part, si vous avez téléchargé directement les fichiers d'index du FITS, copiez-les sur  
/usr/share/astrometry directory.

### Note

Il est recommandé d'utiliser un gestionnaire de téléchargement tel que DownThemAll ! pour Firefox afin de télécharger les paquets Debian car le gestionnaire de téléchargement intégré aux navigateurs peut avoir des problèmes avec le téléchargement de gros paquets.

## 8- PLANIFICATEUR



### 8-1 Introduction

Ekos Scheduler est un outil indispensable à l'élaboration de votre observatoire robotique. Un observatoire robotique est un observatoire composé de plusieurs sous-systèmes qui sont orchestrés ensemble pour atteindre un ensemble d'objectifs scientifiques sans intervention humaine. C'est le seul module Ekos qui ne nécessite pas le démarrage d'Ekos puisqu'il est utilisé pour démarrer et arrêter Ekos. Il est conçu pour être simple et intuitif. Cependant, le programmeur ne doit être utilisé qu'après avoir maîtrisé Ekos et connu toutes les particularités de votre équipement. Comme le processus complet est automatisé, y compris la mise au point, le guidage et le retournement des méridiens, tous les équipements doivent être utilisés à fond avec Ekos et tous leurs paramètres et réglages doivent être ajustés pour obtenir le meilleur résultat.

Avec Ekos, l'utilisateur peut utiliser la puissante file d'attente de séquences pour imager des lots d'images pour une cible particulière. Dans les configurations simples, l'utilisateur doit mettre au point le CCD, aligner la monture, cadrer la cible et commencer le guidage avant de lancer le processus de capture. Pour les environnements d'observatoires plus complexes, il y a généralement des procédures personnalisées prédéfinies à exécuter pour préparer l'observatoire à l'imagerie, et

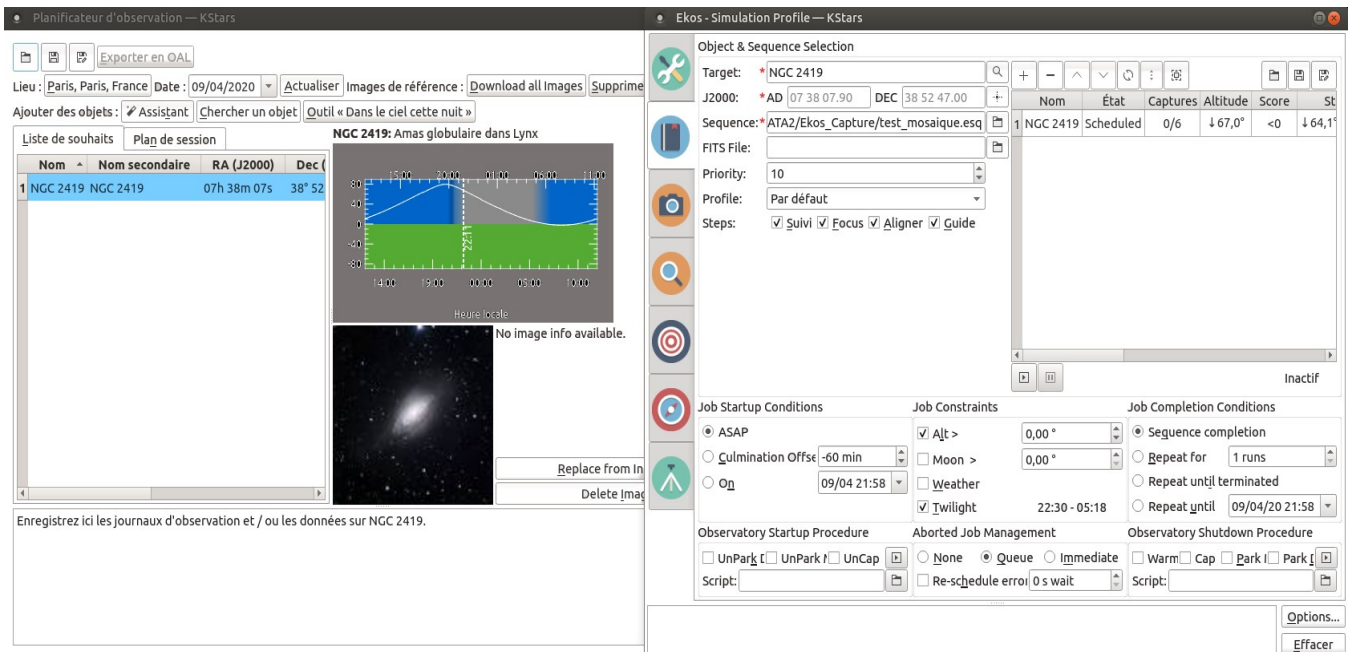
une autre série de procédures à l'arrêt. L'utilisateur peut prévoir d'imager une ou plusieurs cibles pendant la nuit et s'attendre à ce que les données soient prêtes au matin. Dans KStars, des outils tels que le planificateur d'observation et What's up Tonight aident l'utilisateur à sélectionner les candidats à l'imagerie. Après avoir sélectionné les candidats souhaités, l'utilisateur peut les ajouter à la liste du planificateur Ekos pour évaluation. L'utilisateur peut également ajouter les cibles directement dans Ekos Scheduler ou sélectionner un fichier FITS d'une image précédente.

## 8-2 Paramètres

Ekos Scheduler fournit une interface simple pour aider l'utilisateur à définir les conditions et les contraintes requises pour un travail d'observation. Chaque tâche d'observation est composée des éléments suivants :

- **Nom et coordonnées de la cible :** Sélectionnez la cible dans la boîte de dialogue de recherche ou ajoutez-la dans le planificateur d'observation. Vous pouvez également entrer un nom personnalisé.
- **Fichier FITS facultatif :** si un fichier FITS est spécifié, le solveur d'astrométrie doit résoudre le fichier et utiliser le RA/DEC central comme coordonnées de la cible.
- **Fichier de séquence :** Le fichier de séquence est construit dans le module de capture Ekos. Il contient le nombre d'images à capturer, les filtres, les paramètres de température, les préfixes, le répertoire de téléchargement,
- **Priorité :** Fixez la priorité de l'emploi dans une fourchette de 1 à 20, où 1 désigne la priorité la plus élevée et 20 la priorité la plus faible. La priorité est appliquée dans le calcul du poids utilisé pour sélectionner la cible suivante à l'image.
- **Profil :** Sélectionnez le profil de l'équipement à utiliser au démarrage d'Ekos. Si Ekos & INDI sont déjà lancés et en ligne, cette sélection est ignorée.
- **Étapes :** L'utilisateur sélectionne les modules Ekos à utiliser dans le flux d'exécution des tâches d'observation.
- **Conditions de démarrage :** Conditions qui doivent être remplies avant le démarrage de la tâche d'observation. Actuellement, l'utilisateur peut choisir de démarrer le plus tôt possible, dès que possible, ou lorsque la cible est proche ou passée en culmination, ou à un moment précis.
- **Contraintes :** Les contraintes sont des conditions qui doivent être remplies à tout moment pendant le processus d'exécution de la mission d'observation. Elles comprennent l'altitude minimale de la cible, la séparation minimale de la lune, l'observation au crépuscule et la surveillance des conditions météorologiques.
- **Conditions d'exécution :** Conditions qui déclenchent l'exécution de la mission d'observation. La sélection par défaut consiste à marquer simplement la tâche d'observation comme terminée une fois le processus de séquence achevé. Des conditions supplémentaires permettent à l'utilisateur de répéter le processus de séquence indéfiniment ou jusqu'à un moment précis.

Vous devez sélectionner la cible et la séquence avant de pouvoir ajouter un travail au planificateur. Lorsque le planificateur démarre, il évalue tous les travaux en fonction des conditions et des contraintes spécifiées et tente de sélectionner les travaux à exécuter. La sélection des travaux dépend d'un algorithme heuristique simple qui évalue chaque travail en fonction des conditions et des contraintes, chacune d'entre elles étant pondérée en conséquence. Si deux cibles présentent des conditions et des contraintes identiques, c'est généralement la cible de priorité la plus élevée, suivie de la cible d'altitude la plus élevée, qui est sélectionnée pour être exécutée. Si aucun candidat n'est disponible à l'heure actuelle, le programmeur se met en veille et se réveille lorsque la tâche suivante est prête à être exécutée.



La description ci-dessus n'aborde que l'étape d'acquisition des données du flux de travail de l'observatoire. La procédure globale généralement utilisée dans un observatoire peut être résumée en trois étapes principales :

1. Démarrage
2. Acquisition des données (y compris le prétraitement et le stockage)
3. Fermeture

### 8-3 Procédure de démarrage

La procédure de démarrage est unique à chaque observatoire mais peut inclure :

- Mise sous tension des équipements
- Effectuer des contrôles de sécurité/sanitaires
- Vérification des conditions météorologiques
- Éteindre la lumière
- Contrôle des ventilateurs et de la lumière

- Dé parquer le dôme
- Dé parquer la monture

Ekos Scheduler ne lance la procédure de démarrage que lorsque le temps de démarrage de la première tâche d'observation est proche (le délai par défaut est de 5 minutes avant le démarrage). Une fois la procédure de démarrage terminée avec succès, le planificateur choisit la cible de la tâche d'observation et lance le processus de séquence. Si un script de démarrage est spécifié, il doit être exécuté en premier.

## 8-4 Acquisition des données

En fonction de la sélection des utilisateurs, le déroulement typique des opérations se déroule comme suit :

- Passer de la monture à la cible. Si un fichier FITS a été spécifié, il résout d'abord les fichiers et les fait pivoter jusqu'aux coordonnées du fichier.
- Mise au point automatique de la cible. Le processus de mise au point automatique sélectionne automatiquement la meilleure étoile dans le cadre et exécute l'algorithme de mise au point automatique sur celle-ci.
- Effectuer la résolution astrométrique, synchroniser la monture et pivoter aux coordonnées de la cible.
- Effectuez la mise au point après l'alignement, car l'image peut avoir bougé pendant le processus de résolution astrométrique.
- Effectuer la calibration et lancer l'autoguidage : Le processus de calibrage sélectionne automatiquement la meilleure étoile de guidage, effectue le calibrage et lance le processus d'autoguidage.
- Chargez le fichier de séquence dans le module de capture et lancez le processus d'imagerie.

### **Arrêt**

Une fois le travail d'observation terminé avec succès, le planificateur sélectionne la cible suivante. Si l'heure de la prochaine cible prévue n'est pas encore arrivée, la monture est garée jusqu'à ce que la cible soit prête. En outre, si la prochaine cible prévue n'est pas prête après une durée limite configurable par l'utilisateur, le planificateur effectue un arrêt préventif pour préserver les ressources et exécute à nouveau la procédure de démarrage lorsque la cible est prête.

Si une erreur irrécupérable se produit, l'observatoire lance la procédure d'arrêt. S'il existe un script d'arrêt, il sera exécuté en dernier.

La vidéo suivante montre une version antérieure du programmeur, mais les principes de base sont toujours valables aujourd'hui :

### **Gestion de la météo**

Une autre caractéristique essentielle de tout observatoire robotique télécommandé est la surveillance météorologique. Pour les mises à jour météorologiques, Ekos s'appuie sur le pilote

météo INDI sélectionné pour surveiller en permanence les conditions météorologiques. Par souci de simplicité, les conditions météorologiques peuvent être résumées en trois états :

1. Ok : les conditions météorologiques sont claires et optimales pour l'imagerie.

2. Avertissement : Les conditions météorologiques ne sont pas claires, la visibilité est faible ou partiellement obstruée et ne se prête pas à l'imagerie. Tout autre processus d'imagerie est suspendu jusqu'à ce que le temps s'améliore. L'état d'alerte météorologique ne présente aucun danger pour l'équipement de l'observatoire, qui reste donc opérationnel. Le comportement exact à adopter en cas d'alerte peut être configuré.

3. Alerte : les conditions météorologiques sont préjudiciables à la sécurité de l'observatoire et l'arrêt doit être déclenché dès que possible.

### ***Scripts de démarrage et d'arrêt***

En raison du caractère unique de chaque observatoire, Ekos permet à l'utilisateur de sélectionner des scripts de démarrage et d'arrêt. Les scripts prennent en charge toutes les procédures nécessaires qui doivent avoir lieu lors des phases de démarrage et d'arrêt. Au démarrage, Ekos exécute les scripts de démarrage et ne passe au reste de la procédure de démarrage (démontage du dôme/démontage du parc) que si le script se termine avec succès. Inversement, la procédure d'arrêt commence par le stationnement du dôme et du support avant d'exécuter le script d'arrêt comme procédure finale.

Les scripts de démarrage et d'arrêt peuvent être écrits dans n'importe quelle langue pouvant être exécutée sur la machine locale. Il doit retourner 0 pour signaler le succès, toute autre valeur existante est considérée comme un indicateur d'erreur. La sortie standard du script est également dirigée vers la fenêtre de l'enregistreur Ekos. Voici un exemple de script de démarrage de démonstration en Python :

```
#!/usr/bin/env python
# -*- coding: utf-8 -*-

import os
import time
import sys

print "Turning on observatory equipment..."
sys.stdout.flush()

time.sleep(5)

print "Checking safety switches..."
sys.stdout.flush()

time.sleep(5)

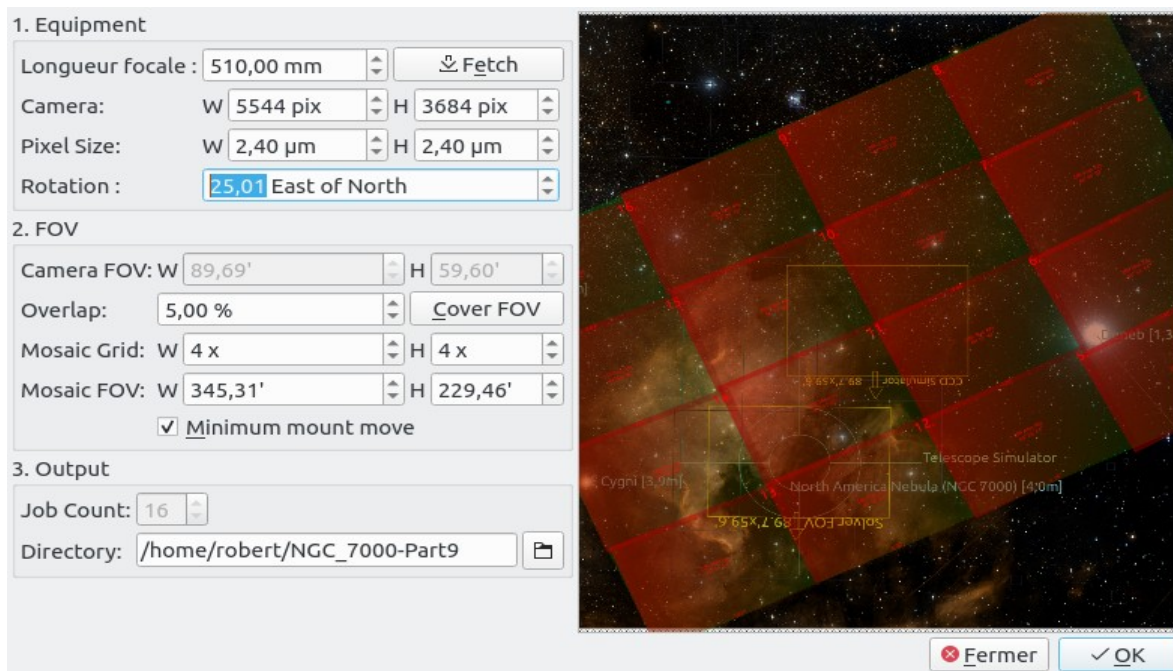
print "All systems are GO"
sys.stdout.flush()

exit(0)
```

Les scripts de démarrage et d'arrêt doivent être exécutables pour qu'Ekos puisse les invoquer ( utilisez **chmod +x startup\_script.py** pour marquer le script comme exécutable). Ekos Scheduler

permet un fonctionnement robotique vraiment simple sans qu'aucune intervention humaine ne soit nécessaire à aucune étape du processus. Sans présence humaine, il devient de plus en plus essentiel de se remettre avec grâce des échecs à n'importe quelle étape de la course d'observation. En utilisant les notifications de Plasma™, l'utilisateur peut configurer des alarmes sonores et des notifications par courriel pour les différents événements du planificateur.

## 8-5 Assistant mosaïque



Les images de galaxies et de nébuleuses en super grand champ, semblables à celles de Hubble, sont vraiment impressionnantes, et bien qu'il faille de grandes compétences pour obtenir de telles images et les traiter, de nombreux noms notables dans le domaine de l'astrophotographie utilisent un matériel qui n'est pas très différent du vôtre ou du mien. J'insiste beaucoup sur ce point car certains disposent en effet d'un équipement impressionnant et d'observatoires spécialisés valant des dizaines de milliers de dollars. Néanmoins, de nombreux amateurs peuvent obtenir des images stellaires à grand champ en combinant des images plus petites en une seule grande mosaïque.

Nous sommes souvent limités par notre champ de vision caméra+télescope (FOV). En augmentant le FOV au moyen d'un réducteur de focale ou d'un tube plus court, nous obtenons une plus grande couverture du ciel au détriment de la résolution spatiale. En même temps, de nombreuses cibles attrayantes à grand champ couvrent plusieurs FOV dans le ciel. Sans modifier votre équipement d'astrophotographie, il est possible de créer une super-mosaïque d'images assemblées à partir de plusieurs images plus petites. Il y a deux étapes principales pour réaliser une super-mosaïque :

1. Capturer plusieurs images couvrant la cible avec un certain chevauchement entre les images. Ce chevauchement est nécessaire pour permettre au logiciel de traitement d'aligner et de joindre les sous-images.

2. Traiter les images et les assembler en une super-mosaïque.

Object & Sequence Selection

Target:

J2000:

Rotation:

Sequence:

FITS File:

Priority:

Profile:

Steps:  Suivi  Focus  Aligner  Guide

	Nom	État	Captures	Altitude	Score	Start Time	End Time	Est. Duration	Lead time
1	NGC_7000-Part9-Part1	Scheduled	0/10	↑ 34,5°	<0	↑ 67,5° 09/07 01:12	↑ 68,2° 09/07 01:16	00:04:10	00:00:00
2	NGC_7000-Part9-Part2	Scheduled	0/10	↑ 34,4°	<0	↑ 69,2° 09/07 01:21	↑ 69,9° 09/07 01:25	00:04:10	00:05:00
3	NGC_7000-Part9-Part3	Scheduled	0/10	↑ 34,3°	<0	↑ 70,9° 09/07 01:30	↑ 71,5° 09/07 01:34	00:04:10	00:05:00
4	NGC_7000-Part9-Part4	Scheduled	0/10	↑ 34,1°	<0	↑ 72,5° 09/07 01:39	↑ 73,2° 09/07 01:43	00:04:10	00:05:00
5	NGC_7000-Part9-Part8	Scheduled	0/10	↑ 33,2°	<0	↑ 72,2° 09/07 01:48	↑ 72,9° 09/07 01:52	00:04:10	00:05:00
6	NGC_7000-Part9-Part7	Scheduled	0/10	↑ 33,0°	<0	↑ 73,9° 09/07 01:57	↑ 74,6° 09/07 02:02	00:04:10	00:05:00
7	NGC_7000-Part9-Part6	Scheduled	0/10	↑ 32,9°	<0	↑ 75,6° 09/07 02:07	↑ 76,2° 09/07 02:11	00:04:10	00:05:00
8	NGC_7000-Part9-Part5	Scheduled	0/10	↑ 32,8°	<0	↑ 67,3° 10/07 01:12	↑ 68,0° 10/07 01:16	00:04:10	Δ23:00:50
9	NGC_7000-Part9-Part9	Scheduled	0/10	↑ 31,9°	<0	↑ 67,0° 10/07 01:21	↑ 67,7° 10/07 01:25	00:04:10	00:05:00
10	NGC_7000-Part9-Part10	Scheduled	0/10	↑ 31,7°	<0	↑ 68,7° 10/07 01:30	↑ 69,4° 10/07 01:34	00:04:10	00:05:00
11	NGC_7000-Part9-Part11	Scheduled	0/10	↑ 31,6°	<0	↑ 70,3° 10/07 01:39	↑ 71,0° 10/07 01:43	00:04:10	00:05:00
12	NGC_7000-Part9-Part12	Scheduled	0/10	↑ 31,4°	<0	↑ 72,0° 10/07 01:48	↑ 72,6° 10/07 01:52	00:04:10	00:05:00
13	NGC_7000-Part9-Part16	Scheduled	0/10	↑ 30,5°	<0	↑ 71,7° 10/07 01:57	↑ 72,4° 10/07 02:02	00:04:10	00:05:00
14	NGC_7000-Part9-Part15	Scheduled	0/10	↑ 30,4°	<0	↑ 73,4° 10/07 02:07	↑ 74,1° 10/07 02:11	00:04:10	00:05:00
15	NGC_7000-Part9-Part14	Scheduled	0/10	↑ 30,3°	<0	↑ 65,1° 11/07 01:12	↑ 65,8° 11/07 01:16	00:04:10	Δ23:00:50

Job Startup Conditions

ASAP

Culmination Offset

On

Job Constraints

Alt >

Moon >

Weather

Twilight

Job Completion Conditions

Sequence completion

Repeat for

Repeat until terminated

Repeat until

Observatory Startup Procedure

UnPark Dome  UnPark Mount  UnCap

Aborted Job Management

None  Queue  Immediate

Re-schedule errors

Observatory Shutdown Procedure

Warm CCD  Cap  Park Mount  Park Dome

Script:

2021-07-08T21:33:52 Mosaic file /home/robert/NGC\_7000-Part9/NGC\_7000-Part9\_mosaic.esl saved successfully.  
 2021-07-08T21:33:52 Scheduler list saved to /home/robert/NGC\_7000-Part9/NGC\_7000-Part9\_mosaic.esl  
 2021-07-08T21:20:16 Mosaic file /home/robert/Astro/Kstars/NGC\_7000\_mosaic.esl saved successfully.  
 2021-07-08T21:20:16 Scheduler list saved to /home/robert/Astro/Kstars/NGC\_7000\_mosaic.esl

La deuxième étape est assurée par des applications de traitement d'images telles que PixInsight, entre autres, et ne fera pas l'objet de la discussion ici. La première étape peut être réalisée dans Ekos Scheduler où l'on crée une mosaïque adaptée à votre équipement et en fonction du champ de vision souhaité. Non seulement Ekos crée les panneaux de mosaïque pour votre cible, mais il construit également les séquences correspondantes nécessaires pour capturer toutes les images. Cela facilite grandement la logistique de la capture de nombreuses images avec différents filtres et images de calibrage sur une large zone du ciel.

Avant de lancer l'outil Mosaïque dans Ekos Scheduler, vous devez sélectionner une cible et un fichier de séquence. Le fichier de séquence contient toutes les informations nécessaires pour capturer une image, y compris le temps d'exposition, les filtres, le réglage de la température. Démarrez l'outil Mosaïque en cliquant sur l'icône située à côté du bouton Find dans le module Ekos.



Lors de la première utilisation, vous devez entrer les paramètres de votre équipement, y compris la longueur focale de votre télescope, en plus de la largeur, de la hauteur et des dimensions des pixels de la caméra.

Si dans Kstars vous avez activé l'affichage HIP DSS Color par exemple, votre objet s'affiche dans la fenêtre. Ensuite, entrez le nombre de panneaux horizontaux et verticaux désirés ( 2x2, 3x3, ). Le FOV de la cible sera calculé en fonction du nombre de panneaux et le FOV de votre caméra ainsi que le chevauchement de la mosaïque seront affichés. Par défaut, le pourcentage de chevauchement entre les images est de 5%, mais vous pouvez modifier cette valeur à votre convenance.

Vous pouvez également pivoter la structure complète, champ *Rotation*, de la mosaïque pour affiner le cadrage des panneaux de la mosaïque. Lorsque vous êtes satisfait, cliquez sur *OK* et Ekos créera un fichier de séquence personnalisé correspondant pour chaque panneau. Voir copie écran ci-dessus.

Vous n'avez plus alors qu'à lancer les séquences avec le bouton Démarrer 

Tous les travaux peuvent être enregistrés, icônes en haut à droite de l'écran, dans un fichier Ekos Scheduler List (.esl) et être rappelés pendant n'importe quelle nuit d'observation appropriée et qui les reprend là où vous les aviez laissé. Avant de lancer le *Créateur de tâches de Mosaïque*, vérifiez que toutes les conditions, contraintes et procédures de démarrage/arrêt des tâches d'observation sont conformes à vos exigences, car ces paramètres seront copiés sur toutes les tâches générées par l'outil Mosaïque.

Avec Ekos Scheduler, l'imagerie de plusieurs nuits est grandement facilitée et la création de super-mosaïques n'a jamais été aussi simple.

# 9- MONTURE

The screenshot displays the 'Telescope Simulator' software interface. It is divided into several sections:

- Telescope Simulator (Left):** Includes fields for Aperture (mm) set to 80,00 and Focal Length (mm) set to 510,00. It also shows 'Configurations' set to 'Config #1' and 'ED80 + REDUC'. A 'Save Telescope Info' button is present.
- Telescope Simulator guide scope (Right):** Includes fields for Aperture (mm) set to 50,00 and Focal Length (mm) set to 180,00.
- Mount Control (Top Right):** Features a 'Mount Control' button, a 'Tracking' section with a red 'ON' button and an 'OFF' button, and a 'Parking' section with 'Park' and 'UnPark' buttons.
- Coordinates (Middle):** Displays current coordinates: AD 05h 43m 22s, DEC -01° 51' 19", AZ 247° 52' 42", ALT 15° 52' 30", HA +04h 12m 16s, and LST 09h 55m 37s.
- Meridian Flip (Bottom Left):** Includes a checked checkbox for 'Flip if HA >' with a value of 0,10. It also has radio buttons for 'Hours' and 'Degrés', and a 'Meridian Flip in 07:53:44' with 'Pier Side: East (pointing West)'. An 'Auto Park' section shows 'Park At: 03:00' and 'Every day'.
- Reset (Bottom Middle):** Contains buttons for 'Clear Model', 'Clear Parking', and 'Purge all configuration'.
- Limits (Bottom Right):** Includes input fields for 'Min. Alt: 5,00' and 'Max. Alt: 90,00', and 'Max. HA (hours): 0,10'. There are checkboxes for 'Enable Alt Limits' and 'Enable HA Limits'.
- Bottom Bar:** Shows a digital clock at '00:00:00' and a status log with three entries: '2021-05-08T20:35:05 Telescope info updated successfully.', '2021-05-08T20:35:05 Warning: Overriding ED80 + REDUC configuration.', and '2021-05-08T20:35:05 Warning: Overriding ED80 + REDUC configuration.'. There are also 'Options...' and 'Effacer' buttons.

Dans cet onglet on retrouve les propriétés du tube imageur et du guideur, si présent, utilisés et définis dans les paramètres Indi : Ouverture, focale, numéro de configuration et nom.

Les coordonnées courantes du télescope en AD et DEC, AZ et ALT, en angle horaire HA et l'heure sidérale locale (LST local sideral time)

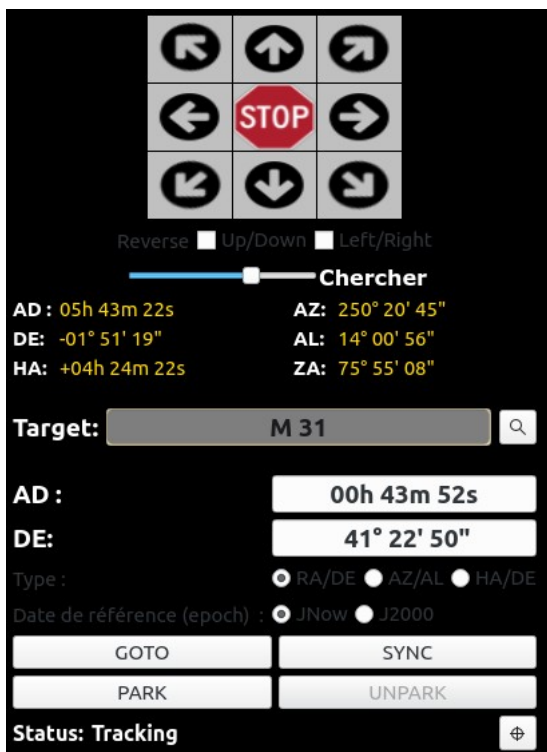
On peut y gérer le retournement au méridien. Pour cela il faut cocher la case du champ *Flip if HA >* et préciser une valeur en heures ou en degré. En fonction de la valeur renseignée, le système affiche au dessous dans combien de temps aura lieu le retournement et le sens de déplacement, le *Pier side*.

Des boutons permettent :

- D'effacer le modèle d'alignement du télescopes
- D'effacer les données relatives au parking du télescopes
- De purger toutes les configurations du télescope.

Vous pouvez indiquer une heure de parking automatique, ponctuelle ou journalière. Une horloge qui une fois lancé entreprend le compte à rebours jusqu'au parcage du télescope d'après l'heure indiquée précédemment., avec un bouton d'interruption.

Le bouton *Mount Control*, permet d'ouvrir une raquette de contrôle du télescope.



Les flèches déplacent le télescope à la vitesse choisie parmi :

- Guide
- Centrage
- Chercher
- Max

Des cases à cocher, autorise d'inverser les déplacements Haut/Bas et Droite/gauche.

Les données courantes du télescope sont affichées.

Un champ de recherche permet d'accéder aux objets du ciel. Une fois choisi, on peut lancer le *Goto*, puis la synchro *Sync* ou le parage du télescope par *Park*. Si le télescope est parqué on peut alors le déparquer avec le bouton *Unpark*.

Cette fenêtre reste toujours en avant plan.

Etat du suivi de télescope et activation par les boutons *On* et *Off*.

Parage du télescope avec le bouton *Park* et s'il est parqué de le déparquer avec le bouton *Unpark*.

On peut aussi gérer les limites de déplacements du télescope dans un cône fixé par une altitude minimum et maximum en degré. Par là vous empêchez que le tube ou le contre-poids ne viennent pas heurter les pieds. Pour rendre actif les réglages, cochez la case.

Et pour finir l'angle horaire maximum en heures, si on n'utilise pas le retournement automatique, au-delà duquel le télescope est stoppé. Pour rendre actif le réglage, cochez la case.

## Les options

Ce bouton déclenche l'ouverture de la fenêtre de configuration de Kstars, identique au menu *Configuration – Configurer Kstars*.

## 5. 10- Ekos Tutorials

Tutoriels sur Ekos : <https://www.indilib.org/community/indi-tutorials.html>

Vidéos : <https://www.indilib.org/community/indi-tutorials.html>

Vidéos en français : <https://www.webastro.net/forums/topic/158639-ekos-kstars-indi-vid%C3%A9os-en-fran%C3%A7ais/>