

1- Utiliser LINUX

1. Login user : => nom du répertoire user dans /home.
2. Les fichiers cachés dans Caja :
 1. Faire CTRL-H pour les voir
 2. Menu Editer – Préférences pour rendre l’affichage permanent.
3. Utiliser Caja :
 1. F3 pour avoir 2 panneaux de répertoires
 2. Régler l’affichage dans les Préférences : couleur, polices, etc.
 3. Charger avec Synaptic, Caja-share pour partager des répertoires sur un réseau local.
4. Ajouter des applets dans la barre de menu : Clic-droit Ajouter
 1. Applet d’arrêt de l’ordinateur
 2. Applet pour tuer une appli en cas de plantage
 3. Applet pour voir l’activité du processeur.
5. Mettre une application sur le bureau, dans la barre de menu (drag and drop)
6. Gestion du menu : Système-Préférences-Apparence- Menu principal
7. Gestion des connexions réseaux : Système-Préférences-Internet & réseau
8. Gestion de l’affichage écran : Préférences- Matériel-Affichage
9. Gestion des disques : Préférences-Matériel- Disques. Gparted aussi.
10. Le centre de contrôle : Imprimante, sons, bluetooth, etc.
11. Le terminal : CTRL+ALT+T pour en ouvrir un. On peut en ouvrir plusieurs, clic-droit dans un répertoire dans Caja : Ouvrir un terminal.

Dans un terminal, commencer à taper les premières lettres d’un répertoire/fichiers par TAB il sera complété.
12. Utiliser plusieurs écrans sur le portable : Dans la barre de taches, en bas à droite, par défaut il y a 4 écrans. Pour naviguer de l’un à l’autre, cliquer dessus ou par le clavier CTRL+ALT+ flèche droite/gauche. Clic-droit sur un écran- Propriétés pour rajouter/enlever un écran.
13. Linux est sensible à la casse majuscule/minuscule.
14. Installer des programmes.
 1. Par *synaptic*. Il faut donner son mot de passe. Le programme est installé dans le Menu Principal.

2. Les fichiers au format DEB. Les télécharger ; dans Caja double-clic sur le fichier. L'installation démarre. Donnez votre mot de passe. Le programme est installé dans le Menu Principal.
3. Les programmes à compiler. En général un fichier Install ou Readme donne la procédure à suivre. Le plus souvent on exécute dans un terminal ces 3 commandes, mais cela peut différer d'un programme à l'autre. A avoir ouvert un terminal dans le répertoire où l'on a décompresser les fichiers :
 1. ./configure
 2. make
 3. sudo make install.
 4. Installer l'entrée dans le Menu Principal.

2- KSTARS-EKOS-INDI

2.1 Installation

```
Sudo apt-add-repository ppa:mutlaqja/ppa
```

```
sudo apt update
```

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

gsc est un ciel virtuel qui permet d'utiliser Kstars en simulation totale : prendre des images, en faire la réduction astrométrique, faire un alignement polaire, etc.

2.2 Le planétarium

1. Barre de menu

Zoom ± - Recherche – Localisation – Défilement temporel – Indicateur de champs – HIPS

2. Outils

1. Calculatrice : temps, coordonnées, système solaire (calcul de conjonctions)

2. Agenda du ciel pour visualiser le lever, transit et coucher des planètes,

3. Elévation d'un objet selon l'heure,

4. Dans le ciel cette nuit. Une mine d'informations sur les objets du ciel.

5. Digne d'intérêts : Que regarder ce soir ?

6. Xplanet, visualiseur planétaire. Il faut charger des textures sur le site de Xplanets. Elles sont dans la base de connaissance, *images_xplanet.zip*. Les mettre dans le répertoire *usr/share/xplanet/images*. Pour cela, placez-vous dans le répertoire *usr/share/xplanet*, cliquez droit sur le répertoire *images*- Ouvrir en tant qu'administrateur. Une nouvelle fenêtre s'ouvre dans laquelle vous avez les droits d'écritures. Y copier les fichiers précédemment décompressés. Refermez la fenêtres.

7. Système solaire : position des planètes.

3. Observations

1. Angle horaire de la polaire.

2.3 EKOS

Configuration

1. Configurer EKOS : Configuration – Configurer Kstars – EKOS. Menu sur la gauche ou en haut, fenêtre indépendante. Idem pour INDI.
2. Configurer l’affichage de nuit : Configuration – Schéma de couleur – Vision nocturne. Dans Thèmes – Night vision.
3. Créer un profil matériel local : Nom du profil, choix du guideur (interne, PHD2 ou Lin_Guider) choix du pilote de la monture, **2. Star** de l’imageur, du guideur, etc. Sauvez.
4. Démarrer le profil par le " petit " bouton 

Mise en station

Onglet Astrométrie.

1. Alignement polaire

Il faut avoir installé, à l’aide de *synaptic*, *Astrometry.net* et les fichiers d’index. Si votre FOV=1° ~ 60’=> index de 6’ à 60’ (de 10 % du FOV à 100%).

Installer ASTAP et son fichier d’étoiles (520 Mo!) sur le site Astap. Plus rapide qu’Astrometry.net mais il faut une image nette. Ne fonctionne pas en mode simulation.

1. Choisir l’option *Offline*. En bas de la fenêtre de gauche.

Allez dans l’onglet *Alignement polaire*. La monture est réputée être orientée vers la polaire et la polaire est dans le champ. Vous pouvez choisir soit votre imageur principal, soit la caméra de guidage. Il faut un champ imageur de 30’ minimum. Cliquez sur démarrer. Ekos va prendre 3 photos en pivotant la monture de 30° par défaut. Il les résout astrométriquement et détermine ainsi le centre de rotation mécanique. Il affiche un vecteur en mauve. Placez le sur une étoile brillante. Zoomez si nécessaire (avec la roulette de la souris ou par les icônes de la fenêtre image). Avec les **mollettes** (pas les moteurs) d’ascension et de déclinaison, il faut amener l’étoile à l’autre bout du vecteur. Pour vous aider, Ekos prend en boucle des images, avec une temporisation paramétrable entre chaque pose . Ceci fait cliquer sur Terminer.

2. Il existe aussi une méthode traditionnelle de Bigourdan lorsque la polaire n’est pas visible. En dessous de l’alignement polaire standard, vous avez *Legacy Polar Alignment Tool*. On va pointer une étoile au sud et une autre à l’est ou l’ouest et mesurer une dérive. Par itération successive, on finit par obtenir un alignement polaire.

2. Alignement sur les étoiles

Cliquer sur l’onglet *Solution Result*. Puis sur le bouton en bas à droite Mount Model. Une fenêtre s’ouvre pour vous proposer de générer une liste d’étoiles ou de les choisir

manuellement. Ensuite cliquer sur le bouton de démarrage en bas à droite et attendez la fin du processus. Auparavant, cochez *Slew to target*.

3. Repositionnement sur un objet à partir d'une image. " Load & Slew " avec "Slew to target".
4. Savoir où l'on est : " Capture & résolution ". Utile avec une Star Adventurer.

Capture des images

Onglet Capture.

Gestion du refroidissement avec température de régime et une tolérance à régler dans les options d'Ekos de Kstars.

Réglage :

Exposition, nombre de poses, filtre utilisé si roue à filtre, délai entre les poses.

Type d'images : Lights (brutes), Bias, Dark, Flat. Pour les flats, réglage du nombre d'ADU désirés \pm une tolérance. Si la caméra est en 12 bits \Rightarrow $2/3$ de 4096 = 2700. Ekos détermine d'abord le temps pour atteindre l'objectif puis réalisera la séquence de flat.

Pour créer une séquence, bouton +. Elles sont exécutées dans la séquence de création. On peut déplacer une ligne de séquence (monter ou descendre). Pour les images autres que les brutes, un message demande si vous avez mis un bouchon ou une boîte à flat.

Sélection de l'objet : Par l'icône recherche de la barre de menu de Kstars. Position du capteur sur l'objet. Par un clic droit sur l'objet dans Kstars, icône télescope (avec son nom)- GOTO. Ou directement dans le planétarium. Vérifiez qu'il n'est pas parké.

Faire un préview : icône de gauche en dessous de la fenêtre des séquences.

Eventuellement appliquer un effet Auto Stretch sur l'image. Ca ne joue que sur l'affichage !

On peut aussi appliquer un dark maître si on a constitué une bibliothèque de dark (voir configuration Ekos, onglet Bibliothèque de dark).

Les images capturées, par le viewer ou une séquence, sont affichées dans une fenêtre, le Viewer.

Elle comprend plusieurs outils : En particulier l'icône *Statistique*, la dernière à droite, qui donne la valeur *Std Dev* qui permet de comparer le fond du ciel sur un Offset et sur une brute. La valeur de la brute doit être au moins 3 fois celle de l'offset. Permet de trouver le temps de pose minimum.

•

Guidage

Dernier onglet, guidage. Guideur interne ou PHD2 ou Lin_Guider (choix dans le profil).

Choix du mode guidage : Champ *Via*, en ST4 ou par la monture directement.

Faire un dark du guideur pour avoir une image propre corrigé du dark.

Lancer Guidage :

1. Procédure d'étalonnage par déplacement dans les 4 directions.
2. Si elle est réussie, le guidage commence immédiatement. Graphique des corrections, comme dans PHD2.

Dans l'onglet *Capture* on peut cocher l'option *Guiding Deviation* qui interrompra la capture si l'erreur de guidage est supérieure ou égale à la valeur spécifiée.

Après tous ces préliminaires, vous pouvez lancer vos séquences de capture.

Pour sortir de Kstars, revenir à l'onglet Profil, cliquez sur Déconnecter puis sur l'icône de démarrage qui affiche un carré blanc.

Il existe un outil complémentaire à Kstars qui permet de faire du live stacking. Cela consiste à empiler les images au fur et à mesure qu'elles sont capturées et ainsi afficher des objets du ciel profond assez facilement. Pour cela on indique à l'outil où prendre les images. Cet outil est écrit par un français, c'est ALS (Astro Live Stacker) mais pour l'instant le site est uniquement en anglais.

A cette adresse, la procédure d'install, un peu plus ardu que le reste, et la documentation :

<https://als-app.org/index.html>

2- Firecapture

L'auteur de Firecapture a réalisé le portage de son logiciel sur les plate-formes Linux et Mac, pour les caméras ZWO et QHY.

Téléchargeable à cette adresse : <http://firecapture.de>

Une fois téléchargé décompressez l'archive par un double clic gauche. Vous aurez 3 fichiers dont un fichier d'installation *sex_inside.txt* !! Suivez les instructions.

3- SIRIL

Kstars produisant des FITS, pas besoin de convertir les images dans Siril. On va directement dans l'onglet Séquences et on fait *Chercher séquences*. Attention si vous avez mis la date et l'heure dans le nom de fichier, Siril ne trouvera pas de séquence.

Comme Kstars crée un répertoire pour chaque type d'image, on positionne le répertoire de travail de Siril en conséquence.

3.1 Offset, dark et flat

1. Offset maître.

Charger la séquence d'offset, donner lui un nom. Onglet Empilage sans normalisation.

2. Dark maître.

Charger la séquence de dark. Onglet Pré-traitement, paramétrer l'offset maître. Pré-traiter. Puis onglet Empilement sans normalisation.

3. Flat maître

Identique au traitement des darks.

3.2 Pré-traitement Images brutes

Charger la séquence d'images brutes. Onglet pré-traitement. Paramétrer l'offset et/ou le dark et/ou le flat maître. Cocher " Dématricer les images couleurs " puis Pré-traiter.

Onglet Alignement global ou sur une étoile.

Onglet Empilement avec normalisation additive

3.3 Traitement de l'image calibrée

Ouvrir l'image calibrée.

Menu Traitement de l'image :

Clic-droit dans l'image (pas RVB). Recadrer pour éliminer des éventuels bordures noires.

1. Retrait du gradient

2. Etalonnage des couleurs par photométrie ou manuel.
3. Transformation de l'histogramme : pousser le curseur tronquer à fond à droite. Cliquer sur l'engrenage.
4. Suppression du bruit vert (surtout pour les APN)
5. Saturation des couleurs
6. Eventuellement Déconvolution avec une valeur de 0,8.
7. Clic droit dans l'image RGB, SAUVER en FITS ou TIFF ou JPEG.

Il existe un outil qui automatise toute la partie pré-traitement de Siril, SIRILIC. Voir à cette adresse pour son installation et la documentation. Tout est en français !

<https://astroslacholet.wordpress.com/2019/05/12/utilitaire-conv2siril/>

4- GIMP

Traitement cosmétique des images issues de Siril.

1. Installation

```
sudo apt install flatpak
```

```
flatpak install https://flathub.org/repo/appstream/org.gimp.GIMP.flatpakref
```

Installer dans le menu. Pour lancer GIMP : `flatpak run org.gimp.GIMP//stable`

2. Plugins Py_Astro

Présent dans la Base de Connaissance. Décompressez l'archive dans un répertoire. Copiez l'ensemble du répertoire dans `home/user/.var/app/org.gimp.GIMP/config/GIMP/2.10/plugs-in`. Ouvrez GIMP et allez dans *Edition-Préférences-Dossiers-Greffons* et rajouter le chemin d'accès au script python. Un nouveau menu, Py_Astro apparaîtra dans la barre de menu de GIMP. La documentation est dans la base de connaissance, rubrique Logiciels.

5- Atlas Virtuel de la lune et des planètes.

Site : <http://www.api-i.net>.

Téléchargez les paquets Programme " Pro 6.0 ", la mise à jour en 6.1., ainsi que les textures et autres fichiers qui vous intéressent au format Linux.

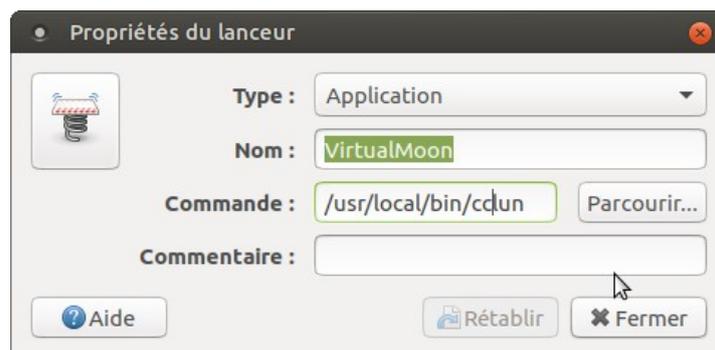
Décompressez les paquets exécutables par *clic-droit décompressez*. Ouvrez un terminal et saisissez `sudo ./vmapro_install`.

Select installation directory [/usr/local] : Tapez Entrée puis y à la question suivante.

Faites de même avec la mise à jour en 6.1 par `sudo ./vmapro_install virtualmoon_update-6.1-576-linux_x86_64.tgz`. La touche TAB est bien utile pour compléter la saisie.

Puis donnez en paramètre du programme d'install, le nom des paquets de textures, photos et autres.

Ajouter VirtualMoon dans le menu. Ouvrez *Système-Préférences-Apparences-Menu Principal*. Ajouter un nouvel élément dans *Education* par exemple. Et remplissez la fenêtre comme suit :



Pour VirtualPlanet, rendez-vous à cette adresse <http://ap-i.net/avp/fr/start> . Téléchargez le fichier *Virtualplanet-extra_2.0_all.deb*. Il faut aussi télécharger une bibliothèque à l'adresse <https://sourceforge.net/projects/libpasastro/>, *version1.1-20/libpasastro1.1-22_arm64.deb* et l'installer. Double-clic dessus pour l'install.

6- Stellarium

Installation par *synaptic*.

7- Celestia

Suivre les instructions du Wiki Celestia à l'adresse : <https://doc.ubuntu-fr.org/celestia> pour la version 18.04LTS d'Ubuntu. La solution du paquet Appimage est la plus simple. C'est un exécutable qui contient tout ce qui est nécessaire au fonctionnement de Celestia.

Téléchargez cette image. Une fois fait, clic-droit sur le fichier, *Propriétés*. Onglet *Permissions*. Cochez la case *Autoriser l'exécution du fichier comme un programme*. Vous pouvez maintenant lancer Celestia.

8- Les incontournables Windows.

1. Autostakker3
2. Registax
3. Dstation
4. Iris

Pour faire tourner des logiciels Windows sous Linux, il vous faut installer l'émulateur *wine64*.

```
sudo apt install wine64
```

Une fois installé, on va lancer les exécutables Windows à l'aide Wine. Pour cela, clic-droit sur l'exécutable, *Propriétés*, tout en bas ; onglet *Ouvrir avec*, choisir *Wine* dans la liste.

Autostakker, Dstation et Iris se décompressent dans un répertoire et il suffit de lancer leur exécutable.

Pour Registax6, on fera une installation, comme sous Windows. Puis on lancera *registax.exe* avec Wine. Une anomalie depuis une version, Registax n'étant plus maintenu, on ne peut pas faire ouvrir fichier. Il faut faire un Drag & Drop du fichier sur Registax.

Faire du remote avec Kstars et un micro-PC

Le micro-PC (Raspberry RPI ou TinkerBoard TB) aura été installé avec l'archive NAFABOX. Une fois installée, on dispose d'un OS Linux Ubuntu, de tous les logiciels d'astrophoto et des utilitaires de maintenance, de mise à jour.

Tout sur la NAFABOX à cette adresse :

<http://nafabox.linux-astro.fr/#images>

Téléchargement des images disques pour RPI3, TinkerBoard, NanoPI à cette adresse :

<https://share.obspm.fr/index.php/s/WowXMAZkHPd3K9j>

C'est un système prêt à l'emploi.

1- Kstars en local sur le micro-PC

Votre PC portable peut indifféremment opérer un OS Windows, Mac OSX ou Linux.

Il faut établir une liaison entre le micro-PC et votre portable. On peut le faire de 2 façons :

1. Par un câble réseau RJ45. Avec un câble de qualité cat5e ou 6, on peut aller jusqu'à 100 mètres.
2. Par WIFI, là aussi 2 façons :
 - Une liaison point à point entre le micro-PC et votre portable. Le WIFI du RPI3 ou de la TB ne sont pas performant. Il faut alors utiliser une antenne WIFI externe de qualité.
 - Avec un hotspot à l'aide votre smartphone

Sur le micro-PC un serveur VNC est actif. Vous devez installé un client VNC sur votre PC. Pour établir la liaison vous devez connaître l'adresse IP du micro-PC. Branchez un écran sur ce dernier, exécutez dans un terminal la commande *ifconfig*. Elle vous donne l'adresse IP pour une connexion par câble (eth0) ou par le wifi (wlan0 ou un autre nom).

Dans votre client VNC créez une nouvelle connexion avec l'adresse IP du micro-PC sur le port 5900, 192.168.1.56:5900 par exemple.

Lancez la session. Une fenêtre s'ouvre sur votre PC, avec l'écran de travail du micro-PC.

Lancez Kstars. Les images seront sauvegardées sur la sdcard par défaut, dans le répertoire spécifié dans Kstars dans l'onglet Capture.

2- Kstars en local sur votre PC

Votre PC doit être en mesure d'exécuter Kstars. La solution est native pour Linux et Mac OSX. Pour Windows, Linux est exécuté à l'aide de VirtualBox.

La NAFABOX est configuré pour exécuter un serveur Indi auquel on va faire appel.

Ouvrez une session Kstars, lancez Ekos. Créez un profil "remote" comme suit :

- Mode = Remote
- Hôte = IP du micro-PC
- Port = 7624 par défaut (ne pas modifier)
- Cochez Indiwebmanager
- Port = 8624
- Ajouter les matériels connectés au micro-PC

Sauvez le profil et lancez le. Kstars s'exécute en local sur votre PC en utilisant les matériels du micro-PC.

Vous pouvez choisir dans l'onglet Capture d'Ekos où les images seront sauvegardées :

- Champ *Upload* =
 - *Client* (votre portable), images sauvées dans le répertoire du champ *Directory*.
 - *local* (le micro-PC), renseignez le champ *Remote* avec le répertoire de la sdcard.
 - *les deux*.

Fixer l'adresse IP du micro-PC

Ouvrez Caja. Cliquez dans le panneau de gauche sur *Système de fichiers*. Dans le panneau de gauche placez-vous dans *etc/network*. Clic-droit sur le fichier *interfaces* – *Editer en tant qu'Administrateur*. Identifiez-vous. Rajoutez les lignes suivantes :

```
iface lo inet loopback
iface eth0 inet static
address XXX.XXX.XXX.XXX
netmask 255.255.255.0
gateway XXX.XXX.0.1 ou 1.1 en général.
```

Pour connaître l'adresse IP du micro-PC, ouvrez un terminal et tapez *iwconfig*. Cela va vous donner le nom des différents type de réseau : lo (local), Ethernet, wifi (wireless).

Puis tapez la commande *ifconfig*. Elle va vous donner les adresses IP des réseaux. Notez celle du réseau Ethernet ou WIFI. C'est celle que vous reporterez dans le fichier Interfaces.