

Créer sa plate-forme Astro-photo avec un Raspberry 4/5



Robert M. – Février 2026

Table des matières

1- Matériel requis.....	3
2- Installer Raspian.....	4
3- Connexion du matériel.....	5
4- Connexion entre le RPI4/5 et le PC client.....	5
4.1 Connexion par hotspot.....	5
4.2 Connexion par RJ45.....	7
5- Installation de KSTARS.....	7
6- Installation de PHD2.....	8
7- Première utilisation de KSTARS.....	8
7.1 Paramétrage.....	9
8- Mise en œuvre de la plateforme.....	9
8.1 Améliorer la portée du WiFi du RPI.....	9
8.2 Boîtier d'alimentation.....	9
6.3 Régulation d'une résistance chauffante.....	10
9- Installation de FIRECAPTURE.....	10

Avec l'apparition des Raspberry, l'astronome amateur a rapidement développé des solutions de pilotage de sa configuration à distance. Ce micro-ordinateur, s'est rapidement imposé grâce à son coût modique, sa facilité de mise en œuvre. Des solutions logicielles gratuites et commerciales sont apparues:

- NAFABOX, développé par un français, freeware
<https://share.obspm.fr/index.php/s/WowXMAZkHPd3K9j>
- ASTROBERRY, <https://www.astroberry.io/>, freeware
- ASTROARCH, <https://github.com/devDucks/astroarch?tab=readme-ov-file>, freeware
- ASIAIR© développé par ZWO, <https://astronomy-imaging-camera.com/asiair>, commercial,
STELLARMATE© par les auteurs de KSTARS-EKOS, <https://www.stellarmate.com/>, commercial,

Toutes ces solutions s'appuie sur l'OS Linux et la solution d'astrophotographie KSTARS-EKOS,

A cette date (Février 2026), la solution ASTROBERRY est dans une impasse. Conçu avec un OS 32 bits, KSTARS ne peut plus être mis à jour, la version 32 bits n'étant plus supportée depuis la V3.6.0.

ASIAIR© est la solution de ZWO qui inclut un boîtier RPI avec 4 sorties 12V et une antenne wifi externe (250€ ou 380€ selon la version).

STELLARMATE© est une solution logiciel commerciale pour RPI (49\$) ou matériel avec :

- Stellarmate X : Basé sur un mini-PC Mele.
- Stellarmate Pro : SSD 64 ou 128 Go, basé sur un RPI4, plus 4 sortie 12V, 2 sorties 12V pour résistance chauffante, 4 USB3, 2 USB2, un GPS intégré, un WIFI, un contrôleur pas à pas (499\$ - 599\$).

Et si vous êtes curieux et bricoleur, vous pouvez monter par vous même une plate-forme. C'est cette dernière solution qui est décrite dans ce document.

1- Matériel requis



- 1 RPI4/5 4 Go minimum, dans un boîtier avec un ventilateur, une alimentation.

- 1 carte SD 32 Go minimum, 64 Go ou plus recommandé ou 1 clé USB 32 Go minimum, 64 Go ou plus recommandé, une NVME est le must.

- 1 clavier, 1 souris, un écran avec prise HDMI ou DVI avec convertisseur HDMI-VDI, pour configurer le RPI4/5.

Boîtier pour la pile de l'horloge RTC intégré.

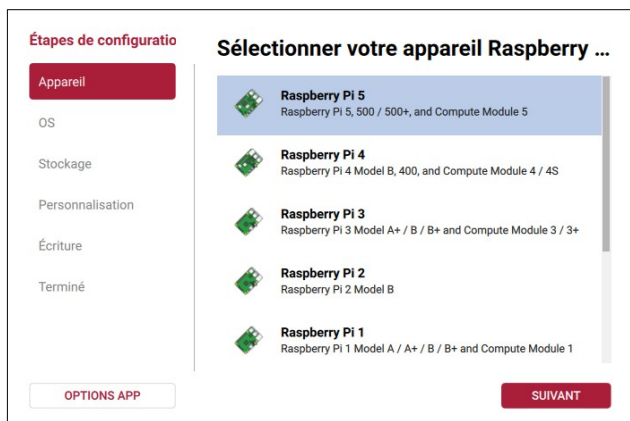
Concernant la carte SD, il faut vérifier qu'elle de type A1 et U3, pour avoir de bonnes performances.

2- Installer Raspian

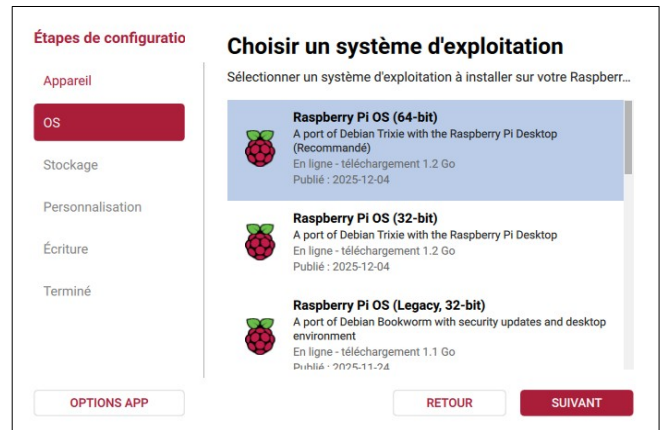
NB : Il est tout à fait possible d'utiliser une autre distribution comme Ubuntu+Mate par exemple.

Raspbian est l'OS de base des RPI. Il est construit sur la version Debian de Linux. Téléchargez et installez PI-IMAGER pour graver votre support : <https://www.raspberrypi.com/software/>

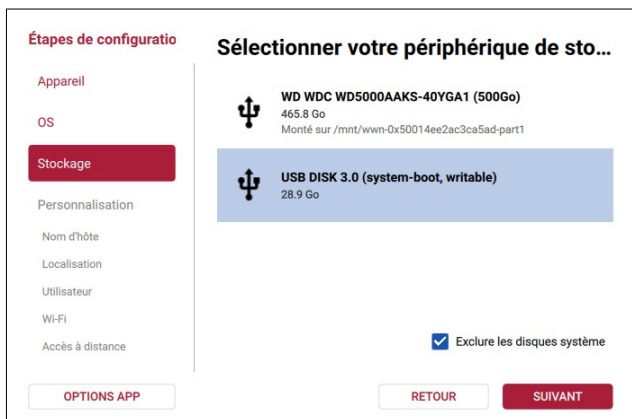
Ouvrez PI-Imager, choisissez l'OS Raspberry OS (64 bits) et suivez la procédure.



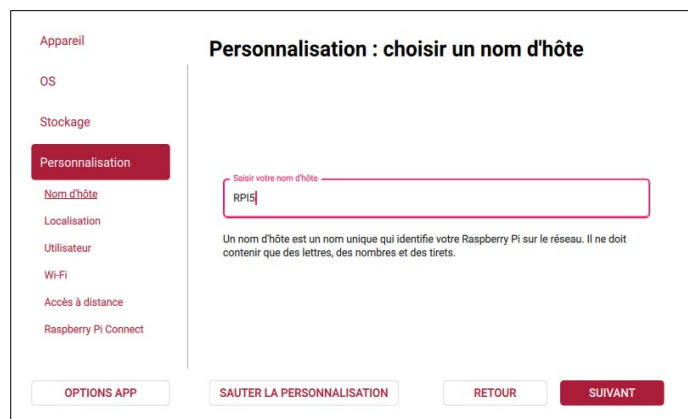
1- Choix du modèle RPI



2- Choix de l'OS



3- Choix de la destination, la clé USB

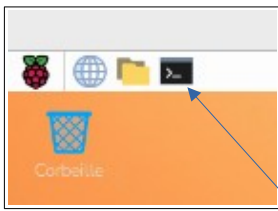


4- Choisir un nom d'hôte et sauter la personnalisation



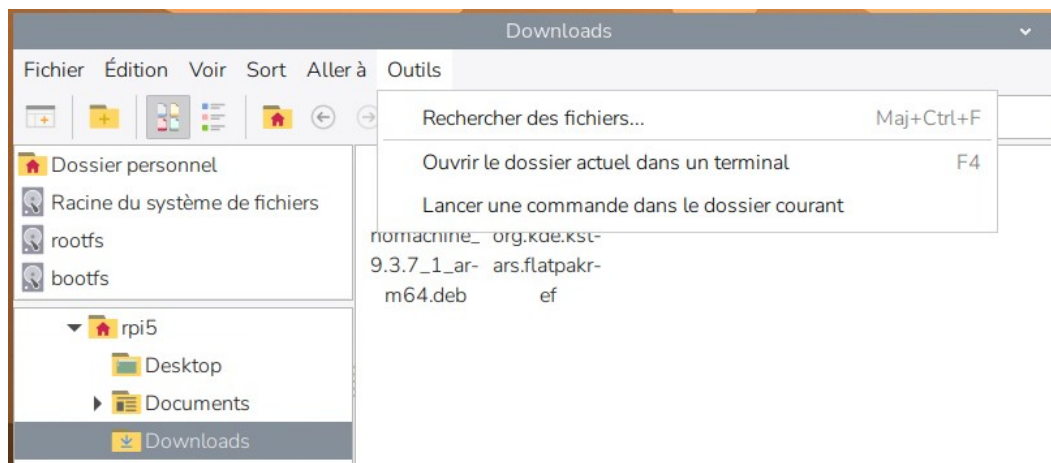
5- Lancer l'écriture de la clé USB

Une fois la sdcard, la clé USB ou le SSD gravé, démarrer le RPI. Nous allons commencer par configurer les accès réseaux. Pour la configuration, brancher un clavier, une souris et un écran.



Concernant l'OS Linux, le terminal, la boîte DOS de Windows, n'est pas juste accessoire. C'est un élément de base de l'OS. Au fil du temps, on l'utilisera assez couramment, bien que des interfaces graphiques existent pour la majorité des fonctions. On peut en ouvrir un par le menu *Framboise* – *Accessoires* – *MXTerminal*, ou par la combinaison *CRTL-ALT-T*, par l'icône dans la barre d'icônes.

Dans le Gestionnaire de fichiers, on peut se placer dans un répertoire donné et par le menu *Outils*, ouvrir un terminal pour ce répertoire, Downloads dans l'écran ci-dessous.



3- Connexion du matériel.

Le RPI4/5 dispose de 2 port USB3 et 2 port USB2. Les caméras seront de préférence connectées sur les ports USB3. Généralement, on a au maximum 2 caméras : une pour le guidage, l'autre pour imager. Selon le nombre de matériel utilisé, monture, roue à filtres, moteur de mise au point, GPS, Clé USB ou disque SSD de démarrage, etc, on pourra rajouter un petit hub USB avec 4 ports supplémentaires, alimenté de préférence, selon les matériels connectés. Comme les 2 ports USB3 sont déjà occupés par les caméras, utiliser un hub USB2 uniquement. Un HUB USB3 sur un USB2 crée des problèmes de connexion. Une autre solution consiste en une Powerbox qui fournira les connexions 12V et des ports USB supplémentaire, Gemini ou SvBony par exemple.

4- Connexion entre le RPI4/5 et le PC client

Lorsqu'on parle de client, ce peut être aussi une tablette ou un smartphone, sous Android ou iOS. Le PC client peut être sous Linux, Mac OS ou Windows.

Il existe de multiples façons de se connecter au RPI pour le piloter. Nous allons seulement évoquer le cas d'une séance en rase campagne, sans Internet disponible. C'est utilisable en tout lieu, chez vous en particulier.

Ouvrez un terminal et tapez:

`sudo apt install network-manager-gnome.`

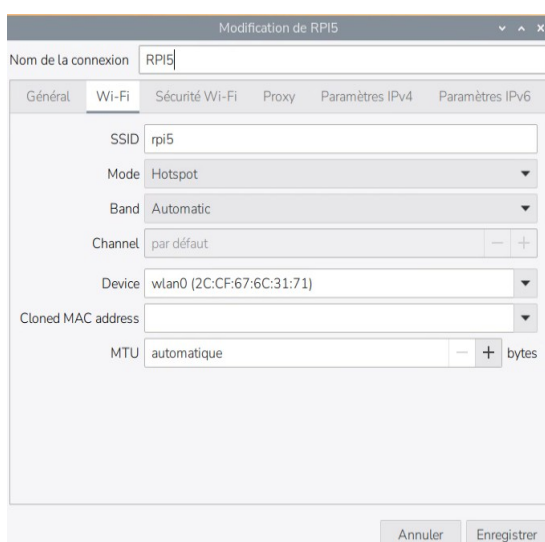
Ceci va créer une entrée dans le menu Préférences : "Configuration réseau avancée".

4.1 Connexion par hotspot

Une action préalable est nécessaire. Le gestionnaire d'affichage par défaut, Wayland, n'est pas compatible avec Nomachine à l'heure actuelle. Il faut donc passer par le gestionnaire X11. Pour cela, ouvrez un terminal et tapez `sudo raspi-config`. Allez sur *Advanced Options*. Puis sur le menu A7- *Wayland*. Choisissez X11, validez et acceptez le reboot.

Une deuxième action préalable : télécharger l'utilitaire d'installation des paquets logiciels Debian, gdebi. Dans un terminal, tapez `sudo apt install gdebi`. Après le téléchargement d'un fichier .deb, Nomachine par exemple, voir plus bas, faites un clic droit sur le fichier et dans le champ Ouvrir avec, cliquez sur *installateur de paquet Gdebi*. Un simple double clic sur le fichier .deb lancera son installateur graphique. De même pour tous les fichiers .deb.

Il s'agit de créer un hotspot sur le RPI et de s'y connecter avec le client. Pour cela il suffit d'ouvrir le gestionnaire de réseau précédemment installé ou clic-gauche sur l'icône réseau en haut à droite de l'écran puis *Advanced Options - Modifier les connexions*, sur le RPI4/5 et de créer une nouvelle liaison wifi:



Renseigner un nom de connexion.

Renseigner un identifiant SSID.

Choisir le mode **Hotspot**.

Choisir le périphérique sans fil, ici wlan0.

Par défaut l'adresse sera 10.42.0.1

Dans l'onglet Général, mettez 99 dans la priorité

Enregistrez et rebootez. C'est tout.

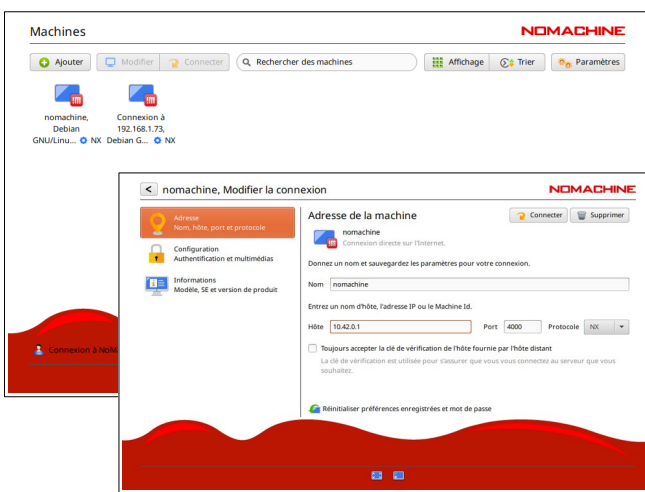
Pour relier le RPI au client, vous allez avoir besoin d'un logiciel de contrôle à distance comme VNC ou Nomachine. Aucun des deux n'est un logiciel libre, même s'il est gratuit. Sur le poste client vous devrez installer le client VNC/Nomachine selon votre OS. En effet le poste client peut utiliser

n'importe quel OS du moment qu'il dispose d'un client VNC/Nomachine. VNC est installé par défaut sur le RPI.

Nomachine est plus simple d'utilisation. Je ne décris que son installation. Pour VNC, veuillez vous reporter à la documentation de votre OS.

Nomachine doit être installé à partir de son site Web, sur le RPI **et** le client : <https://downloads.nomachine.com/fr/>. Choisir la version *nomachine_x.x.x.x_arm64.deb* pour le RPI. Après son installation rebooter, il est alors accessible dans la barre de menu à droite (une icône en forme de peigne). Installer Nomachine sur le client/tablette/smartphone, pour son OS.

Un des avantages de Nomachine et de pouvoir copier un fichier du serveur vers le client ou l'inverse. Nomachine détecte automatiquement les connexions sur le réseau. Dès que vous êtes connecté au hotspot du RPI, à l'ouverture de Nomachine sur le client, la liaison apparaît sur le bureau de l'application.



Connectez-vous au wifi HotSpot. Cliquez sur l'icône Nomachine, *Affichez la fenêtre principale*, puis validez les fenêtres qui apparaissent. La fenêtre intitulé *Machines*, affiche les matériels disponibles sur le réseau. Par un clic droit on peut *Modifier* et voir les propriétés comme l'adresse IP.

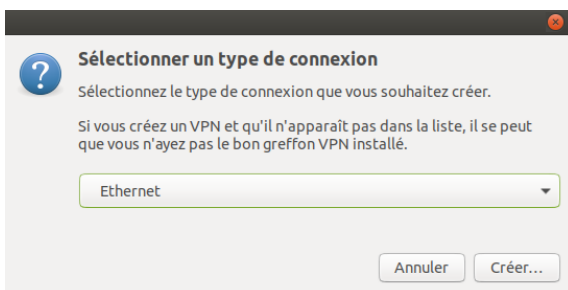
Double cliquez sur l'icône du matériel détecté.

Vous pouvez maintenant piloter le RPI à distance avec votre PC client, ou une tablette ou un smartphone équipé du client Nomachine.

4.2 Connexion par RJ45

Un câble RJ45, de classe 5 minimum, et 100 mètres de longueur maximum, relie le RPI4/5 au PC client. D'un point de vue informatique, on utilisera une liaison point-à-point sur le RPI et le PC. Très facile à configurer sous Linux. Je n'ai pas de système Windows, ni de système Mac. Consultez Internet pour ces deux cas.

Sur le RPI4/5-PC Linux client, ouvrir le gestionnaire de réseau .



Cliquez sur + pour créer une nouvelle connexion. .

Choisissez **Ethernet**.

Dans l'onglet général donnez un nom à votre liaison, comme REMOTE par exemple.

Choisissez le périphérique Ethernet. Dans Link négociation, choisir **Automatique**.

The image shows two screenshots of a network configuration interface. The left screenshot is the 'Ethernet' tab, showing fields for 'Périphérique' (enp4s0), 'Adresse MAC clonée', 'MTU' (automatique), 'Wake on LAN' (checked), 'Mot de passe Wake on LAN', 'Négociation de lien' (Automatique), 'Vitesse' (100 Mb/s), and 'Duplex' (Full). The right screenshot is the 'Paramètres IPv4' tab, showing 'Méthode' (Lien-local uniquement), a table for 'Adresse', 'Masque de réseau', and 'Passerelle', 'Serveurs DNS', 'Domaines de recherche', 'ID de client DHCP', and a checkbox for 'Requiert un adressage IPv4 pour que cette connexion fonctionne'.

Dans l'onglet Paramètre IPV4, choisir **Lien-local uniquement**. Validez.

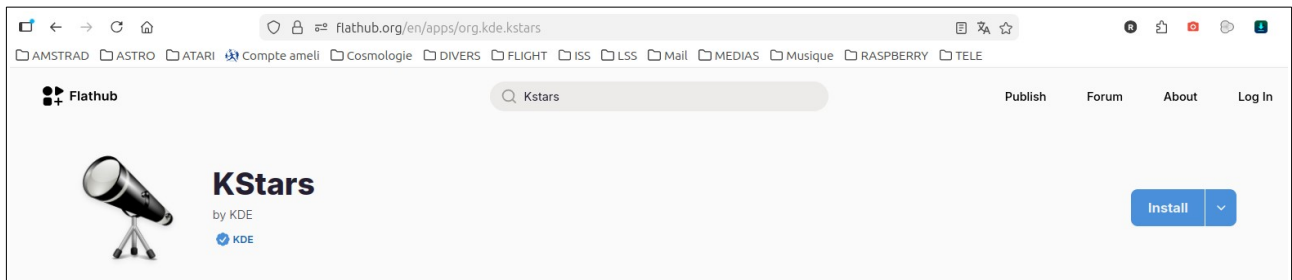
Une fois le RPI démarré, il va automatiquement se connecter avec la liaison REMOTE. Du côté PC client, choisissez la connexion REMOTE. Vous êtes prêt à prendre le contrôle du RPI.

Évidemment, on pourra à la maison, utiliser sa BOX pour y connecter le RPI et le client.

En lieu et place d'un câble Ethernet, on peut utiliser des prise CPL. La seule condition est que le RPI et le client soient sur la même boucle de courant, le même compteur.

5- Installation de KSTARS

Rendez-vous sur <https://flathub.org/>. Flathub est un dépôt de logiciels. Dans lre champ de recherche tapez *KSTARS*. Suivez la procédure d'installation.



Dans un terminal exécutez les commandes suivantes :

- 1) `sudo apt install flatpak`
- 2) `sudo apt install plasma-discover-backend-flatpak`
- 3) `flatpak remote-add --if-not-exists flathub https://dl.flathub.org/repo/flathub.flatpakrepo`

Redémarrer. Retournez sur le site Flathub de KSTARS et cliquez sur *INSTALL*, puis sur le lien *.flatpakred file*.

Placer vous dans le répertoire où a été chargé le fichier (Téléchargements/Downloads) et dans un terminal exécutez la commande suivante : `flatpak install flathub org.kde.kstar`. Répondez deux fois "Y" et attendez que l'installation se termine.

KSTARS est désormais dans le menu *Education*. L'installateur installe aussi le serveur INDI et **TOUS** les pilotes matériels, ainsi que GSC un ciel virtuel pour les simulations. Les mises à jour de l'OS mettront aussi à jour tous ces logiciels ! INDI est l'équivalent d'ASCOM du monde Win.

Vous trouverez une documentation en français de KSTARS sur le site [webastro.net](https://www.webastro.net), rubrique Logiciels : <https://www.webastro.net/forums/topic/268015-documentation-fran%C3%A7aise-de-kstars-ekos-v378/#comment-323396>

6- Installation de PHD2

Bien que KSTARS possède un système de guidage propre, certains lui préféreront, par habitude, PHD2. Il est interfaçable avec KSTARS-EKOS, qui récupère ses données, affiche la courbe de guidage.

Comme il n'existe pas d'autre solution que le PPA, non supporté par Raspbian, pour installer PHD2, il faut le compiler en suivant les instructions du site

<https://github.com/OpenPHDGuiding/phd2/wiki/BuildingPHD2OnLinux>

Dans un terminal exécutez successivement:

1) `sudo apt-get install build-essential git cmake pkg-config libwxgtk3.2-dev \ wx-common wx3.2-i18n libindi-dev libnova-dev gettext zlib1g-dev libx11-dev \ libcurl4-gnutls-dev libopencv-dev libeigen3-dev libgtest-dev` (bibliothèques nécessaires)

2) `git clone https://github.com/OpenPHDGuiding/phd2.git` (recopie les sources du logiciel dans votre répertoire)

3) `cd phd2` (on se place dans le répertoire)

4) `mkdir -p tmp` (on crée un répertoire tmp)

5) `cd tmp` (on se place dans le répertoire tmp)

6) `cmake ..` (on lance la compilation)

7) `make` (on poursuit la compilation)

8) `cd ..` (on revient au répertoire utilisateur)

9) `sudo make install` (on installe le logiciel)

PHD2 est désormais accessible dans le menu *Education*.

7- Première utilisation de KSTARS

Au premier lancement de KSTARS, on commence par indiquer la ville de localisation. On peut aussi télécharger des données complémentaires (recommandé).

Ensuite, faites un clic-droit dans la barre de menu : Choisissez *Position du texte*. Choisissez *Texte au dessous des icônes*.

7.1 Paramétrages

Reportez-vous à la documentation pour plus de précisions.

Cliquez sur le menu *Configurations* de KSTARS. Il contient tous les paramètres généraux de KSTARS.

Dans la rubrique *Guides*, cochez *Equateur céleste*, *Ecliptique* et *Méridien local*.

Dans la rubrique *EKOS*, cochez *icône à gauche* et *Fenêtre indépendante*. Redémarrez pour la prise en compte.

Dans la barre d'icône, cliquez sur l'icône Ekos, qui est le module d'astrophotographie de KSTARS. Un assistant de configuration de profil s'ouvre.

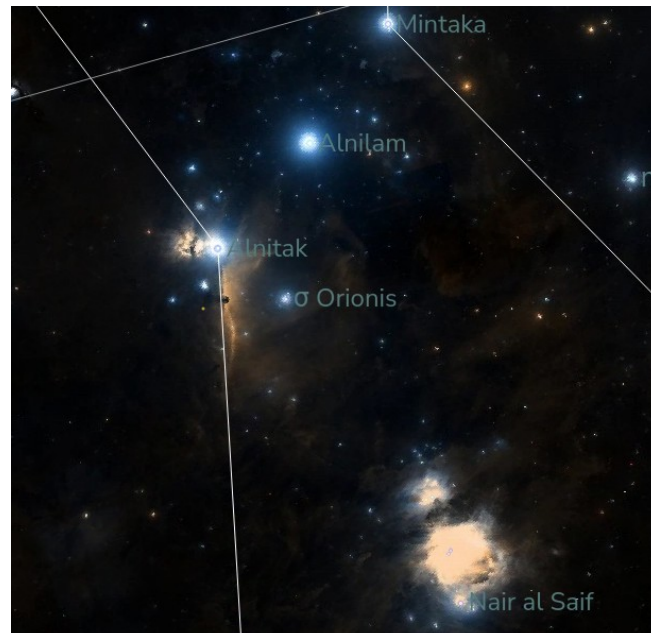
Cliquez sur *Le matériel est connecté à ce périphérique* (le RPI). Donnez un nom au profil matériel.

Vous n'avez plus qu'à choisir quel matériel vous voulez inclure dans le profil. Notez bien, que les pilotes sont des génériques et ne sont pas propres à un matériel identifié. L'identification interviendra au moment de la connexion du profil d'EKOS.

Vous pouvez créer autant de profils que nécessaire : ED80-533MC, TS72-IMX571, Planétaire, etc.

A la première connexion du profil, il vous faudra définir le(s) trains optiques, où seront précisées les optiques utilisées.

Dans la documentation de KSTARS, on trouvera comment installer les fichiers HIPS qui affichent une image DSS du ciel.



8- Mise en œuvre de la plateforme

8.1 Améliorer la portée du WiFi du RPI.



Le WiFi du RPI4/5 n'est pas très puissant, sa portée est limitée. L'utilisation d'un répéteur WiFi comme GL-iNet© améliore grandement la portée du WiFi. J'en utilise un, alimenté en 5V avec une batterie de téléphone. Placez le répéteur sur l'araignée de la monture, afin que son orientation reste constante.

8.2 Boîtier d'alimentation

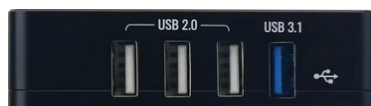
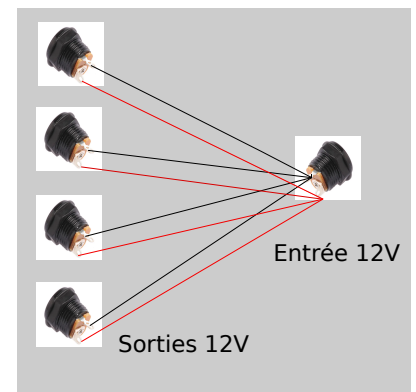


Je me suis fabriqué un boîtier d'alimentation très simple, à partir d'un boîtier de dérivation Legrand© étanche, des prises femelle DC 2,5mm, une prise USB récupéré dans un prise USB allume-cigare. Je dispose donc de 5 sorties 12V, 2 sorties 5V et une entrée 12V alimenté en 220V-12V-10Amp ou une batterie 12V – xAmp. Je peux ainsi alimenter la monture, la caméra imageur, le

moteur de MAP, la roue à filtre et une résistance chauffante.

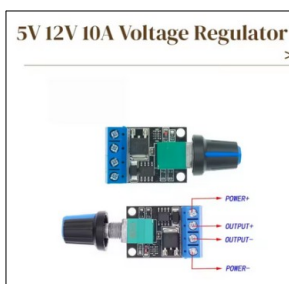
J'alimente pour l'instant mes 2 résistances chauffantes avec une autre source.

Le schéma de câblage, en parallèle, est des plus simples. Relié chaque connecteur + de chaque prise femelle au + de l'entrée 12V, de même pour le -. Pour la sortie 5V, un adaptateur 12V – 5V 3A est nécessaire.



Pour les non bricoleurs, une Powerbox Gemini ou autre, est disponible sur AliExpress, à peu de frais. Elle offre des ports USB supplémentaire et surtout 5 alimentations 12V dans ce modèle de base.

6.3 Régulation d'une résistance chauffante.



Un moyen simple de contrôler une résistance chauffante est d'utiliser un PWM, un hacheur de tension. On pourra faire varier la puissance de 0 à 100 % par un simple potentiomètre.

En voici un exemple qui ne coûte que quelques euros. Un boîtier 3D et le tour est joué.

9- Installation de FIRECAPTURE

Avec un RPI5 et un disque NVME, on peut prétendre faire du planétaire. Pour cela on utilisera l'utilitaire de capture FIRECAPTURE. SharpCap n'est pas disponible pour Linux et ne fonctionne pas avec Wine.

Sur le site firecapture.de, télécharger le fichier pour plateforme Raspberry, dernière colonne du tableau de téléchargement et installez le. FC utilise ses propres pilotes matériels et ne passe pas par INDI.

Des tests effectués avec une IMX462MC ont donné en full frame 120 fps, avec une expo de 5ms et un gain pour que l'histogramme soit à 75-80 %. En ROI (fenêtre réduite 500x500) près de 350fps. L'écriture sur une sdcard 64 Go type A1-U3 est équivalente à celle sur le NVME 256Go.

BONS CIELS !

PS : Après avoir utilisé un RPI4 4Go avec le boîtier d'alimentation DIY pendant 4 ans, j'ai franchi le pas et me suis offert un Stellarmate Pro 64 Go que je me suis empressé de transformer en 256 Go.

Avec ses 6 USB (4 V3 et 2 V2), ses 6 alimentations 12V dont 2 pour les résistances chauffantes, son GPS, son WIFI, un USB-C, un port RJ45 1Go, un port Stepper, un port pour capteur température-humidité avec l'interface de pilotage, un HDMI, son app Android/iOS, il ne manque rien !