

USB-Focuser 3

Manuel de l'utilisateur



Introduction

Note : tous les pilotes et logiciels utilisés avec l'USB-Focuser sont identiques à ceux du boîtier SkyCenter, aussi, dans la suite, vous verrez fréquemment des références au SkyCenter. De même, lors de l'utilisation des pilotes, vous utiliserez toujours les pilotes pour SkyCenter.

Nous vous remercions d'avoir acheté une interface Piero-Astro' USB-Focuser. L'interface USB-Focuser est une interface électronique conçue pour les astronomes amateurs. Elle est développée et réalisée en France avec des composants de qualité et propose non seulement une grande variété de fonctionnalités mais également une grande facilité de mise en œuvre et d'utilisation.

L'interface USB-Focuser vous permet d'effectuer la mise au point motorisée à distance de votre instrument astronomique avec un moteur pas à pas type Robofocus, ou pas à pas 4, 5 ou 6 fils, ou un moteur à courant continu.

Elle est fournie avec des pilotes ASCOM et un logiciel de mise au point (à télécharger sur notre site).

Une prise d'alimentation vous permet d'alimenter le boîtier via une alimentation secteur, ou d'utiliser le câble allume-cigare et d'alimenter un autre appareil 12V.

Installation rapide

- Positionnez l'interface USB-Focuser à proximité de votre monture et télescope, fixez-la, par exemple avec de la bande velcro autocollante.
- Ne pliez pas les câbles ou cordons de quelque nature que ce soit, vérifiez que le boîtier n'est pas soumis directement ou indirectement à l'humidité, au ruissèlement ou à l'eau. L'électronique et les courants électriques parcourant le boîtier doivent être protégés contre l'humidité.
- Branchez le port USB de l'USB-Focuser sur port USB libre (sur un hub USB ou directement sur votre ordinateur, compatible USB 2.0 ou 3.0).
- Branchez les différents câbles de liaison (cable d'alimentation et moteur).
- Vérifiez que vous disposez d'une alimentation 12V avec connecteur 5.5/2.1mm (les connecteurs 5.5/2,5mm provoquent des coupures).
- Branchez l'alimentation 12V, les boutons de façade ne s'allument pas tant que la liaison ASCOM n'est pas établie.

Le périphérique est néanmoins détecté par votre ordinateur.

- Lancez la procédure d'installation assistée pas à pas ici :

<http://www.pierro-astro.com/install>

- Cliquez sur le dossier « SkyCenter et USB Focuser 2.0 »
- **Utilisez uniquement la version 1.0.41 ou supérieure du pilote ASCOM avec votre USB Focuser 3.**
- Cliquez sur « Téléchargement » pour le fichier en français ou en anglais au choix.
- Suivez les étapes de l'installation des pilotes matériel puis ASCOM (pour la partie contrôle moteur). L'installation doit se passer sans encombre.
- Consultez la suite de la notice pour prendre connaissance du fonctionnement et des différentes options et possibilités offertes par votre USB-Focuser !

A quoi sert l'interface USB-Focuser ?

- La gestion des moteurs de mise au point à courant continu type JMI, SkyWatcher, Orion accufocus, et tous autres types de moteurs à courant continu jusqu'à 1A max.
- La gestion des moteurs de mise au point pas à pas « stepper » type Robofocus (avec fiche DB9), et de pratiquement tous les autres moteurs pas à pas, avec 4 fils, 5 fils ou 6 fils (brochage décrit dans la documentation) toujours dans la limite de consommation de 1A max.
- 1 port d'alimentation 12V 5.5/2.1mm pour alimenter votre monture ou votre caméra CCD par exemple
- 1 port d'alimentation 12V R.C.A pour résistance chauffante
- 3 boutons de mise au point focus-in, focus-out et « vitesse » intégrés en façade du boîtier, permet de faire la mise au point manuellement (**lorsque la liaison ASCOM est opérationnelle**)
- Des pilotes ASCOM pour la gestion de la mise au point en pas à pas ou courant continu, compatibles avec TOUS les logiciels de mise au point astronomiques
- Un mini logiciel de mise au point "FineFocus" permettant simplement la mise au point par moteur

Qu'est ce qui rend le USB-Focuser différent des autres interfaces ?

- Un pilote unifié pour toutes les versions de Windows, y compris Windows 10, intégré dans la plupart des ordinateurs, simple à installer et ultra-stable
- L'utilisation de 3 ports type Jack3,5mm, RJ et DB9 pour tous les types de moteurs
- La fourniture dans la notice (en français) de tous les plans des différents connecteurs pour vous permettre de câbler vous-même l'interface si besoin.
- La gestion de pratiquement tous les types de moteurs sans changer d'interface (courant continu DC, pas à pas de tous types, Robofocus).
- La gestion de l'accélération et décélération du moteur pour les "longs trajets" du porte-oculaires, favorisant le couple du moteur.
- La sauvegarde PERMANENTE de la position du moteur dans le système permettant d'avoir une utilisation reproductible des positions de focalisation quel que soit la façon de procéder, via la raquette manuelle ou logiciel (y compris en cas de crash system ou autre événement imprévu).
- La sauvegarde PERMANENTE du dernier mouvement effectué pour application des informations de backlash (suppression du jeu au changement de sens (y compris en cas de crash system ou autre événement imprévu).
- La possibilité de configurer totalement le mode d'accès au moteur (fréquence, puissance, pas ou demi-pas, accélération, etc...)
- Un brochage simplifié par l'utilisateur : si vous ne connaissez pas l'ordre des fils de votre moteur pas à pas, suivez notre documentation et configurer un ordre de fils différent dans le pilote !
- La raquette 3 boutons lumineux (possibilité de les éteindre) intégrée au boîtier
- La possibilité de mettre à jour les fonctionnalités simplement en téléchargeant les nouvelles versions de pilotes ASCOM : pas besoin de mise à jour de firmware ou autres difficultés
- La possibilité de réduire la vitesse des moteurs à courant continu, et de les gérer en mode "pas à pas simulé" pour une très grande précision de mise au point
- Un câble USB type C fourni avec le boîtier pour éviter l'usure de l'interface pendant le rangement
- Un SAV permanent par nos soins, un logiciel écrit et entièrement réalisé par Pierro-Astro' avec la possibilité d'ajouter si besoin des fonctionnalités ou de rectifier des "bugs" rapidement
- L'avantage d'un produit 100% Français avec notice et logiciels "french-friendly" et le S.A.V. France !

Options disponibles

- Les câbles font 1m de longueur sauf si spécifié.
- Câbles moteur : nous proposons des câbles pour moteurs JMI (jack type audio 3,5mm), pour SkyWatcher et Orion (RJ9 4 broches), des câbles pour moteurs Robofocus (DB9 femelle) nous pouvons également proposer des câbles sur mesure (plans à nous communiquer)
- Prévoyez une alimentation secteur 12V 5A ou un cordon allume-cigare 12V standard pour alimenter l'USB Focuser !

Présentation

L'interface USB Focuser 3 se présente sous la forme d'un boîtier en plastique noir avec plusieurs connecteurs en entrée et en sortie. Les images ci-dessous vous proposent une description rapide des branchements...



1. Boutons de mise au point et de vitesse (speed)
2. LED témoin d'alimentation 12V
3. Ports jack alimentation 12V 5.5/2.1mm entrée/sortie
4. Port RCA pour résistance chauffante
5. LED témoin de liaison USB
6. Connecteur USB 2.0 type C pour PC
7. Port DB9 pour moteurs pas à pas type ROBOFOCUS
8. Port Jack 3,5mm stéréo pour moteurs JMI ou Meade ZIS ou Sky-Watcher DC
9. Port RJ12 (6P6C) pour moteurs pas à pas Pierro-Astro, Moonlite, FeatherTouch etc...

1. Boutons Focus-in / Focus-Out / Speed

Les boutons situés en façade de l'interface ne fonctionnent pas si l'interface n'est pas reliée à un port USB et qu'un logiciel ASCOM n'est pas connecté à l'interface

Boutons Focus-In et Focus-Out :

Ils permettent de déplacer le moteur dans un sens ou dans l'autre. Vous pouvez définir la vitesse ainsi que le sens de déplacement (inversion si besoin) et le mode de fonctionnement (pas à pas ou en continu) depuis le panneau de configuration du pilote ASCOM.

Bouton Speed :

Le bouton Speed (vitesse) vous sert à ajuster la vitesse lorsqu' vous n'êtes pas près du PC. Laissez enfoncé le bouton Speed, puis appuyez sur Focus-in ou Focus-out pour monter ou descendre la vitesse de déplacement du moteur.

Si vous avez activé « parler » dans le panneau de configuration du pilote ASCOM Focuser, vous devriez entendre le PC vous indiquer la vitesse sélectionnée.

2. LED Témoin d'alimentation 12V :

Cette LED rouge est très faible (pour ne pas gêner la vision nocturne) mais indiquera si le module est bien alimenté en courant 12V ou non.

Le moteur ne peut pas tourner si vous n'alimentez pas le module en 12V !

3. Ports d'alimentation 5.5/2.1 entrée et sortie

Ces ports d'alimentation vous permettent d'alimenter le USB-Focuser avec une alimentation secteur 12V ou une alimentation 12V allume-cigare et d'alimenter un autre appareil avec un câble AL0038 (voir pages pierro-astro) par exemple. La sortie 12V est permanente et non régulée.

Il est possible d'alimenter l'USB-Focuser avec une alimentation de 9 à 18V. Cependant, nous recommandons d'utiliser systématiquement **12V** au moins, en fonction de vos besoins. Les connecteurs sont câblés pour recevoir la borne positive de l'alimentation AU CENTRE (norme standard).



L'inversion du courant sur l'une des prises en entrée entrainera dans la plupart des cas la destruction de l'électronique du module. Pierro-Astro' ne pourra être tenu pour responsable en cas de destruction de l'interface ou des produits qui y seront connectés en cas d'alimentation inversée, inadaptée, de surtension ou autre utilisation inappropriée.

L'alimentation que vous utiliserez doit permettre d'alimenter à la fois le moteur (voir la consommation du moteur dans sa documentation propre), ainsi que l'appareil branché sur la sortie 12V.

Veillez à TOUJOURS éteindre le boîtier après utilisation et à débrancher et arrêter l'alimentation qui y est reliée. Le boîtier ne contient pas de bouton marche/arrêt car il est prévu pour être opéré à distance essentiellement, il appartient donc à l'utilisateur de veiller à l'extinction de l'ensemble de ses systèmes et alimentations en fin de séance.

Nous recommandons de ne pas alimenter des appareils consommant plus de 2,5A sur la sortie du boîtier USB-Focuser (4A en tout). Si vous utilisez une batterie portative type booster, power-tank ou de voiture, nous recommandons l'utilisation du câble fourni d'origine avec l'interface.

Vous pouvez alimenter des résistances chauffantes en utilisant un adaptateur pour fiche RCA. Le sens du courant n'a pas d'importance dans le cadre des résistances chauffantes, mais par convention, nous recommandons de **toujours** relier les pattes centrales avec la borne positive et d'utiliser les pattes externes pour la masse.

Le connecteur 5.5/2.1mm femelle utilisé dans l'USB-Focuser assure une liaison de qualité et sans faux-contact.

4. Port d'alimentation RCA pour résistance chauffante

Vous pouvez brancher sur ce port une résistance chauffante avec une consommation jusqu'à 2A. La sortie est permanente et non régulée.

5. LED témoin lumineux USB

La LED témoin USB est une LED rouge de très faible intensité, elle indique que l'USB est bien fonctionnel. Elle ne gênera pas la vision nocturne.

Pour des raisons de sécurité, nous avons installé des boutons lumineux dans l'interface. Ces boutons s'allument automatiquement lorsque l'interface est active, c'est-à-dire lorsque vous avez établi une liaison ASCOM sur l'ordinateur et que le moteur tourne ou que vous appuyez sur les boutons. Lorsqu'aucune liaison ASCOM n'est établie, les boutons restent éteints et le moteur ne peut pas tourner !

6. Port USB type C pour Câble USB 2.0

L'interface USB-Focuser est fournie avec un câble type USB 2.0 amovible pour en faciliter le rangement. Le connecteur type C. Vous pouvez utiliser n'importe quel câble USB 2.0 type C jusqu'à 5m si vous le souhaitez.

7. Port DB9 pour moteurs ROBOFOCUS

Vous pouvez relier votre moteur ROBOFOCUS, équipé d'une fiche type SUB-D 9 broches à l'USB-Focuser en branchant votre moteur ROBOFOCUS directement sur la prise DB9 de l'USB-Focuser. Ci-dessous la description du brochage de la fiche DB9 Robofocus :

DB-9 (ROBOFOCUS) mâle

- 1 (phase 1)
- 2 (phase 2)
- 3 (phase 3)
- 4 (phase 4)
- 5 (commun)



Si vous utilisez un moteur pas à pas, utilisez le pilote ASCOM **SkyCenter STEPPER**.

8. Port Jack 3,5mm stéréo pour moteur à courant continu

Le port Jack 3,5mm stéréo permet de brancher un moteur JMI ou Meade ZIS ou tout autre moteur DC (dans la limite de puissance de l'interface).

La liaison se fait en n'utilisant que les connecteurs externes du jack, la partie centrale n'étant pas connectée, elle sert d'isolant lors des branchements pour éviter tout faux-contact ou court-circuit.

Ci-dessous le schéma de branchement à utiliser (vérifier également sur le câble de votre moteur en cas. Le sens de branchement n'importe pas et vous pouvez si besoin inverser le sens du moteur depuis le pilote ASCOM.



Si vous utilisez un moteur à courant continu, utilisez le pilote ASCOM **SkyCenter DC**.

Attention : lorsque vous reliez un moteur à courant continu sur votre interface, n'utilisez **JAMAIS** le pilote **ASCOM SkyCenter STEPPER** ! Cela pourrait entraîner une destruction de l'électronique du boîtier.

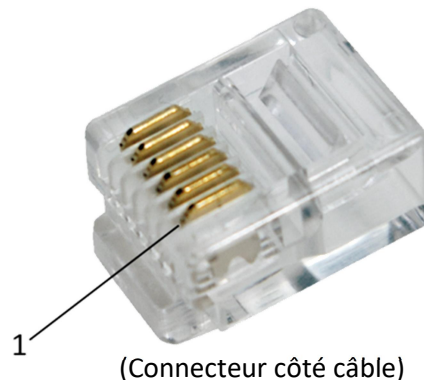
9. Connecteur RJ12 pour moteur pas à pas

Si vous utilisez un moteur pas à pas, utilisez le pilote ASCOM **SkyCenter STEPPER**.

Le connecteur pour moteurs RJ12 est plus complexe, de par la grande diversité de moteurs qu'on peut y connecter et par les impératifs de câblages qui sont inhérents à son électronique de contrôle.



(Connecteur femelle
sur le boîtier vu de face)



(Connecteur côté câble)

Utilisation d'un moteur à courant continu

Vous pouvez utiliser le connecteur RJ12 pour brancher un moteur à courant continu. Un moteur à courant continu est un moteur avec 2 pôles (2 fils) uniquement. Les moteurs à courant continu les plus courants sont utilisés par les marques SkyWatcher, Orion, JMI, MEADE (ZIS) et d'autres encore. Assurez-vous que le moteur que vous allez brancher est bien un moteur à courant continu puis procédez à la liaison comme suit :

Patte 3 = pôle 1

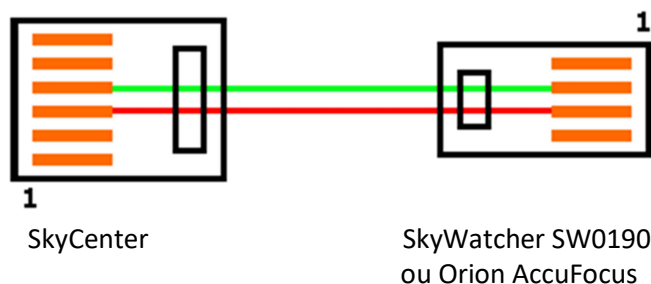
Patte 4 = pôle 2

Ne JAMAIS utiliser les pattes 1, 2, 5 et 6 à pour un moteur à courant continu. Utilisez uniquement 2 fils sur les pattes 3 et 4 de la prise RJ12.

Liaison pour moteur SkyWatcher/Orion Accufocus :

Ces moteurs sont équipés d'une fiche RJ9 (4 pattes) dont les pattes 1 et 2 sont reliées au pôle 1 du moteur, et les pattes 3 et 4 sont reliées au pôle 2. Le SkyCenter et l'USB Focuser doivent être reliés à ce moteur **avec seulement 2 fils** pour éviter tout risque de court-circuit. Il est donc possible d'établir une liaison très simplement avec 2 fils comme suit :

Schéma de brochage :



USB Focuser

Moteur Sky-Watcher SW0190

Patte 1 ----->	Non connectée
Patte 2 ----->	Non connectée
Patte 3 ----->	Patte 2
Patte 4 ----->	Patte 3
Patte 5 ----->	Non connectée
Patte 6 ----->	Non connectée

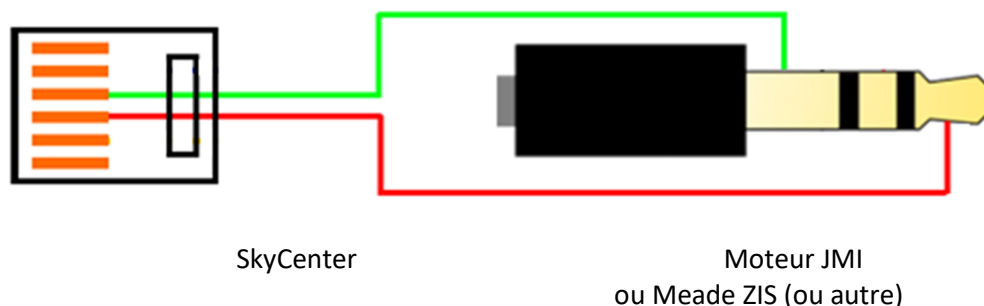
Si le moteur tourne dans le sens contraire de celui souhaité vous pouvez cocher la case « inverser sens moteur » dans le pilote ASCOM.

Attention : les moteurs SkyWatcher ont un connecteur RJ9, à 4 conducteurs mais ce sont bien des moteurs à courant continu. Branchez seulement 2 fils à votre interface !

Liaison pour moteur JMI ou MEADE :

Si vous souhaitez utiliser le connecteur RJ12 plutôt que le connecteur Jack 3,5mm pour la liaison de votre moteur JMI ou MEADE, voici le schéma du câble d'adaptation :

Schéma de brochage :



Les moteurs JMI et Meade utilisent 2 pôles seulement, mais nous recommandons l'utilisation d'un jack **stéréo** (3 pôles), la partie centrale ne devant pas être reliée, elle servira d'isolant pour éviter un court-circuit pendant le branchement et le débranchement du moteur.

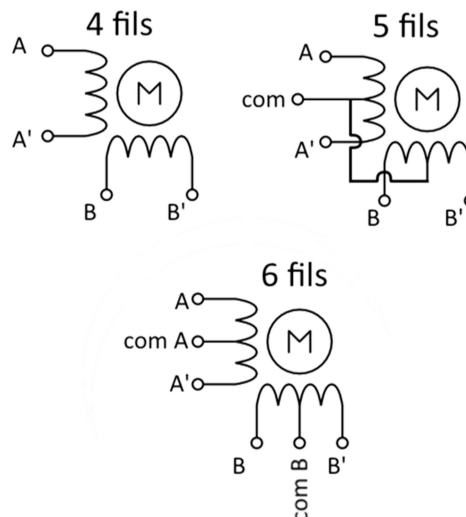
Note : La tension sortant de l'interface au niveau du connecteur pour moteurs est identique à la tension d'entrée dans le module (12V typiquement). Il est possible de suralimenter certains moteurs, la conséquence étant généralement un échauffement plus rapide du moteur. Dans ce cas, nous conseillons de limiter la durée des ordres de rotation du moteur pour éviter surchauffe trop importante ou mettant en danger le moteur ou l'installation, nous ne recommandons pas de suralimenter un moteur et conseillons fortement aux utilisateurs de se référer à la notice du moteur avant toute utilisation. Le SkyCenter permet néanmoins de diminuer la puissance envoyée au moteur (pilote ASCOM pour moteur DC) afin d'éviter un échauffement de ce dernier.

Utilisation des moteurs pas à pas (stepper) :

Il existe différents types de moteurs pas à pas dans le commerce. Ces moteurs se distinguent des moteurs à courant continu par une grande précision de positionnement et un fonctionnement par « pas », c'est-à-dire que le moteur n'avance que d'une fraction de tour à chaque impulsion.

Les différents types de moteurs pas à pas ou « stepper » sont les moteurs « unipolaires » à 5 ou 6 fils et les moteurs « bipolaires » à 4 fils seulement. Des moteurs à 8 fils existent également, ils sont plus rares et peuvent être considérés comme des unipolaires à 6 fils en reliant entre eux certains fils.

Les schémas ci-contre représentent les différents types de moteurs pas à pas et la nomenclature des « fils » qui en sortent.



L'interface permet de relier n'importe quel type de moteur pas à pas 4, 5 ou 6 fils, en utilisant le schéma de liaison suivant :

Patte 1 -----	Com ou Com A (ou non connecté)
Patte 2 -----	A
Patte 3 -----	A'
Patte 4 -----	B
Patte 5 -----	B'
Patte 6 -----	Com ou Com B (ou non connecté)

Les fils « COM »

Les fils « COM » doivent être reliés uniquement aux pattes 1 et/ou 6 du SkyCenter, jamais aux pattes 2 à 5. Les fils « Com » doivent être identifiés. Référez-vous à la notice de votre moteur le cas échéant. Généralement les fabricants fournissent un code couleur pour les fils de chaque moteur. Ils sont généralement blancs ou noirs.

Les pattes 1 et 6 peuvent être reliées ensemble au « Com » pour un moteur à 5 fils. Les fils Com A et Com B d'un moteur 6 fils peuvent être connectés indifféremment aux pattes n°1 et 6 du connecteur du SkyCenter.

En cas de doute vous pouvez identifier les fils « Com » en utilisant un ohmmètre et avec la procédure de mesures suivante, en prenant comme exemple que les bobines ont une résistance de 100 ohms. Reliez deux fils du moteur aux bornes de votre ohmmètre avec la règle suivante :

- Fil A (ou A') et Fil B (ou B') => R = infinie
- Fil A et Fil A' => R = 100 Ohms
- Fil B et Fil B' => R = 100 Ohms
- Fil Com (ou Com A) et fil A (ou A') => R = 50 Ohms
- Fil Com (ou Com B) et fil B (ou B') => R = 50 Ohms

Quelques mesures doivent donc vous permettre d'identifier rapidement et avec certitude les fils COM.

Dans le cas des moteurs bipolaires à 4 fils, il n'y a pas de fil « Com », les pattes 1 et 6 du SkyCenter doivent donc rester déconnectées.

Certains utilisateurs choisissent de ne jamais relier les fils « Com » d'un moteur 5 ou 6 fils, le résultat est un fonctionnement normal du moteur avec un léger gain de couple, mais cela peut ne pas fonctionner sur certains moteurs.

Les fils A, A', B et B'

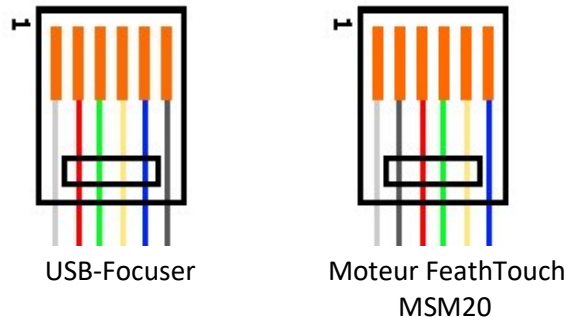
Les fils A, A', B et B' sont à relier dans un ordre précis, et **toujours** sur les pattes 2 à 5 du connecteur du SkyCenter.

Si vous ne connaissez pas ou ne savez pas déterminer l'ordre de ces fils, vous pouvez les relier dans le désordre, le SkyCenter vous permet de changer l'ordre des impulsions envoyées au moteur pendant le mouvement pas à pas (voir partie « Pilote ASCOM SkyCenter Stepper »).

Utilisation d'un moteur FeatherTouch MSM et compatibles (fiche RJ12)

Le MSM20 est un moteur pas à pas standard. Il est muni d'une fiche type RJ12 (6P6C) qui sont toutes utilisées. Le brochage peut être réalisé en omettant l'une ou les deux pattes « COM ».

Le brochage ci-dessous spécifie comment les brancher sur l'interface USB-Focuser de façon standard. La patte 1 est toujours conventionnellement la même que dans les paragraphes précédents :



USB-Focuser

MSM20

Patte 1 -----	Patte 1 ou 2 (COM)
Patte 2 -----	Patte 3
Patte 3 -----	Patte 4
Patte 4 -----	Patte 5
Patte 5 -----	Patte 6
Patte 6 -----	Patte 2 ou 1 (COM)

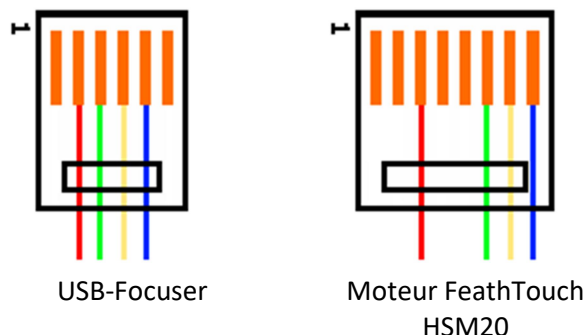
Nous recommandons d'utiliser une vitesse maximum de 1200 pps avec ce type de moteurs pour conserver un couple optimal.

Attention : repérez par une étiquette le connecteur USB-Focuser et le connecteur FeatherTouch car le câble ne devra pas être inversé lors du branchement ! Un mauvais branchement conduira à la destruction du moteur, de l'interface ou des deux !

Utilisation d'un moteur FeatherTouch HandyMotor HSM et compatibles (fiche RJ45)

Le HSM20 est un moteur pas à pas standard 4 fils (bipolaire). Il est muni d'une fiche type RJ45 (8P8C) dont seulement 4 sont utilisées. Le brochage ne concerne donc que les pattes « phase ».

Le brochage ci-dessous spécifie comment les brancher sur l'interface USB-Focuser de façon standard. La patte 1 est toujours conventionnellement la même que dans les paragraphes précédents :



USB-Focuser (6P6C)

HSM20 (8P8C)

Patte 1 (Non connectée)

Patte 2 ----- Patte 3

Patte 3 ----- Patte 6

Patte 4 ----- Patte 7

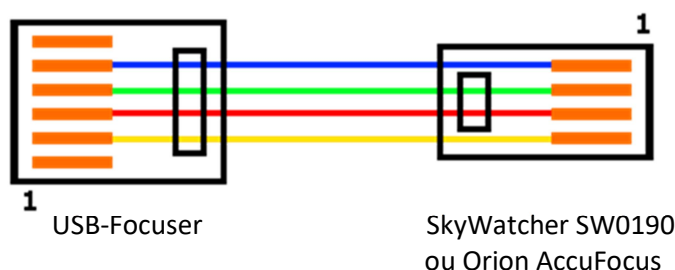
Patte 5 ----- Patte 8

Patte 6 (Non connectée)

Utilisation d'un moteur de mise au point pas à pas Avalon :

Ces moteurs sont équipés d'une fiche RJ9 (4 pattes) dont les pattes sont reliées aux 4 pôles d'un moteur bipolaire. Il est donc possible d'établir une liaison très simplement comme suit.

Schéma de branchement au connecteur RJ12 de l'interface :



Note : si le moteur tourne dans le sens contraire de celui souhaité vous pouvez cocher la case « inverser sens moteur » dans le pilote ASCOM.

Note : les moteurs bipolaires de petite taille ont peu de couple, ne dépassez pas 300 à 400 pas par seconde en vitesse maximum.

Puissance moteur maximum

Les moteurs pas à pas peuvent consommer une quantité importante de courant. L'interface USB-Focuser peut gérer des moteurs jusqu'à 2A en 12V (24W). Il est possible d'utiliser des moteurs consommant jusqu'à 2,5A sur des courtes périodes mais cela peut entraîner la destruction des circuits d'alimentation moteur.

La tension sortant de l'interface au niveau du connecteur pour moteurs est toujours identique à la tension d'entrée dans le module (12V typiquement). Il est possible de suralimenter certains moteurs, la conséquence étant généralement un échauffement rapide du moteur.

Dans ce cas, nous conseillons de limiter la durée des ordres de rotation du moteur pour éviter une surchauffe, ou de diminuer la puissance envoyée au moteur. Notez toutefois que diminuer la puissance envoyée au moteur diminue d'autant le couple du moteur pas à pas.

Calcul de la puissance d'un moteur

Attention à bien lire les caractéristiques de votre moteur ! Si il est indiqué 2A – 9V alors il consomme effectivement 2A avec une tension de 9V. Si vous le suralimentez en 12V il consommera 2,7A environ, soit trop pour l'interface. De même, si vous utilisez un moteur pas à pas 5V 1,5A, il ne pourra pas être branché à l'interface en l'alimentant en 12V.

Vous pouvez brancher les moteurs de mise au point Pierro-Astro' type MP0003 avec connecteur DB9 ou SCT008 ou ces mêmes moteurs en utilisant la prise RJ12 (selon brochage du moteur).

Les moteurs compatibles avec les systèmes « Robofocus » sont généralement munis d'un connecteur DB9 (Sub-D 9) mâle. **Il ne s'agit pas d'une prise série**, mais d'un connecteur pour moteurs !!

L'USB-Focuser envoie un courant important dans ce connecteur. **Ne branchez jamais autre chose qu'un moteur type Robofocus sur cette prise** ! Vous détruiriez le périphérique ainsi que l'interface à peu près assurément !!

FineFocus

Le mini-logiciel FineFocus a été développé et est distribué gratuitement, pour vous permettre d'effectuer la mise au point.

Au premier démarrage de FineFocus, une mini-fenêtre doit apparaître :

Cliquez sur le bouton pour choisir le pilote ASCOM correspondant à votre moteur.



Attention : lorsque vous reliez un moteur à courant continu sur votre USB-Focuser, n'utilisez JAMAIS le pilote ASCOM pour moteur STEPPER ! Cela pourrait entrainer une destruction de l'électronique du boîtier. En cas d'erreur de manipulation ou de branchements, Pierro-Astro dégage toute responsabilité.

Dans la liste des choix possible, choisissez le pilote adapté à votre moteur puis cliquez sur OK :

SkyCenter DC : si vous utilisez un moteur à courant continu (type JMI, Meade ou SkyWatcher...)

Skycenter Stepper : si vous utilisez un moteur pas à pas 4, 5 ou 6 fils, ou Robofocus.

La fenêtre change de forme :

Le bouton « **Propriétés** » vous permet de régler les paramètres du pilote ASCOM sélectionné.

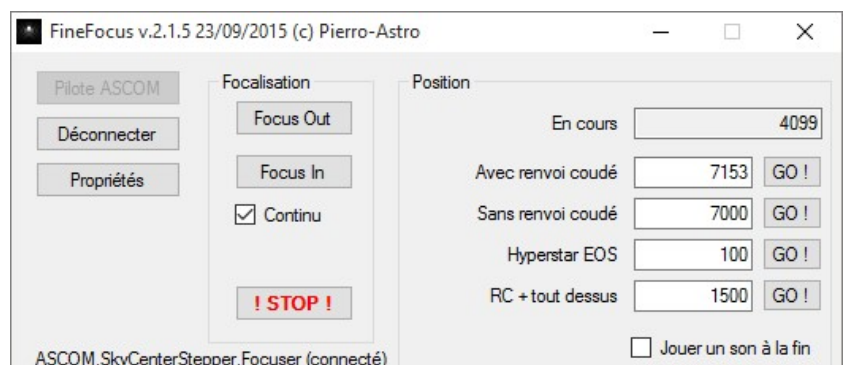
Le bouton « **Connecter** » vous permet d'établir la liaison avec l'USB-Focuser.



Si vous cliquez sur « Connecter » et que l'USB-Focuser est bien relié et alimenté, la LED des boutons de façade doit s'allumer (faiblement et de couleur rouge, sous les pastilles blanches) et la fenêtre change de forme et propose plus de choix :

Les boutons **Focus In** et **Focus Out** permettent de faire tourner le moteur.

La case à cocher « **Continu** » permet d'utiliser le moteur en continu : tant qu'on laisse le bouton « **focus in** » ou « **focus out** » enfoncé, le moteur tourne, dans la limite du « mouvement maximum » défini dans le pilote ASCOM. Si « continu est décoché, une case apparaît avec un nombre (de pas) à saisir, indiquant le chemin à parcourir.



La case située sous « **Focus-in** » permet d'indiquer le nombre de pas effectués à chaque impulsion. Saisir un nombre plus élevé (20 par exemple), signifie que le moteur se déplacera toujours par séries de 20 pas à chaque « clic » sur les boutons de mise au point.

Le bouton « **STOP** » permet d'arrêter en urgence le moteur si il est en train de tourner et qu'il y a un problème mécanique quelconque à gérer.

Note : dès que le USB-Focuser est « connecté » dans un logiciel, FineFocus ou autre, la raquette manuelle s'active. Si vous n'avez pas établi la liaison ASCOM, la raquette reste inerte.

Mise au point, comptage des pas et position en cours

La case « **En cours** » indique la position du moteur en nombre de pas. La notion de position en cours est très importante, de même que la compréhension du mécanisme et des principes de mise au point motorisée/robotisée/automatisée. Arrivés à ce niveau dans notre petit logiciel, il est intéressant de s'arrêter un instant sur les notions de position en cours, et comprendre comment l'on compte les pas du moteur.

La position initiale de mise au point sur un instrument astronomique est généralement admise comme étant atteinte quand le porte-oculaires est totalement « rentré » dans l'instrument. Cette position dite « intra focus » nous indique que nous sommes situés AVANT la position du foyer optique, donc entre les éléments optiques (objectif de la lunette ou miroirs du télescope) et le point où l'on atteint la mise au point. Cette position initiale est considérée comme origine du déplacement (on ne peut pas aller plus loin vers l'intérieur, que le bord de l'instrument). On lui donnera donc la valeur de 0. Lorsque vous aurez par exemple relié votre moteur de mise au point, rentrez bien le porte-oculaires et indiquez au logiciel que la position est égale à 0.

Lorsqu'on effectue, ensuite, un déplacement dans le sens « focus-out » (vers l'extérieur, en s'éloignant des optiques de l'instrument, autrement dit, en direction de l'œil de l'observateur), on va incrémenter la valeur de cette position à chaque fois qu'on fait bouger le moteur. Dans le cas d'un moteur pas à pas c'est très simple : ces moteurs recevant des impulsions précises, on compte le nombre d'impulsions envoyées au moteur et l'on en déduit sa position extrêmement précisément ! Il en découle que lorsqu'on indique une position absolue à un moteur, la position obtenue est rigoureusement celle qu'on souhaitait atteindre. Dans le cas des moteurs à courant continu, on simule un déplacement pas à pas par l'envoi de séquences de petits déplacements de durée identique, avec l'espoir d'obtenir un comportement reproductible. Moins précis qu'un véritable moteur pas à pas, ce mode de fonctionnement donne toutefois de bons résultats sur le terrain.



Les séries d'informations situées en dessous de la position en cours (commençant par « avec renvoi coudé » et terminées par un bouton « **Go** ») sont des positions préenregistrées ou positions « mémoires » que vous pouvez modifier à loisirs :

En double-cliquant sur leur libellé, vous pouvez les modifier pour vous faire un « rappel » de ce à quoi correspond la position indiquée.

Les cases contiennent les positions que vous souhaitez sauvegarder, et les enregistrant d'une fois sur l'autre.

Les boutons « **Go** » font faire un mouvement au moteur en vue d'aller à la position correspondante.

Cette fonctionnalité permet de stocker et de se rappeler de différentes positions en fonction du matériel utilisé. Ce sont des positions « mémoires ». Nommer judicieusement leurs libellés peut être très utile.

La case « **Jouer un son à la fin** » provoque un « bip » de votre ordinateur lorsqu'une position mémorisée est atteinte après un « Go ». Cela vous permet, par exemple, d'être averti, si le mouvement était très long.

Cliquez sur le bouton « paramètres » pour accéder au paramétrage du pilote ASCOM de votre USB-Focuser !

Pilote ASCOM SkyCenter Stepper

La fenêtre de paramétrage du module Stepper est relativement complexe et très riche en paramètres.

Paramètres de base :

Les paramètres de base concernent principalement le moteur et ses caractéristiques électriques et physiques (vitesse, puissance, etc...).

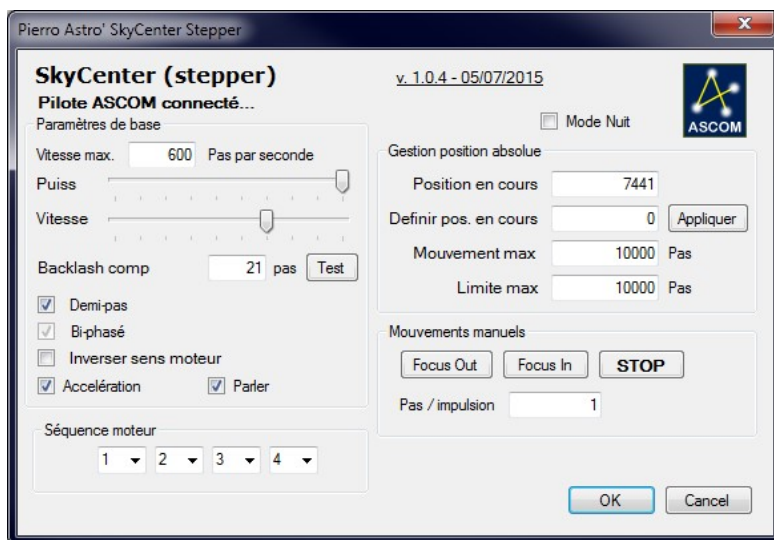
La **vitesse max** est le nombre de « pas » par secondes que votre moteur peut supporter sans « patiner ». Vous pouvez trouver cette valeur dans la documentation fournie par le fabricant du moteur. Des valeurs comprises entre 500 et 1000 sont possibles, néanmoins faites des essais « empiriques » pour voir à partir de quelle vitesse le moteur ne tourne plus et choisissez une valeur inférieure.

Note : un moteur pas à pas offre un couple (force) d'autant plus important qu'il tourne lentement. Utiliser une vitesse très rapide diminue de beaucoup le couple et peut entraîner un dysfonctionnement du moteur (patinage).

Le bouton à glissière « **Puiss** » (puissance) indique à l'interface quelle quantité de courant (PWM) envoyer au moteur à chaque pas : plus la puissance est importante plus on aura de couple et plus (souvent) le moteur chauffera. Attention cependant, certains moteurs pas à pas sont conçus pour fonctionner avec une puissance inférieure à 100%. Par défaut, laissez la glissière au maximum (tout à droite).

Le bouton à glissière « **Vitesse** » est la vitesse en cours utilisée, en fraction de la vitesse max : tout à gauche, le moteur tourne le plus lentement possible, tout à droite, le moteur tourne à vitesse max (indiquée plus haut). L'appui sur le bouton « vitesse » de la raquette manuelle modifie ce paramètre.

Backlash comp. : le nombre de pas à effectuer à chaque inversion de sens de rotation du moteur, pour annuler les jeux mécaniques (boîte de réduction, accouplement de l'axe, jeux sur arbre du porte-oculaires, etc... Pour tester cette valeur, utilisez le bouton « **Test** » : celui-ci provoque une série d'aller et retour dans les deux sens, d'une valeur égale au nombre de pas saisis dans « backlash-comp » afin de vérifier si le réglage est le bon.



Quelle valeur de backlash (jeu mécanique) choisir : la bonne valeur est celle pour laquelle l'inversion de sens s'effectue en ayant totalement rattrapé le jeu mécanique sans modifier la mise au point. Faites monter la valeur puis testez-la, jusqu'à ce que l'appui sur le bouton « test » génère une modification de mise au point, puis diminuez la valeur très légèrement et refaites le test. La bonne valeur sera la valeur la plus haute possible, pour laquelle les mouvements de va-et-vient de « Test » ne modifient pas la mise au point et au-delà de laquelle, ils la modifient visiblement.

Demi-pas : les moteurs pas à pas tournent en utilisant un schéma d'alimentation de leurs phases en alternance. Le mode pas à pas « simple » entraîne l'alimentation d'une phase après l'autre. Le mode demi-pas (quand la case est cochée), entraîne un schéma d'alimentation à 8 « phases » dont les 4 phases « normales » et 4 phases intermédiaires durant lesquelles on alimente 2 phases contigües en même temps. Cela procure généralement un couple plus important et une précision de déplacement doublée car on a alors 2x plus de pas moteur par tour.

Nous recommandons l'utilisation du mode demi-pas (cocher la case).

	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
PAS 1	1	0	0	0
PAS 2	0	1	0	0
PAS 3	0	0	1	0
PAS 4	0	0	0	1

Mode pas à pas

	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
Demi pas 1	1	0	0	0
Demi pas 2	1	1	0	0
Demi pas 3	0	1	0	0
Demi pas 4	0	1	1	0
Demi pas 5	0	0	1	0
Demi pas 6	0	0	1	1
Demi pas 7	0	0	0	1
Demi pas 8	1	0	0	1

Mode demi-pas :

Bi-phasé : il s'agit également d'un mode en pas « simples » (4 phases seulement) mais au lieu d'alimenter les phases une par une, on les alimente 2 à 2. Le mode biphasé offre plus de couple que le mode pas à pas simple. Si vous activez le mode demi-pas, le moteur est à la fois biphasé et monophasé puisqu'il passe d'un mode monophasé à biphasé en permanence. Encore une fois, utilisez de préférence le mode « demi-pas » sauf en cas de caractéristiques particulières sur votre moteur.

	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
PAS 1	1	0	0	1
PAS 2	1	1	0	0
PAS 3	0	1	1	0
PAS 4	0	0	1	1

Mode pas à pas biphasé

Inverser sens moteur : Si le moteur agit à l'inverse des ordres que vous lui envoyez (il suffit d'avoir positionné le moteur dans un sens plutôt que l'autre, d'un côté plutôt que de l'autre, ou simplement d'un instrument à un autre), vous pouvez inverser le sens de rotation du moteur. Cela n'influence pas le comptage des pas qui reste normalisé (décrémentés dans le sens focus-in, incrémentés dans le sens focus-out).

Accélération : Le couple d'un moteur pas à pas étant d'autant plus faible qu'il tourne vite, il est important de « lancer » le moteur. Comme une automobile ne passe pas instantanément de 0 à 100Km/h, un moteur pas à pas doit suivre une rampe d'accélération pour atteindre sa pleine vitesse. Cochez cette case si vous souhaitez que le moteur accélère en début de mouvement et décélère en fin de mouvement. Cela épargnera à la fois la mécanique et vous évitera de patiner. Note : lorsqu'un moteur pas à pas « patine » ou « rate des pas », cela n'est pas dramatique

matériellement parlant puisque l'on ne « casse » généralement rien, mais on perd la position du moteur en même temps et donc la précision de mise au point est remise en cause.

Parler : si cette case est cochée, le pilote ASCOM vous indiquera la vitesse choisie après l'appui sur le bouton « vitesse » de la télécommande. Cette fonction est utile pour savoir à quelle vitesse on se déplace lorsqu'on utilise la télécommande manuelle loin du PC et que l'on souhaite, par exemple, effectuer une mise au point précise à petite vitesse.

Séquence moteur : On l'a vu plus haut, le fonctionnement d'un moteur pas à pas requiert l'envoi au moteur d'une séquence d'impulsions dans un ordre précis. Si lors de la liaison électrique du moteur vous n'avez pas pu déterminer l'ordre des phases dans la prise RJ12 (pattes 2 à 5) vous pouvez ici modifier l'ordre du séquençement de ces impulsions.

Si votre moteur ne tourne pas du tout, vérifiez d'abord si l'alimentation correspond à la tension requise par le moteur (12V par exemple). Puis vérifiez que la « vitesse max » n'est pas trop importante, testez des valeurs très basses comme 100 par exemple. Enfin, si rien ne fonctionne, soit le brochage est totalement faux (y compris les fils « Com », auquel cas votre interface

est en danger... soit les phases (fils A,A',B,B') sont dans le désordre. Dans ce dernier cas, le fait de changer l'ordre de la séquence permettra à votre moteur de tourner ! La plupart du temps, un mauvais séquençage induit un bruit strident et irrégulier du moteur. Un séquençage correct génère un bruit beaucoup plus « lisse ».

Si vous ignorez quelle séquence est la bonne, essayez plusieurs combinaisons parmi :

2, 1, 3, 4 ou 1, 2, 4, 3, ou 1, 3, 2, 4 ou 1, 3, 4, 2 ou 1,4,2,3....

Note : si la séquence 1,2,3,4 ne fonctionne pas, alors aucune séquence de type « suite » ne fonctionnera, par exemple, 4,1,2,3 ou 3,4,1,2

Si aucune combinaison ne fonctionne, ni aucune vitesse ni aucun paramètre à votre disposition, le moteur (ou son câble) peut avoir un problème (fil mal serti, faux(contact, problème de bobinage moteur...). Si le moteur refuse de tourner quelque soient vos efforts, ne persistez pas ! Le fait de brancher un moteur défectueux sur l'interface peut rapidement signifier la destruction de l'interface ! Si une odeur forte sort du boîtier, c'est que le problème provient du USB-Focuser et d'un circuit grillé auquel cas un retour SAV pour analyse et devis sera nécessaire.

Mode nuit : permet de passer la fenêtre de paramétrages en mode nuit : écritures rouges sur fond noir, pour préserver la vision nocturne.

Gestion position absolue :

Position en cours : Indique la position du moteur. Cette position est celle que le moteur avait à la fin du dernier mouvement que le moteur a exécuté. Si une intervention physique est survenue sur le matériel depuis lors, cette position est fautive. Autrement, cette position est une référence fiable de la position de votre moteur. La position absolue du moteur est comptée à partir de 0 au point intra focal le plus proche de l'objectif ou des optiques du télescope. Les moteurs pas à pas ayant un nombre de pas par tour déterminé, cette position représente une fraction de tour et non le nombre de tours du moteur. Par exemple un moteur de mise au point avec 8000 pas par tour effectuera $\frac{1}{4}$ de tour en 2000 pas, soit une précision angulaire très importante.

Note : la position en cours ne peut pas être inférieure à 0, aussi, les mouvements « focus-in » sont-ils impossibles lorsque la valeur 0 est atteinte. Si vous souhaitez continuer votre mouvement en direction « focus-in », définissez une position en cours supérieure à 0 puis procédez au mouvement.

Définir pos. en cours : Permet par exemple de définir la position 0 lorsque le porte-oculaire est totalement « rentré » en position initiale. Permet également de définir une position arbitrairement élevée lorsqu'on souhaite effectuer un mouvement « focus-in » et qu'on ignore encore la position 0 réelle.

Mouvement max : ASCOM définit un nombre de pas maximum que l'on peut effectuer en un seul mouvement. Ce paramètre permet d'éviter les « go » trop longs ou qui risqueraient d'endommager le moteur. Il permet également d'éviter aux logiciels de mise au point de « partir » du fait d'un bug ou d'une erreur d'interprétation de FWHM par exemple.

Limite max : de même que la position intra focale (dans le sens focus-in) a une limite physique absolue qu'on détermine à 0 lorsque le porte-oculaires est totalement rentré dans le corps de l'instrument, il existe une limite maximale au nombre de pas qu'on peut faire et qui amène le tube coulissant de mise au point en « butée » lorsqu'il est totalement sorti du corps de l'instrument en position extra focale. Pour la calculer, établissez d'abord la position 0 avec précision. Puis effectuez des mouvements dans le sens « focus-out » jusqu'à amener le porte-oculaires à quelques millimètres de la butée. Nous recommandons de définir une position « limite max » de sorte que le tube soit à environ 5mm de la butée du porte-oculaires pour éviter les risques de problème.

Si votre porte-oculaires est équipé d'une crémaillère (engrenage tournant sur une piste crènelée), et que le moteur pas à pas continue de tourner au-delà de la butée, vous pouvez, selon la puissance du moteur, soit simplement perdre des pas (moteur faible qui patine) ce qui est dommage pour la précision mais peu dangereux, soit, et c'est plus grave, abimer votre mécanique (moteur puissant qui force sur la mécanique).

Si votre porte-oculaires est équipé d'un système Crayford (barre de mise au point lisse sur piste lisse), une fois en butée, la barre de mise au point glissera sur la piste et il n'y aura pas de risque de casse mécanique, mais seulement la perte de vos données de mise au point.

Focus-in / Focus-out / Stop : ces boutons permettent de faire tourner le moteur directement depuis la fenêtre de paramétrage du USB-Focuser.

Pas / impulsion : Lorsque vous utilisez la raquette de commande manuelle, vous pouvez souhaiter que chaque appui sur le bouton focus-in ou focus-out déclenche un nombre de pas donné (100 pas par exemple). Si la valeur est égale à 1, le mouvement est continu tant que vous appuyez sur un bouton de la raquette. **Attention : la raquette de commande manuelle ne fonctionne que lorsque la liaison ASCOM est établie !**

Note : Reboot intempestif de Windows, déconnexion d'une alimentation, bug logiciel : si votre système de mise au point est déconnecté d'une façon ou d'une autre, le pilote ASCOM du USB-Focuser sauvegarde la dernière position atteinte par le moteur en permanence de même que le sens de rotation du moteur pendant le dernier mouvement, afin de revenir à la position en cours au prochain démarrage de vos logiciels, et de pouvoir appliquer la compensation du backlash au prochain mouvement si besoin. Ce principe assure une fiabilité maximale à votre système de mise au point. Cette position étant sauvegardée par le pilote lui-même, elle restera connue quel que soit le logiciel de mise au point utilisé d'une fois sur l'autre.

Pilote ASCOM SkyCenter DC

La fenêtre de paramétrage du module SkyCenter DC est très proche de celle du module Stepper et les principes généraux sont identiques. En cas de doute n'hésitez pas à nous contacter pour plus d'information ou une description plus précise de ces fonctionnalités.

LED : si vous cochez cette case, la LED des boutons de l'interface reste allumée tant que le boîtier est activé par la liaison ASCOM. Si la case est décochée, la LED ne s'allume que pendant que le moteur tourne.

Notion de position en « micron » ou en « pas »

Certains logiciels de mise au point « parlent » en microns plutôt qu'en nombre de pas. Cela oblige donc l'utilisateur à indiquer au logiciel quelle est la valeur (en micron) d'un pas. Hors cette mesure ne dépend pas tant du moteur que de l'ensemble moteur + boîte de réduction + système de mise au point. Il est donc assez unique pour vous dans VOTRE configuration. Un autre utilisateur avec un autre moteur ou un autre porte-oculaires trouvera des valeurs différentes.

Comment définir la valeur d'un pas (en micron) ?

- Rentrez totalement le porte-oculaires
- Mettez la valeur **POSITION** à 0 (porte-oculaire totalement rentré) dans votre logiciel ou dans le pilote ASCOM
- Cliquez sur focus-out pour faire sortir le porte-oculaires de 5 mm par exemple.
- Divisez par le nombre de pas que vous obtenez pour atteindre 5 mm. Par exemple si le logiciel indique 2100 pas : $5 / 2100 = 0,00238$ la valeur d'un pas est donc de 2,38 microns.
- La mesure peut être assez approximative si on fait cette mesure de visu ou très précise si l'on s'aide d'un pied à coulisse numérique :-)

Caractéristiques techniques

- Interface électronique fabriquée en France
- Câble USB 2.0 type C
- Pilote Windows pour tous systèmes Windows XP, 7, 8, 8.1, 10 en 32 et 64 bits
- Pilote ASCOM pour moteur à courant continu avec plateforme ASCOM 6.4 minimum
- Pilote ASCOM pour moteur pas-à-pas avec plateforme ASCOM 6.4 minimum
- Fourni avec documentation en français
- Témoin lumineux de fonctionnement : diode rouge basse luminosité pour 12V et USB
- Câbles moteurs disponibles en option
- Alimentation : 9 à 18V, 12V recommandé
- Consommation : 90 mA à 2,5A selon moteur et types d'usages
- Normes IP : l'interface n'a pas de certification IPxx, aussi, le boîtier doit être protégé contre l'eau, les ruissèlements et l'humidité.

GARANTIE

Les produits neufs Pierro-Astro' sont garantis contre tout défaut de matière ou de fabrication pendant une durée de 24 mois, à compter de la date de livraison, conformément au certificat de garantie. Dans le cadre des conditions et restrictions définies ci-après, Pierro-Astro' s'engage, à son entière discrétion, à réparer ou remplacer tout produit ou toute pièce de ses produits qui présenterait un défaut de matière ou de fabrication. Les pièces réparées ou les produits de remplacement seront fournis par Pierro-Astro' sur la base d'un échange standard, et seront neufs ou remis dans un état de fonctionnement équivalent au neuf. Dans le cas où Pierro-Astro' ne serait en mesure de réparer ou de remplacer le produit en question, le client sera remboursé sur la base de la valeur du produit ou de la pièce au moment de l'exercice de la garantie.

Limitations de la garantie

La garantie ne s'applique pas pour les vices apparents. La garantie ne couvre pas les dommages subis par le produit du fait d'une mauvaise installation, d'un d'accident, d'un mauvais traitement ou manipulation, d'une mauvaise utilisation, d'un mauvais stockage, d'une catastrophe naturelle, d'une alimentation électrique excessive ou insuffisante, en tension ou en courant, de conditions mécaniques ou environnementales anormales ou non conformes à celles préconisées pour l'utilisation du matériel, ou encore d'un démontage par l'utilisateur, d'une réparation ou d'une modification non autorisés par Pierro-Astro'.

La garantie ne s'applique pas non plus aux produits dont les numéros de référence auraient été altérés, oblitérés, effacés ou absents, qui auraient été manipulés ou emballés de manière inappropriée, qui auraient subi des dommages pendant leur transport de retour en garantie, ou qui auraient été vendus d'occasion ou en violation des réglementations sur les exportations en vigueur. La garantie ne s'applique pas aux produits dont l'étiquette « Pierro-Astro » a été abîmée, retirée, faisant preuve d'une ouverture du boîtier par l'utilisateur.

Sont également exclues de la garantie : la peinture, les étiquettes et toutes les pièces d'usure comme les roulements, axes, bagues, courroies, protections de sécurité, flexibles et câbles (sauf défauts de sertissage), ainsi que les connecteurs USB ou RJ (usure). La Garantie devient caduque si des pièces de contrefaçon ou de marques concurrentes sont montées sur nos matériels, si l'acheteur démonte ou apporte des modifications à l'appareil ou à ses accessoires, si ce dernier utilise le matériel de façon irrationnelle ou non conforme au manuel d'utilisation.

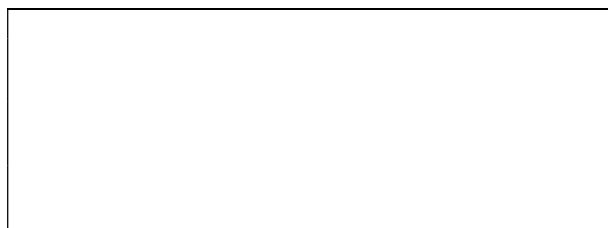
La garantie ne couvre pas les composants « driver » moteurs dès lors qu'ils apparaissent « brûlés » (cas d'une mauvaise utilisation quelconque). Seuls les composants défectueux sont couverts par la garantie. L'échange de composants détruits, du fait d'un problème technique lié à une utilisation erronée ou un problème moteur sera facturé au tarif en vigueur. Tout mauvais branchement d'un moteur conduira à la destruction du composant pilotant le moteur et ne sera pas couvert par la garantie.

La garantie couvre uniquement la réparation, le remplacement ou le remboursement de produits Pierro-Astro' défectueux dans le cadre des conditions citées plus haut. Pierro-Astro' ne saurait être tenu responsable, et n'accordera aucune garantie, en cas de perte de données, de perte financière ou de dépenses engagées dans l'identification de la cause de problèmes sur un matériel Pierro-Astro', ou lors de l'enlèvement, de la révision ou de l'installation de produits Pierro-Astro'. Cette garantie ne s'applique ni aux logiciels tiers, ni aux matériels connectés ou installés sur les montures et matériels Pierro-Astro'. En cas d'exercice de la garantie, l'obligation incombant à Pierro-Astro' se limite uniquement au remplacement du matériel.

Durée de la garantie : deux ans

Les produits Pierro-Astro' (interfaces, câbles, raquettes) sont couverts par la présente garantie pour une durée de deux ans à compter de la date de livraison auprès d'un revendeur officiel agréé.

Si un problème sous garantie survient, ou si vous avez besoin d'assistance dans l'utilisation de votre télescope, monture ou raquette de commande, merci de contacter : (cachet du revendeur / distributeur)



Procédures et conditions d'application de la garantie

Pour bénéficier de la garantie Pierro-Astro', veuillez retourner le produit défectueux au revendeur ou distributeur Pierro-Astro' agréé auprès duquel vous l'avez acheté. Avant de retourner le produit, veuillez vérifier les conditions de retour établies par votre revendeur ou distributeur Pierro-Astro'. Vous devrez joindre à votre envoi les informations de référence du produit, à savoir le numéro de modèle et le numéro de série, ainsi qu'une description détaillée du problème rencontré. Le revendeur ou distributeur peut refuser tout retour de matériel non autorisé au préalable avec le cas échéant, un numéro de retour. Vous devrez également joindre un justificatif d'achat d'origine (facture) faisant apparaître la date d'achat prouvant que le produit est toujours sous garantie.

Le produit retourné devient la propriété de Pierro-Astro'. Les produits réparés ou produits de remplacement seront expédiés aux frais de Pierro-Astro' dans les 30 jours. Les produits réparés ou de remplacement seront encore couverts par la présente garantie limitée, soit pour le reste de la durée de la garantie originale, soit pour une durée de 90 jours, la durée la plus longue étant applicable.