

MANUEL D'UTILISATION

Classical Cassegrain Telescopes

Félicitations pour l'achat de votre nouveau télescope Kepler. Nous espérons que vous apprécierez votre nouveau télescope !

Ces télescopes compacts mais à longue focale sont conçus pour des observations à fort grossissement ainsi que l'imagerie planétaire.

La formule Cassegrain Classique consiste en un miroir primaire paraboloidal et un miroir secondaire de forme hyperbolique. Les 2 miroirs sont réalisés en quartz, qui sont thermiquement stables, sans de lame de fermeture qui prend la buée et un tube compact qui ne requière pas une grosse monture. Particulièrement efficaces en observation et imagerie planétaire, mais aussi sur les petits objets du ciel profond type nébuleuses planétaires, les CC6 et CC8 Kepler sont un bon complément aux instruments grands champs.

Déballage du carton

Soyez délicat lors de cette phase.

Nous vous recommandons de conserver l'emballage d'origine afin de pouvoir nous retourner votre télescope dans de bonnes conditions le cas échéant. Il sera bien mieux protégé que dans des emballages de fortunes.

Voici la liste de ce que vous devez trouver à l'intérieur du carton :

Partie	Quantité
Tube optique	1
Allonge vissante M90x1,0mm longueur 50mm	1
Allonge vissante M90x1,0mm longueur 25mm	2
Bouchon avant	1

Le focuser

Les télescopes Kepler Cassegrain classiques sont livrés avec un focuser usiné entièrement en aluminium, avec démultiplication intégrée.

Le 150mm est équipé d'un focuser au coulant 50.8mm (2") avec bague de réduction en 31.7mm (1.25"), voir **Figure 1A**.

Le 200mm est livré avec un focuser à glissière renforcée, avec train de billes dans l'axe, qui fournit une rigidité supérieure et permet de charger considérablement le train optique sans flexion. (**Figure 2**).

Les 2 focusers ont une démultiplication intégrée à rapport 10:1

Cela signifie qu'il faut faire 10 tours du petit bouton pour faire 1 tour avec le grand bouton. De cette manière vous disposez de la finesse nécessaire pour obtenir l'image la plus piquée possible. Utilisez d'abord le bouton de mise au point grossière (le grand), puis affinez avec le petit bouton noir extérieur pour optimiser la mise au point.

Chaque focuser est équipé d'un bouton de réglage de friction et d'un bouton de blocage. Pour le Cassegrain 150mm, les 2 boutons sont situés en dessous du focuser (**Figure 1B**). Pour le 200mm, le bouton de réglage de friction est situé en-dessous du focuser et le réglage de blocage (gros bouton blanc) est situé au-dessus du focuser. (**Figure 2**).

Nous vous recommandons de maintenir en permanence le bouton de réglage de friction assez fermement serré, de manière à éviter tout risque de flexion ou de glissement du train optique.

Le focuser peut être préalablement tourné à votre convenance avant de faire la mise au point, pour parfaire un cadrage astrophotographique ou pour placer les boutons dans une position confortable. Pour ce faire, il suffit de dévisser légèrement (sens anti-horaire) la grande bague de fixation du focuser, de le tourner dans la position désirée, et de resserrer la bague de fixation en prenant soin de ne pas tilter le focuser au serrage.

Bagues allonges vissantes

Votre télescope est livré avec 3 bagues allonges vissantes (**Figure 3**), afin de permettre d'atteindre le foyer de votre instrument avec n'importe quel accessoire (renvoi coudé, barlow, tête binoculaire) et de son besoin en back-focus.

Vous pouvez les utiliser seul ou les empiler entre le tube et le focuser en fonction du train optique utilisé.

Vous trouverez à la fin de ce manuel d'utilisation les backfocus natifs (distance entre la dernière surface fixe du focuser et le foyer) des télescopes.

Si vous arrivez en fin de course extérieure du focuser et que vous n'avez toujours pas le point, alors vous avez besoin d'insérer une ou plusieurs bagues allonges vissantes.

Pour ce faire, vous devez dévisser entièrement le focuser et l'enlever du tube (dévissez la grande bague argentée dans le sens anti-horaire). Puis une fois que vous avez vissé le nombre suffisant de bagues allonges, revissez le focuser sur les bagues allonges. (**Figure 4**)

Nous vous conseillons d'expérimenter vos montages de jour la 1ère fois. C'est toujours plus compliqué de nuit, en conditions réelles et propose à faire un mauvais geste.

Vous pouvez simuler une mise au point à l'infini, en pointant quelque chose distant d'au moins 500 mètres. Le but est d'atteindre le point avec le nombre de bagues allonges nécessaires pour sortir le moins possible le focuser et ainsi éviter les flexions.

En fonction de ce que vous allez utiliser, visuel ou astrophoto, vous allez devoir insérer une ou plusieurs bagues allonges. Par exemple, en observation visuelle avec un renvoi coudé standard 31.7 et un oculaire 31.7, vous allez avoir besoin de 50.8mm d'allonge (soit la bague allonge 50.8mm, soit les 2 bagues allonges de 25.4mm chacune).

Même montage avec une petite caméra planétaire (**Figure 5**).

AVERTISSEMENT :

***Ne jamais observer le Soleil – même pour un court instant – avec votre télescope sans filtration de pleine ouverture et de qualité professionnelle (nous consulter) sous peine de cécité immédiate.
Les enfants ne peuvent utiliser ce télescope que sous la supervision d'adultes.***

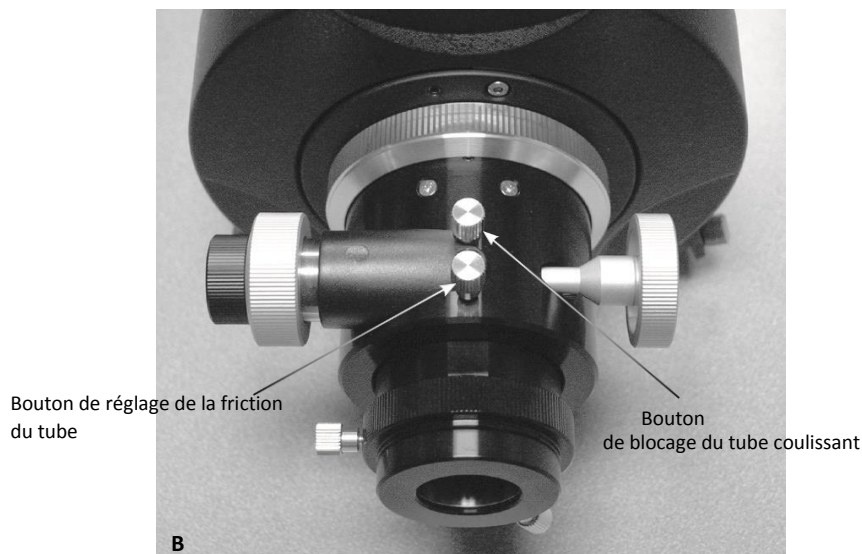
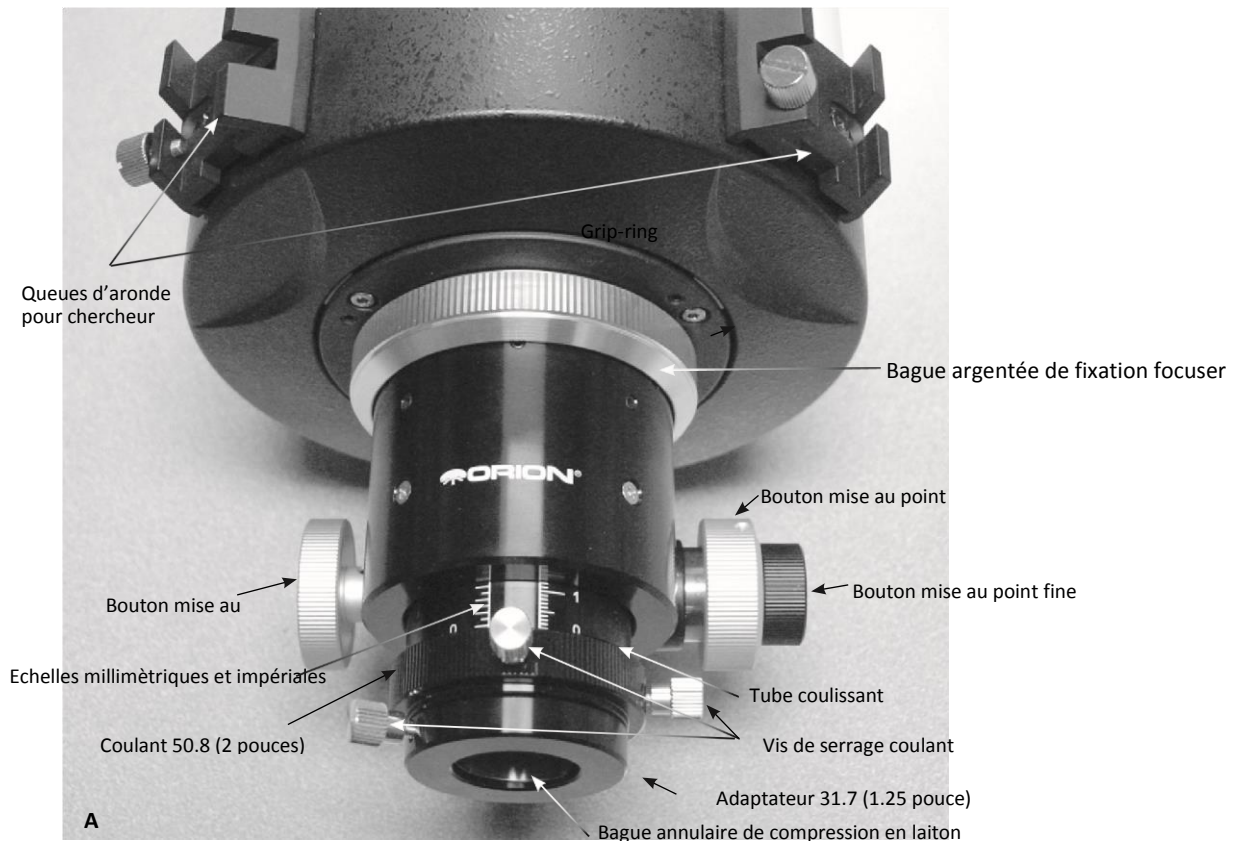


Figure 1. A) Le focuser du Cassegrain 150mm, vue du haut.

B) Les 2 vis de blocage et de réglage de friction du tube coulissant sont situées sur le dessous du focuser

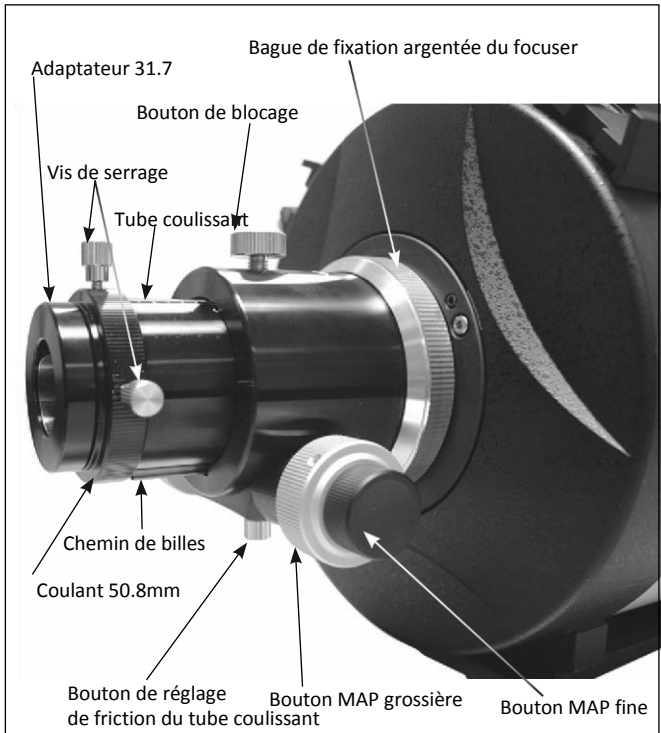


Figure 2. Le Crayford à glissière renforcée et chemin de billes dispose d'une rigidité accrue pour pouvoir supporter des trains optiques plus lourds



Figure 3. Chaque télescope Cassegrain est livré avec 1 bague allonge 50.8mm et 2 bagues allonge 25.4mm. Elles sont filetées à l'intérieur pour limiter les reflets.

Pour utiliser la caméra sans renvoi coudé, insérez directement dans l'adaptateur 31,75 - utilisation obligatoire des trois bagues d'extension (100 mm au total) pour atteindre la mise au point. Le guide hors axe influencera la quantité d'extension que vous devrez ajouter entre le tube et le porte-oculaire pour atteindre la mise au point.

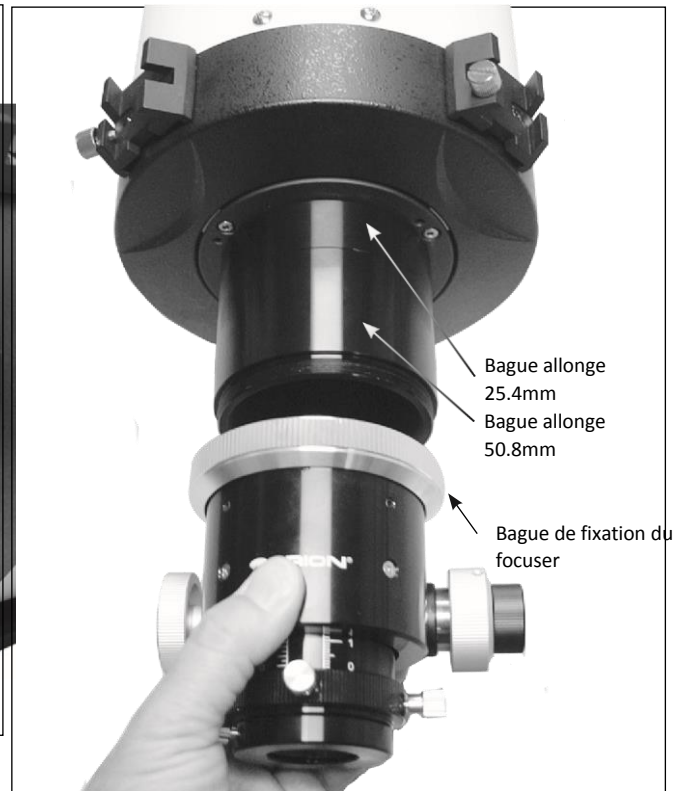


Figure 4. Les bagues allonges sont installées entre le barillet arrière du télescope et le focuser (système de mise au point) pour arriver au bon back-focus (endroit où se forme le foyer de l'instrument).

Comment fixer un chercheur (en option) et des systèmes de guidage:

Les télescopes Cassegrain Kepler sont dotés de 2 queues d'aronde pour chercheur, sur les 2 côtés de l'instrument (**Figure 6**),

Vous disposez donc d'un maximum de possibilités pour installer en option et à votre convenance, un chercheur classique, un viseur point rouge, ou encore un système de guidage type mini-lunette guide ZWO, d'un côté comme de l'autre, pratique pour les gauchers 😊, ou pour tout autre raison.

Vous pouvez également installer un instrument guide ou un APN pour faire du grand champ sur la queue d'aronde (au format Vixen) du dessus, livré avec le Cassegrain 200mm (**Figure 6**).

Vous avez besoin d'une clé Allen de 5mm (non fournie) pour démonter la queue d'aronde du dessus et fixer vos accessoires préférés.



Figure 5. Pour atteindre le foyer dans cette configuration, vous aurez besoin de la bague d'extension 50mm ou des 2 bagues d'extension 25mm



Figure 6. Les télescopes Cassegrain Kepler sont équipés d'origine de 2 queues d'aronde pour accessoires (chercheur, point rouge, mini système de guidage). Sur le 200mm, montré ici, une queue d'aronde au format Vixen est fournie de série et permet d'y monter des accessoires de guidage (lunette guide) ou un APN pour faire du grand champ (rotule fortement conseillée).

Montage du télescope

Les télescopes Cassegrain Kepler disposent d'une queue d'aronde pour le montage sur monture compatible.

Le Cassegrain 150mm a une queue d'aronde au format Vixen (étroite) et le 200m a une queue d'aronde au format Losmandy (plus large).

Les queues d'aronde sont longues pour pouvoir facilement équilibrer le tube en déclinaison avec ses accessoires : il suffit de faire glisser le télescope dans la queue d'aronde de la monture pour trouver le point d'équilibre puis de bloquer.

Collimation de votre télescope Cassegrain

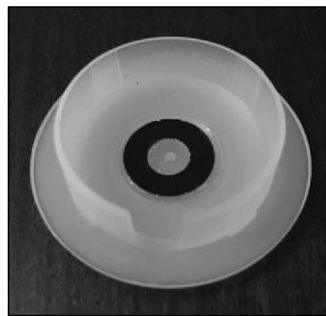


Figure 7 Bouchon de collimation pour aligner les miroirs

Nous vous conseillons vivement l'achat d'un oculaire de collimation Takahashi. Les plus exigeants pourront acquérir un système de microscope de collimation Takahashi, voir notice séparée.

Mise en température du télescope

Avant d'observer ou de photographier avec votre télescope, il est impératif de le laisser se mettre en température pendant au moins 1 heure. Ceci aura pour effet de réduire les courants thermiques de tube qui détruisent la qualité des images (turbulence instrumentale). Les miroirs sont alignés en usine, mais les différents transports mettent à mal cet alignement.

Le centre du miroir secondaire est marqué par une pastille autocollante collé directement dessus. Il est absolument vital de ne jamais essayer de l'enlever, car elle ne nuit en rien à la qualité optique de votre instrument, tout en fournissant un repère précieux à la collimation de ce dernier.

Avec un bouchon de collimation (**Figure 7**), ou mieux un oculaire de collimation Takahashi (en option), vous allez pouvoir vérifier et agir sur la collimation de votre télescope.

Pour les plus exigeants, une méthode extrêmement précise est possible avec le microscope de collimation Takahashi (en option). Merci de consulter la notice séparée à cet effet. Pour contrôler de jour la collimation avec le bouchon de collimation :

1. Enlever toutes les bagues allonge entre télescope et focuser.
2. A l'intérieur, orientez votre télescope vers un mur bien éclairé, de préférence de couleur claire pour la lisibilité des résultats. En extérieur, pointez votre télescope sur le ciel et loin du soleil, pointage au nord par exemple.
3. Insérez le bouchon de collimation dans la bague d'adaptation 31.7mm
4. Regardez dans le bouchon de collimation ou l'oculaire de collimation Takahashi. Vous devez voir un ensemble de figures sombres et claires plus ou moins concentriques tel que décrit sur la **Figure 8A**.
5. Si votre télescope est bien collimaté (les 2 miroirs sont bien alignés) alors vous verrez que le petit point sombre central est parfaitement centré. Si tout est parfaitement centré, le réglage est terminé. L'axe optique est matérialisé par le fin liseré clair. Nous verrons son importance à la section suivante

Si vous voyez quelque chose qui ressemble à la **Figure 8B** (avec le centre du bouchon qui n'est pas centré dans la pastille du miroir secondaire) alors vous allez devoir régler l'assiette du miroir secondaire à l'aide des 3 vis à 120° de réglage (**Figure 9**).

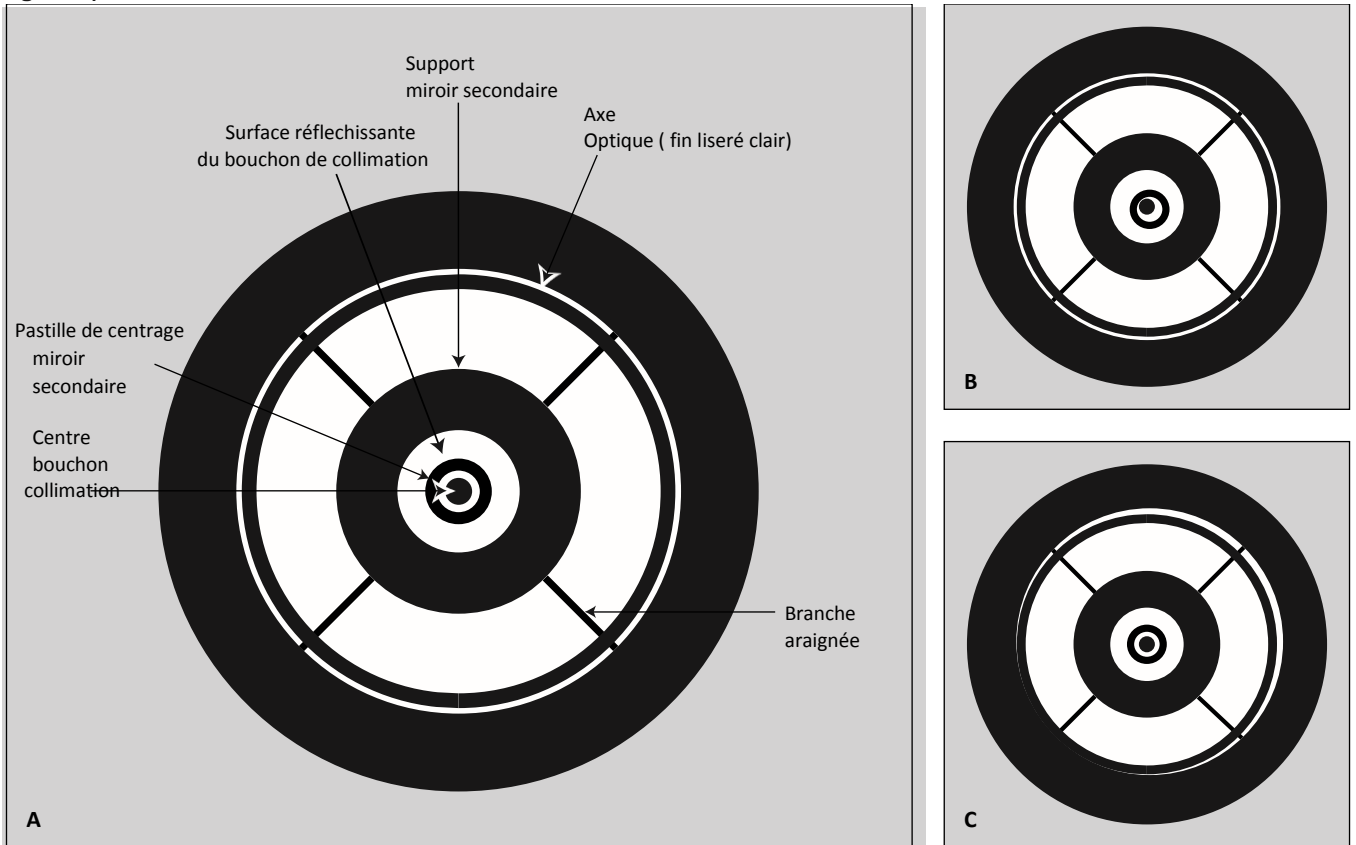


Figure 8. La vue derrière un bouchon ou oculaire de collimation (échelle non respectée).

A) Optique parfaitement alignée.

B) Miroir secondaire légèrement décentré

C) Axe optique (fin liseré blanc) décentré

Réglage du miroir secondaire

NOTE: Utilisez uniquement les 3 vis à 120° pour le réglage (vis en périphérie).

Ne touchez jamais à la vis centrale qui maintient le miroir secondaire. Risque de chute du miroir, non couvert par la garantie.

Une clé Allen de 4mm est requise (**Figure 9**). Quand vous serrez une des 3 vis, assurez-vous de desserrer de la même quantité les 2 autres. A l'inverse, si vous desserrez une vis, alors serrez de la même quantité les 2 autres. Ceci garantit de conserver la distance entre les 2 miroirs. A la fin du réglage, les 3 vis doivent être uniformément serrées, relativement fermement pour que le miroir secondaire ne puisse pas bouger, et sans contraindre l'ensemble mécanique d'autre part.

Démarrez toujours en desserrant une vis. Ajustez les vis de manière très modérée, 1/10ème de tour est déjà beaucoup, et vérifiez immédiatement après chaque réglage. La modération est de mise, les réglages sur le miroir secondaire sont toujours faibles.

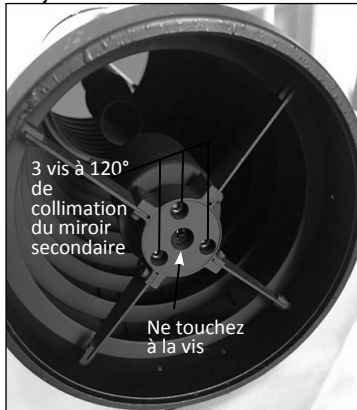


Figure 9. Les 3 vis à 120° de collimation du miroir. Une clé Allen de est requise.

Le fait de faire des petits mouvements vous empêchera également de complètement dérégler le télescope. Enregistrez mentalement le vecteur de déplacement de chaque vis et la quantité. Vous en déduirez le vecteur sur lequel vous devez travailler (une vis seule ou une combinaison de 2 vis) et de combien vous devez déplacer la pastille centrale. Soyez méthodique et prenez votre temps, car le réglage parfait du miroir secondaire est requis pour déterminer si il est nécessaire ou pas d'intervenir sur l'alignement de l'axe optique. Un télescope bien collimaté vous le rendra largement avec des images nettes, et des observations agréables.

Alignement de l'axe optique (miroir primaire).

L'axe optique est matérialisé par un fin liseré clair visible dans le bouchon ou l'oculaire de collimation (**Figure 8A**). Si ce liseré n'est pas d'une forme circulaire parfaitement homogène, comme en figure **8C**, alors c'est l'indication que le miroir primaire a besoin d'être ré-aligné. Il faut des clés Allen de 3mm et de 2.5mm pour cette opération.

Les vis de réglage de l'assiette du miroir primaire sont constituées de 3 paires de vis réparties à 120° comme indiqué sur la **Figure 10**. Chaque paire est composée d'une petite vis noire sans tête et d'une vis chrome avec tête de diamètre plus important. Les petites vis noires sont des vis avec action poussante, que vous devez desserrer pour pouvoir ajuster l'assiette du miroir primaire et obtenir une latitude de réglage. Les vis chromées sont à action tirante. Tournez ces vis de manière modérée, un 1/8 de tour pas plus et regardez le sens du déplacement. Vous devez arriver progressivement à centrer parfaitement le fin liseré. Puis serrez à leur tour les 3 vis de blocage noires. Il est possible que le fait de serrer les 3 vis contrarie votre réglage, il convient alors d'équilibrer le serrage sur les 3 vis pour conserver le centrage.

Après avoir fait l'alignement du miroir primaire, contrôlez que le réglage du miroir secondaire est toujours bon. Faites les ajustements nécessaires sur le miroir secondaire si besoin et contrôlez alors à nouveau le réglage de l'axe optique (miroir primaire).

Le test final consiste à pointer une étoile de nuit (star test), afin de contrôler voire d'ajuster la collimation. La procédure et l'ordre des étapes sont les mêmes que précédemment décrit avec le bouchon de collimation.

Choisissez une étoile proche du zénith (moins affecté par la turbulence) ou l'étoile Polaire (dans ce cas les déplacements pour la garder centrée dans le champ de l'oculaire sont minimes).

Il est recommandé de ne pas utiliser de renvoi coudé lors de la collimation (décalage possible d'axe optique). Utilisez un oculaire donnant un grossissement assez fort (10mm minimum). Vous aurez sûrement besoin de mettre les 3 bagues allonge pour atteindre le foyer dans cette configuration.

Centrez précisément l'Etoile dans le champ de l'oculaire.

En défocalisant légèrement, vous devez voir quelques anneaux de diffraction. Sur un instrument bien collimaté, les anneaux sont circulaires et concentriques autour du disque sombre central (ombre du miroir secondaire) comme en **Figure 11**. Si le disque central n'est pas centré alors il faut poursuivre la collimation (d'abord sur le miroir secondaire).

Pour aller plus loin, nous vous invitons à vous reporter à la notice de collimation des télescopes Cassegrain Kepler.

NOTE: Il est très important de conserver l'étoile centrée dans le champ de l'oculaire lors d'un star test. En effet les aberrations optiques hors axe de l'oculaire peuvent vous induire en erreur et vous faire collimater un télescope qui n'en aurait pas besoin, ou vous faire croire que la collimation est bonne alors qu'elle ne l'est pas ! Vérifiez bien ce point et n'hésitez pas à recentrer autant de fois que nécessaire l'étoile de contrôle dans le champ.

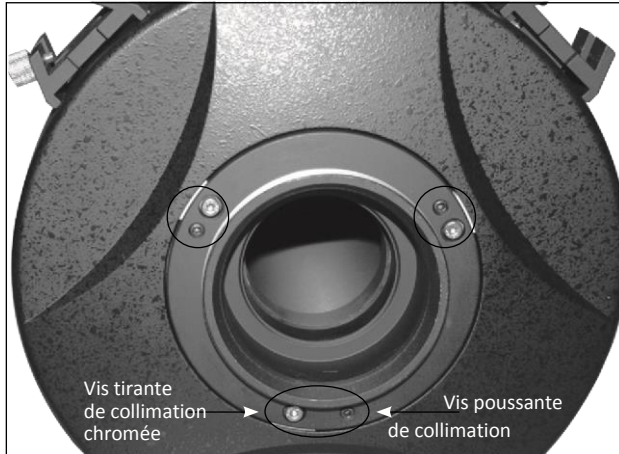


Figure 10. Trois paires de vis de collimation du miroir primaire

Maintenance et nettoyage

Ne démontez pas votre instrument pour le nettoyer.

Un peu de poussières sur les optiques n'affectent en rien la performance. Contactez-nous en cas de besoin.

Le démontage entraîne la perte de garantie.

Pensez à bien mettre les bouchons avant et arrière quand votre télescope n'est pas utilisé et sec, et pensez également à laisser sécher les optiques, bouchons enlevés quand vous rentrez d'observation pour éviter la condensation interne.

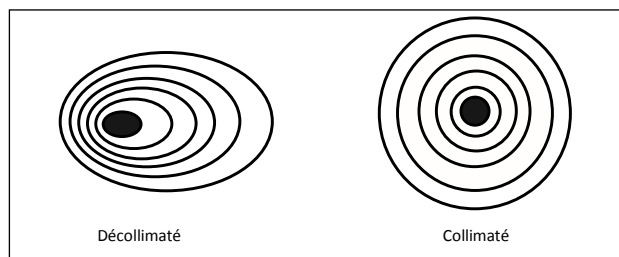


Figure 11. Une image défocalisée d'une étoile brillante avec oculaire à fort grossissement. Une bonne collimation montre des anneaux de diffraction concentriques et symétriques, avec le disque sombre parfaitement centré (image de droite). Si le disque sombre n'est pas centré alors le télescope est décollimaté

Spécifications

	150mm	200mm
Configuration optique :	Cassegrain classique	Cassegrain classique
Forme miroir primaire :	Paraboloïde	Paraboloïde
Forme miroir secondaire :	Hyperboloïde	Hyperboloïde
Type de verre :	Quartz (SiO ₂)	Quartz (SiO ₂)
Aluminure :	96% avec protection SiO ₂	96% avec protection SiO ₂
Focuser :	Crayford démultiplié (10:1) , 2" (avec réduction 31.7)	Crayford démultiplié (10:1), 2" (avec réduction 31.7)
Course :	41mm (échelle gravée laser)	50mm (échelle gravée laser)
Baffles :	8 baffles biseautés	11 baffles biseautés
Matériel du tube optique :	Acier roulé	Acier roulé
Ouverture :	152mm	200mm
Focale :	1836mm	2400mm
Rapport F/D :	f/12	f/12
Diamètre secondaire :	50mm	60mm
Obstruction centrale :	58.5mm (38% en diamètre)	68.5mm (34% en diamètre)
Backfocus :	157.2mm (du bout du focuser 2")	166mm (du bout du focuser 2")
Montage :	Queue d'aronde mâle type Vixen	Queue d'aronde mâle Losmandy (bas) et Vixen (haut) pour accessoires
Fixation chercheur :	2 queues d'aronde femelle	2 queues d'aronde femelle
Longueur :	52 cm avec focuser	63.5 cm avec focuser
Bagues allonges :	1x 50mm et 2x 25mm	1x 50mm et 2x 25mm
Poids :	5.5 Kgs	8.6 kgs

Additif collimation Cassegrain 6 & 8" GSO

A) Réglage géométrique avec le microscope de collimation devant un mur blanc ou fond de ciel clair.

Utilisation à cette étape sur le focuser monté sans les tubes allonges vissant en amont.

Attention à ne pas le tilter lors du serrage de sa contre-bague sur le télescope.

Avec :

- TKA00443 Microscope de collimation
- OU033 Adaptateur d'entrée 50,8 mâle pour microscope collimation

1) Réglage d'assiette du secondaire avec microscope de collimation focalisé sur le repère annulaire central du miroir secondaire.

Il suffit de bien centrer ce repère au moyen des 3 vis de collimations du secondaire.

On ne touche pas à la vis centrale qui sert de pivot pour l'assiette et de maintien de la distance d'usine entre les 2 miroirs (M1-M2).

On ne touche pas à l'araignée qui est normalement bien centrée en usine.

2) Pré-réglage d'assiette du primaire.

Toujours avec le microscope de collimation mais focalisé sur l'avant du baffle du secondaire.

Cela permet de voir un très fin liseré de lumière autour des bafflages qui doit être parfaitement concentrique aux bafflages. Cela matérialise géométriquement l'axe optique.

B) Star test pour finaliser le réglage fin de l'assiette principalement du primaire (correction de la coma et astigmatisme dans l'axe).

Oculaires, focales à utiliser : 10mm à 5mm, étoile assez brillante, peu de turbulence atmosphérique.

L'étoile doit montrer correctement les 3 plages : intra focale, au point et extra focale avec peu de défocalisation. Il faut prendre en compte (moyenner) les effets de turbulence thermique locale inévitables sur un instrument en cours de collimation.

Au final l'étoile doit approcher la tâche d'airy lorsqu'on est au point avec 4 aigrettes d'araignée confondues (4 branches fines et non dédoublées en X et Y).

Les anneaux de diffraction sur les plages intra et extra focale doivent être bien concentriques autour de la tâche d'Airy avec un éclairage homogène sur leur pourtour (idem au SC).

Le but est d'éliminer totalement le mélange coma + astigmatisme dans l'axe avec les vis de blocages assez serrées pour garder une bonne stabilité du réglage.

On dispose pour ce faire de :

- 3 vis de blocages : vis blanches avec tête (action tirante par serrage)
- 3 vis de réglages : vis noires sans tête (action poussante par serrage)

Toutes les vis ont une action sur la collimation, ne pas jouer sur plus d'un tour de vis.

Le vecteur de direction du déplacement de l'étoile lors de la collimation du primaire doit être dans le sens opposé au défaut de coma (vecteur matérialisé par le déplacement de l'étoile dans le champ).

Il est plus aisé mais moins optimal mécaniquement de procéder sur étoile artificielle, tube à l'horizontale.

Notes pour les étapes A et B :

Selon l'amplitude du réglage d'assiette du primaire il est parfois utile et plus facile de revenir légèrement sur le réglage du secondaire pour corriger une coma résiduelle faible.

Puis éventuellement de revenir sur l'ajustement du primaire s'il reste de la coma ou de l'astigmatisme de collimation ou de contrainte par serrage excessif des vis côté primaire :

Il faut au final trouver le juste couple de serrages des vis poussantes et tirantes côté primaire.