

Reverse-Engineering the Skymax 180

Ce qui suit devrait intéresser tous ceux qui veulent savoir l'une des trois choses suivantes sur ce champ d'application.

1. A quoi ressemble son intérieur, sa conception, son fonctionnement, et comment le démonter et le remonter en toute sécurité (oui, j'ai vu cette vidéo de quelqu'un qui démonte un Skymax 150 de façon désastreuse !)
2. Ses dimensions réelles, y compris tous les principaux éléments de la lunette, y compris la ou les distances internes du miroir ;
3. Ses "chiffres clés", tels que la distance focale effective pour diverses valeurs de back-focus ou de distance du miroir, pour permettre une estimation plus sûre du grossissement, des champs de vision, de la taille des pupilles de sortie pour diverses configurations.



Quand j'ai essayé de trouver ces détails, je n'ai rien trouvé de fiable en ligne.

J'ai commencé par remarquer que la Lune, toujours très proche de 30 minutes d'arc, remplissait plus de champ de vision que les spécifications officielles ne le suggéraient. La longueur focale annoncée de la lunette est de 2700 mm, mais il semblait que dans la configuration que j'utilisais, elle se comportait plutôt comme une lunette de 3000 mm. Cette installation était un crayford Steeltrak Baader Diamond externe, ce qui ajoutait beaucoup à la mise au point arrière par rapport au système fourni.

J'ai fait quelques recherches et je suis rapidement tombé sur la formule de la distance focale effective d'un catadioptré : à savoir $EFL = f1.f2/(f1-f2-s)$ où "s" est la distance entre les miroirs. Comme le mécanisme de focalisation repose spécifiquement sur la modification de cette distance, j'avais toutes les raisons nécessaires pour faire quelque chose que j'ai pris plaisir à faire : étudier le télescope et/ou le démonter pour voir comment il fonctionne.

En même temps, j'ai également fait un test de l'axe de mise au point par rapport à l'axe optique primaire, et j'ai découvert que les deux axes différaient d'environ 8 minutes d'arc, ce qui est suffisant pour essayer de le réparer. Il s'est avéré que ce n'était pas un problème, c'était une caractéristique de conception (plus tard) ! Quoi qu'il en soit, pour faire des recherches, j'allais devoir voir comment le miroir primaire était fixé aux tubes centraux et comment il pouvait être ajusté, et pour ce faire, j'allais certainement devoir démonter le télescope.

Malheureusement, comme je l'ai déjà dit, je n'ai rien trouvé en ligne sur la façon de le démonter correctement, en particulier le miroir, la mise au point et la collimation, ni sur les différentes dimensions de l'appareil. J'ai trouvé un article dont l'auteur a calculé les relations de back-focus et d'EFL pour un Skymax 180 d'un âge presque identique au mien, et qui est même allé jusqu'à faire passer ses dimensions telles qu'il les avait (y compris l'indice de réfraction de la plaque de correction !) par un programme de ray-tracing ; mais je pense que beaucoup des données dimensionnelles qu'il a utilisées devaient être supposées ou devinées : quand je les ai mesurées et remesurées, je les ai trouvées très différentes des siennes. Et les formules sont extrêmement sensibles à la précision de ces dimensions.

Démontage, ajustements et fonctionnement

L'ensemble arrière se compose de deux ou trois pièces principales : la cellule arrière principale, c'est-à-dire le "bloc arrière" en métal moulé du télescope que l'on peut voir de l'extérieur, à l'arrière duquel se trouve le bouton de mise au point et le viseur ; et le mécanisme interne comprenant les deux tubes déflecteurs emboîtés, le miroir primaire, le mécanisme de mise au point et la plaque de collimation.

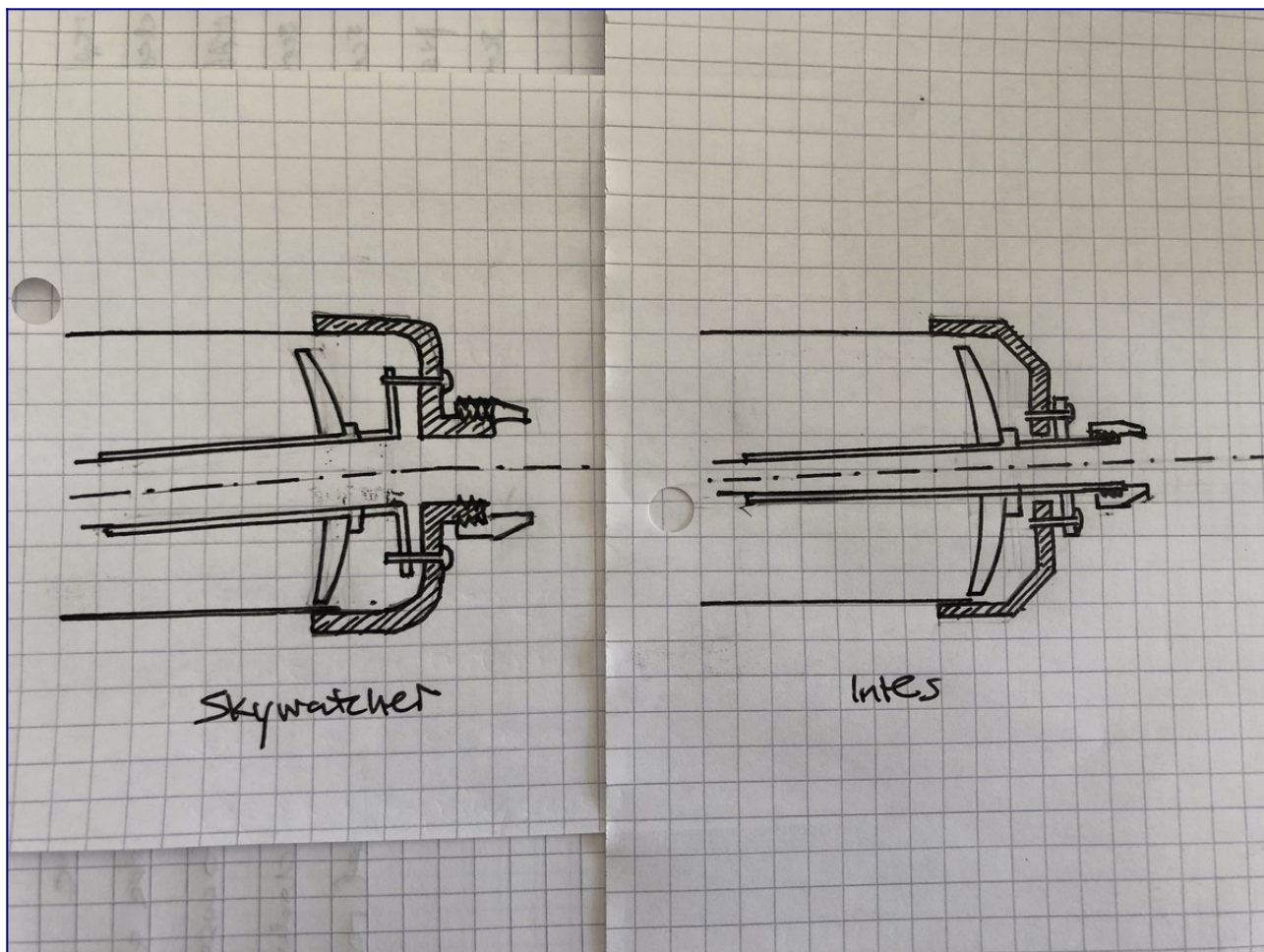
Le miroir primaire, le tube déflecteur extérieur et la plaque de réception de la tige de focalisation sont tous en fait une seule pièce collée ensemble. Bien que le miroir repose contre une bride du tube déflecteur extérieur, il est fortement collé, de sorte qu'il est pratiquement impossible de résoudre les problèmes d'orientation du tube déflecteur.



Le tube déflecteur intérieur, qui se trouve à l'intérieur du tube extérieur, devient dans sa partie inférieure une plaque métallique plate emboutie avec trois trous filetés et un évidement pour permettre le passage de la tige de mise au point. Les trois trous correspondent aux principaux boulons de collimation à l'arrière de la lunette, et ce sont les seuls éléments qui soutiennent l'ensemble du miroir principal à l'intérieur de l'OTA. En d'autres termes, ces trois boulons de collimation maintiennent l'ensemble du miroir et du tube déflecteur à l'intérieur de l'espace OTA, et leur ajustement le dirige vers l'intérieur de l'OTA.

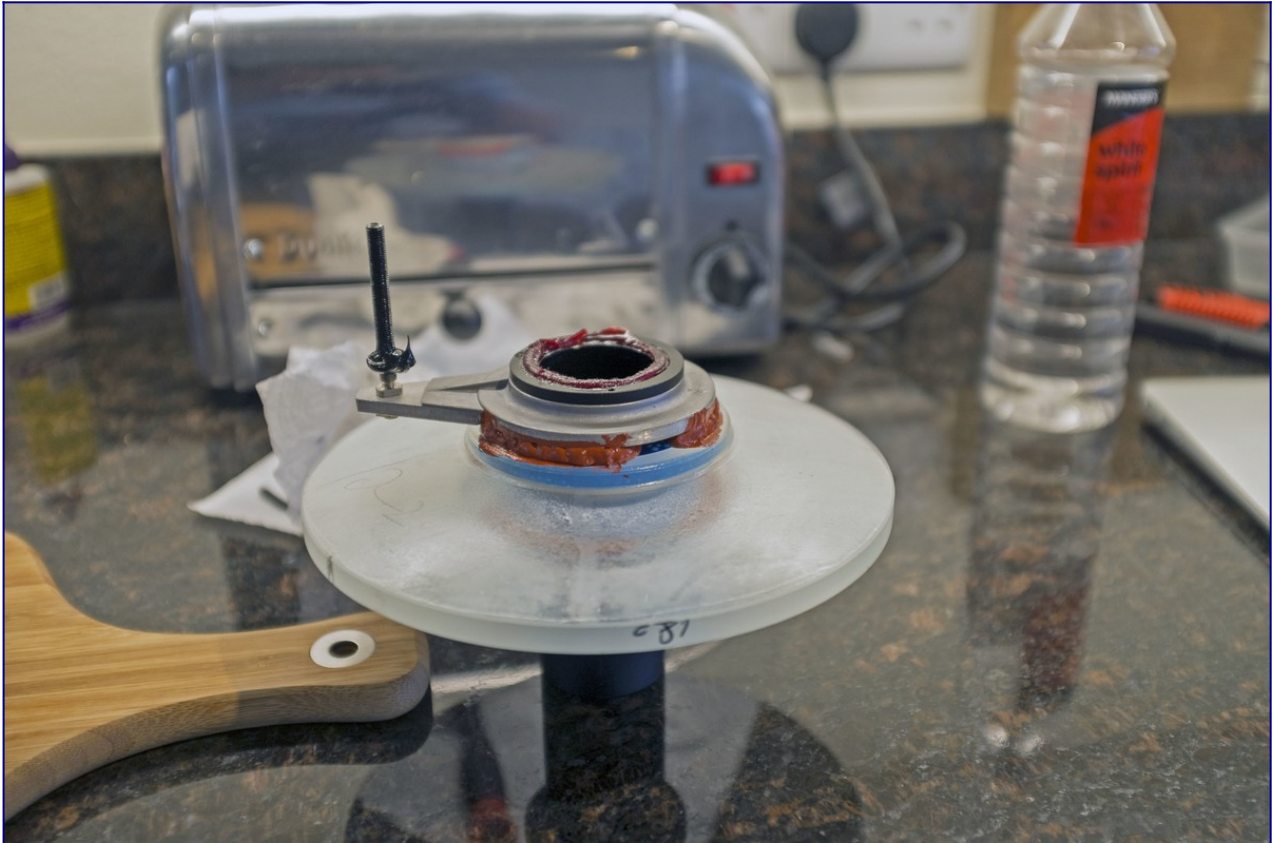


Cela signifie que le visuel de l'OTA N'EST PAS DIRECTEMENT CONNECTE AU TUBE DE BAFFLE. Il y a un espace, et potentiellement un désaxement. Voir mon dessin, comparant le Skymax à mon Intes M603 :



Cela signifie également que si vous commencez par retirer aveuglément ces trois boulons de collimation, l'ensemble miroir et les tubes déflecteurs vont, au mieux, pendre à l'intérieur de la tige de focalisation et, au pire, si vous avez déjà retiré le palier de réception du foyer de la cellule arrière, l'ensemble déflecteur et miroir sera libre de s'effondrer sur la plaque de correction et le secondaire ! Donc : si vous voulez vraiment démonter, suivez mes instructions ci-dessous !

Cet arrangement est intéressant. Dans mon Intes, le porte oculaire fait partie du tube déflecteur qui s'étend tout au long de la cellule arrière : les oculaires, les diagonales et les caméras se fixent directement sur le tube déflecteur. Dans le Skymax, le dos du viseur fait partie du boîtier arrière de l'OTA, mais il n'est fixé au tube déflecteur que de manière subsidiaire par les boulons de collimation, et l'ensemble du "tunnel de vision" est effectivement plié à l'arrière du viseur. Ainsi, la collimation sur le Skymax consiste principalement à aligner le tube déflecteur avec le porte oculaire et l'axe de l'oculaire. Cela a certainement contribué à expliquer pourquoi l'axe de l'oculaire et l'axe du miroir étaient "hors service" lorsque je les ai mesurés. Mais s'il y a un mauvais alignement de la plaque de correction, ou si le point miroir secondaire n'est pas à sa place, alors je suppose qu'il n'y a pas grand-chose que l'on puisse faire.

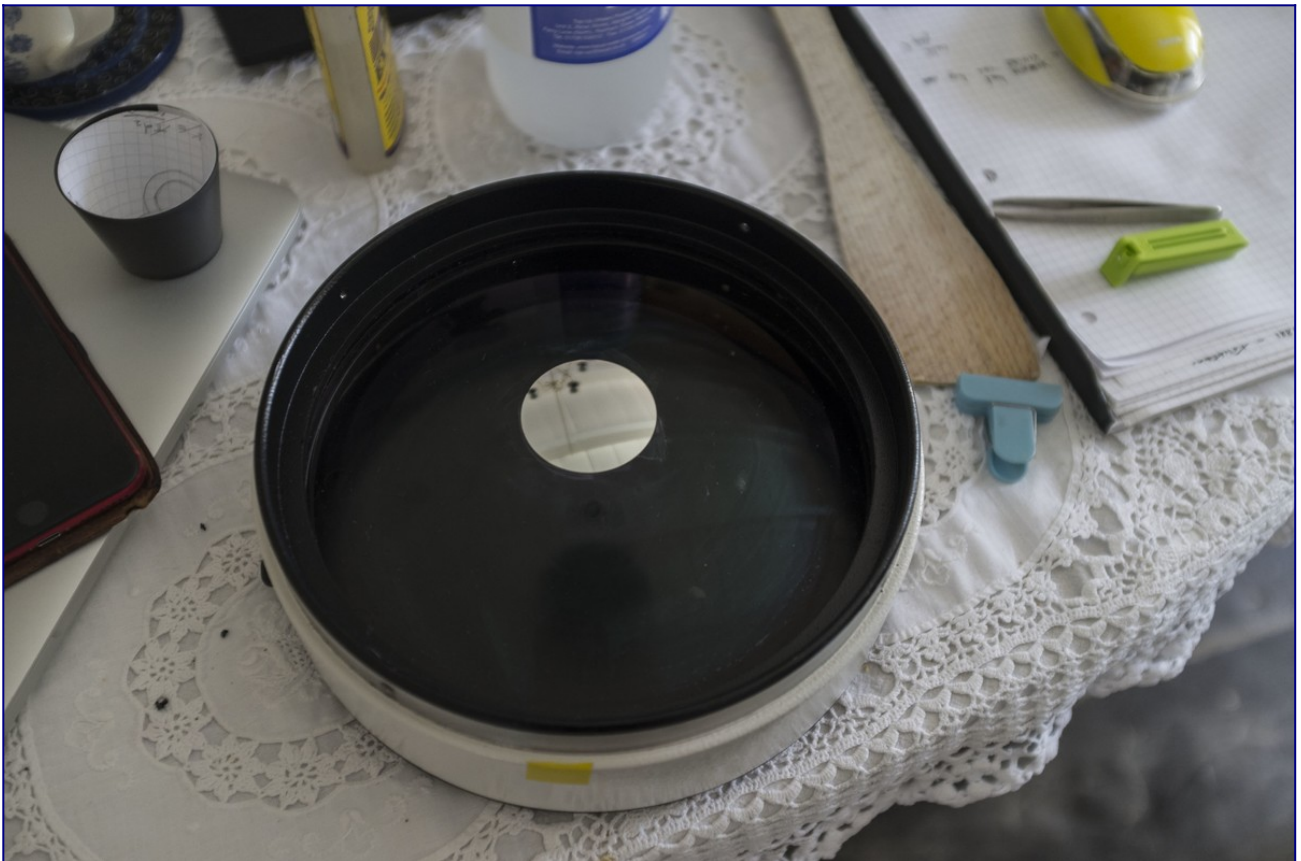


Le mécanisme de focalisation natif est très simple, beaucoup plus simple que celui des Intes. Il comprend une tige filetée maintenue à une extrémité par un palier dans la cellule arrière du télescope principal, et à l'autre extrémité fixée à une plaque métallique rigide collée derrière le miroir primaire. En tournant le bouton, la plaque (et donc le miroir et le tube déflecteur extérieur) se

déplace de haut en bas dans le tube à une vitesse d'environ 0,8 mm par tour de bouton. Il doit évidemment y avoir un espace minuscule entre les deux tubes, et c'est cet espace qui provoque la redoutable "inclinaison du miroir" lorsque le bouton de mise au point est enclenché.



Vient ensuite la cellule frontale qui contient la lentille de correction de 18-19 mm d'épaisseur, et semble avoir des revêtements (reflets verts et roses chacun évident). Sur la surface intérieure de l'objectif correcteur se trouve le miroir secondaire, une tache aluminisée entourée d'une jupe déflectrice en plastique noir en forme de coupe. Cette jupe est collée au miroir secondaire, mais dans mon cas PAS CENTRALEMENT ! Je l'ai enlevée, pensant en même temps que je réduisais aussi l'Obstruction centrale, mais je me suis vite rendu compte que, comme le trou du miroir primaire et l'anneau de retenue étaient eux-mêmes beaucoup plus larges que la partie la plus large de la jupe déflectrice secondaire, cela ne servait à rien. Néanmoins, après l'avoir enlevé, j'ai nettoyé le résidu, je l'ai recentré et je l'ai rattaché. Une fois la jupe de protection en place, le miroir secondaire exposé restant a un diamètre de 36,5 mm.



Le tube principal lui-même était mal ajusté : plus grand que la bride de fixation de la cellule avant, et plus petit que la bride de la cellule arrière dans chaque cas de plus que ce dont j'étais entièrement satisfait (il s'adapte à l'intérieur de la lèvre de la cellule arrière et à l'extérieur de la cellule avant). Le tube a donc dû se déformer légèrement à chaque fois que j'ai desserré les quatre vis de fixation à chaque extrémité. Je prévois à un moment donné d'obtenir un tube en carbone mieux adapté.

La queue d'aronde est vissée au tube, pas aux cellules beaucoup plus solides, et le tube n'est maintenu sur les cellules avant et arrière que par ces 4 vis à chaque extrémité. Des anneaux pour cette portée seraient un bon ajout, ou une queue d'aronde plus longue pour se fixer directement aux cellules principales.

Démontage progressif

1. Fixez un porte oculaire qui dépasse le bouton de mise au point. Vous l'utiliserez plus tard pour placer/équibrer l'ensemble arrière verticalement sur une surface plane.
2. Retirez la molette de mise au point en caoutchouc (il suffit de la retirer directement).
3. Faites tourner le cylindre en laiton qui dépasse dans le sens des aiguilles d'une montre, pour exposer progressivement la tige fileté.
4. Dévissez et mettez de côté la petite vis centrale Philips (et éventuellement une petite rondelle) au sommet de la tige fileté (il peut s'agir d'un C-clip à la place, dans ce cas, enlevez-le).
5. Retirez le "capuchon de lentille" en plastique de l'avant du télescope principal.
6. Placer la lunette "face vers le bas" sur une surface plane.

7. Partiellement, peut-être $\frac{1}{2}$ un tour, dévisser les trois principaux (plus gros) boulons de collimation à l'arrière. **MAIS SEULEMENT JUSQU'À CE QU'ILS PERDENT LEUR ÉTANCHÉITÉ - NE LES DÉVISSEZ PAS ENCORE COMPLÈTEMENT ! LE MIROIR EST ESSENTIELLEMENT SUSPENDU À CES VIS À L'INTÉRIEUR DE L'OTA !** Ne touchez pas aux petites "vis de blocage" encastrées - les garder en place vous permet de rétablir la position du primaire à peu près dans la même orientation au moment du remontage.

8. Dévissez les 3 vis de la bride autour du bouton de mise au point, et mettez-les de côté, ainsi que la plaque de la bride.

9. Dévissez, à la main, et mettez de côté l'ensemble de mise au point en laiton exposé (ACW) jusqu'au bout (peut-être plus de 20 tours !). Notez également et retirez une rondelle en caoutchouc noir sous l'ensemble. Faites attention à la graisse noire !

10. La tige filetée, recouverte de graisse noire, va maintenant s'enfoncer dans le trou de la plaque arrière.

11. Dévissez et mettez de côté les 4 vis situées sur le côté de l'OTA qui maintiennent la cellule arrière à l'OTA principal sur son côté extérieur.

A partir de là, vous devez faire très attention à vos mouvements pour éviter que les choses ne soient renversées et ne basculent.

12. Soulevez tout l'ensemble arrière du tube principal et placez-le avec précaution sur la surface plane "focus down" (c'est-à-dire les vis de collimation et le visuel en bas).

13. A l'aide d'une clé Allen, avec vos doigts par en dessous, dévissez soigneusement sur toute la longueur les 3 vis de collimation principales que vous avez desserrées précédemment. Une fois fait, l'ensemble miroir principal et les tubes déflecteurs ne reposent plus que sur la cellule arrière de l'OTA.

14. Tout en soutenant la cellule arrière sur votre surface plane, et en tenant le tube déflecteur, soulevez doucement le tube déflecteur (ainsi que le miroir principal et la tige de focalisation) pour l'éloigner de la cellule arrière principale. Faites attention à ne pas perdre 3 grosses petites rondelles cachées entre la plaque au fond du tube déflecteur et la cellule arrière : elles peuvent coller à la face inférieure de la plaque et tomber plus tard si vous ne les remarquez pas.

15. Retirez le joint torique autour et près du haut du tube déflecteur intérieur. Ce joint torique empêche le tube extérieur de glisser jusqu'au bout si la tige de mise au point ne le maintient pas. Il est délicat à enlever avec toute la graisse qui lubrifie les deux tubes : essayez de ne pas l'endommager.

16. Vous pouvez maintenant séparer les deux tubes en retirant le tube extérieur du tube intérieur : le tube extérieur avec son miroir, sa plaque de mise au point et sa tige de mise au point (mal graissée en noir) ; et le tube intérieur, avec sa plaque plate en bas.

17. Il n'est pas possible de démonter davantage le miroir primaire et ses composants, car vous verrez que le miroir primaire est fortement collé sur son tube.

Remontage

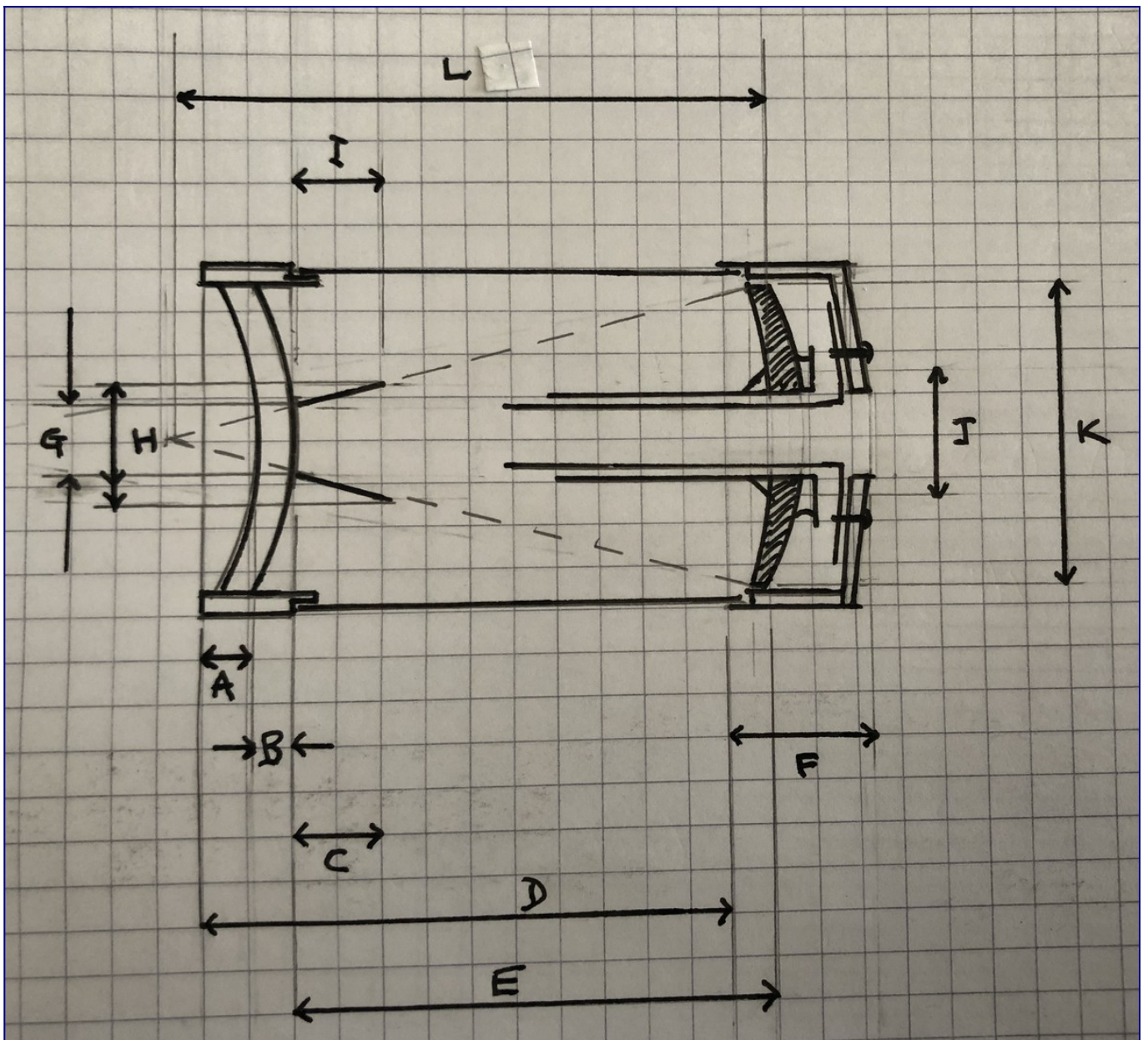
1. Placez la partie arrière sur une surface dure, en vous appuyant sur porte oculaire

2. Placez les 3 rondelles de caoutchouc noir en forme de beignet gras sur les 3 trous de collimation les plus grands (elles servent de ressorts de tension bruts pour les boulons de collimation)
3. Placez soigneusement la plaque de collimation/le tube déflecteur intérieur de manière à ce que ses 3 trous correspondent aux trous de collimation principaux, et que la découpe du bouton de mise au point corresponde au trou de mise au point de la cellule arrière
4. Par le dessous, à l'aide d'une clé Allen appropriée, vissez les 3 boulons de collimation principaux sur la plus grande partie de leur longueur, mais ne serrez pas
5. Si nécessaire, regraissez la partie inférieure du tube déflecteur où l'extérieur glissera sur lui
6. Abaissez doucement et avec précaution le miroir primaire / le tube déflecteur extérieur sur le miroir intérieur
7. Remettez le joint torique en caoutchouc dans sa fente
8. Enlever l'excès de graisse de l'extrémité supérieure des tubes déflecteurs
9. Réunissez à nouveau les deux moitiés de la lunette de visée : abaissez avec précaution l'ensemble arrière dans le tube principal, et remettez les 4 vis en place. La lunette devrait maintenant être à l'avant, avec le porte oculaire "vers le haut".
10. La tige filetée noire devrait maintenant être en place à travers le trou de mise au point. Remplacez la rondelle noire en caoutchouc plat dans ce renforcement
11. Vissez l'ensemble de la mise au point, en commençant par la "mèche plus épaisse", dans le sens des aiguilles d'une montre sur la tige filetée jusqu'à ce qu'elle soit complètement enfoncée dans la cavité, et quelques tours de plus.
12. Vissez la petite vis de blocage sur l'extrémité de la tige filetée (ou remplacez le clip en C si c'est le cas)
13. Remplacez la plaque à bride et fixez-la avec ses 3 vis
14. Repoussez le bouton en caoutchouc
15. Revissez les (grands) boulons de collimation jusqu'à ce qu'ils soient raisonnablement fermes : n'ayant pas touché aux petites vis de blocage, cette dernière action renvoie l'assemblage du miroir primaire

Dimensions et mesures

- A. 45,4 mm : Jupe avant au centre de la plaque de correction
- B. 18,6 mm : Épaisseur du correcteur au centre
- C. 42,5 mm : Profondeur de la jupe du déflecteur secondaire
- D. 421,5 mm : De la jupe avant à la jupe avant de la cellule arrière
- E. $357,5 \pm N \times 0,787$ mm : Distance entre les 2 miroirs avec N = nombres de tours complets ACW (?) d'où le porte oculaire fourni 2" vient se mettre au point (plus de backfocus => plus petite distance => plus grande longueur focale)

- F. 83 mm : De l'avant de la cellule arrière à l'arrière plat de la cellule arrière (sans la fixation du porte oculaire !)
- G. 37 mm : Diamètre exposé du miroir secondaire
- H. 58 mm : Largeur de la jupe du déflecteur secondaire (à l'extrémité large)
- I. 42,5 mm : Profondeur de la jupe secondaire
- J. 63 mm : Diamètre de la bague de retenue du miroir primaire (c'est-à-dire plus large que la jupe secondaire !)
- K. 200 mm : diamètre de l'anneau de retenue du miroir primaire (c'est-à-dire plus large que la jupe secondaire !)
- K : Diamètre du miroir primaire (c'est-à-dire plus grand que la jupe secondaire !)



Autres quantités non indiquées sur le diagramme :

F1 : 472 mm : Longueur focale du miroir primaire (mesurée comme la moitié du centre de courbure, lui-même mesuré à partir de sa réflexion sur une source ponctuelle)

F2 : 127,92 mm Longueur focale du miroir secondaire (pour forcer la formule à donner 2700 mm avec le porte oculaire et la diagonale fournis et toutes les autres dimensions mesurées. Très difficile à mesurer).

également :

- Pas de 0,787 mm de la commande de mise au point (mouvement dans le primaire pour un tour complet de la commande de mise au point native)
- 665,3 mm Circonférence de la lèvre de la cellule frontale (=> diamètre 211,8 mm)
- 670 mm Circonférence de l'intérieur du tube d'OTA à l'avant (=> diamètre 213,2 mm)
- 1,60 mm d'épaisseur de tube d'OTA
- 682 mm de circonférence de la lèvre interne de la cellule arrière (=> diamètre 217,1 mm)
- 681 mm Circonférence de l'extérieur du tube d'OTA à l'arrière (=> diamètre 216,8 mm)

La façon dont le tube principal (en acier) s'adapte aux cellules avant et arrière mérite d'être prise en compte, si vous prévoyez d'installer un tube en carbone, par exemple. Le tube s'emboîte SUR la cellule à l'avant, mais à l'intérieur de la cellule à l'arrière. La différence entre les deux diamètres de la face de contact est de 217,1 mm moins 211,8 mm, soit 5,3 mm. Cela signifie que si vous souhaitez passer à un tube en carbone, par exemple, il devrait avoir une épaisseur de paroi de 2,65 mm au maximum. L'épaisseur de l'acier sur ce scope est de 1,6 mm, ce qui est compatible avec le fait qu'il est flexible, et sur ce scope, il doit au moins être flexible pour s'adapter.

Le mécanisme de mise au point natif est, comme illustré, un bouton situé à l'arrière qui permet de déplacer le miroir primaire de haut en bas du tube. Le miroir secondaire est fixé en place sous la forme d'un point aluminisé à l'arrière de la lentille correctrice avant. La mise au point par ce bouton modifie la séparation entre les miroirs, en changeant le point de mise au point et la mise au point arrière et en modifiant la distance focale effective du système, selon la formule $EFL = - f1.f2/(f1 - f2 - s)$, s étant la séparation des miroirs.

Si je pouvais simplement trouver quelles étaient les distances focales individuelles des deux miroirs, et quelle était la séparation des miroirs pour des positions données du bouton de mise au point pour une quantité donnée de mise au point arrière, je pourrais calculer quelle distance focale engendre un arrangement donné, et donc construire un magnétoscope / sortie d'élève / FoV plus précis à coller sur le côté de la lunette.

J'ai commencé par estimer grossièrement ces chiffres en "regardant" la lunette, en faisant des mesures grossières et en créant une simple feuille de calcul. J'espérais que ce serait assez proche et que je n'aurais pas à le démonter. Par exemple, $f1$, basé sur la réflexion d'une source ponctuelle sur elle-même à partir du miroir, semblait être d'environ 450 mm, $f2$ d'environ 90 mm et, à en juger par la position du miroir principal, la séparation du miroir ressemblait à quelque chose comme 370 mm. Ensuite, j'ai remarqué quelque chose à propos de la formule EFL. $f1 \times f2$ va être un nombre raisonnablement important, dans ce cas 40 500. $f1-f2-s$ va être un nombre assez petit, ici -10, ce qui suggère un EFL estimé à 4050mm. Hmmm. Le grand nombre divisé par le petit nombre va être très dépendant du petit nombre, surtout si ce petit nombre est une différence de mesures. Il ne faut pas beaucoup de marge de manœuvre dans ces nombres pour que le dénominateur soit, disons, 0mm par exemple et que le LEF calculé devienne infini. Ou même négatif !

Il est clair que des dimensions plus précises sont la règle ici. Les "estimations grossières" n'allaient pas suffire : Je pouvais obtenir les résultats que je voulais en variant légèrement les dimensions clés. J'allais devoir faire des mesures précises.

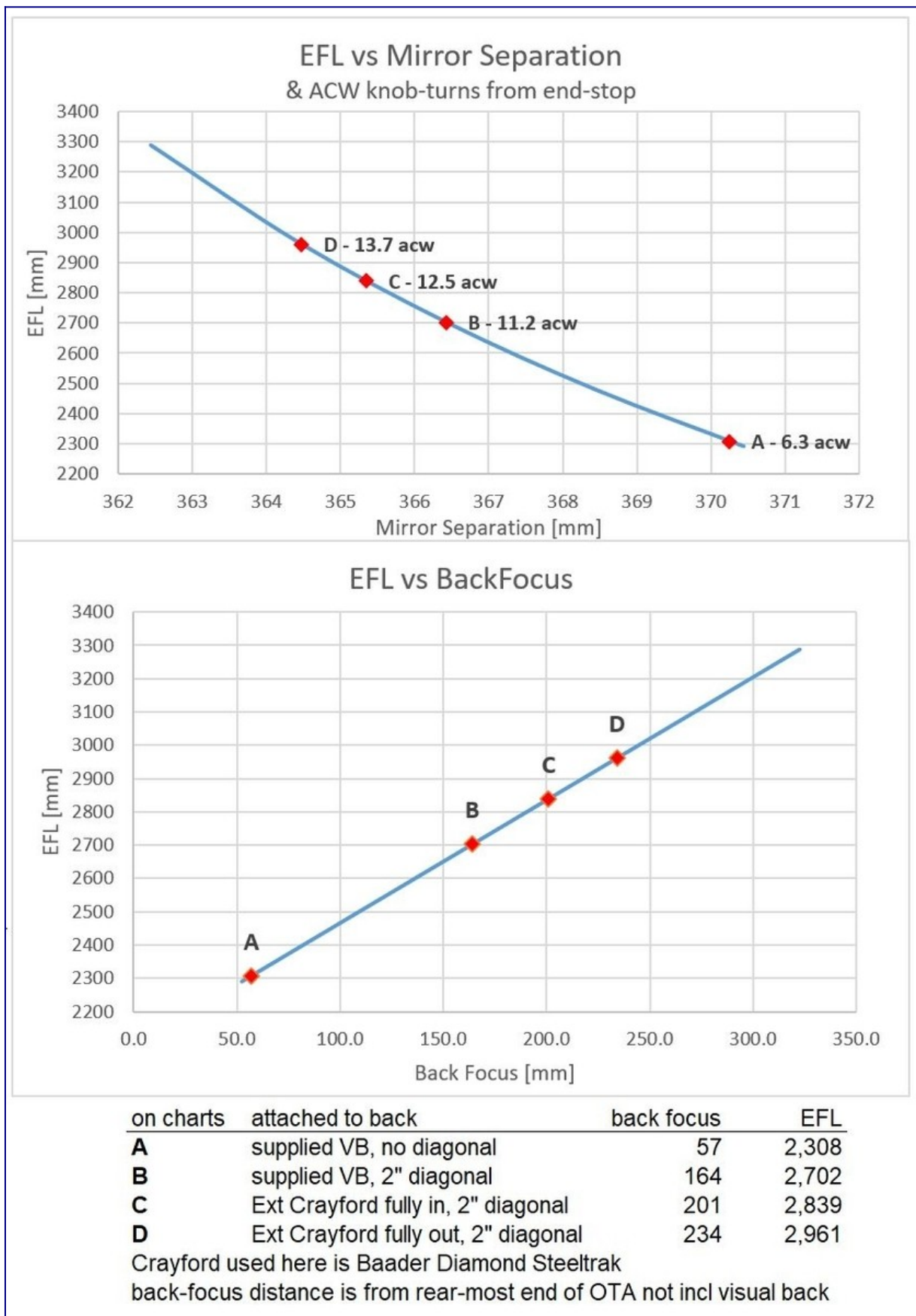
Deux de ces mesures précises représentaient initialement un défi : l'épaisseur précise de la lentille de correction (le point réfléchissant se trouve à l'intérieur du tube et au centre d'une plaque de verre très incurvée et assez épaisse) ; et la position précise du centre du miroir primaire (il est encastré dans la cellule arrière de la lunette, a un grand trou à l'endroit où son centre devrait se trouver et on ne peut pas voir le fil qui le déplace). Il fallait que je fasse preuve d'ingéniosité sur chacun de ces points.

Mon micromètre numérique a sauvé la situation. Son extrémité arrière peut être utilisée comme jauge de profondeur, et grâce à elle, j'ai pu estimer avec précision l'épaisseur de la plaque de correction et, comme le miroir primaire est encastré dans la cellule arrière, la distance sous le bord du bord de la primaire (j'ai également dû tenir compte de la sagitta de la primaire). La distance entre les cellules avant et arrière a été trivialement mesurée depuis l'extérieur du tube entièrement assemblé. Enfin, en utilisant le pas de la tige filetée de mise au point, j'ai pu déterminer les séparations du miroir pour n'importe quelle position du bouton de mise au point.

Focalisation et backfocus effectifs

Tout cela ayant été fait, j'étais maintenant en mesure d'estimer le EFL pour différents réglages de mise au point arrière et pour mes différents réglages réels. Ces estimations sont basées sur l'hypothèse qu'avec la diagonale fournie et le porte oculaire, la distance focale est en fait celle indiquée sur la plaque du télescope, c'est-à-dire 2700 mm. La seule quantité que je ne pouvais pas mesurer facilement, la distance focale du secondaire, était le "degré de liberté" que je pouvais modifier et qui me permettait de "fixer" le EFL à 2700 pour une certaine configuration. À un moment donné, j'essaierai de le mesurer réellement, mais cela suffira pour l'instant.

Le tableau ci-dessous montre la distance focale effective du Skymax180 par rapport à la plage probable de mise au point arrière derrière l'OTA :



La géométrie signifie qu'en fait, l'EFL est une fonction linéaire du back-focus, ce qui m'a surpris (voir la formule ci-dessous). Soit dit en passant, 440,5 est la distance entre le secondaire et l'arrière de l'OTA. Pour le Skymax 150, par exemple, les formules seraient les mêmes mais avec une valeur

différente de "440,5" (je mettrai à jour ce post avec les valeurs et dimensions du Skymax 150 quand je reviendrai à Londres).

Quelques points de données supplémentaires que je n'ai pas inclus sur le tableau sont ceux des "fins de course" de la focale native, c'est-à-dire 0 tours ACW et 29 tours ACW :

0 tour => -40mm de mise au point arrière (c'est-à-dire à l'intérieur de la cellule arrière !) => 1952mm EFL => 375mm de séparation du miroir

29 tours => 1113mm backfocus => 6200mm EFL => 354mm séparation du miroir

Pour ceux qui préfèrent les formules pour calculer ces choses :

Longueur focale effective EFL = (BF+440,5).F1/F2 + F1 toutes les quantités en mm ; BF mesuré à partir de l'arrière de l'OTA

Séparation des miroirs $s = F1 - F2 + F1.F2/EFL$

Dans l'utilisation de ces formules pour estimer les différentes quantités, j'ai ignoré l'effet de la plaque de correction. La seule exception était la mesure de la distance focale du primaire, que j'ai mesurée avec la plaque de correction enlevée. Je ne pense pas que cela soit très important, et j'espère que cela est partiellement compensé par ma résolution de la distance focale de la secondaire pour atteindre 2700 mm en configuration OEM.

(Re-)Collimation

Je savais maintenant ce qui se passait mécaniquement derrière le miroir et ce que faisaient les boulons de collimation ! Comme mentionné, ces trois boulons sont les seuls éléments qui fixent le support du miroir primaire au reste de l'appareil, et ils font essentiellement pointer le miroir vers l'intérieur du tube. Le secondaire est fixe, la fixation du porte oculaire est fixe, la seule chose que vous pouvez changer est l'orientation du primaire à l'intérieur du tube. Ainsi, la collimation consiste à aligner l'axe du primaire aussi bien que possible avec l'axe du porte oculaire et le centre du secondaire. Si l'un ou l'autre de ces éléments n'est pas à sa place, c'est un exercice de compromis.

Une méthode couramment suggérée pour aligner les Maks et les SCT, etc. est la méthode du "hall of mirror". Mais je la trouve insatisfaisante : elle peut vous dire si vous êtes raisonnablement proche, mais si ce n'est pas le cas, elle ne vous dit pas quoi ajuster pour que cela soit correct.

J'ai constaté que la collimation par test de l'étoile est beaucoup plus intuitive et sensible. Pointez quelque chose comme une étoile de deuxième magnitude, idéalement Polaris parce qu'elle reste immobile, par une nuit où vous ne voyez pas trop mal. En utilisant un oculaire d'au moins 10 mm, et en défocalisant très légèrement, vous remarquerez un ensemble d'anneaux concentriques autour d'un petit trou avec une pointe au milieu. Mais il est très probable que le beignet que vous voyez sera "écrasé" vers un bord. Déterminez quel boulon de collimation correspond le mieux à cette position écrasée, en plaçant votre main sur un côté devant la lunette et en voyant où l'écart apparaît dans la vue : le boulon le plus proche de cet écart, ou celui d'en face, est celui à déplacer en premier. Ajustez ce boulon de collimation, et l'écrasement s'améliorera ou se désaméliorera. Une condition : lorsque vous tournez la collimation, l'étoile se déplace hors de la vue. Ayez donc votre contrôleur à portée de main pour pouvoir la garder en vue pendant le processus, afin d'éviter de passer 10 minutes à redécouvrir Polaris à fort grossissement (j'ai déjà été là, j'ai fait ça). Continuez à suivre ce

processus jusqu'à ce que le motif en anneau soit aussi symétrique que possible. Je trouve qu'il arrive tout à fait soudainement à la fin.

Vous pourriez aller plus loin pour faire de la collimation super fine (je ne m'en donne pas souvent la peine) en passant à un grossissement super élevé, en obtenant la meilleure mise au point et en "symétrifiant" le disque d'Airy, mais pour cela, il faut un seeing presque parfait, ce qui est rare. Alors que la symétrie du beignet peut se faire par des nuits plus ordinaires et vous permet d'être très proche. Une fois sur place, il devrait tenir raisonnablement bien pour l'avenir.

Les gens appellent la collimation catadioptrique un "art sombre", et l'une des raisons que je pense est que les divers dessins internes sont souvent très différents, et que la collimation fait des choses différentes "à l'intérieur". Et ils ne vous disent jamais ce qu'il y a à l'intérieur, donc vous ajustez effectivement quelque chose par essais et erreurs aveugles en espérant que ce qui est à l'intérieur s'aligne.

Si vous êtes arrivé jusqu'ici, bravo ! Et merci. J'espère que cela sera utile à tous ceux qui ont une raison de vouloir savoir comment cette portée et ses frères et sœurs (Skymax 150, 127 etc.) fonctionnent réellement à l'intérieur.

Santé, Magnus