Collimation des télescopes newtoniens à l'aide du

LASER-COLLI™ MARK III (réf. : 2450343) de Baader Planetarium



Instruction Manual

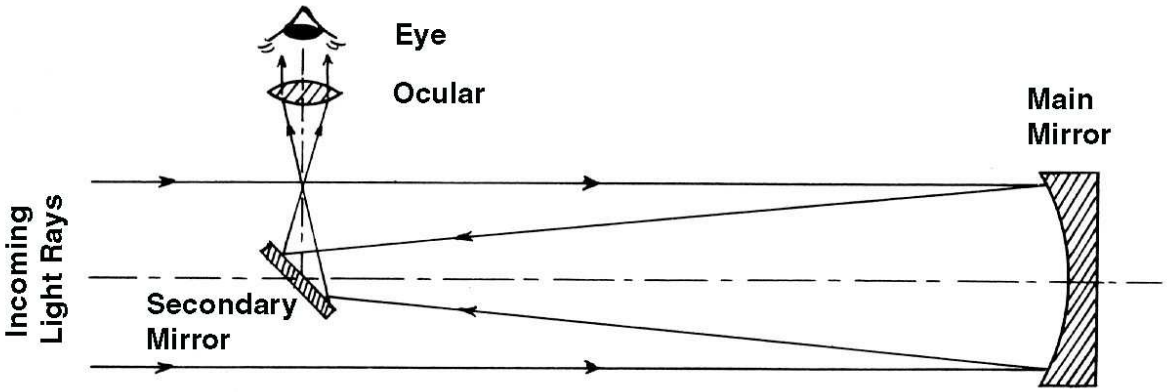
© 2010 by Baader Planetarium GmbH

BAADER PLANETARIUM GMBH
Zur Sternwarte • D-82291 Mammendorf • Tel. +49 (0) 8145 / 8089-0 • Fax +49 (0) 8145 / 8089-105
Baader-Planetarium.de • kontakt@baader-planetarium.de • Celestron-Deutschland.de

Mode d'emploi 2010 de Baader Planetarium GmbH

Attention : LASER !
Ne regardez jamais directement dans un rayon laser !
Protégez vos yeux !
Rangez soigneusement le Laser-Colli™ afin qu'il ne soit pas accessible aux enfants ou aux adultes inexpérimentés.
Tenez compte du fait qu'un télescope fortement mal aligné déviera le rayon laser hors du tube dans une direction imprévisible, peut-être sans que vous vous en rendiez compte.

Dans notre contexte, la collimation est l'alignement du système optique de sorte que le plan focal du télescope rencontre parfaitement le plan focal de l'oculaire.
La collimation est essentielle pour une bonne performance optique de votre télescope. Une collimation précise peut faire la différence entre voir ou non la Grande Tache Rouge et les transits d'ombre des lunes joviennes sur Jupiter.
En général, les télescopes newtoniens sont considérés comme susceptibles de subir une perte de qualité d'image (collimation) si, par exemple, ils sont secoués ou heurtés, pendant le transport en voiture, etc. Si c'est une situation que vous avez rencontré, un Laser-Colli™ MARK III sera un accessoire de base pour que votre télescope fonctionne au mieux. Avec un peu de préparation et un peu de pratique, votre télescope sera correctement collimaté en une minute ou deux.
Un télescope newtonien peut vous fournir d'excellentes images d'objets astronomiques, mais seulement si le miroir primaire (miroir parabolique concave à l'extrémité arrière du tube) et le miroir secondaire plat (capturant et déviant la lumière vers le côté du tube et dans votre oculaire) sont correctement alignés l'un avec l'autre et en plus centrés sur leurs axes optiques.
Regardons à nouveau le trajet de la lumière d'un télescope newtonien.



Lightpath in a Newtonian Telescope

La lumière entrante se déplace d'abord de gauche à droite vers le miroir principal à l'extrémité du tube, est réfléchie là et se déplace de droite à gauche, vers le miroir secondaire, qui à son tour dévie la lumière hors du tube et – via l'oculaire – dans votre œil.

La perte de collimation est un facteur important à prendre en compte avec les télescopes de toute conception si les performances « chutent » à tout moment.

L'oculaire d'un réfracteur incliné dans son porte-oculaire affichera les mêmes images floues de mauvaise qualité. Cela est vrai pour tous les autres systèmes de télescopes à miroir comme les systèmes populaires Schmidt-Cassegrain ou Maksutov.

Ce qui suit vous guidera principalement à travers la collimation d'un télescope newtonien. Enfin, nous examinerons les systèmes Schmidt-Cassegrain et d'autres instruments catadioptriques. Si un mauvais alignement existe dans un télescope newtonien, l'erreur d'image principale - la "coma" - sera considérablement agrandie et sera même visible au centre de votre champ de vision alors qu'elle n'est normalement visible que sur les bords.



Remarque : plus le diamètre du miroir principal est grand et plus la distance focale du système optique est courte, plus le télescope est affecté par une petite perte de collimation. A titre d'exemple : un télescope newtonien avec un diamètre de miroir principal de 200 mm et un rapport focal de f/10 (distance focale de 2000 mm) est moins influencé par un léger défaut d'alignement ; un télescope Newtonien avec un miroir de 400 mm de diamètre et un rapport focal de f/5 (même distance focale de 2000 mm) est cependant 4 fois plus affecté par la même erreur de collimation.

L'image ci-dessus montre une erreur de coma, fortement exagérée. Les turbulences thermiques brouillent l'image en une « petite traînée de comète ».

La procédure suivante suppose un télescope commercialisé en masse pour la collimation. Les propriétaires de télescopes à miroir faits maison devront savoir comment collimater.

Pour obtenir les meilleurs résultats de collimation : Le porte-oculaire doit être orienté exactement à 90° verticalement par rapport au tube. 1.)Les miroirs principal et secondaire doivent être centrés dans le tube.

Les télescopes commercialisés en masse doivent répondre à ces deux exigences. Le centre correct du miroir principal est (presque) toujours garanti par la construction mécanique de la cellule du miroir principal dans le tube. Le miroir secondaire peut souvent être légèrement ajusté dans sa position centrale via trois ou quatre de ses ailettes. Avec un système nouvellement acheté, vous pouvez supposer une position centrale correcte. Si elle n'est pas centrée, cela n'entraîne en aucun cas une perte de qualité de l'image, mais votre champ de vision peut devenir plus sombre.

Quelle est la fonction de notre Laser-Colli™ ?

Le principe est simple. L'oculaire normal est retiré et le **Laser-Colli™ MARK III** est glissé dans le porte-oculaire et mis en marche. Le faisceau laser frappe le miroir secondaire et est réfléchi vers le miroir principal, d'où il est à nouveau réfléchi vers le miroir secondaire, puis retourné vers lui-même à travers le porte-oculaire. Si l'un ou les deux miroirs sont déplacés par rapport à l'axe optique du système de télescope, le faisceau laser ne peut pas se réfléchir sur lui-même.

Si le faisceau se réfléchit sur lui-même, votre système newtonien est parfaitement collimaté.

Le plus souvent, ce n'est pas le cas – et la collimation est nécessaire.
Bien entendu, le Laser-Colli™Mark III fonctionne de manière fiable uniquement si le faisceau laser quitte lui-même son propre boîtier dans une position absolument centrée. La source laser est donc réglable de manière symétrique dans le boîtier autour de son axe de rotation, qui a été soigneusement réglé sur un tour mécanique par nos soins avant l'expédition. Aucun réglage supplémentaire de la diode laser n'est nécessaire.



Orientation du Laser-Colli™ Mark III dans le porte-oculaire Tous nos instruments Laser-Colli™ Mark III sont réglés individuellement dans un porte-oculaire sur un tour pour obtenir la symétrie de rotation centrée requise. Les tolérances de production mécaniques nécessaires pour le porte-oculaire et les boîtiers de nos instruments Laser-Colli™ Mark III nécessitent une orientation correcte lors du montage du Laser-Colli™ Mark III dans votre porte-oculaire comme indiqué ci-dessous.



Veuillez consulter l'image de gauche : La marque blanche sur le boîtier laser (marque de réglage) doit être alignée avec la vis de verrouillage sur le porte-oculaire. Si votre télescope possède deux ou plusieurs vis de verrouillage espacées de 120°, la marque blanche doit être orientée sur une ligne centrale juste entre elles (voir l'image de droite).

Le Laser-Colli™ Mark III sera mis sous tension par une rotation de 30° du bouton marche/arrêt à l'arrière du boîtier. Le faisceau laser passe à travers le petit trou au centre de la référence en verre. La référence a été gravée avec une grille très fine.



À gauche : Plan de référence transparent et translucide avec des croix gravées.

La plupart des appareils de collimation laser utilisent un simple morceau de verre opaque pour servir d'indicateur au faisceau laser de retour.

De nombreux petits fournisseurs se contentent de gratter le verre en utilisant du papier de verre afin d'obtenir un plan de référence opaque bon marché.

Notre plan de référence transparent est gravé (et non imprimé !) avec des centaines de minuscules croix afin que le faisceau de retour s'allume dans les minuscules rainures de chaque croix individuelle touchée par la lumière laser.

Non seulement cela produit un point beaucoup plus concentré, mais le principal avantage est le fait que notre plan de référence n'est pas opaque !

Chaque fois que votre système optique est légèrement désaligné, il n'y a aucun problème pour reconnaître immédiatement le faisceau laser réfléchi sur la plaque de référence en verre.

Mais que se passe-t-il lorsque vous ne voyez aucun point réfléchi sur la plaque de référence en raison d'une décollimation modérée de votre optique ?

Dans le cas d'une plaque de référence opaque, le faisceau laser renvoyé ne sera pas du tout visible et vous ne pourrez pas voir le faisceau renvoyé dans le tube de focalisation.

Le plan de référence clair du Laser-Colli™ MARK III permettra de voir le tube de focalisation à travers la plaque gravée et, dans la plupart des cas, il sera possible d'apercevoir une lueur rougeâtre à l'endroit où le faisceau laser effleure le tube de focalisation à l'intérieur.

C'est la raison pour laquelle il faut placer la plaque de référence en verre aussi près que possible du focalisateur et concevoir le corps du Laser-Colli™ MARK III de manière à ce qu'il soit facile de regarder presque directement dans le tube de focalisation par derrière.

Procédure étape par étape pour collimater votre télescope newtonien

Marquez le centre géométrique de votre miroir primaire. N'oubliez pas l'exigence importante selon laquelle le faisceau laser doit toucher le miroir primaire au centre, exactement au milieu de votre marque centrale. Si le miroir secondaire est légèrement incliné par rapport à son angle de 45° nécessaire par rapport au support oculaire, le faisceau laser ne sera pas réfléchi vers le centre du miroir principal.

Par conséquent, vous devez préparer votre système pour la première (et toutes les suivantes) collimation(s) en marquant le centre géométrique du miroir principal. Pour cela, dans les télescopes newtoniens à tube fermé, il faut retirer la cellule du miroir principal du tube. Le retrait entraîne bien sûr la nécessité d'une nouvelle collimation par la suite, mais cela se fait avec le Laser-Colli™ MARK III en un rien de temps.

Lisez le manuel d'instructions de votre télescope pour connaître la procédure correcte pour retirer la cellule du miroir principal. La plupart des manuels contiennent cette information dans la partie de maintenance « Nettoyage du miroir principal ». Presque tous les modèles maintiennent la cellule du miroir principal dans le tube par trois vis. Vous les trouverez près de l'extrémité arrière du tube, espacées de 120° autour de la circonférence du tube. Avant tout retrait, marquez la position de la cellule du miroir principal contre le tube avec deux petites étiquettes autocollantes. Dévissez ensuite soigneusement ces trois vis et retirez la cellule du miroir principal du tube avec beaucoup de précautions.

Faites maintenant un pochoir en carton à l'aide d'un compas et de ciseaux. Le diamètre extérieur du pochoir doit correspondre exactement à celui du miroir principal. Découpez un trou de 8 à 10 millimètres de diamètre exactement en son centre géométrique. Placez votre pochoir exactement au-dessus du miroir principal et copiez le bord intérieur du petit trou directement sur le miroir principal avec un marqueur étanche, ce qui donne un cercle

marqué sur le miroir principal (voir l'image suivante). Bien que souvent mentionné dans la littérature, un point noir marquant au centre du miroir principal est inutile !
Vous noircirez la partie de la surface du miroir qui est nécessaire pour que le faisceau laser soit renvoyé vers le Laser-Colli™ MARK III.

Ce cercle est caché derrière le miroir secondaire et n'a donc aucune influence sur la capacité d'imagerie du miroir primaire.

Repositionnement du miroir primaire :

Remettez soigneusement la cellule du miroir principal dans le tube à sa position précédente en utilisant les autocollants pour le localiser. Remplacez les vis, etc.

La procédure de collimation d'un télescope newtonien avec des images.

Étape 1

La collimation commence toujours par un contrôle et un réglage du miroir secondaire. Les images suivantes montrent la vue depuis l'extrémité avant du tube directement sur le miroir principal.



L'image 1 à gauche montre le faisceau laser (point rouge) qui manque manifestement le cercle de marquage au centre du miroir principal. Notez les trois vis à tête hexagonale de réglage du miroir secondaire espacées de 120°. Réinclinez le miroir secondaire avec beaucoup de précautions et seulement par petites étapes en serrant et en desserrant très lentement ces vis de réglage. Tout en regardant directement le miroir principal, observez le point lumineux du laser se déplacer dans le cercle de marquage central pendant que vous ajustez le miroir secondaire.

L'image 2 à droite montre le premier succès : le point lumineux du laser est correctement centré dans le cercle de marquage.

La plupart des constructions de télescopes ajustent le miroir secondaire à l'aide de trois vis chargées comme celles (vis à tête Allen) montrées ici sur l'image. En d'autres termes : tournez une vis lentement dans le sens des aiguilles d'une montre et le miroir secondaire est incliné dans la direction de cette vis. Lorsque le point lumineux du laser est centré correctement dans le cercle de marquage, le réglage secondaire est réussi.



Étape 2

Il est possible que l'axe optique du miroir principal soit en plus incliné par rapport à celui du miroir secondaire. Veuillez respecter la grille de référence du Laser-Colli™ MARK III. Si vous voyez le point de lumière laser réfléchi déjà quelque part sur le panneau de grille (image suivante ci-dessous), vous vous rapprochez du succès final. L'action finale consiste à incliner le miroir principal de manière à ce que le faisceau laser se réfléchisse sur lui-même et repasse par le petit trou de la plaque de référence. 6 Si vous voyez cela sur votre plan de référence, ajustez (inclinez) votre miroir principal de manière à ce que le point laser passe exactement par le trou central et se réfléchisse ainsi sur lui-même. Votre optique newtonienne est maintenant parfaitement collimaté.





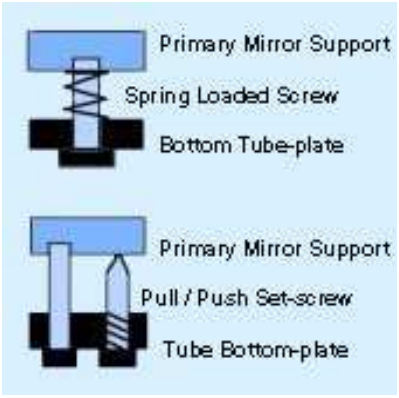
N'oubliez pas d'éteindre le Laser Colli quand vous n'en avez pas besoin, sinon les piles s'épuiseront très rapidement.

Le réglage (inclinaison) du miroir principal d'un Newtonien est (presque) toujours effectué soit par trois vis simples, soit par trois paires de vis, toutes deux espacées de 120°. Les détails sont indiqués dans le schéma.

Lorsqu'il n'y a que trois vis simples (schéma supérieur), l'inclinaison du miroir principal est effectuée par une vis à ressort. Une fois de plus : tourner l'une des vis dans le sens des aiguilles d'une montre incline le miroir principal vers cette vis.

Sur la plupart des Newtoniens plus grands, 3 paires de vis à pousser/tirer sont utilisées (schéma ci-contre).

Dans le schéma inférieur, la vis du côté gauche est vissée dans la plaque de support du miroir et tirera ce côté vers le bas, la vis de droite a son filetage coupé dans la plaque inférieure et soulèvera le miroir vers le haut. Le support de miroir à ressort est plus facile à fabriquer et à utiliser. D'autre part, la résistance des ressorts peut changer avec la température et l'âge, ce qui entraîne une perte fréquente de collimation du miroir principal.

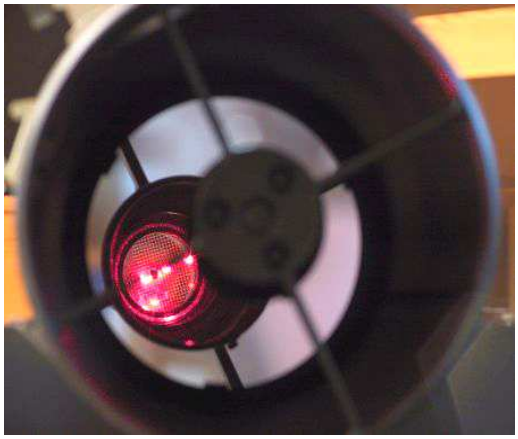


C'est pourquoi les ressorts ne sont utilisés que dans les petits télescopes newtoniens. Le réglage par vis à pousser/tirer est un peu plus coûteux à produire et plus complexe à utiliser, mais ils garantissent pratiquement aucun mouvement des réglages du miroir principal en raison des chocs et des vibrations (transport). Ils sont donc principalement utilisés dans les systèmes de télescopes plus grands avec le poids plus important du miroir principal.

Le réglage du miroir principal est mieux effectué par deux personnes. Pendant que vous tournez les vis de réglage du miroir principal, votre ami vous signalera le mouvement du faisceau de lumière laser réfléchi.

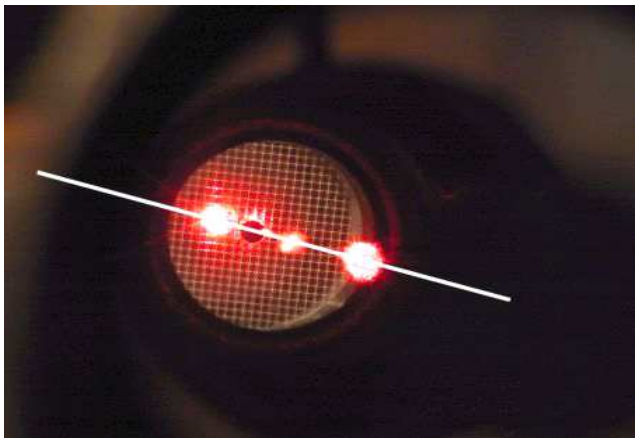
Cas 1 : Le miroir principal de votre télescope newtonien peut être assez mal réglé. Cela peut entraîner l'échec de l'étape 1 ci-dessus, c'est-à-dire que vous ne voyez pas du tout le faisceau laser réfléchi sur le plan de référence. Dans ce cas, regardez prudemment à travers la grille en direction du miroir secondaire. Avec un peu de chance, vous verrez quelque part sur les parois intérieures du porte-oculaire la réflexion rasante du faisceau laser. Si vous la voyez, ajustez d'abord le miroir principal pour amener le point lumineux du faisceau laser sur la grille - continuez l'opération de réglage jusqu'à ce que le faisceau soit centré sur la grille, montrant une collimation complète.

Cas 2 : Vous ne voyez aucun reflet du faisceau laser - eh bien, votre système est très loin d'être réglé. Là encore, votre Laser-Colli™ peut vous aider.



Regardez d'abord dans le tube avant jusqu'au primaire. Sur le miroir principal, vous voyez la réflexion du miroir secondaire et de la grille de référence. Dans le plan de la grille lui-même, vous voyez de nombreuses images réfléchies du point laser.

Si ces images réfléchies ne sont pas orientées en ligne droite mais dispersées, comme sur l'image de gauche, vous devez ajuster le miroir principal de manière à les aligner en ligne droite (voir image ci-dessous). L'image ci-dessus montre à nouveau la vue depuis l'avant du tube vers les images réfléchies du miroir secondaire et du plan de la grille.



Si les réflexions rouges sont exactement orientées sur une ligne, le miroir principal est déjà bien réglé (la ligne blanche montrée sur l'image ne sert qu'à clarifier). Le faisceau laser réfléchi étant bien montré sur le plan de la grille, vous pouvez terminer le processus de collimation rapidement.







Inclinez le miroir principal à l'aide des vis de réglage jusqu'à ce que le faisceau laser passe à travers le trou (et se réfléchisse sur lui-même). C'est tout ! Votre newtonien est parfaitement collimaté. Une dernière vérification de la collimation doit être effectuée avec une image d'étoile (voir ci-dessous).





L'image de gauche montre l'erreur de coma dans un newtonien très mal aligné - fortement agrandie et exagérée.

L'image de droite montre une image d'étoile également fortement agrandie après collimation (fortement idéalisée également).

Réglage des télescopes Schmidt-Cassegrain (SC) avec le Laser-Colli™ MARK III.

Le réglage de l'optique SC au moyen d'un laser n'est pas une tâche facile.

La raison en est que, à l'exception d'un système optique newtonien, le miroir secondaire SC est de forme fortement convexe, ce qui disperse le faisceau de la plupart des lasers courants en une goutte ou une autre forme étrange, le rendant inutilisable pour définir le centre réel du faisceau laser réfléchi. Il faut une sélection minutieuse des lasers et une technique spéciale pour affiner le faisceau laser sortant, afin de percevoir un signal laser rond bien défini, lorsqu'il est réfléchi par un miroir secondaire SC.
Une autre aide très importante dans cette tâche est les centaines de croix gravées dans la plaque de référence du Laser-Colli™ MARK III. Elles brillent beaucoup plus fort qu'un simple verre opaque, ce qui facilite beaucoup la perception du centre du faisceau laser réfléchi.





La procédure d'alignement elle-même est exactement la même que pour une optique Newton, mais beaucoup plus simple.
Fixez le Laser-Colli™ MARK III directement dans le dos visuel SC, sans utiliser de renvoi coudé, afin d'éviter un mauvais alignement dû à des diagonales de miroir mal inclinées. Disposez le contact marche/arrêt du Laser-Colli™ MARK III de manière à ce qu'il soit aligné avec une vis de serrage du dos visuel, alternativement à mi-chemin entre les deux, chaque fois qu'il y a deux vis de verrouillage à trouver. Inspectez le faisceau laser réfléchi sur le plan de référence - centrez le faisceau laser pour qu'il retombe sur lui-même en inclinant le miroir secondaire, accessible depuis l'extrémité avant du tube optique.



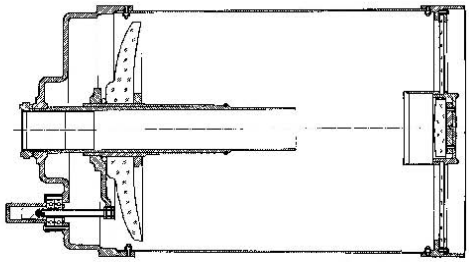


Schéma simplifié du mécanisme d'inclinaison du miroir secondaire SC. Trois vis sont disposées à 120° d'intervalle, autour d'un axe central sur lequel pivote le miroir secondaire. Desserrez une vis et serrez l'autre pour incliner le miroir dans la position prévue.

AVERTISSEMENT

Si vous desserrez complètement les trois vis, le miroir secondaire tombera de son support, il risque de tomber sur le miroir primaire et de provoquer de graves dommages !

N'essayez de collimater votre télescope SC qu'après avoir lu entièrement la section correspondante dans le manuel d'instructions d'origine.

Un mot d'avertissement lors de la collimation des SC et autres OTA catadioptriques :

Dans tout télescope newtonien, il est communément accepté de marquer le centre du miroir primaire avec un petit cercle, avant de tenter la collimation. C'est « l'action » la plus importante pour assurer le contrôle du processus de collimation (Aristote : « Donnez-moi un point fixe dans l'espace et je dégagerai la terre de sa trajectoire »).

En termes de système optique SC, cela signifierait marquer le centre même du miroir secondaire convexe (!), afin de garantir que le faisceau laser reste dans le centre de rotation du système optique.

L'inconvénient est que la plupart des accessoires de dos visuel des OTA SC actuels sont si bâclés que la condition préalable mentionnée ci-dessus ne sera pas remplie. Même avec les meilleurs outils – un faisceau laser suffisamment net et bien réglé avec un manchon chromé de précision, vous devez vous assurer que le laser atteindra le centre mort du SC-secondaire, de sorte que le faisceau réfléchi indique vraiment le décalage du réglage secondaire, plutôt que le décalage par rapport au centre du secondaire.

Appliquer une petite marque centrale en forme d'« anneau » sur un secondaire n'est pas une tâche difficile, lorsque le SC-OTA est doté d'un dispositif permettant de démonter rapidement le miroir secondaire – comme c'est le cas avec l'optique FaStar de CELESTRON.

La procédure est essentiellement la même que celle décrite précédemment pour la marque centrale sur un primaire newtonien.

Dans tous les cas, si vous ne vous sentez pas à l'aise avec le marquage du miroir secondaire de votre télescope, veuillez vous en tenir aux techniques de collimation de la « vraie étoile » telles que décrites dans le manuel de votre télescope Schmidt-Cassegrain.

Nous ne pouvons assumer aucune responsabilité pour les ensembles optiques endommagés en raison d'une manipulation optique négligente ou autrement incorrecte.

Changement des piles

Si les piles sont usées après un certain temps ou si vous avez oublié d'éteindre votre Laser- Colli™ MARK III après la dernière collimation, les piles doivent être changées.

Dévissez simplement le capuchon de l'interrupteur marche/arrêt dans le sens inverse des aiguilles d'une montre d'environ trois tours pour ouvrir le compartiment à piles. Retirez les trois piles SR 41 et remplacez-les par trois piles rondes pour prothèses auditives de 1,5 V, telles que Maxell ou Camelion LR 41. Le côté "MOINS" doit faire face au fond du compartiment à piles.





Remarque :

Le diamètre du faisceau laser sortant correspond presque au diamètre du petit trou dans le verre de référence.

Pour cette raison, il est possible que le faisceau s'allume légèrement sur le bord du trou central.
Cela n'a aucun effet négatif sur la précision ou la fonctionnalité de notre Laser-Colli™MARK III