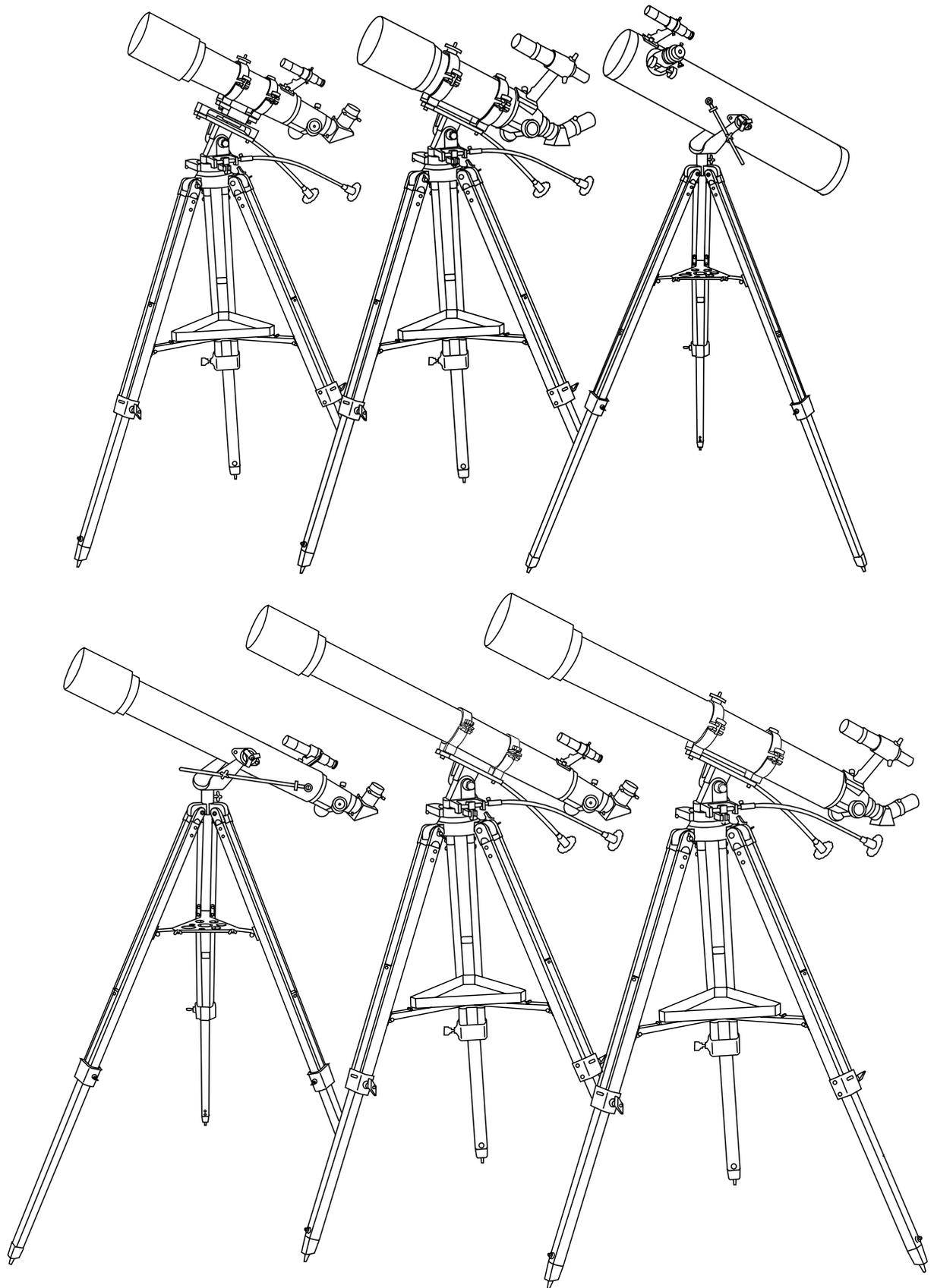




# Sky-Watcher®

## MODE D'EMPLOI

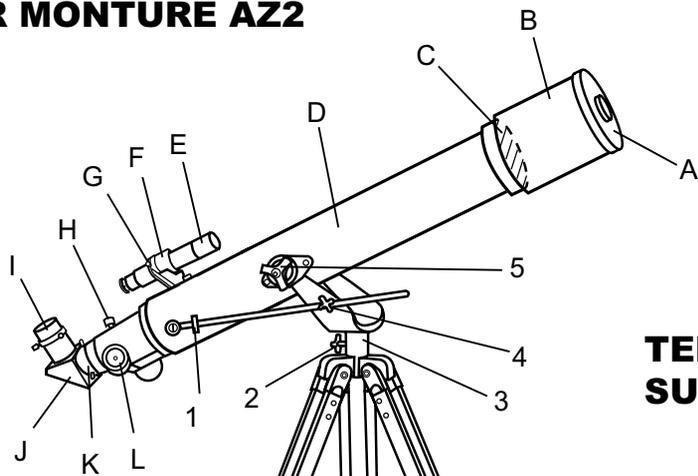
### INSTRUMENTS SUR MONTURES AZ1/AZ2/AZ3





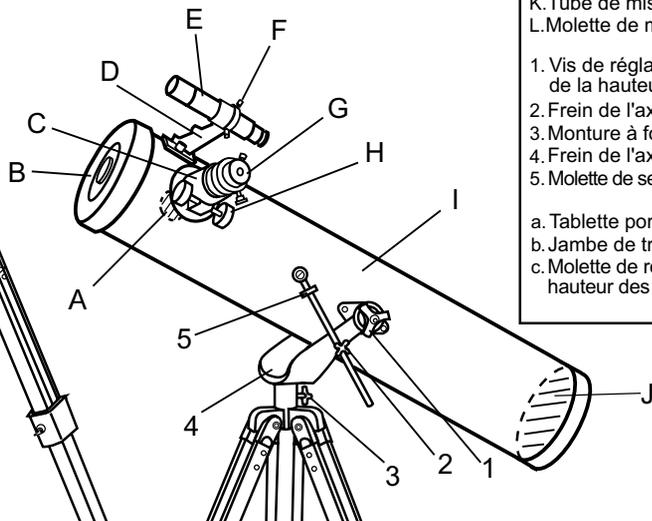
# MONTURES AZ1 & AZ2

## LUNETTE ASTRONOMIQUE SUR MONTURE AZ2

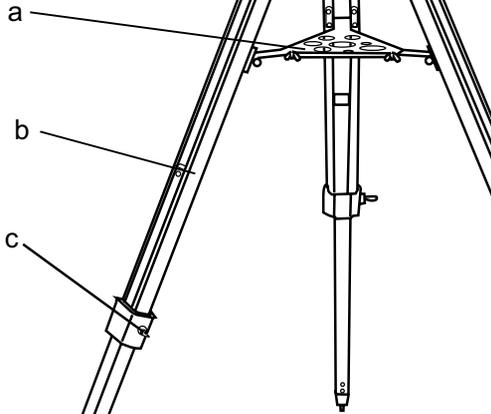


- | AZ2   |
|---|
| A. Cache anti-poussières (à retirer avant l'observation)  |
| B. Pare-buée  |
| C. Objectif   |
| D. Tube optique   |
| E. Chercheur  |
| F. Support de chercheur                                   |
| G. Vis d'alignement du chercheur                          |
| H. Vis de blocage de la mise au point                     |
| I. Oculaire   |
| J. Renvoi coudé   |
| K. Tube de mise au point                                  |
| L. Molette de mise au point                               |
| 1. Vis de réglage fin de la hauteur                       |
| 2. Frein de l'axe d'azimut                                |
| 3. Monture à fourche                                      |
| 4. Frein de l'axe de hauteur                              |
| 5. Molette de serrage de la fourche                       |
| a. Tablette porte-accessoires                             |
| b. Jambe de trépied                                       |
| c. Molette de réglage de la hauteur des jambes du trépied |

## TELESCOPE SUR MONTURE AZ1



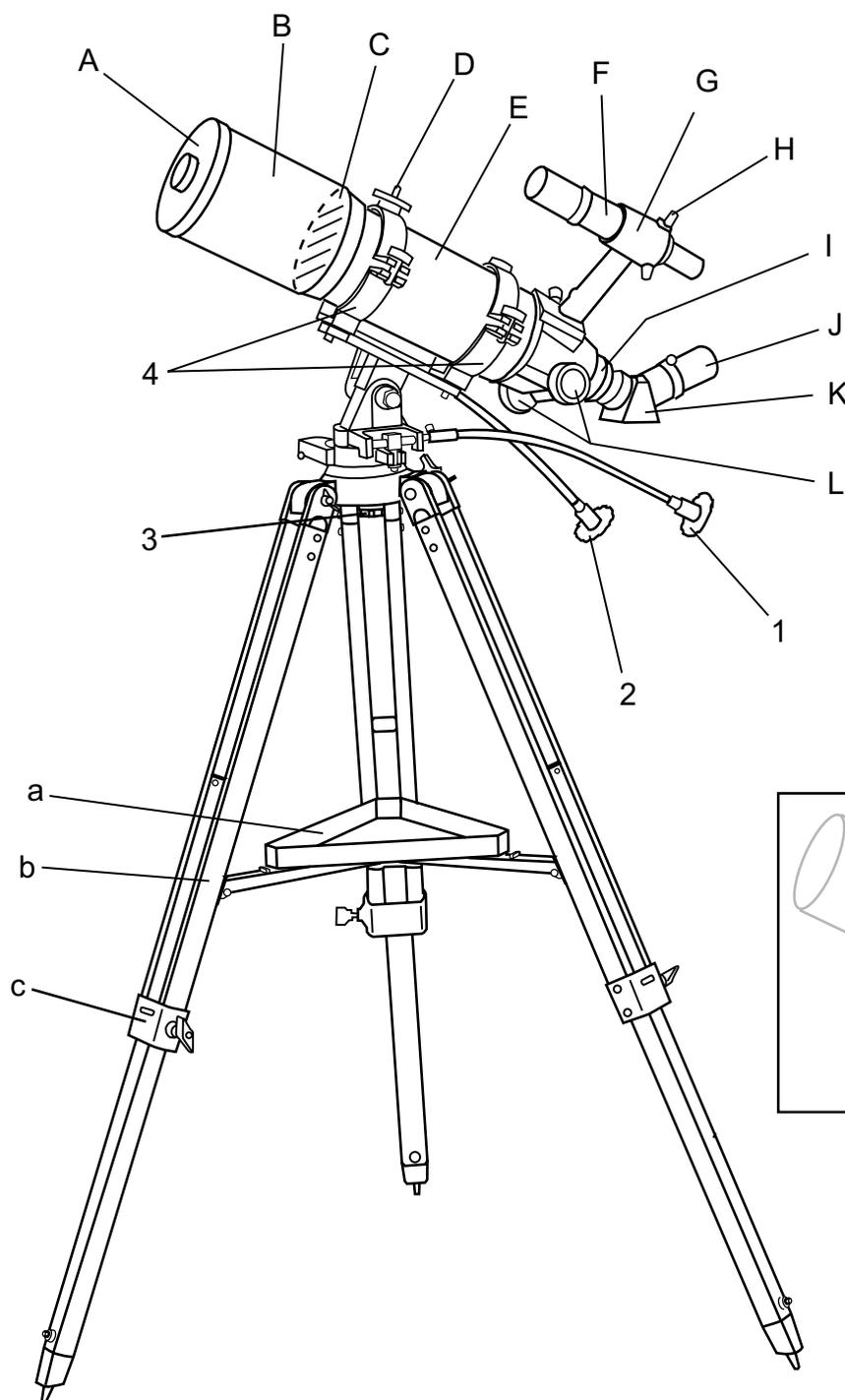
- | AZ1   |
|---|
| A. Position du miroir secondaire (non visible)            |
| B. Cache anti-poussières (à retirer avant l'observation)  |
| C. Tube de mise au point                                  |
| D. Support de chercheur                                   |
| E. Chercheur  |
| F. Vis d'alignement du chercheur                          |
| G. Oculaire   |
| H. Molette de mise au point                               |
| I. Tube optique   |
| J. Position du miroir primaire (non visible)              |
| 1. Molette de serrage de la fourche                       |
| 2. Frein de l'axe de hauteur                              |
| 3. Frein de l'axe d'azimut                                |
| 4. Monture à fourche                                      |
| 5. Vis de réglage fin de la hauteur                       |
| a. Tablette porte-accessoires                             |
| b. Jambe de trépied                                       |
| c. Molette de réglage de la hauteur des jambes du trépied |



Pare-buée

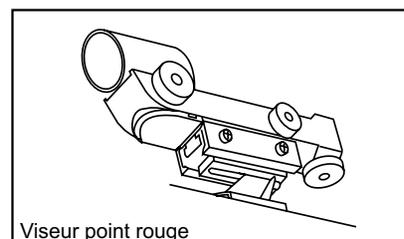
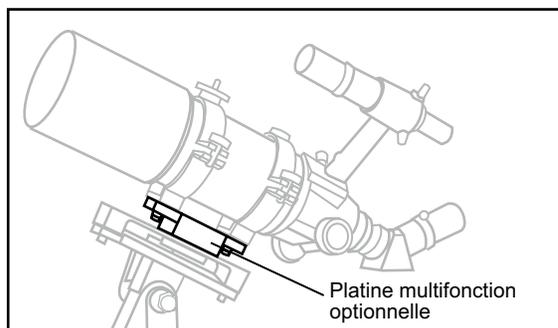


## MONTURES AZ3



### AZ3

- A. Cache anti-poussières (à retirer avant l'observation)
- B. Pare-buée
- C. Objectif (non visible)
- D. Support parallèle
- E. Tube optique
- F. Chercheur
- G. Support de chercheur
- H. Vis d'alignement du chercheur
- I. Tube de mise au point
- J. Oculaire
- K. Renvoi coudé
- L. Molette de mise au point
  
- 1. Flexible de mouvements fins en azimuth
- 2. Flexible de mouvements fins en hauteur
- 3. Molette de réglage de l'azimut
- 4. Colliers
  
- a. Tablette porte-accessoires
- b. Jambe de trépied
- c. Molette de réglage de la hauteur des jambes du trépied





## TABLE DES MATIÈRES

<b>AVANT DE COMMENCER</b> .....	<b>5</b>
<b>PRECAUTIONS D'EMPLOI</b> .....	<b>5</b>
<b>ASSEMBLAGE D'UN INSTRUMENT SUR MONTURE AZ1 ET AZ2... 6</b>	<b>6</b>
<i>MISE EN PLACE DE LA PLATINE PORTE-ACCESSOIRES (FIG. 2)</i> .....	<b>6</b>
<b>Montage du trépied</b> .....	<b>6</b>
<i>REGLAGE EN HAUTEUR DU TREPIED (FIG. 1)</i> .....	<b>6</b>
<b>Montage de l'instrument</b> .....	<b>6</b>
<i>INSTALLATION DU TUBE OPTIQUE SUR LA MONTURE (Fig. 3, 4, 5, 6)</i> .....	<b>6</b>
<b>Installation du chercheur</b> .....	<b>7</b>
<b>Insertion des oculaires</b> .....	<b>7</b>
<i>INSERTION DES OCULAIRES SUR UN TELESCOPE NEWTON (FIG. 9)</i> .....	<b>7</b>
<i>INSTALLATION DU CHERCHEUR (FIG. 7 ET 8)</i> .....	<b>7</b>
<i>INSERTION DES OCULAIRES SUR UNE LUNETTE OU UN TELESCOPE MAKUTOV (FIG. 9) ...</i>	<b>7</b>
<b>ASSEMBLAGE D'UN INSTRUMENT SUR MONTURE AZ3 ..... 8</b>	<b>8</b>
<i>INSTALLATION DU TUBE OPTIQUE DANS LES COLLIERS (FIG. 4)</i> .....	<b>8</b>
<i>MISE EN PLACE DE LA PLATINE PORTE-ACCESSOIRES (FIG. 2)</i> .....	<b>8</b>
<b>Montage du trépied</b> .....	<b>8</b>
<b>Montage de l'instrument</b> .....	<b>8</b>
<i>REGLAGE EN HAUTEUR DU TREPIED (FIG. 1)</i> .....	<b>8</b>
<i>INSTALLATION DES COLLIERS SUR LA MONTURE (FIG. 3)</i> .....	<b>8</b>
<i>INSTALLATION DES COLLIERS SUR LA MONTURE (FIG. 3)</i> .....	<b>8</b>
<i>INSTALLATION DU TUBE OPTIQUE DANS LES COLLIERS (FIG. 4)</i> .....	<b>8</b>
<i>INSTALLATION DES FLEXIBLES DE COMMANDE DES AXES (FIG. 5)</i> .....	<b>9</b>
<b>Installation du chercheur / VISEUR POINT ROUGE</b> .....	<b>9</b>
<i>INSTALLATION DU CHERCHEUR (FIG. 6)</i> .....	<b>9</b>
<b>Montage de l'instrument</b> .....	<b>9</b>
<b>Insertion des oculaires</b> .....	<b>9</b>
<i>INSTALLATION DU SUPPORT DE CHERCHEUR/VISEUR POINT ROUGE (FIG. 6)</i> .....	<b>9</b>
<i>INSERTION DES OCULAIRES SUR UNE LUNETTE OU UN TELESCOPE MAKUTOV (FIG. 7) ...</i>	<b>9</b>
<b>UTILISATION DE L'INSTRUMENT</b> .....	<b>10</b>
<b>Réglage du chercheur</b> .....	<b>10</b>
<b>Utilisation du viseur point rouge</b> .....	<b>10</b>
<b>Utilisation des montures azimutales AZ1 &amp; AZ2</b> .....	<b>11</b>



<b>Utilisation d'une lentille de Barlow .....</b>	<b>11</b>
<b>Mise au point de l'image .....</b>	<b>11</b>
<b>Utilisation de la monture azimutale AZ3 .....</b>	<b>11</b>
<b>Utilisation d'un adaptateur photo optionnel .....</b>	<b>12</b>
<b>Pointage de l'instrument.....</b>	<b>12</b>
<b>Choisir l'oculaire adéquat.....</b>	<b>13</b>
<i>Comment calculer le grossissement ? .....</i>	<i>13</i>
<i>Comment calculer le champ réel ? .....</i>	<i>13</i>
<i>Comment calculer la pupille de sortie ?.....</i>	<i>13</i>
<b>OBSERVER LE CIEL .....</b>	<b>14</b>
<b>Choisir le meilleur moment pour observer .....</b>	<b>14</b>
<b>Adaptation aux conditions nocturnes .....</b>	<b>14</b>
<b>Sélectionner un site d'observation.....</b>	<b>14</b>
<b>Mise en température de l'instrument.....</b>	<b>14</b>
<b>Les conditions d'observations.....</b>	<b>14</b>
<b>ENTRETIEN DE L'INSTRUMENT.....</b>	<b>15</b>
<i>Alignement du miroir secondaire .....</i>	<i>15</i>
<b>Collimation d'un télescope Newton.....</b>	<b>15</b>
<i>Alignement du miroir primaire .....</i>	<i>16</i>
<b>Nettoyage de l'instrument .....</b>	<b>16</b>

## AVANT DE COMMENCER

Ce mode d'emploi est valable pour tous les instruments listés en couverture. Prenez le temps de repérer lequel est le plus proche du vôtre, en pages 2 et 3, puis suivez les instructions le concernant dans le reste du mode d'emploi. Lisez attentivement ce dernier avant toute utilisation. Nous vous recommandons d'effectuer le montage de l'instrument pendant la journée, dans un lieu suffisamment vaste et confortable pour que tous les éléments puissent être déballés et assemblés sans aucune gêne.

## PRECAUTIONS D'EMPLOI

N'UTILISEZ JAMAIS VOTRE INSTRUMENT POUR OBSERVER LE SOLEIL. VOUS RISQUEZ DES LESIONS OCULAIRES GRAVES ET IRREVERSIBLES. L'OBSERVATION DU SOLEIL DOIT IMPERATIVEMENT S'EFFECTUER AVEC UN FILTRE SOLAIRE APPROPRIÉ ET LABELLISÉ. SI VOUS OBSERVEZ LE SOLEIL AVEC UN TEL ÉQUIPEMENT, PROTÉGEZ L'OBJECTIF DE VOTRE CHERCHEUR OU DE VOTRE VISEUR AVEC UN BOUCHON DE PROTECTION POUR ÉVITER QU'IL NE SOIT ENDOMMAGÉ. NE REGARDEZ JAMAIS DANS LE CHERCHEUR POUR POINTER LE SOLEIL ! N'UTILISEZ JAMAIS DE FILTRE SOLAIRE À VISSER SUR UN OCULAIRE ET N'UTILISEZ PAS L'INSTRUMENT POUR PROJETER L'IMAGE DU SOLEIL SUR UNE SURFACE. LA CHALEUR ENGENDRÉE PAR CE TYPE DE MONTAGE RISQUERAIT D'ENDOMMAGER VOIRE DE DÉTRUIRE SES ÉLÉMENTS OPTIQUES.

# ASSEMBLAGE D'UN INSTRUMENT SUR MONTURE AZ1 ET AZ2

## MONTAGE DU TRÉPIED

Fig.1

### REGLAGE EN HAUTEUR DU TRÉPIED (FIG. 1)

- 1) Desserrez la molette sur chaque jambe du trépied et sortez la partie centrale. Resserrez la molette sans excès.
- 2) Ecartez les jambes du trépied pour le mettre d'aplomb.
- 3) Ajustez chaque pied à la hauteur voulue en faisant coulisser les deux éléments afin que la tête du trépied soit de niveau (les jambes peuvent ne pas être à la même longueur à la fin de cette opération).

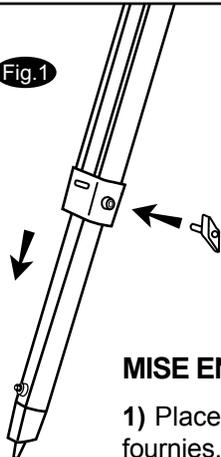
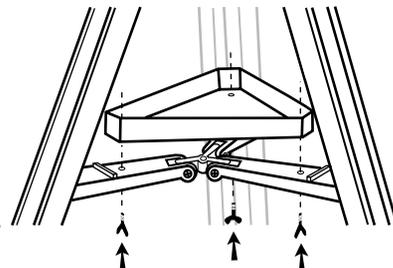


Fig.2

### MISE EN PLACE DE LA PLATINE PORTE-ACCESSOIRES (FIG. 2)

- 1) Placez la platine sur l'entretoise du trépied puis fixez-la avec les vis fournies.



## MONTAGE DE L'INSTRUMENT

### AZ1 (téléscope)

### AZ2 (lunette)

Fig.3

Fig.3

Fig.4

Fig.4

Fig.5

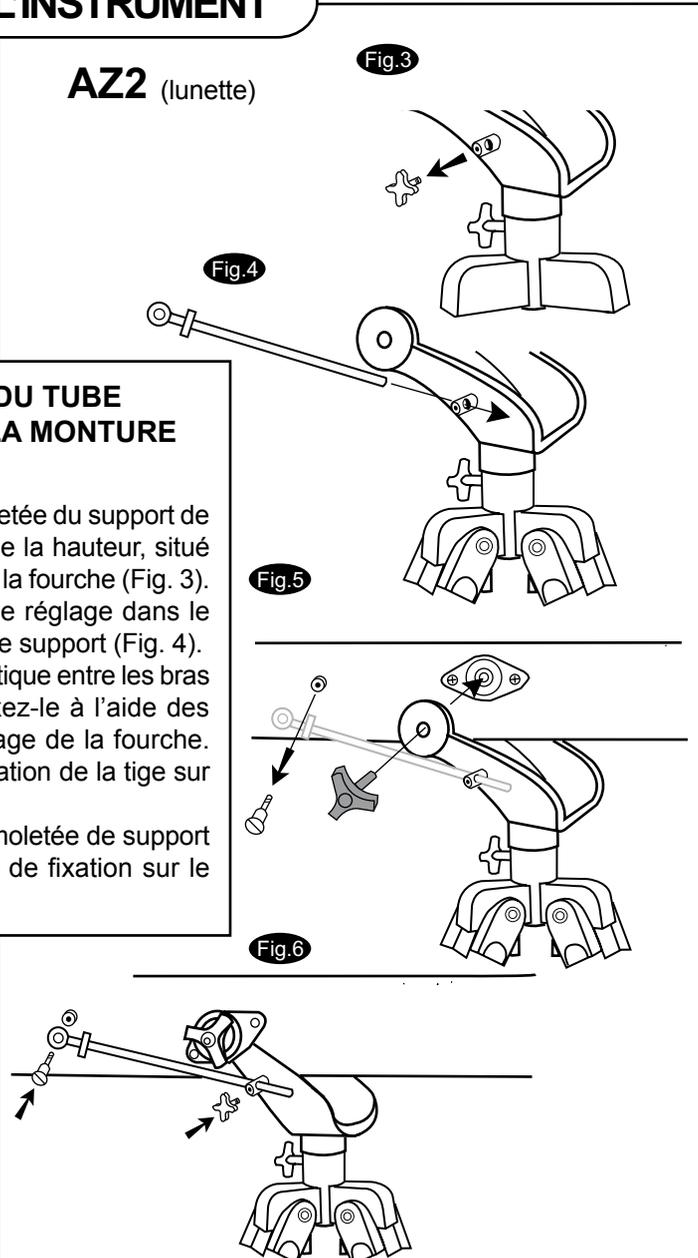
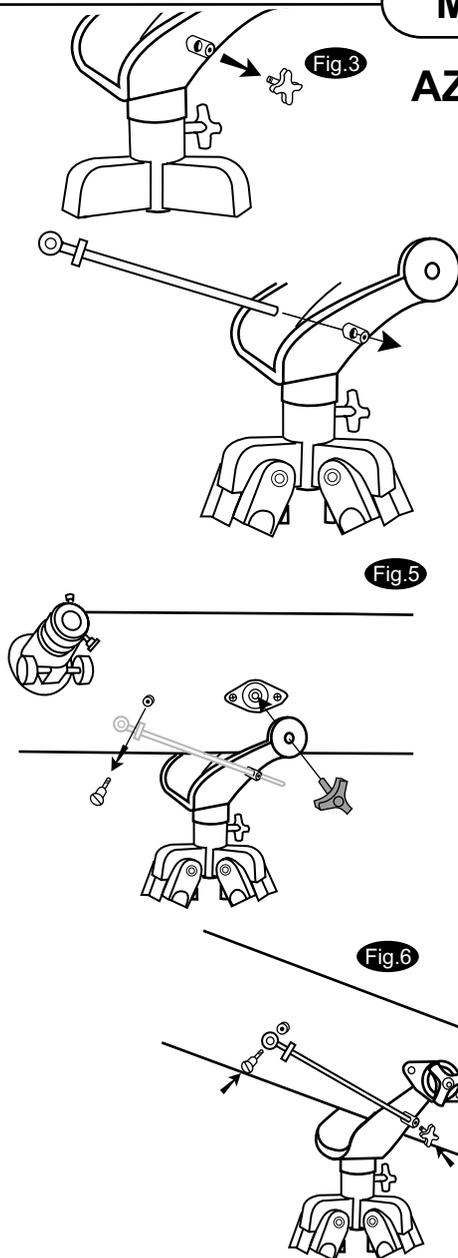
Fig.5

Fig.6

Fig.6

### INSTALLATION DU TUBE OPTIQUE SUR LA MONTURE (Fig. 3, 4, 5, 6)

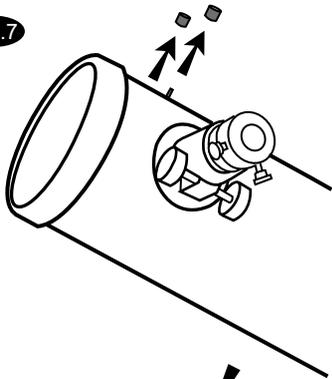
- 1) Retirez la vis moletée du support de la tige de réglage de la hauteur, situé sur l'un des bras de la fourche (Fig. 3).
- 2) Insérez la tige de réglage dans le trou ménagé dans le support (Fig. 4).
- 3) Placez le tube optique entre les bras de la fourche et fixez-le à l'aide des 2 molettes de serrage de la fourche. Retirez la vis de fixation de la tige sur le tube (Fig. 5).
- 4) Remplacez la vis moletée de support de la tige et sa vis de fixation sur le tube (Fig. 6).





## INSTALLATION DU CHERCHEUR

Fig.7



**AZ1** (téléscope)

**AZ2** (lunette)

Fig.7

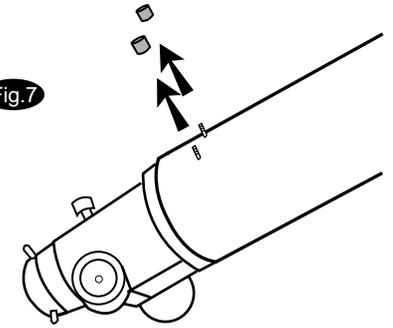
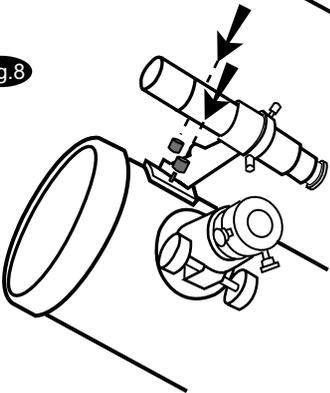


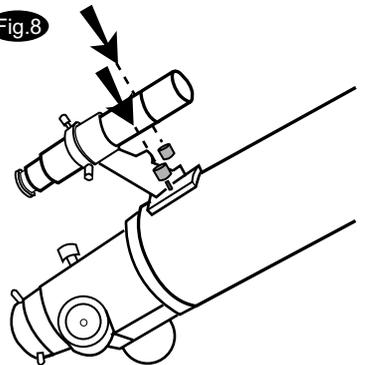
Fig.8



### INSTALLATION DU CHERCHEUR (FIG. 7 ET 8)

- 1) Sortez le chercheur et son support.
- 2) Retirez les 2 écrous moletés situés sur la partie arrière du tube optique (sur la lunette) ou à l'entrée du tube optique (sur le télescope), à proximité de la crémaillère de mise au point.
- 3) Placez le support de chercheur sur les vis, l'objectif du chercheur orienté vers l'avant du tube optique de l'instrument.
- 4) Revissez les écrous moletés.

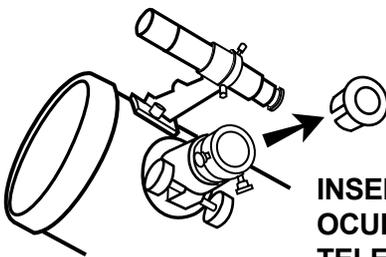
Fig.8



## INSERTION DES OCULAIRES

**AZ1** (téléscope)

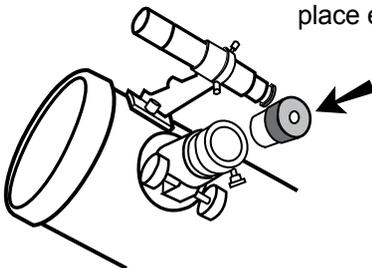
**AZ2** (lunette)



### INSERTION DES OCULAIRES SUR UN TELESCOPE NEWTON (FIG. 9)

- 1) Desserrez les vis moletées situées sur le porte-oculaire au coulant 31,75mm et retirez le bouchon de protection.
- 2) Insérez un oculaire à la place et resserrez les vis.

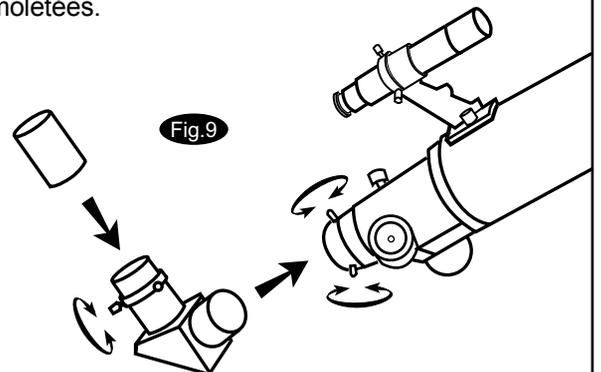
Fig.9



### INSERTION DES OCULAIRES SUR UNE LUNETTE OU UN TELESCOPE MAKSTOV (FIG. 9)

- 1) Desserrez les vis moletées situées sur le porte-oculaire au coulant 31,75mm et retirez le bouchon de protection.
- 2) Insérez le renvoi coudé dans le porte-oculaire et resserrez les vis moletées.
- 3) Desserrez les vis moletées situées sur le renvoi coudé.
- 4) Insérez l'oculaire dans le renvoi coudé et resserrez les vis moletées.

Fig.9



# ASSEMBLAGE D'UN INSTRUMENT SUR MONTURE AZ3

## MONTAGE DU TRÉPIED

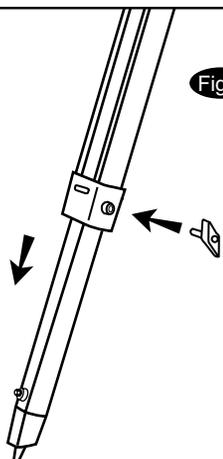


Fig.1

### REGLAGE EN HAUTEUR DU TRÉPIED (FIG. 1)

- 1) Desserrez la molette sur chaque jambe du trépied et sortez la partie centrale. Resserrez la molette sans excès.
- 2) Ecartez les jambes du trépied pour le mettre d'aplomb.
- 3) Ajustez chaque pied à la hauteur voulue en faisant coulisser les deux éléments afin que la tête du trépied soit de niveau (les jambes peuvent ne pas être à la même longueur à la fin de cette opération).

### MISE EN PLACE DE LA PLATINE PORTE-ACCESSOIRES (FIG. 2)

- 1) Placez la platine sur l'entretoise du trépied puis fixez-la avec les vis fournies.

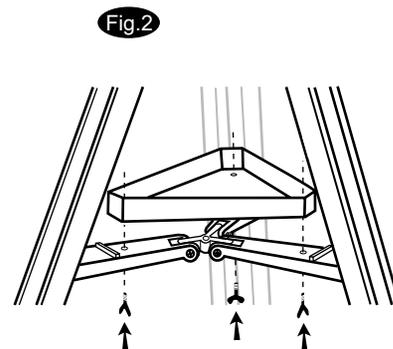


Fig.2

## MONTAGE DE L'INSTRUMENT

### Sans platine multifonction

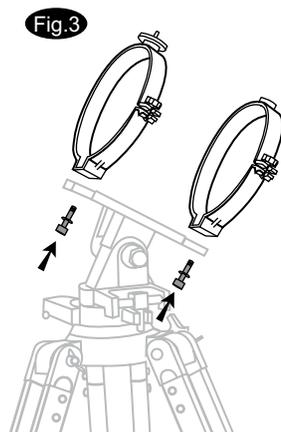


Fig.3

### INSTALLATION DES COLLIERS SUR LA MONTURE (FIG. 3)

- 1) Retirez les colliers qui se trouvent sur le tube optique de votre instrument.
- 2) Placez et vissez un collier à chaque extrémité de la tête de la monture à l'aide de la clé fournie.

### INSTALLATION DU TUBE OPTIQUE DANS LES COLLIERS (FIG. 4)

- 1) Retirez le papier de protection enroulant le tube optique.
- 2) Posez le tube optique dans les colliers ouverts, de sorte qu'il soit à peu près équilibré. Fermez les colliers et serrez les vis, sans excès.

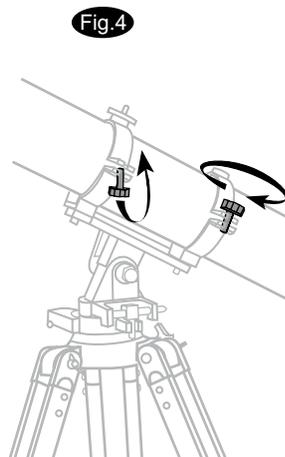


Fig.4

### Avec platine multifonction

### INSTALLATION DES COLLIERS SUR LA MONTURE (FIG. 3)

- 1) Retirez les colliers qui se trouvent sur le tube optique de votre instrument.
- 2) Placez et vissez un collier à chaque extrémité de la platine multifonction à l'aide de la clé fournie.

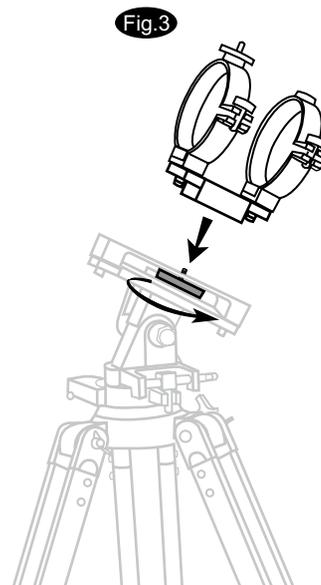


Fig.3

### INSTALLATION DU TUBE OPTIQUE DANS LES COLLIERS (FIG. 4)

- 1) Retirez le papier de protection enroulant le tube optique.
- 2) Posez le tube optique dans les colliers ouverts, de sorte qu'il soit à peu près équilibré. Fermez les colliers et serrez les vis, sans excès.

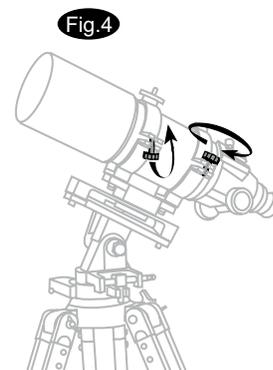
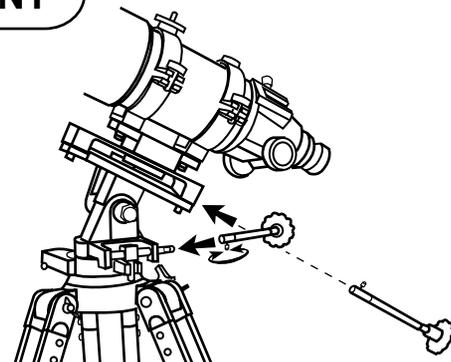


Fig.4

## MONTAGE DE L'INSTRUMENT

### INSTALLATION DES FLEXIBLES DE COMMANDE DES AXES (FIG. 5)

1) Installez les flexibles comme sur le schéma. Serrez les petites vis à l'extrémité sur le côté plat de l'axe de la monture.

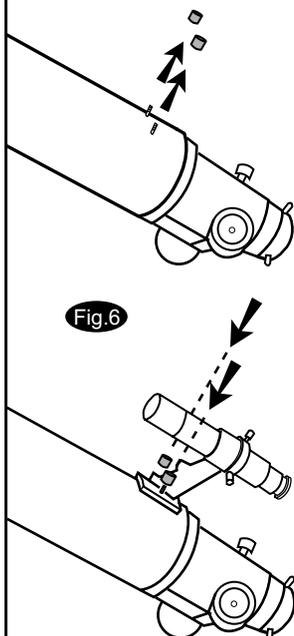


## INSTALLATION DU CHERCHEUR / VISEUR POINT ROUGE

### Chercheur petit modèle

#### INSTALLATION DU CHERCHEUR (FIG. 6)

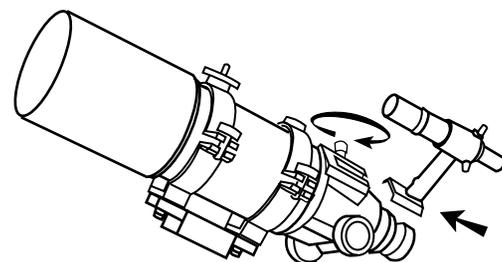
- 1) Sortez le chercheur et son support.
- 2) Retirez les 2 écrous moletés situés sur la partie arrière du tube optique (sur la lunette) ou à l'entrée du tube optique (sur le télescope), à proximité de la crémaillère de mise au point.
- 3) Placez le support de chercheur sur les vis, l'objectif du chercheur orienté vers l'avant du tube optique de l'instrument.
- 4) Revissez les écrous moletés.



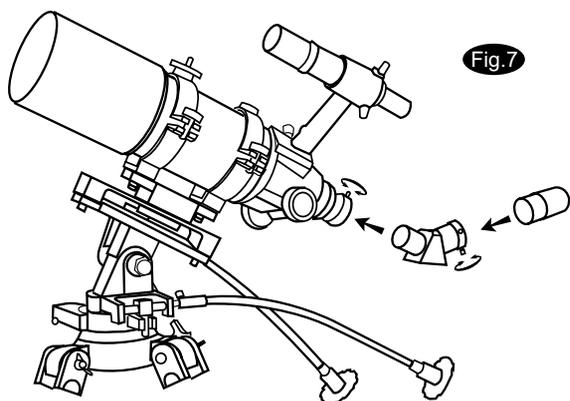
### Chercheur grand modèle et viseur point rouge

#### INSTALLATION DU SUPPORT DE CHERCHEUR/VISEUR POINT ROUGE (FIG. 6)

- 1) (Pour le chercheur uniquement) : Retirez l'anneau en caoutchouc situé sur le support et positionnez-le au niveau de la gorge ménagée sur le tube du chercheur.
- 2) Insérez le support dans la base rectangulaire située au niveau du système de mise au point. Sécurisez l'ensemble à l'aide de la vis moletée.



## INSERTION DES OCULAIRES

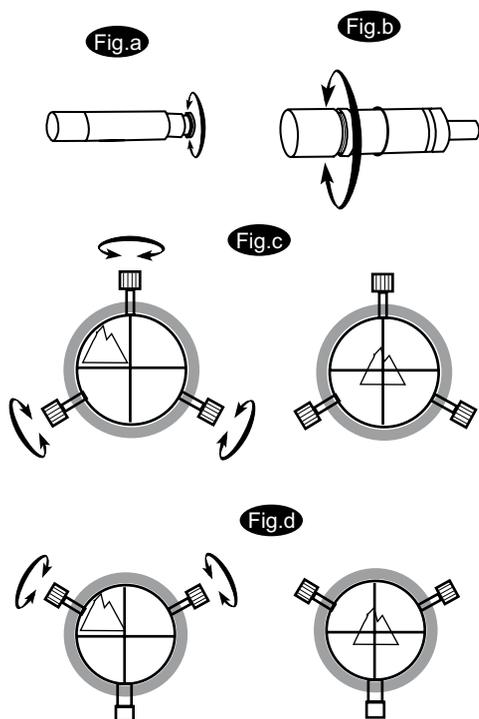


### INSERTION DES OCULAIRES SUR UNE LUNETTE OU UN TÉLESCOPE MAKSTOV (FIG. 7)

- 1) Desserrez les vis moletées situées sur le porte-oculaire au coulant 31,75mm et retirez le bouchon de protection.
- 2) Insérez le renvoi coudé dans le porte-oculaire et resserrez les vis moletées.
- 3) Desserrez les vis moletées situées sur le renvoi coudé.
- 4) Insérez l'oculaire dans le renvoi coudé et resserrez les vis moletées.

## UTILISATION DE L'INSTRUMENT

### Réglage du chercheur



Le chercheur est une petite lunette montée en parallèle du tube optique principal de votre instrument. Lorsqu'il est correctement aligné avec le tube optique, il permet de pointer et de centrer rapidement un objet céleste selon la procédure suivante : pointer et centrer l'objet à la croisée des fils du réticule du chercheur, puis centrer et observer dans l'oculaire de l'instrument.

Il est recommandé de réaliser l'alignement du chercheur dans la journée car l'objet cible est plus facile à repérer. Si vous devez refaire la mise au point du chercheur, réalisez-la sur un objet éloigné d'au moins 500 mètres. Sur le chercheur 6x24, cette mise au point s'effectue en tournant l'oculaire intégré du chercheur (Fig. a). Sur le chercheur 6x30, elle s'effectue en tournant l'objectif du chercheur (Fig. b) en veillant à resserrer la contre-bague lorsque la mise au point est faite.

1) Choisissez un objet éloigné d'au moins 500 mètres et pointez-le avec l'instrument. Centrez l'objet dans l'oculaire de l'instrument (idéalement en utilisant l'oculaire de plus fort grossissement) puis serrez les freins.

2) Regardez dans le chercheur pour vérifier si l'objet visé apparaît centré, c'est à dire à la croisée des fils du réticule.

3) Sur le chercheur 6x24, utilisez les 3 vis de réglage pour placer l'objet à la croisée des fils du réticule (Fig. c). Sur le chercheur 6x30, équipé d'un tenseur, utilisez simplement les 2 vis moletées (Fig. d).

### Utilisation du viseur point rouge

Le viseur point rouge est un outil de pointage sans grossissement dont le principe est relativement simple. Il consiste à superposer l'image d'un petit point rouge projeté sur une fenêtre en verre traité avec celle du fond du ciel. Le viseur est équipé d'un potentiomètre réglant l'intensité du point rouge et de 2 molettes de réglage de son azimut et de sa hauteur (Fig. e). Il est alimenté par une pile au lithium de 3V située à l'avant. Pour utiliser le viseur, il suffit de regarder le ciel au travers de la fenêtre en verre sur laquelle se projette le point rouge et de déplacer le tube optique de façon à placer le point rouge sur l'objet recherché. L'observation doit s'effectuer avec les 2 yeux ouverts.

#### Alignement du viseur point rouge

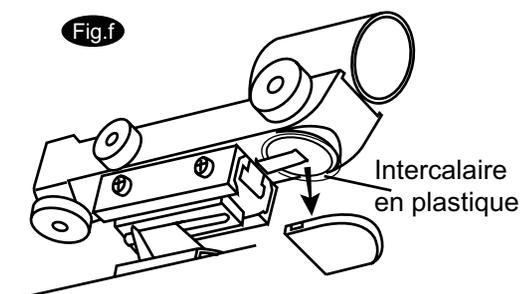
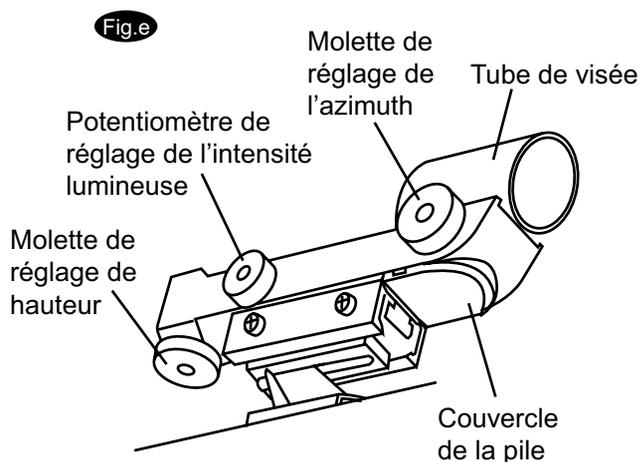
Le viseur point rouge doit être aligné, lui aussi, avec le tube optique de l'instrument pour être convenablement utilisé. La procédure de réglage à l'aide des molettes d'azimut et de hauteur est simple.

1) Retirez le couvercle de la pile et retirez l'intercalaire en plastique la protégeant (Fig f).

2) Allumez le viseur en tournant le potentiomètre dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à entendre un « clic ». En continuant de tourner, vous augmentez la luminosité du point rouge.

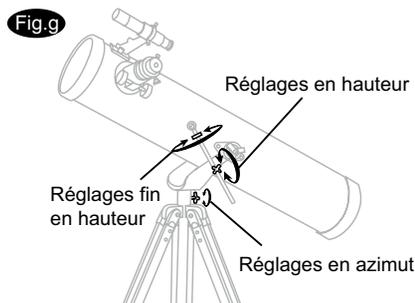
3) Insérez un oculaire de faible grossissement dans la porte-oculaire de l'instrument. Pointez un objet éloigné et centrez-le dans l'oculaire.

4) Avec les 2 yeux ouverts, regardez au travers du viseur. Si le point rouge recouvre l'objet, c'est que le viseur est correctement aligné. Si ce n'est pas le cas, ajustez son orientation en utilisant les molettes en azimut et en hauteur.



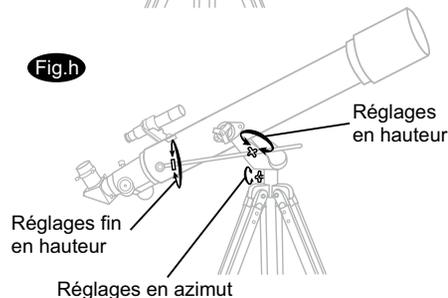
## Utilisation des montures azimutales AZ1 & AZ2

Votre instrument possède une monture azimutale permettant de faciliter le déplacement du tube optique. Cette monture est équipée de 2 axes de mouvement : un axe de hauteur (haut/bas) et un axe d'azimut (droite/gauche). Pour déplacer le tube vers la droite ou vers la gauche, desserrez le frein en azimut, tournez la fourche et le tube puis resserrez le frein. Pour déplacer le tube vers le haut ou vers le bas, desserrez le frein en hauteur, levez ou abaissez le tube optique puis resserrez le frein. Il est possible d'effectuer un mouvement fin en hauteur en utilisant la molette située sur la petite barre latérale, après que le frein ait été serré (AZ1 : Fig. g, AZ2 : Fig. h).



## Utilisation de la monture azimutale AZ3

La monture AZ3 est équipée de 2 axes de mouvement, doté chacun d'un réglage fin : un axe de hauteur (haut/bas) et un axe d'azimut (droite/gauche). Les déplacements de grande amplitude sur l'azimut sont réalisés après avoir desserré le frein situé à proximité de la tête du trépied. Desserrez ce frein, tournez la monture, puis resserrez-le si vous voulez effectuer un mouvement plus fin. Un système à friction contrôle les déplacements de grande amplitude en hauteur. Il n'y a pas de frein. Les 2 flexibles vous permettent de faire des réglages fins sur les 2 axes, pour centrer un objet dans l'oculaire, par exemple. La course des mouvements fins est limitée. Il est donc recommandé de centrer chacun des guides de déplacement sur leurs tiges filetées respectives avant d'effectuer un réglage (Fig. l).



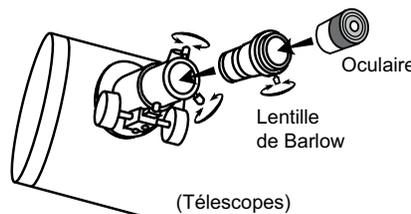
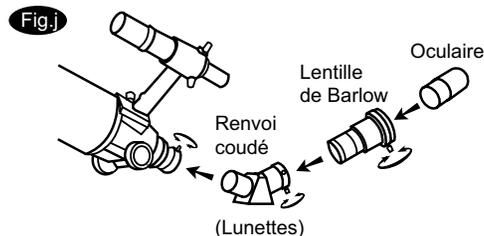
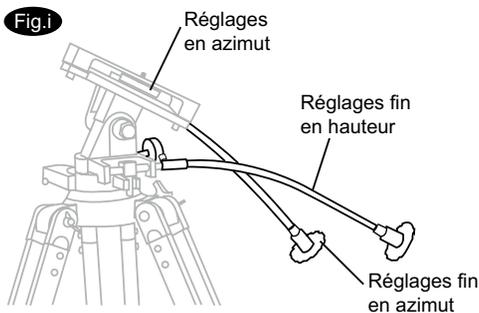
## Utilisation d'une lentille de Barlow

La lentille de Barlow est une lentille à focale négative qui augmente la longueur focale de l'instrument et qui, par conséquent, augmente le grossissement de l'oculaire auquel elle est associée mais réduit le champ apparent. En pratique, elle allonge le cône de lumière incidente en reculant le plan focal.

La lentille de Barlow est généralement insérée entre le porte-oculaire et l'oculaire sur un télescope de Newton, ou entre le renvoi coudé et l'oculaire dans le cas d'une lunette ou d'un télescope catadioptrique (Fig. j). Dans certains cas, elle peut être placée entre le porte-oculaire et le renvoi coudé afin d'obtenir un rapport de grossissement encore supérieur et donc un grossissement encore plus important. Par exemple, une lentille de Barlow 2x insérée entre le porte-oculaire d'une lunette et le renvoi coudé peut atteindre un rapport de grossissement voisin de 3x au lieu de 2x.

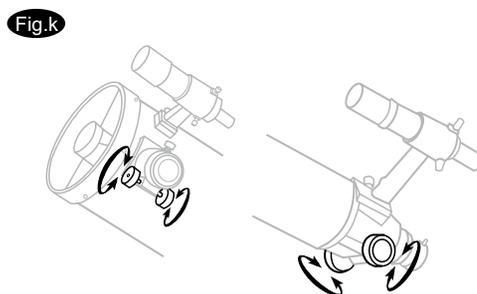
En plus d'augmenter le grossissement d'un oculaire, une lentille de Barlow en augmente le relief d'oeil et en diminue l'aberration de sphéricité. Pour cette raison, les performances de l'association entre une lentille de Barlow et une autre lentille sont supérieures à celles offertes par une seule lentille donnant le même facteur de grossissement final.

En outre, une lentille de Barlow permet de doubler virtuellement votre gamme d'oculaires.



## Mise au point de l'image

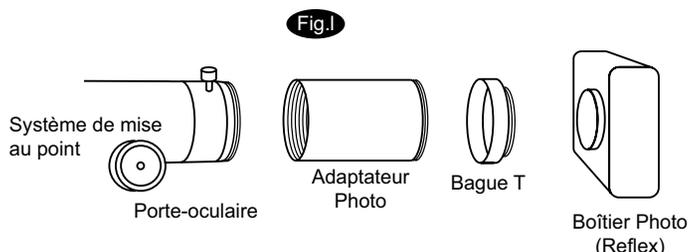
Tournez lentement la molette de mise au point, dans un sens ou dans l'autre, jusqu'à ce que l'image dans l'oculaire apparaisse nette (Fig. k). L'image a fréquemment besoin d'être mise au point, du fait des petites variations dues aux changements de température, aux flexions, etc. C'est d'autant plus vrai sur les télescopes à courte focale, notamment s'ils n'ont pas été mis en température au préalable. De même, la mise au point est souvent nécessaire lors d'un changement d'oculaire ou lors de l'addition ou du retrait d'un accessoire optique comme une lentille de Barlow, par exemple.



## Utilisation d'un adaptateur photo optionnel

Lorsque vous souhaitez fixer un appareil photo directement sur la lunette pour de la photographie «au foyer», vous aurez besoin d'un adaptateur photo équipé d'un tube allonge intégré. Sans cet accessoire, vous serez dans l'incapacité d'obtenir la mise au point de l'image. En effet, le foyer optique de nombreuses lunettes est situé bien au delà du tirage maximal de la crémaillère de mise au point. Elles sont conçues de telle sorte que le point de l'image soit obtenu avec la présence d'un renvoi coudé ou d'un redresseur terrestre. Comme le montage photo ne nécessite pas ces accessoires, vous devez impérativement compenser leur absence par un tube allonge. C'est d'autant plus important si votre cible est proche.

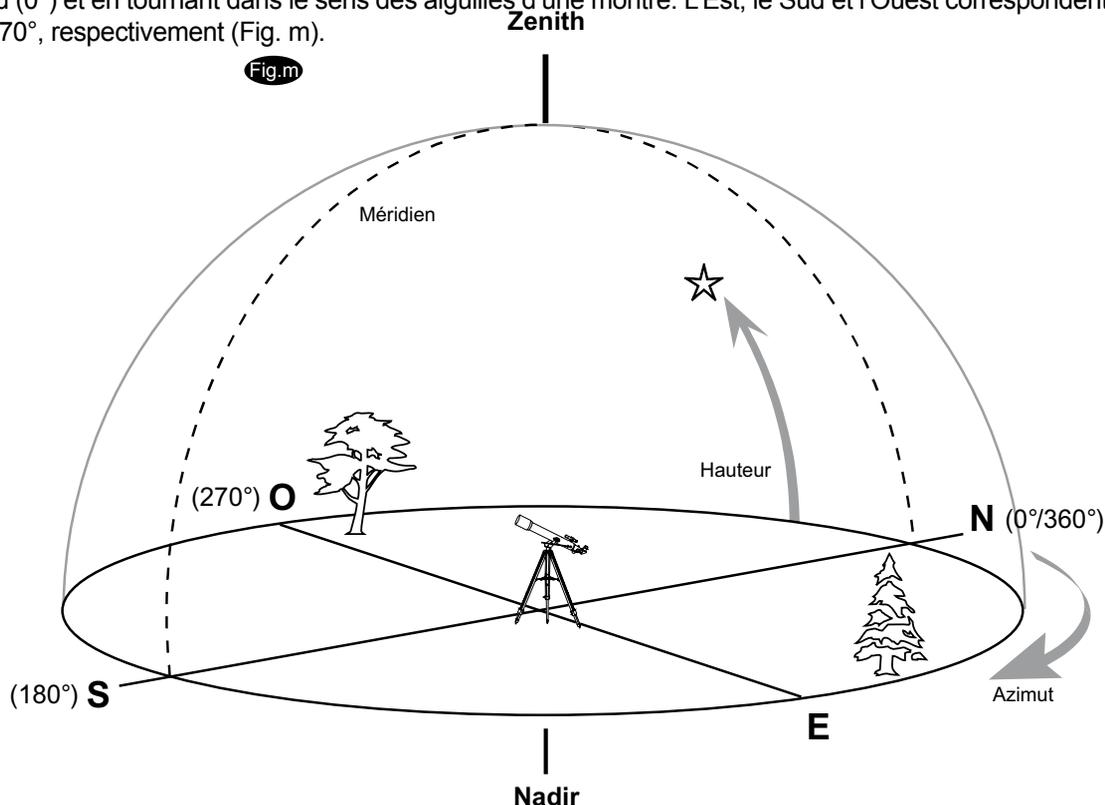
L'adaptateur photo avec allonge se visse directement sur le pas de vis M42 (ou pas de vis T) situé à l'extrémité du porte-oculaire. Puis, vous visserez sur cette allonge une bague T optionnelle, spécifique à la marque et/ou au modèle de votre boîtier photo (Fig. l). Votre lunette se transforme alors en téléobjectif pour votre appareil photo.



## Pointage de l'instrument

Pointer un objet avec un instrument installé sur une monture azimutale est relativement simple. Lorsque la monture est de niveau, vous tournez à gauche ou à droite sur un plan parallèle à l'horizon, puis vous inclinez le tube optique vers le haut ou vers le bas (Fig. c). Pour pointer un objet céleste, vous tournez donc la monture en azimut pour vous placer sous l'objet puis vous levez ou baissez le tube selon l'axe de hauteur. Comme la Terre tourne, et que les étoiles semblent tourner dans le sens inverse, vous devez constamment déplacer le tube optique à la fois en hauteur et en azimut pour conserver l'objet dans le centre du champ de l'oculaire.

Le référentiel de positionnement azimutal est centré sur votre position locale. La hauteur est indiquée en degrés (minutes, secondes), positifs ou négatifs, par rapport à votre horizon. L'azimut est compté soit par les points cardinaux (Nord, Sud Ouest, Est Nord Est, etc.), soit plus fréquemment en degrés (minutes, secondes), sur 360°, avec comme origine le Nord (0°) et en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre. L'Est, le Sud et l'Ouest correspondent à 90°, 180° et 270°, respectivement (Fig. m).





## Choisir l'oculaire adéquat

### Comment calculer le grossissement ?

Le grossissement obtenu par un instrument est déterminé par la longueur focale de l'oculaire utilisé. Pour calculer ce grossissement, il suffit de diviser la longueur focale de l'instrument par la longueur focale de l'oculaire associé. Par exemple, un oculaire de 10mm de focale donne un grossissement de 80x sur un instrument de 800mm de focale.

$$\text{Grossissement} = \frac{\text{Longueur focale de l'instrument (en mm)}}{\text{Longueur focale de l'oculaire (en mm)}} = \frac{800\text{mm}}{10\text{mm}} = 80\text{X}$$

Lorsque vous observez un astre, vous observez au travers d'une colonne d'air de l'épaisseur de l'atmosphère qui est constamment agitée de turbulences. De même, lorsque vous observez un objet éloigné sur Terre, vous observez fréquemment des turbulences thermiques dues aux sols, aux routes, aux bâtiments, etc. Votre instrument est potentiellement capable de donner de forts grossissements mais ceux-ci sont toujours minorés par les turbulences entre l'instrument et l'objet observé. La règle généralement admise est qu'il ne faut pas dépasser un grossissement maximum égal à 2x le diamètre de l'instrument exprimé en millimètres, même dans de bonnes conditions.

### Comment calculer le champ réel ?

La largeur du champ de ciel observable avec un oculaire dans votre instrument est appelé champ réel et il dépend de la formule optique de l'oculaire. Ce champ réel ne doit pas être confondu avec le champ apparent de l'oculaire, qui est une valeur donnée par le constructeur. Le champ est mesuré en degré et/ou minutes d'arc (sachant qu'il y a 60 minutes d'arc dans 1 degré). Le champ réel est calculé en divisant le champ apparent de l'oculaire (exprimé en degrés) par le grossissement obtenu sur votre instrument. Dans l'exemple précédent, l'oculaire de 10mm offre un grossissement de 80x sur un instrument de 800mm de focale et son champ est de 52°. Le champ réel sur le ciel sera donc de 0,65° ou 39 minutes d'arc.

$$\text{Champ réel} = \frac{\text{Champ apparent de l'oculaire (en degrés)}}{\text{Grossissement}} = \frac{52^\circ}{80\text{X}} = 0,65^\circ$$

Pour se faire une idée, il faut savoir que la Lune possède un diamètre réel sur le ciel de 0,5° (soit 30 minutes d'arc). Par conséquent, l'oculaire précédent donnera une image de la Lune entière. Notez qu'un grossissement trop important et qu'un champ réel trop petit ne permettent pas de repérer facilement les astres ou les détails. Il est donc recommandé de commencer à observer avec un oculaire offrant un faible grossissement et un champ de vision large, quitte à grossir par la suite lorsque vous avez repéré votre cible. Une cible de choix pour s'entraîner est la Lune et ses cratères !

### Comment calculer la pupille de sortie ?

La pupille de sortie est le diamètre en millimètres du faisceau lumineux sortant de l'instrument par le biais de l'oculaire. Cette valeur vous indique, pour une combinaison instrument/oculaire donnée, si votre œil reçoit tout ou partie de la lumière collectée par l'objectif de l'instrument. En moyenne, le diamètre maximal de la pupille dilatée d'un être humain est voisin de 7mm. Cette valeur peut varier d'une personne à l'autre, d'une part en fonction de l'adaptation aux conditions nocturnes et, d'autre part, en fonction de l'âge ; le diamètre de la pupille diminue quand l'âge augmente. Pour calculer la pupille de sortie de votre combinaison optique, il suffit de diviser le diamètre de l'objectif de l'instrument (exprimé en millimètres) par le grossissement.

$$\text{Pupille de sortie} = \frac{\text{Diamètre de l'objectif (en mm)}}{\text{Grossissement}}$$

Par exemple, un télescope de 200mm de diamètre, à rapport F/D de 5 (soit 1000mm de focale), équipé d'un oculaire de 40mm de focale, offre un grossissement de 25x et une pupille de sortie de 8mm. Cette combinaison peut être utilisée par un observateur jeune (bien que son œil n'exploitera pas totalement la pupille de sortie) mais ne sera pas adaptée à un observateur âgé. Le même télescope équipé d'un oculaire de 32mm de focale donnera un grossissement de 31x et une pupille de sortie de 6,4mm, adaptée à la plupart des observateurs. Par contre, un télescope de 200mm de diamètre, ouvert à F/D 10 (soit 2000mm de focale), équipé du même oculaire de 40mm de focale offre un grossissement de 50x et une pupille de sortie de 4mm, adaptée à tous les observateurs.



## OBSERVER LE CIEL

### Les conditions d'observations

Les conditions d'observations sont dictées par 2 caractéristiques de l'atmosphère : le «seeing» (ou stabilité de l'air) et la transparence (c'est à dire la quantité de lumière traversant l'atmosphère sans dispersion par des particules ou de la vapeur d'eau). Si vous observez la Lune ou les planètes et que les images paraissent agitées, c'est que le seeing est mauvais et que la lumière traverse une colonne d'air turbulente. Dans de bonnes conditions de seeing, les étoiles paraissent stables et ne scintillent presque pas lorsque vous les observez à l'oeil nu. La transparence idéal est atteinte lorsque le ciel est bien noir, homogène, sans nuage d'altitude et dépourvu d'éléments polluants.

### Sélectionner un site d'observation

Le site idéal doit être facilement accessible, éloigné des lumières des villes et dépourvu de source de pollution de l'air. Un site situé en altitude est encore plus intéressant car il vous permet d'être au dessus des sources de lumière et de pollution, au dessus du brouillard et des nuages bas éventuels. Ces derniers éléments peuvent même présenter un avantage intéressant si vous êtes au dessus d'eux car ils bloqueront la pollution lumineuse. De plus, en altitude, la couche d'atmosphère à traverser est moins épaisse. Essayez de trouver un site dont l'horizon Sud est bien dégagé si vous êtes dans l'hémisphère Nord (et vice versa). En effet, les astres passent au méridien (c'est à dire au plus haut dans le ciel donc dans les meilleures conditions) vers le Sud. N'oubliez pas que les meilleures conditions d'observations sont celles qui avoisinent le zénith, au dessus de votre tête, car l'épaisseur d'atmosphère à traverser est minimale.

Évitez d'observer les astres lorsqu'ils apparaissent au dessus des bâtiments, des surfaces bétonnées ou goudronnées, des surfaces métalliques, etc. La chaleur emmagasinée par ces éléments dans la journée est restituée la nuit et crée des turbulences. De même, les bâtiments, les murs ou les haies créent des obstacles dans l'écoulement de l'air et un vent, même faible, engendrera des turbulences à leur voisinage.

Observer au travers d'une fenêtre n'est pas recommandée car le verre à vitre déformera considérablement les images. Le phénomène sera encore pire avec une fenêtre ouverte car les échanges d'air et de chaleur entre l'intérieur et l'extérieur créeront des turbulences insupportables. L'astronomie est une activité de plein air.

### Choisir le meilleur moment pour observer

Le moment idéal pour observer associera un très bon seeing et une très bonne transparence de l'air. Toutefois, il n'est pas indispensable que le ciel soit sans nuage. Un ciel avec quelques nuages peut offrir un excellent seeing. Évitez d'observer directement après le coucher du Soleil. A ce moment, la Terre tend à restituer la chaleur qu'elle a emmagasinée pendant la journée. Ces échanges thermiques sont le siège de turbulences. Plus la nuit avance, plus le seeing s'améliore, plus la pollution lumineuse a tendance à diminuer avec l'extinction des éclairages publics. Les meilleures observations sont souvent réalisées en fin de nuit, aux premières heures du matin.

Le meilleur moment pour observer un astre est lors de son passage au méridien, la ligne imaginaire joignant le pôle Nord céleste au pôle Sud céleste, passant par le Zénith. Chaque astre passe au plus haut dans le ciel au niveau du méridien. Ses conditions d'observation sont donc optimales. Au contraire, lorsque vous visez au voisinage de l'horizon, l'épaisseur d'atmosphère à traverser est maximale. Les turbulences engendrées par la proximité du sol, la pollution atmosphérique et la pollution lumineuse s'y ajoutent.

### Mise en température de l'instrument

Les instruments d'astronomie nécessitent une période de mise en température comprise entre 10 et 30 minutes, temps nécessaire pour atteindre un équilibre thermique entre les éléments optiques et la température extérieure. Plus l'instrument est gros, plus cette période est longue. La mise en température permet de minimiser les turbulences internes au tube optique, créées par les échanges thermiques entre l'air extérieur et les différents composants optiques et mécaniques de l'instrument. Cette période peut être mise à profit pour réaliser la mise en station ou pour préparer son programme d'observation.

### Adaptation aux conditions nocturnes

Il est recommandé de ne pas exposer ses yeux à la lumière pendant une trentaine de minutes avant l'observation (exceptée à la lumière rouge). Ce laps de temps permet à la pupille de se dilater au maximum et de rendre l'oeil plus sensible aux lumières faibles. La moindre exposition à une lumière vive pendant cette période, même de façon transitoire, oblige à recommencer cette phase d'accommodation.

Il est important d'apprendre à observer avec les 2 yeux ouverts. Cela diminue la fatigue lorsque vous regardez dans l'oculaire. Si vous trouvez cette technique trop déconcertante, vous pouvez masquer l'oeil que vous n'utilisez pas avec votre main ou avec un bandeau. De même, utilisez la vision décalée pour observer les objets très faibles. Le centre de l'oeil est le moins sensible aux lumières de faible intensité. Par conséquent, lorsque vous observez une nébuleuse ou une galaxie, il ne faut pas la regarder directement mais viser légèrement à côté. Elle vous apparaîtra plus lumineuse.

## ENTRETIEN DE L'INSTRUMENT

### Collimation d'un télescope Newton

La collimation est la procédure qui consiste à aligner les éléments optiques d'un instrument les uns par rapport aux autres. La qualité de la collimation se vérifie par un test simple réalisé en observant simplement l'image légèrement défocalisée d'une étoile. Pour cela, centrez une étoile dans l'oculaire de plus fort grossissement et tournez la molette de mise au point de façon à ce que l'image de l'étoile ne soit pas tout à fait nette. Si les conditions de seeing sont très bonnes, vous devriez apercevoir le disque d'Airy (un cercle de lumière d'intensité maximale accompagné d'anneaux de diffraction). Si l'ensemble est parfaitement concentrique (Fig. n), cela signifie que la collimation est correcte. Dans le cas contraire, la collimation doit être retouchée.

Si vous ne possédez pas d'outil de collimation (oculaire de collimation, Cheshire, etc.), vous pouvez toujours vous en confectionner un en utilisant un capuchon en plastique noir au coulant 31,75mm (ou une boîte de pellicule photo) que vous percerez en son centre exact d'un petit trou. Ces accessoires servent à centrer l'oeil dans le tube porte-oculaire. Ils s'insèrent dans le porte-oculaire à la place d'un oculaire traditionnel.

La collimation est une procédure simple qui doit respecter les étapes suivantes :

Retirez le cache anti-poussières et regardez dans le tube optique. Le miroir primaire apparaît au fond du tube, retenu dans son barillet par 3 supports situés à  $120^\circ$  l'un de l'autre. Le miroir secondaire est situé à l'entrée du tube optique, retenu par un support réglable fixé à une araignée à 3 branches, et incliné à  $45^\circ$  vers le porte-oculaire du système de mise au point (Fig. o).

Le miroir secondaire est réglable par le biais de 2 éléments : une grosse vis cruciforme centrale qui permet de tirer ou pousser le miroir vers l'extérieur et l'intérieur du tube optique respectivement, et 3 vis situées à  $120^\circ$  qui permettent de modifier l'inclinaison du miroir.

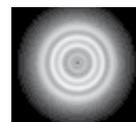
Le miroir primaire est réglable par 3 jeux de 2 vis (une vis de réglage et une vis de blocage) situés à l'arrière du tube optique, sur le barillet (Fig. p).

#### Alignement du miroir secondaire

Pointez le télescope vers un mur blanc, uniforme, bien éclairé, et insérez l'oculaire de collimation dans le porte-oculaire. Regardez dans l'oculaire de collimation. Placez-vous au plus près du porte-oculaire si vous n'utilisez pas d'outil de collimation. Ignorez les reflets de l'oculaire de collimation et de votre oeil pour l'instant et concentrez-vous sur la position des 3 supports du miroir primaire situés à  $120^\circ$ . Si vous ne pouvez pas les voir simultanément (Fig. g), cela signifie que vous devez agir sur les 3 vis situées sur le support du miroir secondaire. Pour serrer une vis, vous devez impérativement desserrer les 2 autres. L'opération est terminée lorsque les 3 supports du miroir primaire sont visibles et de même taille à la périphérie du miroir secondaire (Fig. r). Pour vérifier leur bon placement, vous pouvez aussi tirer le tube porte-oculaire vers vous jusqu'à faire disparaître les 3 supports. Si leur disparition est simultanée, alors le miroir secondaire est correctement aligné.

Pour terminer, vous devez vérifier que les 3 vis sur le support du miroir secondaire sont serrés, sans jeu.

Fig.n



Bonne collimation



Mauvaise collimation

Fig.o

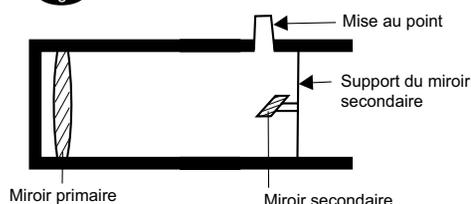


Fig.p

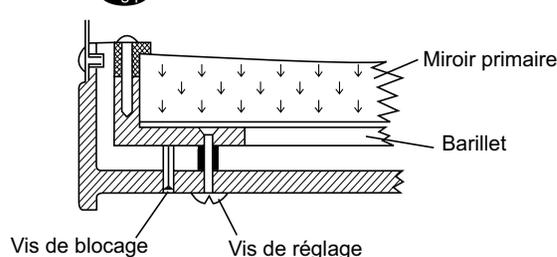


Fig.q

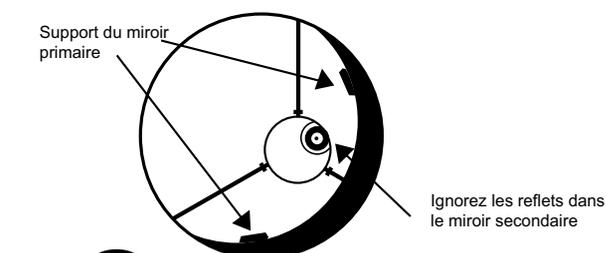
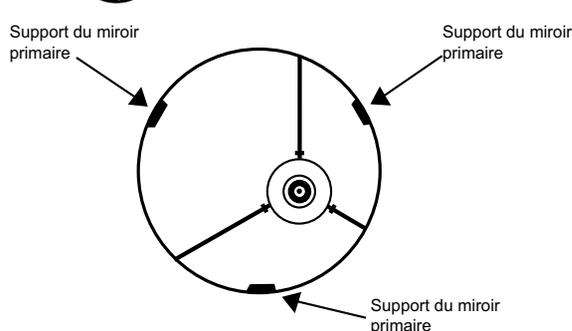


Fig.r

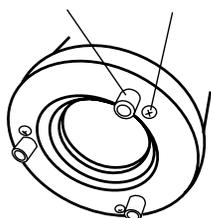


## Alignement du miroir primaire

Sur le barillet du miroir primaire, à l'arrière du tube optique, commencez par desserrer de quelques tours les 3 vis de blocage.

Vis de réglage

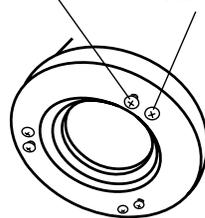
Vis de blocage



3 grosses vis moletées (vis de réglage) accompagnées chacune d'une vis à tête cruciforme (vis de blocage).

Vis de blocage

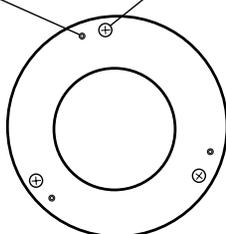
Vis de réglage



3 groupes de 2 vis à tête cruciforme : une saillante (vis de blocage), une affleurante (vis de réglage).

Vis de blocage (6 pans)

Vis de réglage



3 vis à tête cruciforme (vis de réglage) accompagnées chacune d'une vis à tête six pans (vis de blocage).

Trois configurations sont possibles :

Placez votre main devant l'entrée du tube en regardant dans l'oculaire de collimation. Vous voyez l'image de votre main. L'idée est de repérer le sens du défaut de collimation. Pour cela, placez votre doigt à l'endroit où l'image du miroir secondaire est la plus proche du bord du miroir primaire (Fig. s).

Laissez votre doigt devant le tube optique et regardez, sur le barillet du miroir primaire, si une vis de réglage est située au même niveau que votre doigt. Si c'est le cas, vissez-la pour pousser le miroir dans son barillet. Si ce n'est pas le cas, et qu'une vis se trouve du côté opposé, dévissez-la pour rapprocher le miroir de son barillet. Souvent, il faut agir sur 2 vis à la fois, dans le même sens, pour corriger la collimation. Petit à petit, vous arriverez à réaligner le miroir, comme représenté sur la Fig. t. L'aide d'une autre personne peut vous faciliter la tâche : pendant que l'un observe dans le porte-oculaire, l'autre effectue les réglages sur les indications du premier.

De nuit, vous pouvez vérifier la collimation en effectuer un nouveau test sur une étoile comme l'étoile Polaire, par exemple. Avec un oculaire à fort grossissement, défocalisez légèrement l'étoile pour inspecter l'aspect du disque d'Airy. Tout doit rester centré lorsque vous défocalisez de part et d'autre de la position de mise au point.

Fig.s

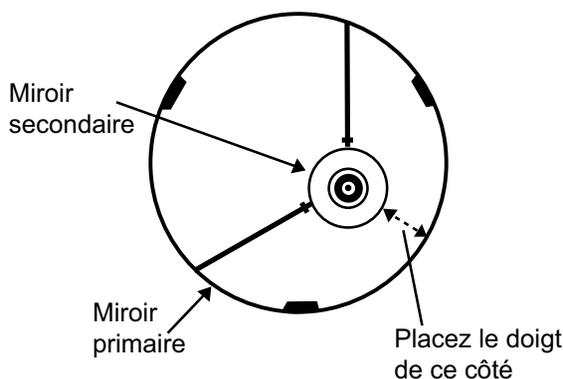
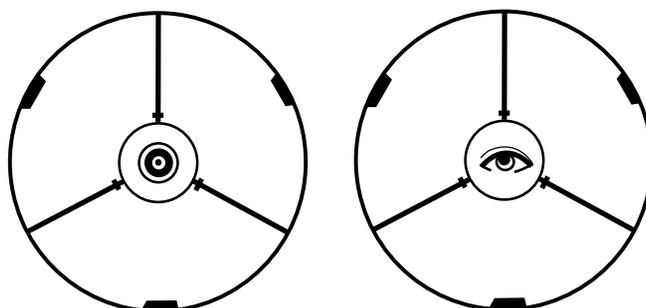


Fig.t



Les 2 miroirs sont alignés et le bouchon de collimation est en place

Les 2 miroirs sont alignés et vous regardez dans le porte oculaire

## Nettoyage de l'instrument

Lorsque l'instrument n'est pas utilisé, replacez les caches anti-poussières sur le tube optique. Cela évite que des saletés se déposent sur le miroir primaire du télescope ou sur la surface de l'objectif de la lunette. Ne nettoyez pas les optiques de l'instrument si cette procédure ne vous est pas familière. Vous risqueriez d'endommager leur surface. Mieux vaut un objectif légèrement sale qu'un objectif mal nettoyé. Les lentilles d'œil du chercheur et les oculaires peuvent être nettoyés avec un papier optique spécial non imbibé. Il est recommandé de transporter ses oculaires avec précaution et de ne pas toucher leurs surfaces optiques.

## ATTENTION !!



N'UTILISEZ JAMAIS VOTRE INSTRUMENT POUR OBSERVER LE SOLEIL. VOUS RISQUEZ DES LÉSIONS OCULAIRES GRAVES ET IRREVERSIBLES. L'OBSERVATION DU SOLEIL DOIT IMPÉRATIVEMENT S'EFFECTUER AVEC UN FILTRE SOLAIRE APPROPRIÉ ET LABELLISÉ. SI VOUS OBSERVEZ LE SOLEIL AVEC UN TEL ÉQUIPEMENT, PROTÉGEZ L'OBJECTIF DE VOTRE CHERCHEUR OU DE VOTRE VISEUR AVEC UN BOUCHON DE PROTECTION POUR ÉVITER QU'IL NE SOIT ENDOMMAGÉ. NE REGARDEZ JAMAIS DANS LE CHERCHEUR POUR POINTER LE SOLEIL ! N'UTILISEZ JAMAIS DE FILTRE SOLAIRE À VISSER SUR UN OCULAIRE ET N'UTILISEZ PAS L'INSTRUMENT POUR PROJETER L'IMAGE DU SOLEIL SUR UNE SURFACE. LA CHALEUR ENGENDRÉE PAR CE TYPE DE MONTAGE RISQUERAIT D'ENDOMMAGER VOIRE DE DÉTRUIRE SES ÉLÉMENTS OPTIQUES.

Images et documents non contractuels. Les caractéristiques des instruments et accessoires, ainsi que les équipements livrés sont susceptibles de changer selon les arrivages.

La copie totale ou partielle, la traduction, la diffusion intégrale ou partielle de ce document ou de son contenu, est interdite sans accord préalable d'Optique Unterlinden.

Toute autre utilisation, notamment des contenus multimédia et imprimés est interdite et constitutive d'une contrefaçon sanctionnée pénalement.



Optique Unterlinden,  
5 rue Jacques Daguerre  
F-68000 COLMAR  
+ 33 (0)3 89 24 16 05  
[www.optique-unterlinden.com](http://www.optique-unterlinden.com)