

LES TÉLESCOPES

(Rél. www.astrosurf.com/luxorion/menu-technique.htm)

— Une **turbulence** trop forte pénalisera plus les grands télescopes (300 mm et plus) que les petits. Si vous observez toujours dans de telles conditions, choisissez un instrument de 80 à 200 mm d'ouverture. (p. 134)

On peut ainsi résumer les caractéristiques des optiques astronomiques : (p. 134-135)

— À **ouverture** donnée, quelle est l'optique la plus performante ? Sans conteste la lunette apochromatique.

— Quelle est l'**optique la plus compacte** que je puisse transporter dans le coffre de ma voiture ? Le télescope dobsonien et catadioptrique.

— Pour un **budget minimum**, quelle est l'optique la plus performante ? Le Dobsonien.

Les télescopes

— Le **Newton** présente peu d'aberrations optiques au-delà de $f/6$, il fournit également des images très lumineuses. (p. 29) En-dehors de l'axe optique, il présente une coma ($f/4 - f/6$) que l'on peut corriger en achetant un accessoire optique (lentille de Ross, Paracorr, etc.). Ceux utilisant des miroirs signés Zambuto ont de telles performances qu'ils sont placés en 2e place, juste derrière les lunettes apochromatiques ! (p. 31)

— En raison d'un rapport focal relativement court ($f/4 - f/8$), il convient à la fois pour l'observation planétaire et du ciel profond. (p. 29)

— Vous avez tout intérêt à acquérir directement un **Dobsonien** d'au moins 300 mm de diamètre. (p. 135)

— La qualité des images d'un **télescope catadioptrique** dépend en bonne partie des corrections apportées sur la lame de fermeture. La lentille frontale doit présenter un profil proche des tolérances et être taillée avec une précision d'environ 1 % du rayon. (p. 37)

— Utilisés à de courts rapports focaux ($f/4$ à $f/8$), les **Schmidt-Cassegrain** présentent une coma. Vous devez donc utiliser une lentille correctrice pour améliorer ses performances : c'est le réducteur-correcteur $f/6.3$ qui rejette au loin l'essentiel de la coma, mais sans pour autant la supprimer. (p. 37)

— **Le Ritchey-Chrétien** : Les télescopes catadioptriques utilisant des miroirs sphériques ne sont pas exempts de coma. Elle est uniquement corrigée sur ceux utilisant un ou plusieurs miroirs asphériques ou aplanétiques (du latin « sans coma »), pour ne citer que les Ritchey-Chrétien. (p. 65)

Les caractéristiques optiques

— **Le diamètre** d'un télescope est le facteur le plus important à considérer. (p. 47)

— **La longueur focale** : on multiplie le diamètre de l'objectif par le rapport focal. Ex. : $200 \text{ mm} \times f/10 = 2000 \text{ mm}$. Les longues focales sont principalement utilisées pour étudier les planètes, le Soleil et la Lune. Pour les objets du ciel profond, il faut s'orienter vers un rapport focal inférieur à $f/10$ ou acceptant un réducteur focal ($f/6.3$). (p.47)

— **Le rapport focal** : on divise la longueur focale par son diamètre (f/D). Ex. : 2000 mm divisés par 200 mm de diamètre = $f/10$. (p. 48) Plus le rapport focal est petit (ex. $f/4$), plus l'objet étendu est lumineux. Mais souvent aux rapports focaux les plus petits (sous $f/7$ grosso modo) les aberrations optiques sont plus prononcées. (p.48)

— **L'aberration chromatique** est d'autant plus apparente que le **rapport focal** est court (ex. $f/5$), l'objectif et les oculaires de mauvaise qualité. Avec des oculaires de faible à moyenne puissance (10-100x), les aberrations seront presque invisibles. (p. 143-144)

— **Une lentille de longue focale** offre plusieurs avantages. Plus le rapport focal augmente, plus l'aberration chromatique est faible. Le spectre secondaire résiduel est donc moins apparent à $f/8$ qu'à $f/5$, raison pour laquelle il existe un marché pour les grandes lunettes achromatiques de 120 à 150 mm offrant un rapport focal de $f/8$ à $f/12$. (p. 148)

— **Une lentille de longue focale** se décentre également moins facilement qu'une lentille offrant un rayon de courbure très prononcé. Ainsi vous avez plus de chance de décentrer un objectif ouvert à $f/5$ qu'un à $f/8$. (p. 148)

— Considérant les avantages et les désavantages des différents rapports focaux, la majorité des utilisateurs recommandent d'utiliser une lunette ayant un **rapport focal** voisin de $f/7$ à $f/8$. (p. 149)

Les télescopes newtoniens et catadioptriques présentent une obstruction centrale significative qui réduit sensiblement le **contraste** des images. En réalité la perte de contraste

devient significative au-delà d'une obstruction de 25 % du diamètre du miroir, ce qui correspond à 6.25 % de sa surface. (p. 53)

— Il est plus agréable d'utiliser des oculaires offrant un large **champ apparent**, compris entre 60° (ou 68°) et 82°. Le **champ visuel réel** : on divise le champ apparent par le grossissement de l'oculaire. Ex. : pour un oculaire de 22 mm de 82° grossissant 150x, le champ réel est de $82/150 = 0.55^\circ$. (p. 57)

— **Le choix d'un oculaire** est tout aussi important que celui du tube optique, car il conditionne ce que vous pourrez observer et la qualité de vos images. Les Plössl, les grands champs comme les SMC XL de Pentax, les Radian ou les Nagler de Tele-Vue sont polyvalents et comptent parmi les meilleurs. Jusqu'à 300 mm d'ouverture, commencez par **4 oculaires** : 30, 25, 20 et 8 mm et une Barlow 2x (ou de préférence la Powermate de Tele-Vue). Un seul oculaire zoom de 8-24 mm est aussi une solution (sans Barlow). (p. 100)

— On réduit l'aberration chromatique des **lunettes achromatiques** avec un **Chromacor**, d'Aries Instruments. Il est adapté aux rapports focaux compris entre f/7 et f/10 (optimisé à f/8). (p. 59)

— Pour éliminer totalement l'aberration chromatique, il faut s'orienter vers un **objectif apochromatique**, composé d'au moins 3 lentilles à indice de réfraction différente, dont au moins une lentille en Fluorite ou ED. Il n'y a qu'une seule exception à cette règle, c'est la lunette Orion ST-80 ED. Ce petit achromate en verre ED est aussi performant qu'une lunette apochromatique de même diamètre valant 2 à 4 fois plus cher. (p. 62-63)

— **Système de guidage Goto** : gain de temps et facilité qu'il vous procure. (p. 94)

Les filtres colorés. Voici les principaux filtres que vous pouvez utiliser :

— **Mercure** : orange W23A, jaune W15

— **Vénus** : bleu W46, violet W47

— **Mars** : orange W23A, rouge W25, W29, bleu W80A, violet W47

— **Jupiter** : vert W57, violet W47, jaune W12, magenta W30

— **Saturne** : vert W57, bleu W80A

— **Uranus et Neptune** : jaune vert W12, vert W57, magenta W30.

— Commencer par ces **4 filtres colorés** : jaune W15, orange W23A, vert W57 et bleu W80A ou leur variante plus dense (vert W57, rouge W25, violet W47, etc.) si vous utili-

sez un télescope d'au moins 200 mm, car ils absorbent trop de luminosité. (p. 102)

— Exigez un **filtre en verre coloré** dans la masse ou acheter des filtres Schott ou Kodak Wratten en gélatine. N'achetez pas de modèle 50 mm pour les télescopes catadioptriques, car vous aurez du mal à les retirer. Le filtre de 31.75 mm se vissant à la base de l'oculaire est la solution la plus simple. (p. 102)

— Les filtres minces offrant un faible indice de réfraction sont meilleurs que les épais, car le faisceau de lumière risque moins de subir de déformation. **Les meilleurs filtres** : Baader (BPCF125) et Astro-Physics. (p. 181)

— Le filtre doit être placé au moins à 120 mm du plan focal. Il peut donc venir s'insérer devant le renvoi diagonal à 90° et la lentille de Barlow. (p. 182)

— **Le filtre polarisant variable** de Celestron ou Orion est constitué de 2 filtres polarisants rotatifs fixés dans une bague. Il est utilisé pour réduire l'éclat de la Lune à partir du premier quartier ou pour mettre en évidence les différentes composantes polarisées des objets (couronne solaire, dépôts lunaires récents, émission des quasars, résidus de supernova, pulsars, etc.). Il s'utilise également avec tous les objets diffusant ou réfractant la lumière. Certains filtres polarisants rejettent le foyer des oculaires à une distance inaccessible pour la mise au point. Un bon conseil : essayez-le avant de l'acheter ou renseignez-vous sur le recul de mise au point qu'il impose. (p. 102)

— Les meilleurs **filtres antipollution lumineuse** LPR sont le filtre UHC de Lumicon et l'UltraBlock d'Orion ou Woodland Hills Camera. Vous pouvez aussi utiliser un **filtre H-Bêta** pour observer les nébuleuses très pâles et le **DeepSky ou Minus-Violet** pour les nébuleuses à réflexion. (p. 103)

— Il faut un **filtre solaire** offrant une transmission de 1/100000ème (densité optique 5) se plaçant devant votre optique. Il est souvent vendu en feuilles souples. Si vous effectuez des observations régulières du Soleil, achetez soit un filtre solaire AstroSolar (+) de Baader, soit le modèle vendu par Orion ou la version en verre métallisé de Thousand Oaks Optical (++) . Ce dernier filtre solaire est le meilleur modèle de sa catégorie. (p. 103)

— L'observateur du Soleil ne peut pas tirer profit d'instruments supérieurs à environ 100 mm d'ouverture (à cause de la turbulence). Dans tous les cas, les constructeurs vous proposeront **un cache objectif** : le modèle décentré est préférable. (p. 104)

Patins antivibrations : Il existe au moins quatre matières conçues spécialement pour absorber les chocs et les vibrations : l'Alpha-gel, le caoutchouc ou polyuréthane silicone, le sorbothane et le RockStable. (p. 107-108)

La référence : l'Orion ST-80 ED

— En 2000, Orion proposa sur le marché américain la première lunette achromatique, le modèle **ST-80 de 80 mm f/5 à tube court**. En 2003, Orion proposa sa première lunette apochromatique **ST-80 ED** à tube court, ouverte à f/7.5. Aujourd'hui, le modèle Orion ST-80 est avantageusement remplacé par le modèle **EON 80 ED f/6.5**. (p. 138-139)

— Les lunettes de la gamme ST-80 ont le mérite d'offrir aux débutants ou aux amateurs occasionnels une optique lumineuse capable de grossir 150x pour un prix relativement modique. Mais une lunette de 80 mm f/5 n'est pas une optique tout à fait adaptée à l'observation planétaire. (p. 140)

— Pour conserver une belle image, ne dépasser pas un grossissement de 2x le diamètre de l'objectif, soit 160x pour la **ST-80 f/5** (oculaire de 5 mm avec Barlow), d'utiliser des oculaires lumineux à grand champ (au moins 60°, 8 lentilles maximum), offrant un relief oculaire entre 10 et 20 mm et de ne pas descendre sous une pupille-oculaire d'environ 1 mm (oculaire de 5 ou 10 mm avec Barlow). (p. 141)

— Grâce à la qualité de ses lentilles, dans de très bonnes conditions et moyennant des oculaires grand champ, l'**Orion ST-80 ED** soutient des grossissements jusque 150x (oculaire Radian de 4 mm) sans présenter d'aberration chromatique contrairement à certaines de ses concurrentes semi-apochromatiques. (p. 141)

— C'est ici que la lunette **ST-80** trouve à nouveau tout son intérêt. En utilisant un oculaire Erfle de 25 mm par exemple (champ apparent de 65° grossissant 16x, pupille de sortie de 5 mm), elle affiche un champ de 4° qui est tout à fait adapté pour observer certains objets comme les comètes ou les amas ouverts de la Voie Lactée à basse résolution. Pour l'observateur débutant, le grand champ de cette lunette lui permettra de trouver plus facilement les objets célestes et d'encadrer sans difficulté les objets étendus. Avec un oculaire Erfle de 16 mm (champ apparent de 65° grossissant 25x, pupille de sortie de 3.2 mm), cette lunette offre un champ de 2° et fait briller des objets qui sont ternes dans de plus grands télescopes : le double amas de Persée, les Pléiades, la région du Sagittaire vous éblouissent à 25x. Les objets du ciel profond sont tout petits, mais ils

demeurent visibles en raison de son court rapport focal. M27, la nébuleuse Dumbbell, est brillante et présente déjà quelques détails. Même des couples de galaxies comme M81 et M82, M65 et M66 ou la galaxie naine du Sculpteur peuvent être observés dans des régions relativement envahies par la pollution lumineuse (30-60 %). (p. 149-150)

— Pour des grossissements de 13 à 40x en vision terrestre, la ST-80 se place en tête d'une gamme. Mais à 90x, même si l'image que donne la petite lunette de 80 mm est plus pâle, elle reste étonnamment exploitable : étonnant ! Même sans filtre, elle permet de distinguer la Grande tache rouge de Jupiter et le transit de ses 4 satellites. (p. 150)

— Aussi, pour un débutant la lunette achromatique de 80 mm f/5 à tube court est un très bon choix. Robuste, pas trop cher et capable d'observer quantité d'objets, c'est un excellent premier choix. (p. 151)

— Pour en revenir à l'**Orion ST-80 ED**, comparée à la Tele Vue Pronto (doublet ED 70 mm f/6.8), elle présente beaucoup moins d'aberrations chromatiques. Comparée à la Megrez II 80 SD, elle présente également une plus belle image. Dans les deux cas, et même comparée à d'autres lunettes semi-apochromatiques, l'Orion reste la référence du marché dans sa catégorie. (p. 152)

Le grossissement : L'amateur a souvent tendance à utiliser les plus forts grossissements. C'est une erreur, car à fort grossissement (plus de 2x Obj. mm) l'image devient très sombre, le champ visuel se réduit et, finalement, il perd tous les détails qu'il observait avec son oculaire de moyenne puissance (1.5x Obj. mm). Il est préférable de commencer avec un oculaire de plus longue focale offrant un grand champ (60-90°), d'apprendre le ciel tout en découvrant progressivement ce qu'il recèle. (p. 150)

— L'idéal est d'obtenir une **pupille de sortie** équivalente à celle de votre oeil au moment de l'observation : 5 mm si vous observez de nuit et 1.5 mm en plein jour. (p. 156)

Qualité optique : Une erreur de 1/4 d'onde est considérée comme le seuil minimum de qualité, et 1/8 d'onde ou meilleur est habituellement considéré comme excellent. Pour être rigoureux et objectif, vous allez mesurer l'**erreur P-V** sur le front d'onde, dans une longueur d'onde courte comme la lumière bleu-verte, et non rouge. (p. 159)

Les revêtements antiréflexions : Un verre non traité peut perdre plus de 4 % de transmission en réflexion et dispersion de la lumière. Ce facteur est multiplié exponentielle-

ment avec le nombre de lentilles. Ceci explique pourquoi les revêtements multicouches offrent la transmission la plus élevée et donnent les images plus contrastées. (p. 162)

En théorie du moins, **la qualité des revêtements** se définit comme suit :

- **Coated ou single-coated (C ou SC)**: une seule surface air-verre est enduite d'une seule couche de matériau antiréflexion.

— **Fully coated (FC)** : toutes les surfaces air-verre sont enduites d'une seule couche antiréflexion.

— **Multicoated (MC)** : au moins une surface air-verre est enduite d'un revêtement multicouche, les autres surfaces sont soit enduites d'une seule couche antiréflexion soit tout simplement non traitées.

- **Fully multicoated (FMC)** : toutes les surfaces air-verre sont enduites d'un revêtement multicouche. (p. 162-163)

— Lorsque Celestron qualifie de MC les oculaires Ultima ou ses Plössl enhanced, ce revêtement améliore sensiblement leurs performances si on les compare à leurs oculaires Plössl FC. Les oculaires Plössl de Tele Vue sont "Fully multicoated". (p. 163)

L'oculaire de faible ou moyenne puissance est mieux adapté à l'observation des objets peu contrastés et diffus comme les galaxies et les comètes, tandis que celui de forte puissance est de préférence utilisé pour l'observation planétaire et la résolution d'objets brillants situés à la limite du pouvoir séparateur de l'instrument. (p. 165)

Le grossissement se calcule en divisant la longueur focale par celle de l'oculaire ou du système optique équivalent. Ainsi une lunette de 80 mm f/8 (640 mm de focale) utilisée avec un oculaire de 10 mm offre un grossissement de $640/10 = 64x$. (p. 165)

— **Grossissement faible** : L'oculaire offre une pupille de sortie supérieure à 2.5 mm et grossit moins de 0.4x par mm d'ouverture. Ce grossissement englobe les objets du ciel les plus étendus, les nébuleuses et les galaxies les plus vastes, les amas ouverts ou globulaires, les comètes brillantes ainsi que la Lune et les étoiles des alentours. C'est l'oculaire idéal pour observer les nébuleuses brillantes et les champs stellaires brillants de la Voie Lactée, avec un filtre sélectif (H-Bêta, O-III, etc.) (p. 165)

— **Grossissement moyen** : L'oculaire offre une pupille de sortie comprise entre 2.5 - 1.5 mm et grossit entre 0.4 - 0.7x par mm d'ouverture. Ce grossissement est utilisé pour observer les détails des objets du ciel profond comme les nébuleuses brillantes diffuses

ou planétaires, les galaxies, les petits amas ouverts, les amas globulaires brillants et pour l'observation des vastes étendues de la surface lunaire, des vues d'ensemble des systèmes de Jupiter et Saturne (avec leurs principaux satellites) ou des plages solaires. Il convient spécialement à des instruments de diamètre inférieur ou égal à 200 mm. (p. 166)

— **Grossissement fort ou élevé** : L'oculaire offre une pupille de sortie comprise entre 1.4 – 0.9 mm et grossit entre 0.7 – 1.1x par mm d'ouverture. C'est l'oculaire que vous utiliserez le plus fréquemment. Il convient de le choisir avec beaucoup d'attention. Sa puissance est idéale pour observer les planètes, la surface lunaire et le Soleil en haute résolution. Il convient également à l'observation du ciel profond, pour résoudre l'étoile centrale des nébuleuses planétaires, les étoiles individuelles des amas globulaires compacts ou les étoiles doubles serrées. C'est probablement l'oculaire idéal pour les instruments de 125 mm d'ouverture et supérieurs pour lesquels il offre un excellent compromis dans des conditions d'observation moyennes. (p. 166)

— **Grossissement très fort** : L'oculaire offre une pupille de sortie comprise entre 0.8 – 0.6 mm et grossit entre 1.3 - 1.7x par mm d'ouverture, d'où la valeur de 1.5x souvent prise comme référence. Ce grossissement préserve la qualité de l'image et son contraste. Il permet de résoudre l'étoile centrale des plus petites nébuleuses planétaires. C'est le type d'oculaire qu'on utilise habituellement pour effectuer les tests de collimation. Il convient surtout aux optiques jusqu'à 200 mm d'ouverture. (p. 168)

— **Grossissement maximum**

L'oculaire offre une pupille de sortie inférieure à 0.6 mm et grossit plus de 1.7x par mm d'ouverture. Il est réservé aux instruments d'au moins 200 mm bénéficiant d'un site d'observation idéal. Mais pour des instruments de 125 à 200 mm, un grossissement jusqu'à 2.5x par mm d'ouverture peut aider à distinguer les principaux détails planétaires : les ceintures de Jupiter, la division de Cassini sur Saturne, faille lunaire. Mais il est surtout utilisé pour résoudre des objets très difficiles comme les étoiles doubles à la limite de la résolution instrumentale ou pour observer des étoiles doubles inséparables, et ce, grâce à **la vision décalée** (on regarde juste un peu à côté de l'objet afin que son image vienne frapper les zones de la rétine plus sensibles aux faibles lumières). (p. 168)

Un coulant de 31.75 ou 50 mm ? Pour une même construction optique et une même focale, on peut dire que dans un oculaire de 31.75 mm de diamètre, le cône de lumière est plus étroit que dans celui d'un 50 mm. Le champ apparent du premier est donc réduit et plus restreint comparé au second oculaire qui bénéficie d'espace supplémentaire. Le

plus grand diamètre offre la sensation de « voler entre les étoiles » que ne donne pas le 31.75 mm. Toutefois, tous les télescopes ne supportent pas les deux coulants. (p. 170)

— Le grand coulant peut également amplifier les problèmes atmosphériques. Dans certaines contrées, un oculaire de faible focale (comme le Super Plössl 4000 de 32 mm de Meade ; 52°) est le seul oculaire de faible puissance pratiquement utilisable. (p. 170)

— Aussi, l'avantage du 50 mm de diamètre sur le 31.75 mm dépend avant tout des performances de votre instrument ainsi que de la dimension du champ réel de vision, qui dépend de vos caractéristiques optiques. L'autre critère à prendre en considération est le grossissement vis-à-vis de la taille du champ réel sachant qu'il est plus utile de réduire un tout petit peu le champ de vision pour gagner quelques étoiles faibles. (p. 171)

La luminosité des oculaires : Toute surface air-verre d'une optique produit une réflexion parasite qui entraîne une perte de lumière d'environ 4 % par lentille. Ceci explique qu'à focale égale, un oculaire disposant de 4 lentilles sera toujours plus lumineux qu'un oculaire disposant de 6 ou 8 lentilles. On peut réduire les réflexions parasites et augmenter le contraste de l'image avec une protection antiréflexion (le « fully multicoated », SMC et autre UHT). Un oculaire bénéficiant de ce traitement verra ses réflexions parasites diminuer d'environ 3.5 % par lentille traitée. (p. 171)

— Des maîtres-opticiens (Meade, Tele Vue, Pentax, Zeiss, etc.) peuvent diminuer le nombre de lentilles jusqu'à 4 ou 5 tout en offrant un champ apparent de 60-65° libre d'aberrations ou atteindre, avec 6 ou 7 lentilles, un champ apparent de 82° pratiquement exempt d'aberrations ! Étant donné son importance dans la qualité d'image, il vaut la peine d'investir une bonne somme dans de bons oculaires. (p. 171)

— Tout oculaire peut atteindre les plus forts grossissements s'il est utilisé avec une lentille de Barlow ou une Powermat. En plus d'être économique, cette combinaison préserve la luminosité de votre système optique. Mais au-delà de 3x la qualité visuelle de vos images sera très dégradée en raison d'une forte perte de contraste. (p. 172)

Le choix des oculaires repose sur leurs qualités optiques par rapport à votre instrument. Avec une lunette de courte focale achromatique, beaucoup d'oculaires vous sembleront imparfaits (coma, astigmatisme, etc.). Mais si vous utilisez un télescope offrant un rapport focal élevé ($f/9$ - $f/15$), pratiquement n'importe quel oculaire fera l'affaire, car les aberrations seront rejetées en dehors du champ réel de votre oculaire. Ainsi avant

de choisir vos oculaires, renseignez-vous sur les aberrations optiques en fonction du rapport focal ou du système optique que vous utilisez. La qualité d'un oculaire se détermine par rapport à l'instrument que vous utilisez, et jamais dans l'absolu. (p. 173-174)

Les renvois diagonaux. Tout système optique conserve un peu de lumière. Même si une perte de lumière de 10 % est invisible, la meilleure solution est de s'assurer que 100 % de la lumière est réfléchi par une surface hautement réfléchissante présentant aussi une forte résistance aux altérations mécaniques et chimiques (sable, humidité, etc.). Ces miroirs ne sont plus revêtus d'aluminium, mais de multicouches diélectriques. (p. 175) Ceux-ci sont résistants et ne se dégradent pas comme l'aluminium, car les revêtements en aluminium, améliorés ou non, ne supportent pas les nettoyages répétitifs. (p. 177)

— La différence peut être perçue en utilisant un court rapport focal. À $f/12$ par exemple, la plupart des renvois diagonaux fonctionnent bien, mais ils donnent des images horribles à $f/6$, même montés sur des lunettes haut de gamme. Enfin, en utilisant un Celestron C8 avec le réducteur-correcteur focal de $0.63\times$, des observateurs ont rapporté que la collimation était rejetée loin en arrière avec le 50 mm de Tele Vue, légèrement avec le Meade mais aucunement avec celui d'Astro-Physics. Les performances du réducteur dépendent parfois d'un compromis avec le renvoi diagonal de 50 mm. (p. 175)

— Certains modèles de diagonaux partagent des caractéristiques très appréciées : l'Everbright de Tele Vue et le Maxbright d'Astro-Physics ont une réflectivité de 99 %, le modèle Delu d'Intes 96 %. Notez que les renvois diagonaux offrant 99 % de réflectivité sont environ six fois plus cher que ceux de 96 % traités antireflets « overcoated enhanced ». Mais vous n'avez pas réellement besoin d'une réflectivité supérieure à 96 %, car les 3 % de différence ne peuvent pas être distingués en raison de la réponse logarithmique de nos yeux. Mais si j'avais l'opportunité d'acheter un modèle de 99 % ou de 96 %, pourquoi choisirais-je le modèle perfectible ? Question de budget ! (p. 176)

Les revêtements dorés On trouve principalement ce genre de renvoi diagonal chez le constructeur Astropix, sur son fameux renvoi à 90° Vernonscope de 50 mm (Brandon). Il est principalement conçu pour être monté sur les lunettes achromatiques afin d'éliminer les différences de mise au point de la lumière bleue/violette par rapport au centre du spectre visible. Ce renvoi diagonal constitue aussi un excellent filtre pour observer Mars en raison de sa transmission plus élevée que celle des filtres colorés. (p. 176)