

LA CAPSULE DU DÉBUTANT

Télescopes de type réflecteur

- ✓ *On vous présente trois modèles*
- ✓ *Les aspects techniques de chacun*
- ✓ *Avantages / désavantages*
- ✓ *Lequel convient le mieux à votre budget*



LES OBJECTIFS

★ Au terme de cette présentation,
le participant pourra :

- Énumérer les principaux types de télescopes dit « réflecteurs »
- Expliquer le fonctionnement de ces systèmes optiques
- Énumérer les avantages et inconvénients de chacun



TROIS TYPES DE RÉFLECTEURS



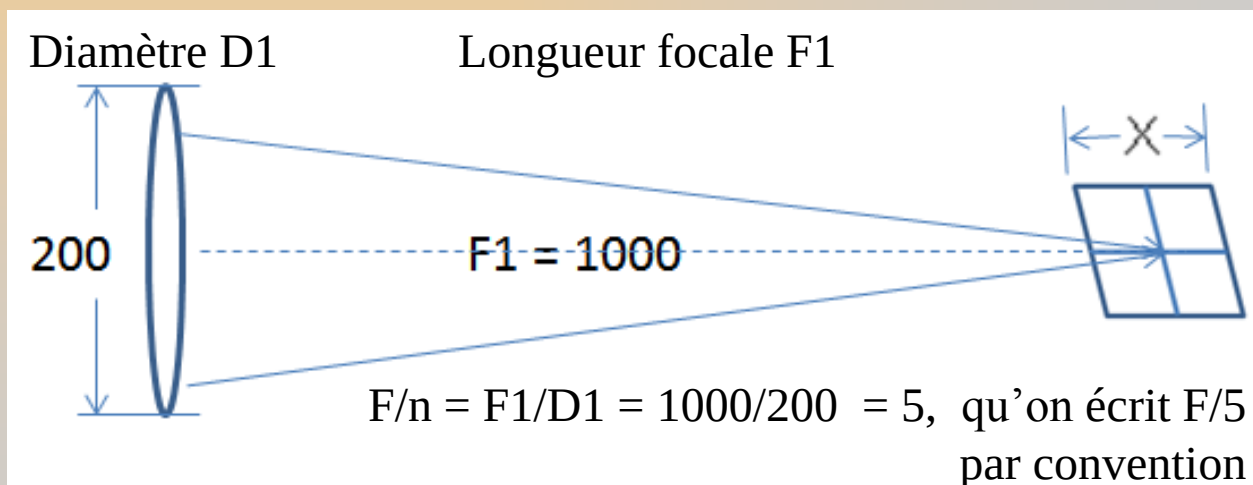
Note: ici on considère seulement les systèmes optiques sans égard à la monture (équatoriale ou altazimut), qui fera l'objet d'une autre présentation.

- Le Newtonien
- Le Schmidt-Cassegrain
- Le Cassegrain original



Vitesse optique

Introduisons d'abord le concept de vitesse optique, notion avec laquelle les photographes sont familiers et qu'on exprime par F/n . Mathématiquement il s'agit de la longueur focale d'un objectif divisée par son diamètre. Cela vaut autant pour une lentille que pour un miroir, mais pour fin d'illustration on utilise une lentille parce que ça fait un dessin moins encombré.



Plus le chiffre est petit, plus brillante est l'image.

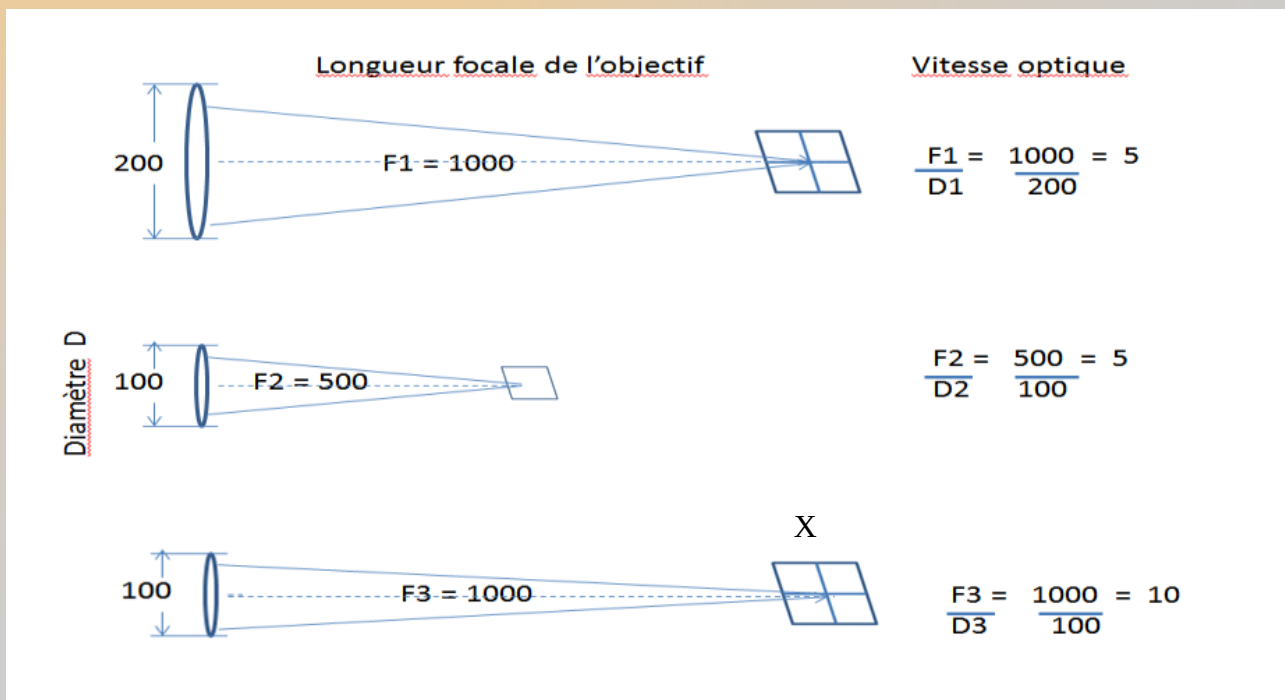
Par ailleurs, la dimension de l'image $X = 0.0175 \bullet \alpha \bullet F$
ou α est le diamètre de l'objet en degrés



Vitesse optique

Sur la figure qui suit nous avons respectivement F/5, F/5 et F/10.

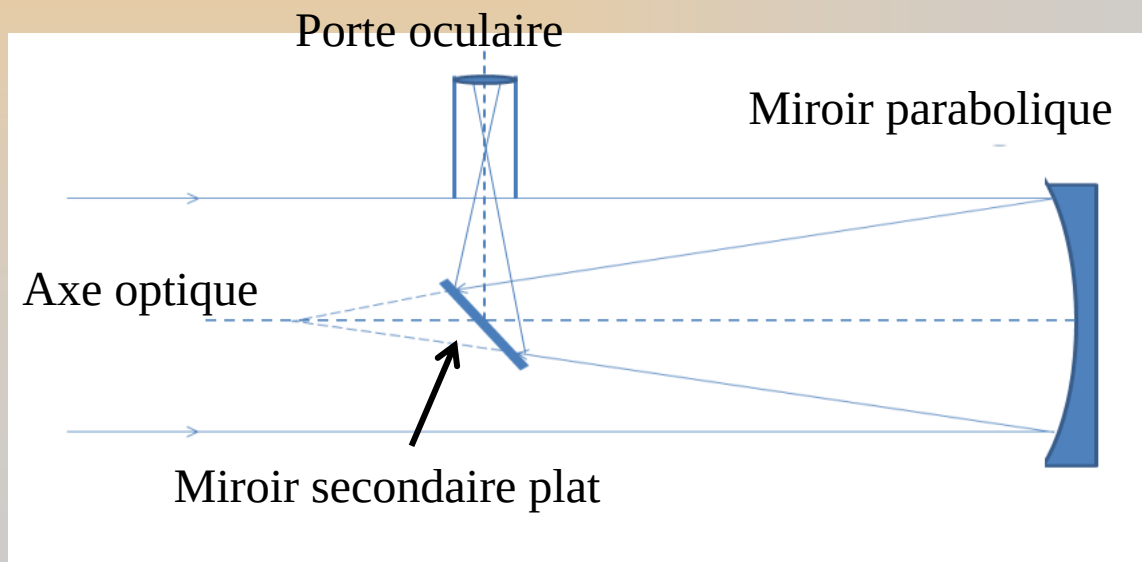
Puisque $F/n = F/5$ pour les deux premiers exemples, l'intensité lumineuse des images est semblable, mais la 2è est plus petite. La 3è est de même dimension que la 1è mais moins lumineuse parce que la lentille est plus petite.





Le Newtonien

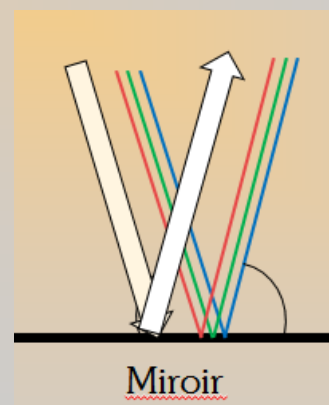
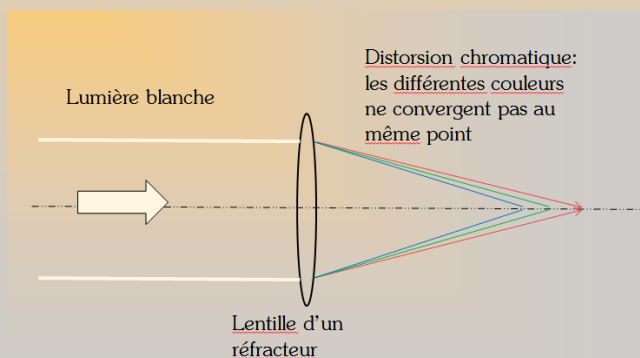
Ce type de télescope a hérité du nom de son inventeur bien connu, Isaac Newton. Il comporte un miroir parabolique en guise d'objectif, un miroir secondaire plat pour permettre l'accès à l'image qu'il forme en son foyer et finalement un porte oculaire. Habituellement la vitesse optique de ces instrument est entre $F/5$ à $F/8$.





Le Newtonien

Fabriquée par Réal Manseau de Drummondville, ci-contre une réplique du réflecteur inventé par Newton. Son idée était pour contrer la dispersion des couleurs qu'il y a avec les lentilles des réfracteurs. Sur un miroir toutes les couleurs sont réfléchies avec le même angle





Le Newtonien

Avantages:

- Le plus facile à fabriquer, faisable par des amateurs
- Moins dispendieux, permet donc de grand format
- L'oculaire est généralement à portée de l'oeil, excepté s'il s'agit d'un très gros instrument

Inconvénients:

- Encombrant
- La collimation (alignement) des miroirs peut-être affectée par le transport
- À compter de 12 po ou 30 cm de diamètre, ça commence à être lourd



Le Newtonien



En haut à gauche nous avons des biblioscopes, à droite le 10 po du Club et ci-contre un mastodonte photographié au ROC



Le Newtonien

Quoique moins à la mode aujourd'hui, il y a encore des amateurs qui font le polissage de leurs miroirs.

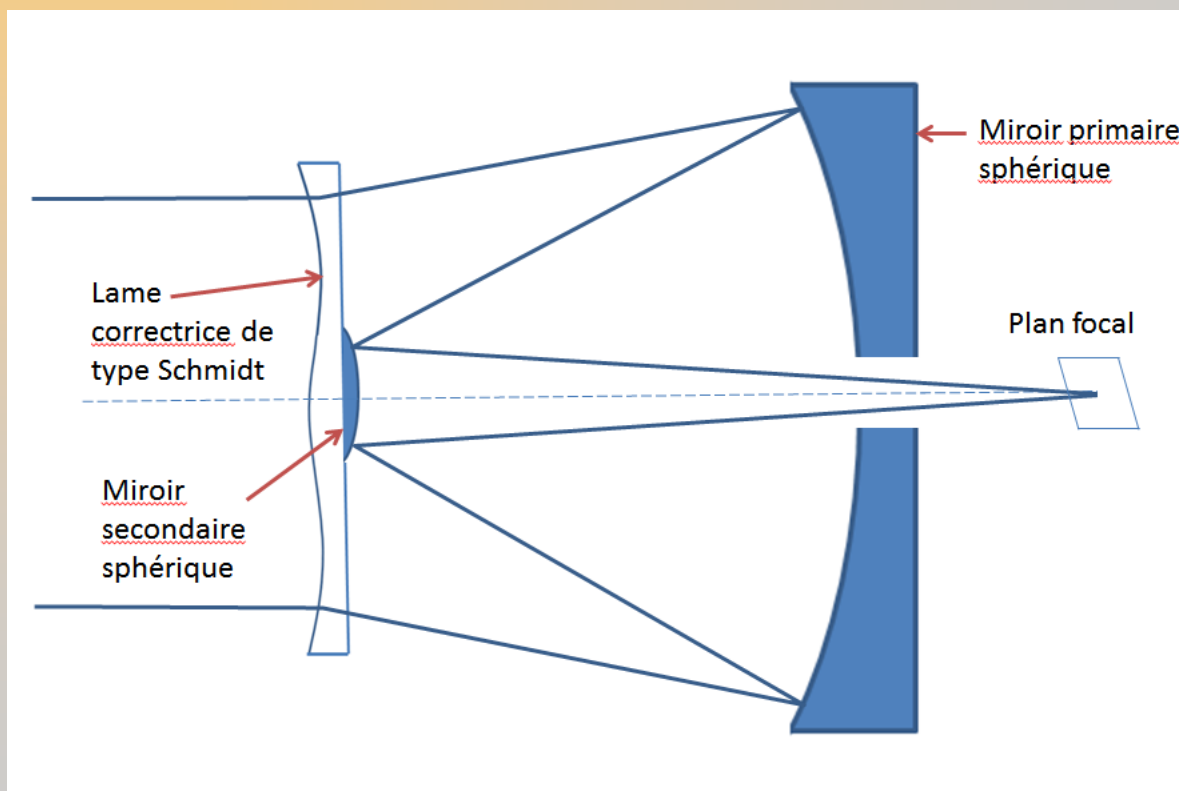
Pour en apprendre plus à ce sujet, voir la procédure détaillée sur le site de Denis Bergeron

http://www.astrosurf.com/d_bergeron/astronomie/Bibliotheque/fabrication_miroir_tlescope/fabrication_miroir.htm





Le Schmidt-Cassegrain





Le Schmidt-Cassegrain

- Le miroir primaire sphérique très courbé a une vitesse optique $\sim F/2$ et son diamètre est plus grand que la lame correctrice.
- La lame correctrice de Schmidt annule l'aberration sphérique inhérente au miroir sphérique. Ce n'est pas une simple vitre fermant l'ouverture du tube du télescope, elle a une forme complexe.
- Le miroir secondaire sphérique propre au Cassegrain agit comme un téléphoto et corrige la courbure du champ focal. On peut donc obtenir de longues focales avec des instruments physiquement courts.
- La vitesse optique de ces systèmes est aux environs de $F/10$



Le Schmidt-Cassegrain

Avantages:

- Pour une focale donnée, la longueur physique du tube est courte, ce qui permet des instruments compacts et légers, des atouts pour les déplacements.
- La fabrication du miroir primaire est simplifiée parce que sphérique (pas besoin de creuser pour obtenir la parabole), quoique c'est partiellement annihilé par la complexité de la lame correctrice.
- Leur popularité est telle que l'industrie les produit à des prix très compétitifs

Désavantage:

- La fabrication de l'optique n'est pas à la portée des amateurs comme c'est le cas pour les newtoniens à cause du procédé de fabrication de la lame correctrice



Le Schmidt-Cassegrain

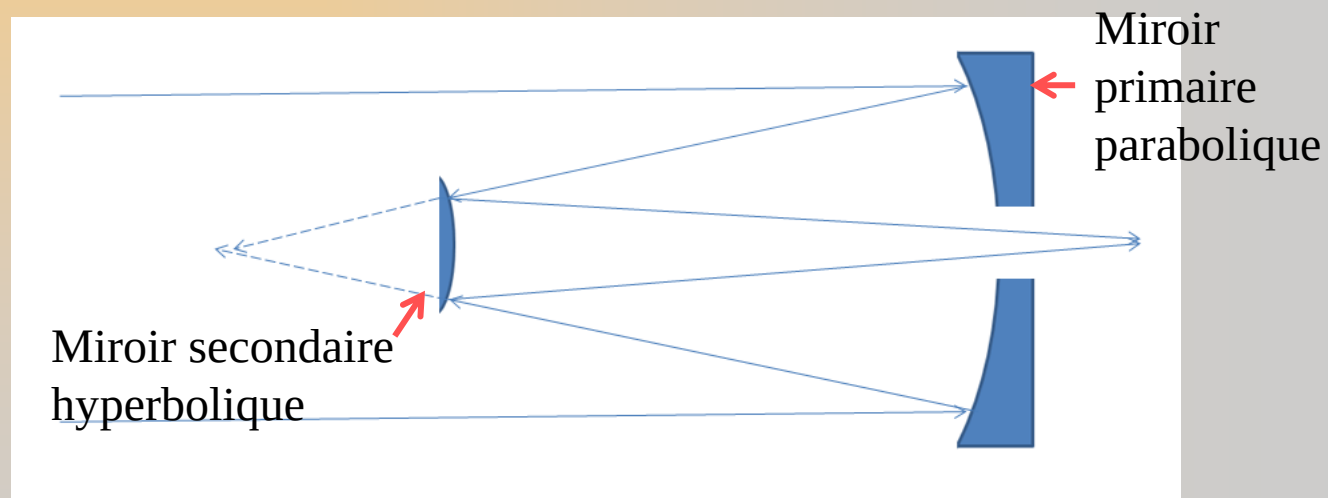
Photos d'un Celestron 14, instrument de type Schmidt-Cassegrain fabriqué par Celestron et dont le diamètre est de 14 po. Avec une vitesse optique de F/11, la longueur focale est proche de 4 m.





Le Cassegrain

Le Cassegrain classique





Le Cassegrain

Le design de ce télescope remonte aussi loin que 1672, le primaire est parabolique et le secondaire hyperbolique. Lui aussi produit une longue focale tout en ayant un tube court.

Il existe de nombreuses version de ce genre de télescope, dont:

- le Ritchey-Chrétien (1910), deux miroirs hyperboliques
- Le Dall-Kirkham Cassegrain (1928), primaire elliptique et secondaire sphérique (deux surfaces faciles à produire).



Le Cassegrain

Avantages et inconvénients

Le chouchou des professionnels est le Ritchey-Chrétien, la majorité des grands télescopes sont de ce type. La raison est l'absence de coma, d'aberration sphérique et un plan focale plat, toutes des caractéristiques prisées pour la photographie.

Les amateurs ne sont pas en reste, des manufacturiers comme Plane Wave, Ritchey-Chretien Optical Systems ou DFM Engineering, offrent diverses variantes de ces instruments haut de gamme pour amateurs. Mais qui dit haut de gamme dit \$\$\$\$\$



Le Cassegrain

Deux haut de gamme pour amateurs.

Le principal instrument de Rémi Lacasse, un Ritchey-Chrétien F/9 de 12.5 po fabriqué par Ritchey-Chretien Optical Systems (RCOS). Les autres sont un Takahashi FSQ106 et un Tele Vue-102i.

Ici, celui de Denis Bergeron, un PlaneWave CDK (Corrected Dall Kirkmam) de 12 po, à F8





Question de budget



Le newtonien est définitivement le moins cher. On peut aussi le fabriquer en partie ou en tout, minimisant encore plus les coûts.

Si la portabilité est importante (vous demeurez en appartement au nième étage ou avez une petite auto), à cause de son faible encombrement et poids léger le Schmidt-Cassegrain aurait un avantage certain, même s'il fallait attendre un peu plus longtemps avant d'acheter.

Les hauts de gamme de la famille Cassegrain sont à déconseiller pour un premier télescope, le débutant risque de ne pas tirer pleinement avantage de son investissement. Ce sont des outils spécialisés pour la photo astronomique, pour l'observation visuelle nos yeux ne sont pas capable de s'accommoder de la pleine performance de ces instruments.



FIN