

Le télescope, comment ça marche ? (CNES Mag-Janvier 2011)

Quels sont les éléments qui influent sur le grossissement ?

Le grossissement est le rapport entre l'angle apparent à travers l'instrument et l'angle en observation directe. Pour un télescope de Newton tel qu'abordé en classe de terminale, il dépend du rapport entre la focale du miroir et celle de l'objectif. par ailleurs, le diamètre du miroir principal est déterminant pour



calculer d'autres propriétés importantes comme la résolution angulaire, la sensibilité, le champ de vue. Plus il est grand, plus on capte d'informations lumineuses, plus on peut voir des objets faibles ou lointains et des détails de plus en plus petits (hors limitations par d'autres facteurs). Ce miroir principal est souvent constitué d'une seule pièce. Mais, pour en augmenter le diamètre, on est parfois amené à le réaliser en plusieurs morceaux: assemblage de pétales, miroir déployable, ensemble de petits miroirs séparés combinant leur lumière et simulant un grand miroir.

Qu'est-ce qui rend les étoiles plus visibles avec un télescope ?

Le plus important pour observer une étoile, c'est de capter la lumière qu'elle émet. Depuis Galilée et sa première lunette, les astrophysiciens n'ont eu de cesse d'augmenter la capacité des instruments à capter cette lumière. Le télescope comporte donc un « objectif » qui est un miroir convergent parabolique ou hyperbolique, appelé « miroir primaire ». Ce miroir concentre la lumière de l'astre ou de la zone observée sur un point appelé « foyer primaire ou foyer image de l'objectif ». la distance entre le sommet du miroir et ce foyer est appelée « focale ». Le faisceau obtenu peut être renvoyé vers un oculaire à l'aide d'un second miroir. Cet oculaire est une loupe performante qui fournit une image nette de l'objet éloigné. Sur les télescopes scientifiques actuels, les oculaires sont remplacés par des capteurs numériques ou une instrumentation spécifique (spectrophotomètre). Les oculaires ne sont utilisés que par les astronomes amateurs pour s'initier à l'astronomie.

Les télescopes vont-ils continuer à évoluer ?

Pour améliorer le pouvoir de résolution, l'interférométrie a été introduite, en s'appuyant

sur les interférences d'ondes électromagnétiques (comme la lumière).

D'autres recherches ont été menées pour optimiser les technologies de fabrication, des miroirs notamment. Pour sa part, le télescope spatial est un moyen de reproduire les performances du télescope terrestre en éliminant les contraintes liées à l'atmosphère terrestre: turbulences atmosphériques, absorption de certaines plages du spectre lumineux... En cours d'expérimentation, le vol en formation constitue un saut technologique. Il consiste à embarquer un télescope « par morceaux » à bord de plusieurs satellites pour augmenter, virtuellement, son diamètre ou sa focale. Complexe, cette technique impose de grandes contraintes. Il faut notamment que ces satellites soient précisément positionnés (et maintenus entre eux) par rapport à l'objet à observer, dans une configuration étudiée. La stabilité de l'ensemble doit être absolument garantie. Le vol en formation fait appel à des applications drastiques de métrologie et de positionnement relatif.

Ex 1 : Questions relatives au texte ci-dessus :

- 1- Le diamètre du miroir principal a-t-il une influence sur le grossissement du télescope ?
- 2- Pourquoi est-il important d'avoir un grand diamètre pour ce miroir ?
- 3- Comment réalise-t-on des miroirs de très grand diamètre ?
- 4- L'oculaire d'un télescope d'observation scientifique est remplacé par d'autres dispositifs : quels sont-ils ? A quoi peuvent-ils servir ?
- 5- Quel est l'intérêt de placer un télescope en orbite plutôt que sur Terre ?
- 6- Le " vol en formation " est une technique naissante qui permettra d'embarquer un télescope par morceaux, à bord de plusieurs satellites pour augmenter virtuellement son diamètre ou sa distance focale.