

Exercices – Révision d'Optique Instrumentale

Télescope de Cassegrain

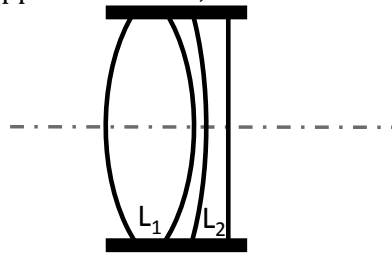
On considère un télescope en configuration Cassegrain, constitué d'un miroir primaire concave de rayon de courbure $R_1 = -400$ mm et de diamètre $\varnothing_1 = 40$ mm, et d'un miroir secondaire convexe de rayon de courbure $R_2 = -110$ mm et de diamètre $\varnothing_2 = 15$ mm. La distance entre les sommets des miroirs est 156 mm. Le télescope est utilisé en configuration $\infty \rightarrow$ foyer.



1. Comment doivent être asphérisés les miroirs pour que chacun d'eux travaille dans une conjugaison rigoureusement stigmatique ?
2. Quel est le grandissement de la conjugaison pour laquelle travaille le miroir M_2 ?
Déduisez-en la focale du télescope dans son ensemble.
3. Quelle est la dimension de l'image correspondant à un objet vu sous un angle $\theta = 0,5^\circ$?
4. Vérifiez que le miroir M_1 délimite la pupille d'entrée du dispositif. Déduisez-en que la valeur de l'ouverture numérique image $\sin \alpha'_m$ est 0,02.
5. En négligeant l'effet de l'obturation centrale due au miroir M_2 , donnez une estimation du diamètre de la tache-image en limite de diffraction, à $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$, au foyer du télescope.
6. Le télescope est-il aplanétique ?

Doublet

Pour réaliser un doublet de lentilles, on choisit une lentille équiconvexe L_1 , de focale $f_1 = 50$ mm, et une lentille plan-concave de focale $f_2 = -150$ mm. La lentille L_1 est réalisée en BK7, d'indice $n_1 = 1,52$ à $\lambda = 587$ nm. La lentille L_2 est en SF6, d'indice $n_2 = 1,80$ à la même longueur d'onde. Les deux optiques sont collées, et supposées minces; le diamètre du doublet réalisé est $\varnothing = 25$ mm.



1. Déterminez les rayons de courbure de chaque dioptré de ces lentilles.
2. Quelle est la focale du doublet réalisé ?
3. Le doublet est utilisé pour faire l'image d'un point objet sur l'axe, situé à 200 mm en avant de L_1 . Quelle est la position de l'image de cet objet ?
4. Rappelez la forme et le diamètre de la tache en limite de diffraction, dans le plan-image considéré.