

COURS SUR LE TELESCOPE

1. Rappels :

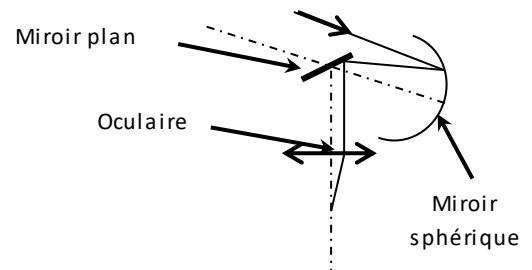
On appelle diamètre apparent l'angle sous lequel est vu un objet de hauteur h placé à une distance L :



$\tan \theta = \frac{h}{L}$ et si θ petit alors $\theta \cong \tan \theta$ si θ en radian

2. Principe du télescope

Réaliser et exploiter le tracé d'un faisceau de lumière pour décrire le principe de fonctionnement du télescope.



Le télescope de Newton possède un miroir sphérique qui revoie la lumière sur l'oculaire grâce à un miroir plan à 45°

Pour tracer le trajet de la lumière à travers un télescope il faut pour chaque élément (miroir sphérique, miroir plan, lentille) utiliser les règles de la fiche [FMph-2a Règles optique](#)

3. Caractéristiques du télescope

Extraire d'une documentation les caractéristiques utiles d'un appareil commercial pour son choix ou sa mise en œuvre.

Les constructeurs nous indiquent comme information les grandeurs suivantes :

- L'ouverture ou diamètre de l'optique D (miroir sphérique) en mm ;
- Distance focale de l'optique f'_1 en mm ;
- Le pouvoir séparateur ;
- Le grossissement utile maximum ;
- La distance focale de l'oculaire f'_2 , il peut en avoir plusieurs.

a. Grossissement d'un télescope

On appelle Grossissement d'un appareil le rapport du diamètre apparent d'un objet vu à travers l'appareil (θ') par le diamètre apparent de l'objet vu à l'œil nu (θ).

- Avec les deux distances focales on calcul le grossissement : $G = \frac{\theta'}{\theta} \Leftrightarrow G = \frac{f'_1}{f'_2}$
- Le grossissement utile maximum correspond au double du diamètre du miroir en mm $G_{\max} = 2D$ c'est la valeur maximum du grossissement sans perdre la qualité de l'image, s'il est trop gros l'image est flou ;

Le grossissement minimum utile $G_{\min} = \frac{D}{6}$

Le grossissement résolvant G_r c'est celui qui donne le maximum de détails visible sur l'image : $G_r \cong D$

b. Observation d'un objet

Un télescope doit permettre d'observer des objets célestes, qui par leur éloignement nécessite de sa part un certain nombre de qualités.

- Le pouvoir séparateur (P_s) : c'est l'aptitude à discerner les détails à la surface d'un astre. Il permet de déterminer la dimension du plus petit objet que l'on peut discerner.

P_s est égal au rapport de 120 par le diamètre du miroir sphérique en mm :

$$P_s = \frac{120}{D}$$

Son unité est la seconde d'arc (") soit $\frac{1}{3600}^\circ$ ou $\frac{2\pi}{3600 \times 360} \text{ rad}$

Si θ très petit, l'objet est discernable lorsque $\theta \geq P_s$

- Le rapport $\frac{f_1'}{D}$ indique la capacité du télescope à détecter les objets de faible luminosité :
 - Si rapport < 6 bon télescope pour le ciel profond (nébuleuse) ;
 - Si rapport > 10 bon télescope pour les planètes déjà lumineuses ;
 - Entre les deux le télescope est polyvalent.
- Le champ réel $Cr = \frac{\text{champ oculaire}}{G}$ nous informe si l'objet est visible en totalité sur l'oculaire.

c. Détermination expérimentale des caractéristiques du télescope

Conditions de sécurité :

Ne jamais observer le soleil à travers un instrument d'optique (lunette, télescope, jumelles), utiliser un écran.

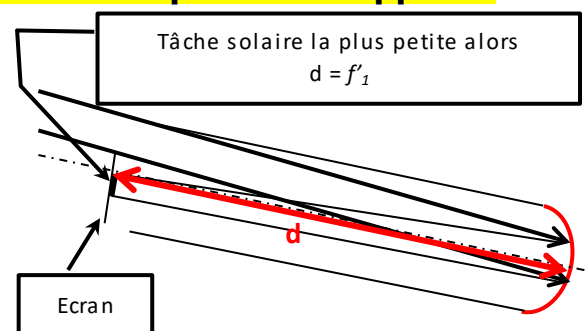
Une telle observation peut se faire à la condition expresse que le télescope possède un filtre adapté.

Illustrer expérimentalement le principe d'un télescope et déterminer ses caractéristiques.

Déterminer expérimentalement quelques caractéristiques d'un appareil commercial.

- La distance focale du miroir sphérique :

On oriente le télescope de sorte que l'axe optique de son miroir sphérique soit près de la direction du soleil. Nous approchons un écran de l'entrée du télescope lorsqu'on obtient la tâche solaire la plus



petite nous somme à la distance focale du télescope.

- La distance focale de l'oculaire :
De la même façon on déplace un écran après l'oculaire lorsqu'il est dirigé vers le soleil jusqu'à obtenir l'image la plus petite.

4. Effets limitatif des composants du télescope

Montrer expérimentalement les effets limitatifs de l'objectif et de l'oculaire sur le champ et la luminosité d'un télescope.

L'objectif et l'oculaire limite le champ et la luminosité du télescope.