

TP – La Lunette astronomique

En appliquant le protocole on choisit pour notre objectif une lentille de focale 200 mm (20 cm) que nous nommerons L1 pour la suite

On choisit de même pour oculaire une lentille de focale 50 mm (5cm) que nous nommerons L2

Q1. *On cherche ici à exprimer le grossissement G en fonction de f'1 et f'2*

On sait en s'appuyant sur le schéma du document 4 que :

$$\overline{O1F'1} = f'1$$

$$\text{Et } \overline{O2F'2} = \overline{O2F2} = f'2$$

$$\text{On a } G = \frac{\alpha'}{\alpha}$$

L'angle α est l'angle $\widehat{A1O1B1}$ du triangle A1O1B1 rectangle en A1

On applique la formule trigonométrique de la tangente à l'angle α :

$$\tan \alpha = \frac{\overline{A1B1}}{f'1}$$

Or l'angle α étant très petit on peut écrire : $\tan \alpha = \alpha$

$$\text{Soit } \alpha = \frac{\overline{A1B1}}{f'1}$$

L'angle α' est l'angle $\widehat{A1O2B1}$ du triangle A1O2B1 rectangle en A1

On applique la formule trigonométrique de la tangente à l'angle α' :

$$\tan \alpha' = \frac{\overline{A1B1}}{f'2}$$

Or l'angle α' étant très petit on peut écrire : $\tan \alpha' = \alpha'$

$$\text{Soit } \alpha' = \frac{\overline{A1B1}}{f'2}$$

On remplace donc les égalités obtenues dans la formule de G :

$$G = \frac{\frac{\overline{A1B1}}{f'2}}{\frac{\overline{A1B1}}{f'1}} = \frac{\overline{A1B1}}{f'2} * \frac{f'1}{\overline{A1B1}} = \frac{f'1}{f'2}$$

$$\text{On obtient donc } G = \frac{f'1}{f'2}$$

Q2. *Calcul de G :*

La focale de L1 est de 20 cm donc $f'1 = 20\text{cm}$

La focale de L2 est de 5cm donc $f'2 = 5\text{cm}$

Application numérique :

$$G = \frac{20}{5} = 4$$

Le grossissement est donc de 4

Justification du choix des lentilles :

La lentille de 500 mm n'a pas pu être utilisée en raison **de l'espace trop petit**. En effet pour utiliser une telle lentille comme objectif il aurait fallu disposer d'un banc optique bien plus long pour disposer d'une distance suffisante entre la source de lumière et la lentille.

Nous avons donc choisi la lentille de 200 mm comme objectif car **elle permettait l'utilisation d'une seconde lentille simulant l'oculaire sans utiliser un espace trop grand**.

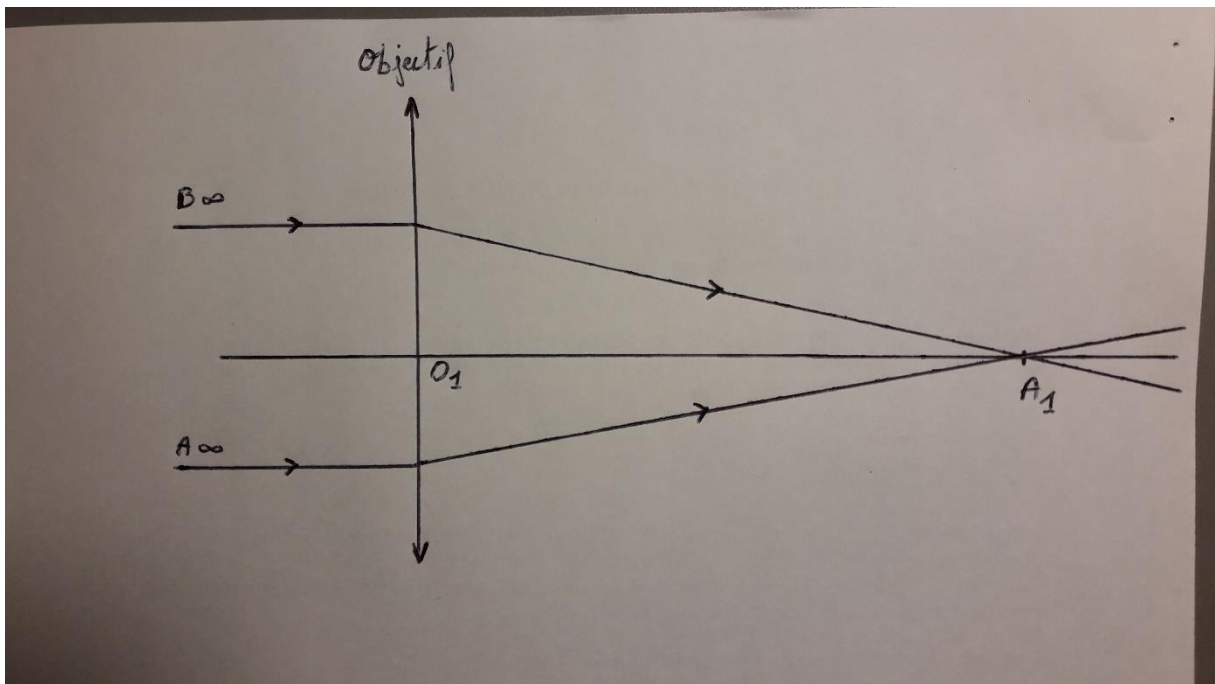
La lentille de 50 mm a été choisie comme oculaire car elle permettait de **réaliser l'expérience dans de bonnes conditions et d'obtenir un résultat convenable**.

Nous aurions pu utiliser une lentille **de 100 mm au lieu de 200** le grossissement aurait été deux fois moins important, l'image obtenue aurait donc été plus grande.

Q3. Selon le document 1 **un œil n'a pas besoin d'accommoder lorsque les rayons incidents à son cristallin sont parallèles entre eux, dans ce cas l'œil ne se fatigue pas**. Or des rayons peuvent être assimilés comme parallèles entre eux s'ils proviennent d'une source lumineuse lointaine on parle d'observation d'objet à l'infini. Ainsi **le fait d'obtenir une image à l'infini en sortie d'oculaire permet à l'œil de l'observateur de ne pas se fatiguer car il n'a pas besoin d'accommoder**.

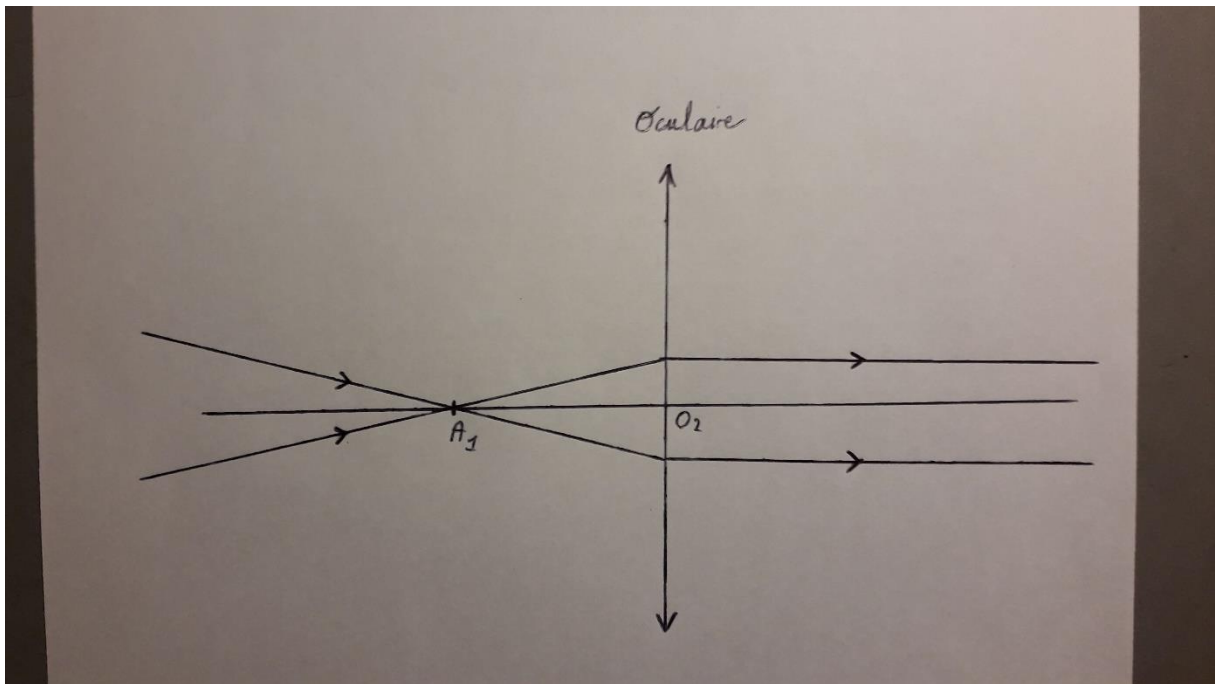
Q4. Pour notre schéma les rayons incidents seront représentés perpendiculaires à l'objectif

Parcours des rayons traversant l'objectif :



Le point A1 est aussi le point F'1 le foyer principal image de L1

Q5. *Parcours des rayons traversant l'Oculaire :*



Le point A_1 est aussi le point F_2 le foyer objet de L_2

Q6. *Schéma du principe d'une lunette astronomique :*

