



2.1. Construire, sur le **schéma 1 EN ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE**, l'image  $A_1B_1$  de l'objet  $A_\infty B_\infty$ , donnée par l'objectif.

2.2. On désigne par  $\alpha$  le diamètre apparent de la nébuleuse M 57,  $\alpha$  est l'angle sous lequel on voit l'objet à l'œil nu.

Quelle est, en fonction de  $f_1$  et  $A_1B_1$ , l'expression du diamètre apparent  $\alpha$  ?

3. L'oculaire  $L_2$  permet d'obtenir une définitive  $A'B'$  de la nébuleuse M 57.

3.1. La lunette étant afocale, où sera située l'image  $A'B'$  ? Justifier la réponse.

3.2. Construire, sur le **schéma 1 EN ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE**, la marche d'un rayon lumineux issu de  $B_1$  permettant de trouver la direction de  $B'$ .

4. On désigne par  $\alpha'$  le diamètre apparent de l'image  $A'B'$  vue à travers la lunette,  $\alpha'$  est l'angle sous lequel on voit l'image donnée par l'instrument.

4.1. Exprimer le diamètre apparent  $\alpha'$  en fonction de  $f_2$  et  $A_1B_1$ .

4.2. On appelle grossissement  $G$  d'un instrument d'optique le rapport  $G = \frac{\alpha'}{\alpha}$ .

Déduire des questions précédentes l'expression du grossissement  $G$  de la lunette de l'observatoire de Harvard, puis sa valeur numérique.

### 5. Application.

La nébuleuse M 57, située à la distance  $L \approx 2600$  a.l. de la Terre a un diamètre  $D$  :

$$D = A_\infty B_\infty = 1,3 \times 10^{13} \text{ km.}$$

5.1. Sachant que l'œil voit comme un point tout objet de diamètre apparent inférieur à  $3,0 \times 10^{-4}$  rad, montrer qu'il peut théoriquement distinguer les points  $A_\infty$  et  $B_\infty$ .

5.2. En réalité, la nébuleuse M57 n'est pas observable à l'œil nu, mais, à travers la lunette, elle devient faiblement visible.

Proposer une explication.

Quel est, à votre avis, l'intérêt d'utiliser pour les observations, des lunettes (et actuellement des télescopes) qui ont un objectif de diamètre est de plus en plus grand ?

5.3. Calculer le diamètre apparent de cette nébuleuse vue à travers la lunette de l'observatoire de Harvard.

### 6. Position de l'œil.

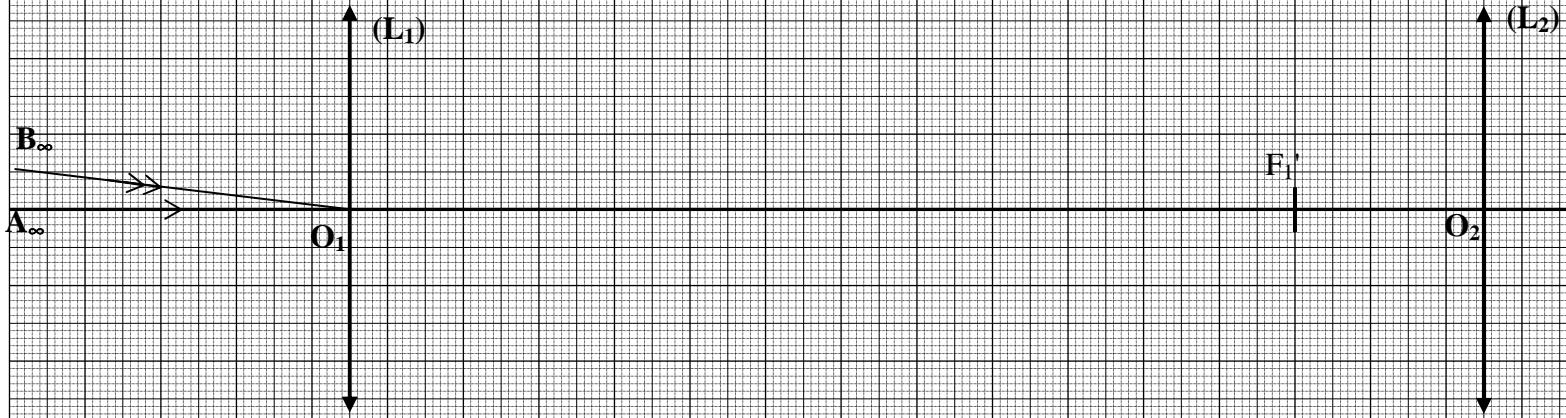
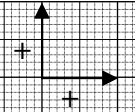
Lors d'une observation, on place l'œil derrière l'oculaire dans une zone appelée « cercle oculaire ».

6.1. Définir le cercle oculaire.

6.2. Pourquoi est-il indiqué de placer l'œil à cet endroit ?

6.3. Construire, sur le **schéma 2 EN ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE**, le cercle oculaire.

ANNEXE EXERCICE I : schéma n°1



ANNEXE EXERCICE I : schéma n°2

