

Correction - Exercice : La lunette astronomique

1. Relations de conjugaison pour les lentilles minces convergentes.

$$\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{f'} \quad \text{et} \quad \gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA}$$

2. Vergence des deux lentilles.

objectif: $f'_1 = +30 \text{ cm} = +0,30 \text{ m}$ $C_1 = \frac{1}{0,30} = 3,3 \text{ D}$
 oculaire: $f'_2 = +10 \text{ cm} = +0,10 \text{ m}$ $C_2 = \frac{1}{0,10} = 10 \text{ D}$

3. Image intermédiaire:

Pour que l'image définitive A_2B_2 soit à l'infini, A_1B_1 doit se situer dans le plan focal objet de l'oculaire, soit A_1 coïncide avec F_2 .

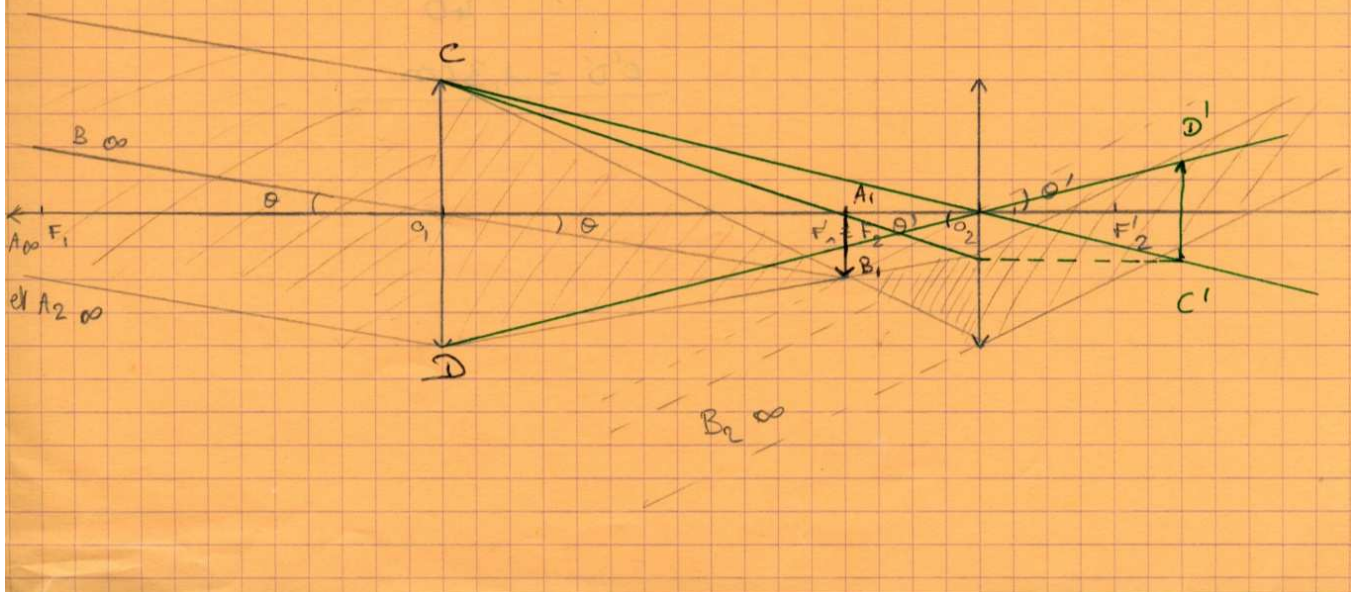
4. Distance d entre les deux lentilles:

La lunette observe un objet AB à l'infini et en redonne une image définitive à l'infini. Elle est donc afocale. ($F_1 \equiv F_2$)

$$d = O_1O_2 = f'_1 + f'_2 = 40 \text{ cm.}$$

5. La lunette est afocale (défini ci-dessus).

6. Construction



7. Définition du grossissement d'une lunette astronomique

$G = \frac{\theta'}{\theta}$ soit aussi $G = \frac{f'_{obj}}{f'_{oculaire}}$ pour une lunette afocale.

ici $G = \frac{30}{10} = +3$

8. Définir le cercle oculaire:

C'est l'image de la monture de l'objectif donnée par l'oculaire.

9. Position et diamètre du cercle oculaire:

objet : $CD = 4\text{ cm}$. $\overline{O_1 C} = +2\text{ cm}$.

image : $C'D'$

Soit H l'image de O_1 par L_2

$\textcircled{*} \frac{1}{\overline{O_2 H}} - \frac{1}{\overline{O_2 O_1}} = \frac{1}{f'_2}$ soit $\frac{1}{\overline{O_2 H}} = \frac{1}{f'_2} + \frac{1}{\overline{O_2 O_1}} = \frac{\overline{O_2 O_1} + f'_2}{f'_2 \times \overline{O_2 O_1}}$

$\overline{O_2 H} = \frac{f'_2 \times \overline{O_2 O_1}}{\overline{O_2 O_1} + f'_2}$

$f'_2 = +10\text{ cm}$
 $\overline{O_2 O_1} = -40\text{ cm}$

$\overline{O_2 H} = 13,3\text{ cm}$

$\textcircled{*} |g| = \frac{C'D'}{CD} = \frac{\overline{O_2 H}}{\overline{O_2 O_1}}$

soit $C'D' = \frac{\overline{O_2 H} \times CD}{\overline{O_2 O_1}}$

$C'D' = \frac{13,3 \times 4}{40}$

$C'D' = 1,3\text{ cm}$