

1.1 Optique géométrique-Exercice 15

On souhaite réaliser une lunette astronomique à deux lentilles, avec un grossissement $G = \left| \frac{\alpha'}{\alpha} \right| = 5$.

On dispose de ($L_1 ; f_1' = 0,2 \text{ m}$) , ($L_2 ; f_2' = 0,8 \text{ m}$) , ($L_3 ; f_3' = 1,1 \text{ m}$) , ($L_4 ; f_4' = 2 \text{ m}$) , ($L_5 ; f_5' = 4 \text{ m}$)

a-Rappeler la formule de conjugaison avec origine au centre.

b-Choisir deux lentilles parmi celles proposées pour réaliser la lunette.

Faire un schéma des rayons qui arrivent parallèles de l'infini et repartent parallèles à l'infini.

Quel est l'inconvénient lorsqu'on observe des objets terrestres ?

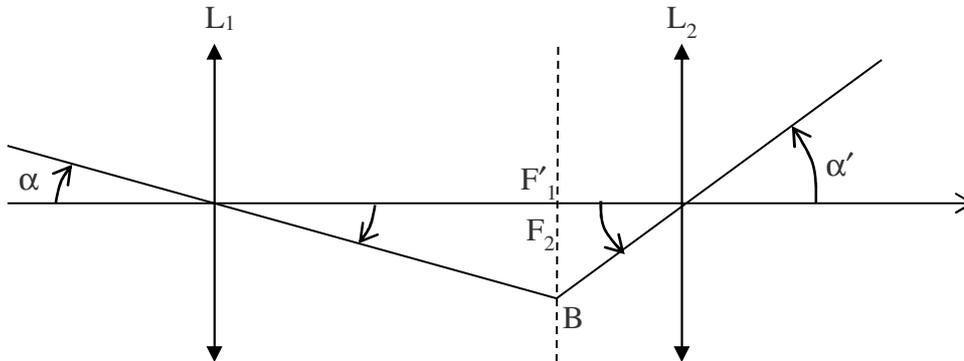
c-On introduit une troisième lentille entre les deux précédentes pour remédier à ce problème.

Comment faut-il placer cette lentille pour avoir encore $G = 5$? Trouver la lentille qui convient.

1.1 Optique géométrique-Exercice 15

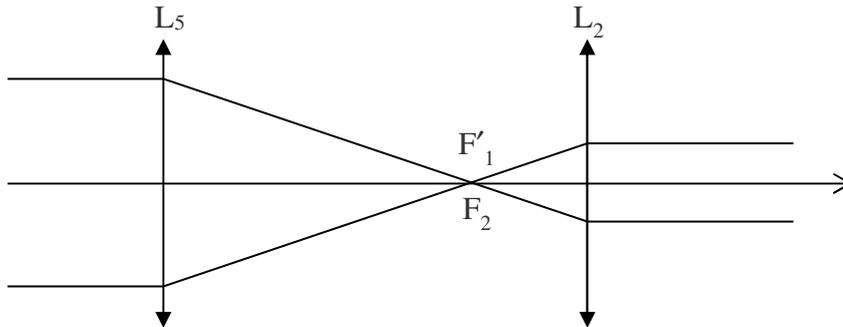
a- $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{OF'}$

b- Dispositif afocal $\Rightarrow F'_1$ coïncide avec F_2



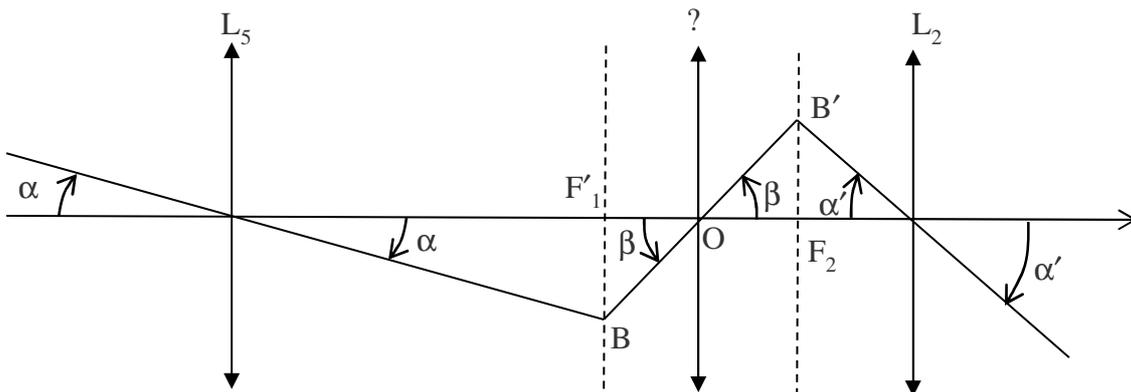
On a : $\alpha = \frac{\overline{F_2B}}{f_1}$ et $\alpha' = \frac{\overline{F_2B'}}{-f_2'}$ d'où : $G = \frac{\alpha'}{\alpha} = -\frac{f_1'}{f_2}$

On veut $G = 5$ en valeur absolue $\Rightarrow f'_1 = 5f'_2 \Rightarrow$ On prend (L_5) comme objectif et (L_2) comme oculaire.



Inconvénient : $G < 0$ donc l'image est inversée par rapport à l'objet

c- $\infty \xrightarrow{L_5} F'_1 \xrightarrow{?} F_2 \xrightarrow{L_2} \infty$ F'_1 et F_2 doivent être conjugués par la lentille inconnue.



On a : $\alpha = \frac{\overline{F'_1B}}{f'_1} = \frac{\beta \overline{OF'_1}}{f'_1}$ et $\alpha' = \frac{\overline{F_2B'}}{-f'_2} = \frac{\beta \overline{OF_2}}{-f'_2}$ donc : $G = \frac{\alpha'}{\alpha} = \frac{\beta \overline{OF_2}}{-f'_2} \cdot \frac{f'_1}{\beta \overline{OF'_1}} = -\frac{f'_1}{f'_2} \cdot \frac{\overline{OF_2}}{\overline{OF'_1}}$

Il faut que $\overline{OF_2} = -\overline{OF'_1}$ pour obtenir un grossissement positif de +5.

La relation de conjugaison : $\frac{1}{\overline{OF_2}} - \frac{1}{\overline{OF'_1}} = \frac{1}{f'_2}$ donne $\overline{OF_2} = 2f'_2$

Pour minimiser l'encombrement, on choisit la lentille de plus courte distance focale, soit (L_1).