Ex. 4 **Lunette de Galilée.**

1) Il faut écrire la série de conjugaisons, avec l'objet et l'image finale à l'infini

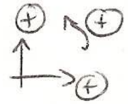
$$\begin{matrix} A \\ B \end{matrix} \xrightarrow{L_1} \begin{matrix} A_1 \\ B_1 \end{matrix} \xrightarrow{L_2} \begin{matrix} A' \\ B' \end{matrix}$$

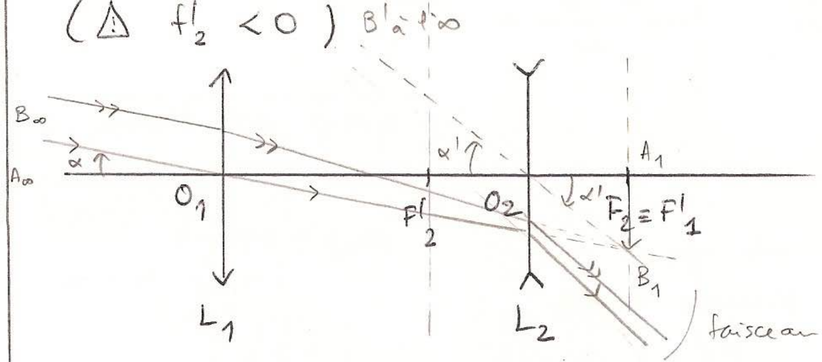
à l'infini ... à l'infini

$\overrightarrow{A_1B_1}$ est dans le plan focal image de L_1 et dans le plan focal objet de L_2.

F'_1 et F_2 sont confondus. On place les centres optiques en conséquence

(⚠ $f'_2 < 0$)





$$\overline{O_1O_2} = \overline{O_1F'_1} + \overline{F'_1O_2} = \overline{O_1F'_1} + \overline{F_2O_2} = f'_1 - f_2$$

A.N. $\overline{O_1O_2} = 60 - 6 = \underline{54\text{ cm}}$ //

Soit α l'angle sous lequel est vu le point B visé à l'∞ et α' l'angle sous lequel est vu le pt B' à l'∞.

$\alpha < 0$ et $\alpha' < 0$ => l'image est <u>droite</u>

(utilisation comme longue-vue).

Dans les conditions de Gauss : $|\alpha| \ll 1$
$|\alpha'| \ll 1$.

De plus $\tan \alpha = \dfrac{\overline{A_1B_1}}{\overline{O_1A_1}} = \dfrac{\overline{A_1B_1}}{f'_1} \quad \left(\begin{array}{l} \alpha < 0 \\ \overline{A_1B_1} < 0 \\ \overline{O_1A_1} > 0 \end{array} \right)$

et $\tan \alpha' = \dfrac{\overline{A_1B_1}}{\overline{O_2A_1}} = \dfrac{\overline{A_1B_1}}{\overline{O_2F_2}} = \dfrac{\overline{A_1B_1}}{f_2}$

$$G = \frac{\alpha'}{\alpha} \simeq \frac{\tan\alpha'}{\tan\alpha} = \frac{f'_1}{f_2} = -\frac{f'_1}{f'_2} > 0 \quad \left(\text{car } f'_1 > 0,\ f'_2 < 0\right)$$

<u>A.N</u> $G = \frac{60}{6} = \underline{10}$.

(on retrouve la m formule que pour la lunette astronomique !).

<u>Observateur regardant dans l'objectif.</u>

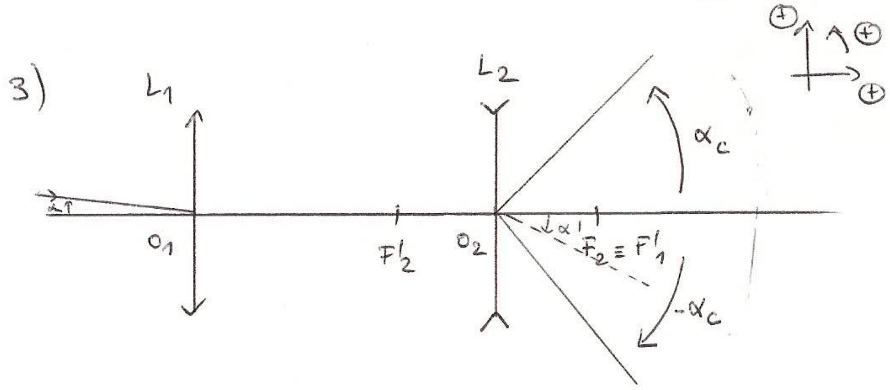
D'après le principe de retour inverse on peut garder la même construction que précédemment en inversant le sens des rayons.

le grossissement deviendrait alors

$$G' = \frac{\alpha \ \leftarrow \text{image finale}}{\alpha' \ \leftarrow \text{objet}} = -\frac{f'_2}{f'_1}$$

$G' < 1$ → l'image est <u>rétrécie</u>

3)



Largeur du champ angulaire de l'oculaire

$2\alpha_c = 5°$

Il faut s'assurer que $|\alpha'| < \alpha_c$

Ici $\alpha' = G\alpha = -\dfrac{f'_1}{f'_2}\alpha$

<u>A.N.</u> $\alpha = \dfrac{32'}{2}$ $\left(\simeq \dfrac{0{,}5°}{2}\right)$ (demi-largeur angulaire de la lune)

$\alpha' = 160' = \dfrac{160}{60}° = 2{,}7° > \alpha_c$!

On ne peut pas voir la lune en entier !

4) On le comprend intuitivement sur la figure tracée en 1). Les rayons s'écartant très fortement de l'axe optique, certains ne rentrent pas dans la pupille de l'observateur.

5) On retrouve la lunette étudiée en cours. La série de conjugaison ~~de~~ ne change pas et F'_1 et F_2 sont confondus.

$$\overline{O_1O_2} = \overline{O_1F'_1} + \overline{F'_1O_2} = \overline{O_1F'_1} + \overline{F_2O_2}$$
$$= f'_1 - f_2 = \underline{66\ cm}$$

les rayons sortant sont rabattus vers l'axe optique ce qui augmente le champ de vision.

Pour voir le maximum de rayons on a intérêt à placer l'oeil au voisinage de F'_2. En effet tous les rayons incident passent par L_1. les rayons émergeants passent par l'image de L_1 par L_2 (cercle oculaire)

qui se forme près de F'_2. ($|\overline{O_2O_1}|$ grand devant f'_2).