

Ex 2

lunette astronomique : objetif L_1 $G_1 = 50 \text{ cm}$ + oculaire L_2 $G_2 = 4 \text{ cm}$.

1) $\frac{G_1}{G_2} = \frac{50}{4} = 12.5 = \frac{\beta}{\alpha}$

2) $G = \frac{G_1}{G_2} = \frac{50}{4} = 12.5 = \frac{\beta}{\alpha}$

3) $A_1 B_1 = G_1 \cdot \alpha = G_1 \cdot \frac{\beta}{d}$

$\Rightarrow d = \frac{G_1 \times \beta}{A_1 B_1}$

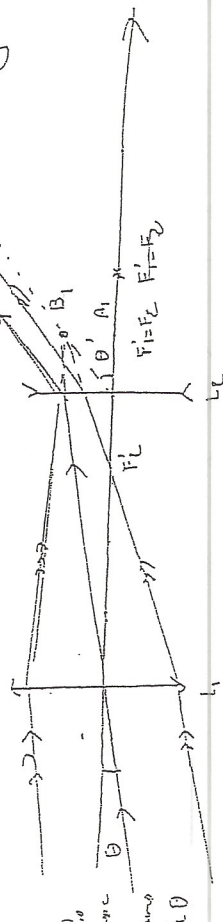
$d = 0.5 \cdot \frac{25}{12 \cdot 10^{-3}} = 10^4 \text{ m} \rightarrow d = 10^4 \text{ m}$

b) $\alpha = \frac{\beta}{d} = \frac{24 \cdot 10^{-4} \text{ rad}}{10^4} = 2.4 \cdot 10^{-8} \text{ rad}$

Ex 4

lunette de Galilée : objetif L_1 $V_1 = 4 \text{ cm} \rightarrow G_1 = \frac{1}{4} = 0.25 \text{ m} = 25 \text{ cm}$.
oculaire L_2 $V_2 = -20 \text{ cm} \rightarrow G_2 = -\frac{1}{20} = -0.05 \text{ m} = -5 \text{ cm}$.

$V_1, V_2 = 20 \text{ cm} \rightarrow F_1 = F_2 \rightarrow$ lunette afocale. B' vu sans l'angle θ'



$G = \frac{G_1}{G_2} = \frac{A_1 B_1}{A_2 B_2} \cdot \frac{G_2}{G_1} \rightarrow G = \frac{G_1}{G_2} = \frac{25}{-5} = -5 = G$

c) Phares ligés de $h = 1.2 \text{ m}$ mais à une distance $d = 6 \text{ km}$.
 $\theta = \frac{h}{d} = \frac{1.2}{6 \cdot 10^3} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ rad} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ rad}$.
Donc décalable = $d' = 3 \cdot 10^{-4} \text{ rad} \rightarrow \theta \approx \theta_{\text{min}}$

1) Phares à l'horizon de l'océan

3) les phares représentent les extrémités de l'objet AB.

AB $\rightarrow A_1 B_1 \rightarrow A_2 B_2$ avec $O_2 A' = 20 \text{ cm}$.
 $\frac{1}{O_1 A_1} - \frac{1}{O_1 A} = \frac{1}{S_1} \rightarrow \frac{1}{O_1 A_1} = \frac{1}{S_1} + \frac{1}{O_1 A} = \frac{1}{0.25} + \frac{1}{-6000} = \frac{1}{0.25} - \frac{1}{6000}$

donc A_1 coïncide avec F_1 .

$\frac{1}{O_2 A_2} - \frac{1}{O_2 A} = \frac{1}{S_2} \rightarrow \frac{1}{O_2 A_2} = \frac{1}{S_2} + \frac{1}{O_2 A} = \frac{1}{-5} + \frac{1}{-6000} = \frac{1}{-5} - \frac{1}{6000}$

$O_2 A_2 = O_1 A_1 = 4 \text{ cm} \rightarrow \frac{1}{O_2 A_2} = \frac{1}{4} \text{ cm}$

$\frac{1}{A_1 B_1} = \frac{1}{O_2 A_2} - \frac{1}{O_2 A} = \frac{1}{4} - \frac{1}{-6000} = \frac{1}{4} + \frac{1}{6000}$

$\rightarrow A' B' = 5 \cdot A_1 B_1 = 5 \cdot G_1 \cdot \theta = (5 \times 25 \cdot 2 \cdot 10^{-4}) \text{ cm} = 250 \cdot 10^{-4} \text{ cm} = 0.25 \text{ cm} = 2.5 \text{ mm}$

En regardant les deux images à l'œil nu on voit une distance $d_{\text{min}} = 2.5 \text{ km}$.
l'observation les voit sans un angle $\alpha = \frac{A' B'}{d_{\text{min}}} = \frac{0.25}{2.5} = 10^{-2} \text{ rad}$

$\alpha > \theta_{\text{min}} \rightarrow$ les images sont visibles

Ex 2

Lunette astronomique
- regard à l'infini $\rightarrow O_1 P_1 = P_1' + P_2'$
Cercle oculaire O_2' avec $C' = \mathcal{L}_2(C)$ et $O' = \mathcal{L}_2(O)$.

CS : nature de l'objectif.

$$\text{On a } O' = \mathcal{L}_2(O_1) \rightarrow \overline{F_2' O'} = \frac{-g_2'^2}{F_2' O_1} = \frac{-g_2'^2}{-g_1'} = +\frac{25}{100} = +0,25 \text{ cm}$$

Le cercle oculaire est pratiquement ds le plan focal image de $\mathcal{L}_2$.

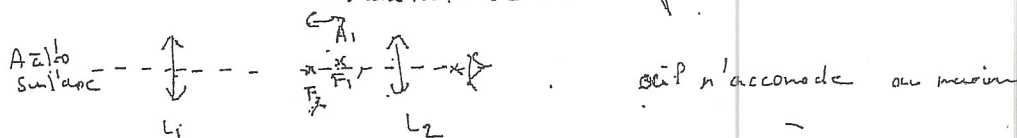
$$\delta = \frac{\overline{C O'}}{\overline{C O}} = \frac{\overline{F_2' O'}}{\overline{F_2' O_2}} = -\frac{g_2'}{g_1'} = -0,05 \rightarrow \overline{C O'} = -0,05 \times \overline{C O} = -0,05 \times 10 = -0,5 \text{ cm}$$

On considère 2 étoiles (sources ponctuelles à l'infini) séparées de α . On voit ces 2 étoiles à travers la lunette sans l'œil. $\beta = G \cdot \alpha$ avec $G = \frac{P_1'}{g_2'} = \mathcal{L}_0$.

$$\rightarrow \beta = 20 \cdot \alpha = 10'$$

$A \approx I_0$ sur l'axe $\xrightarrow{L_1} F_1' \xrightarrow{L_2} A' \xrightarrow{\text{œil}} A''$
œil accolé au tuyau $\Rightarrow A'$ est sur P.P.

L : distance de mise au point.



$$\text{Si l'œil est accolé : } \overline{A' O_E} = d_m \rightarrow \overline{A' O_2} = \overline{A' O_E} + \overline{O_E O_2}$$

En considérant que l'œil de l'observateur est placé au cercle oculaire, c'est à dire au foyer image de l'oculaire.

$$\overline{A' O_2} = \overline{A' O_E} + \overline{F_2' O_2} = d_m - g_2' ; \text{ or } A_1 \text{ est l'image de } A \text{ en } F_1' \text{ et doit être placée après } F_2 \text{ pour que } A' \text{ soit en avant de l'observateur.}$$

$$\overline{F_2 A_1} \cdot \overline{F_2 A'} = -g_2'^2 \text{ et } \overline{F_2 A'} = \overline{F_2 O_2} + \overline{O_2 A'} = -g_2' + g_2' + d_m = d_m$$

$$\rightarrow \overline{F_2 A_1} = \frac{-g_2'^2}{d_m} = \frac{P_1'^2}{d_m} = \frac{25}{25} = 1 \text{ cm}$$

La distance $O_1 O_2$ diminue donc.