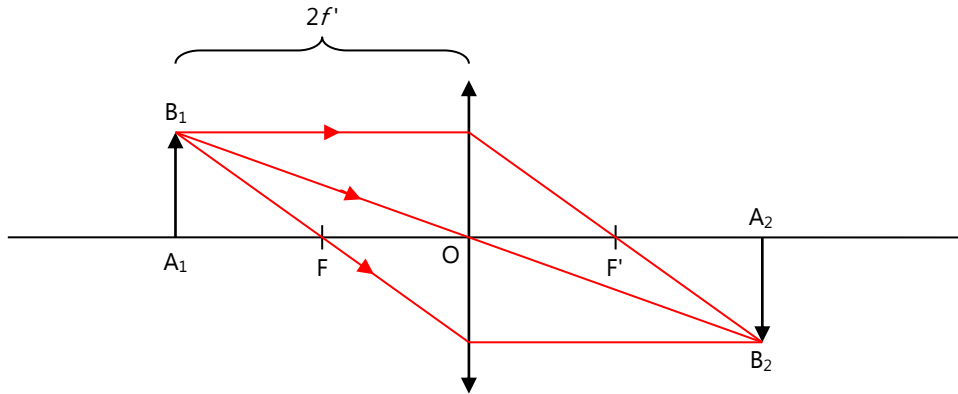


La longue-vue Éléments de correction

I. Le montage "4f"

1.



$$2. \gamma = \frac{\overline{A_2 B_2}}{\overline{A_1 B_1}} = \frac{A_2 B_2}{-A_1 B_1} \approx -1$$

car on constate sur la figure que l'image a la même taille que l'objet (mais est renversée)

$$3. OA_1 = 2f' \quad \text{donc} \quad \overline{OA_1} = -2f'$$

$$\frac{1}{\overline{OA_2}} - \frac{1}{\overline{OA_1}} = \frac{1}{f'} \quad \text{donc} \quad \frac{1}{\overline{OA_2}} - \frac{1}{-2f'} = \frac{1}{f'} \quad \text{donc} \quad \frac{1}{\overline{OA_2}} + \frac{1}{2f'} = \frac{1}{f'}$$

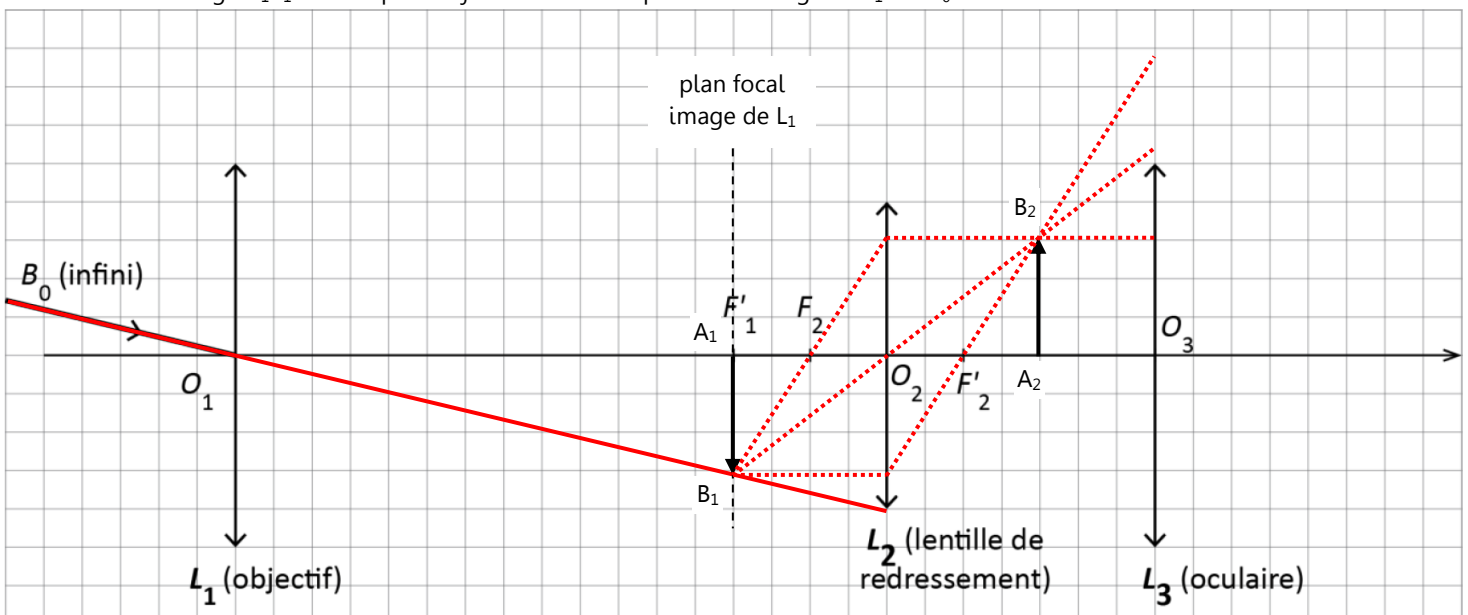
$$\text{donc} \quad \frac{1}{\overline{OA_2}} = \frac{1}{f'} - \frac{1}{2f'} = \frac{2}{2f'} - \frac{1}{2f'} = \frac{1}{2f'} \quad \text{donc} \quad \overline{OA_2} = 2f' \quad \text{donc} \quad OA_2 = 2f'$$

$$4. \gamma = \frac{\overline{A_2 B_2}}{\overline{A_1 B_1}} = \frac{\overline{OA_2}}{\overline{OA_1}} = \frac{2f'}{-2f'} = -1$$

on retrouve bien la valeur obtenue à la question 2.

II. La longue-vue

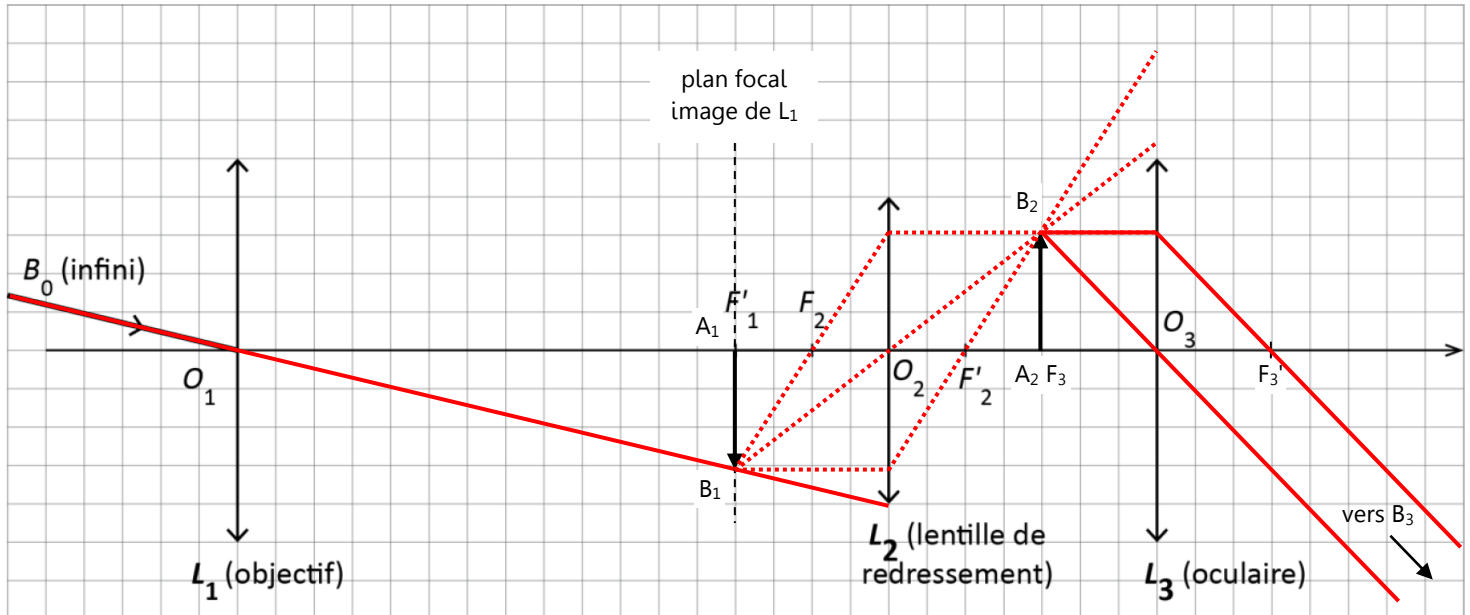
5. L'image $A_1 B_1$ formée par l'objectif est dans le plan focal image de L_1 car B_0 est à l'infini.



Remarque pour l'image A_2B_2 formée par la lentille L_2 :
 $O_2A_1 = 2f_2'$ donc, comme on l'a vu pour le montage $4f$, $O_2A_2 = 2f_2'$.

6. Les rayons lumineux issus d'un même point (par exemple B_0) ne focalisent pas lorsqu'ils sortent de la longue-vue ; donc ils sortent de la longue-vue parallèles entre-eux et donc l'image définitive A_3B_3 doit se former à l'infini.

7. Pour que l'image définitive A_3B_3 soit à l'infini, il faut que A_2B_2 soit dans le plan focal objet de L_3 et donc A_2 est confondu est F_3 .



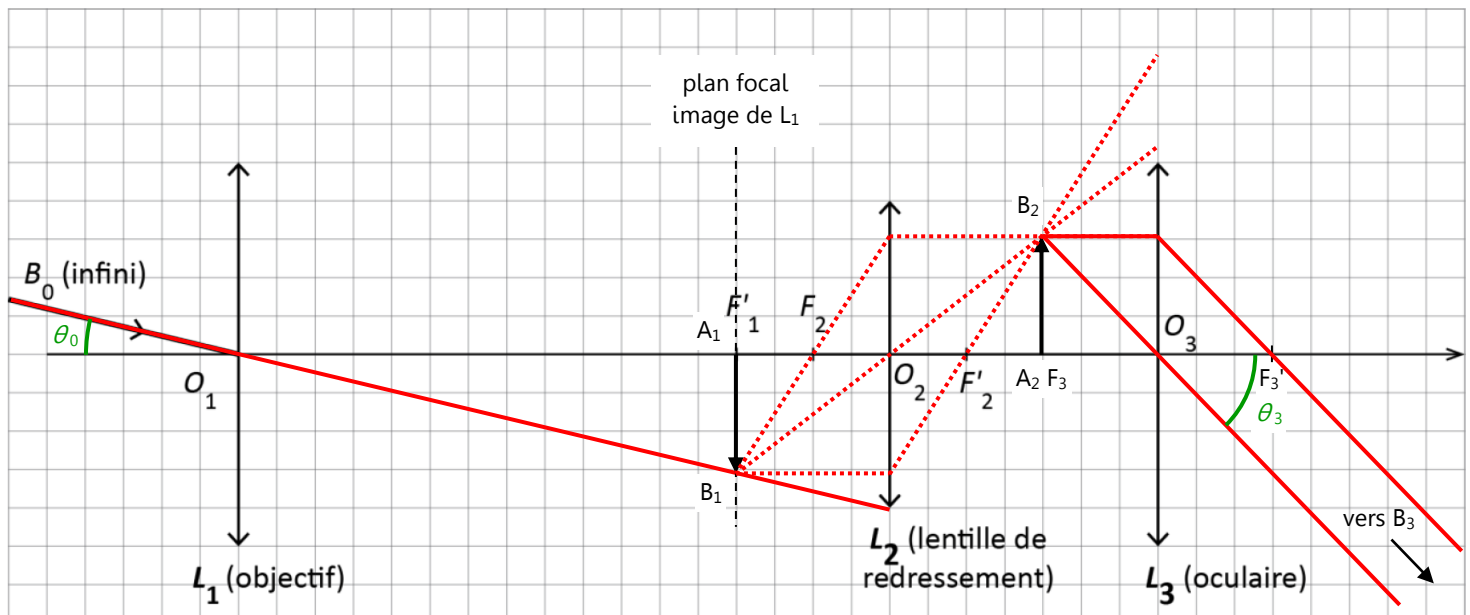
Remarque pour B_3 :
 B_3 est à l'infini donc les rayons lumineux allant vers B_3 sont parallèles entre-eux.

8. Contrairement à ce que donne la lunette astronomique, avec la longue-vue l'image n'est pas renversée. C'est l'ajout de la lentille L_2 qui permet cette différence. La lentille L_2 permet donc de "redresser" l'image et est alors appelée "lentille de redressement".

9. Les astronomes ne sont pas gênés par le fait que les images sont renversées. L_2 n'est donc pas nécessaire. De plus, L_2 complique la réalisation de l'instrument d'optique et rajoute des défauts.

III. Comment observer le vautour ?

10.



$$11. G = \frac{\theta_3}{\theta_0}$$

12. Triangle $O_1A_1B_1$:

$$\theta_0 \approx \tan(\theta_0) = \frac{A_1B_1}{OA_1} = \frac{A_1B_1}{f_1'}$$

Triangle $O_3A_2B_2$:

$$\theta_3 \approx \tan(\theta_3) = \frac{A_2B_2}{O_3A_3} = \frac{A_2B_2}{f_3'} = \frac{A_1B_1}{f_3'}$$

$$G = \frac{\theta_3}{\theta_0} = \frac{\frac{A_1B_1}{f_3'}}{\frac{A_1B_1}{f_1'}} = \frac{A_1B_1}{f_3'} \times \frac{f_1'}{A_1B_1} = \frac{f_1'}{f_3'} = \frac{900 \text{ mm}}{18 \text{ mm}} = 50$$

$$13. G = \frac{\theta_3}{\theta_0} \quad \text{donc} \quad \theta_0 = \frac{\theta_3}{G}$$

$$\text{si } \theta_3 = 3 \times 10^{-4} \text{ rad} \quad \text{et } G = 50 \quad \text{alors } \theta_0 = \frac{3 \times 10^{-4}}{50} = 6 \times 10^{-6} \text{ rad}$$

$$\text{or } \theta_0 = \frac{h}{D} \quad \text{donc } D = \frac{h}{\theta_0} \quad \text{avec } h = 5 \text{ mm} \quad \text{donc } D = \frac{5 \text{ mm}}{6 \times 10^{-6}} = \frac{5 \times 10^{-3} \text{ m}}{6 \times 10^{-6}} = 833 \text{ m} \approx 8 \times 10^2 \text{ m}$$