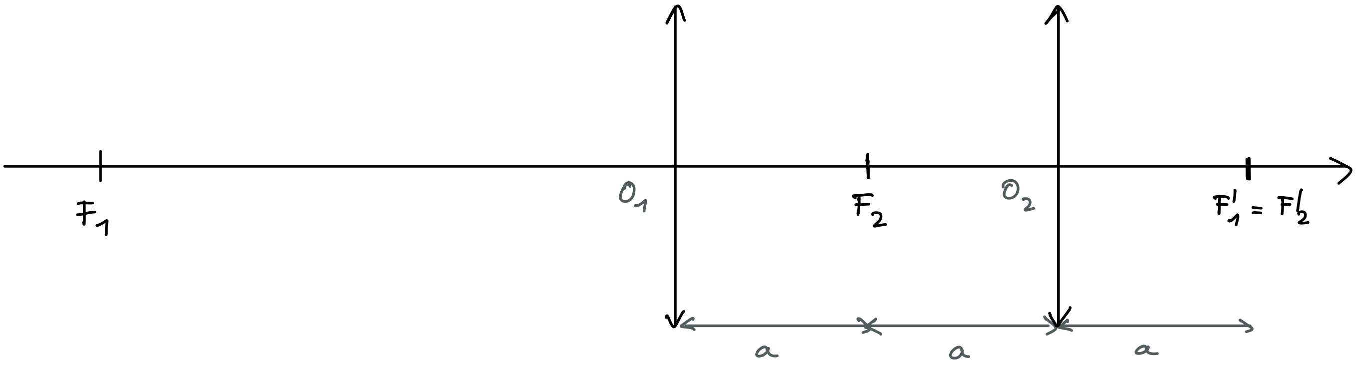
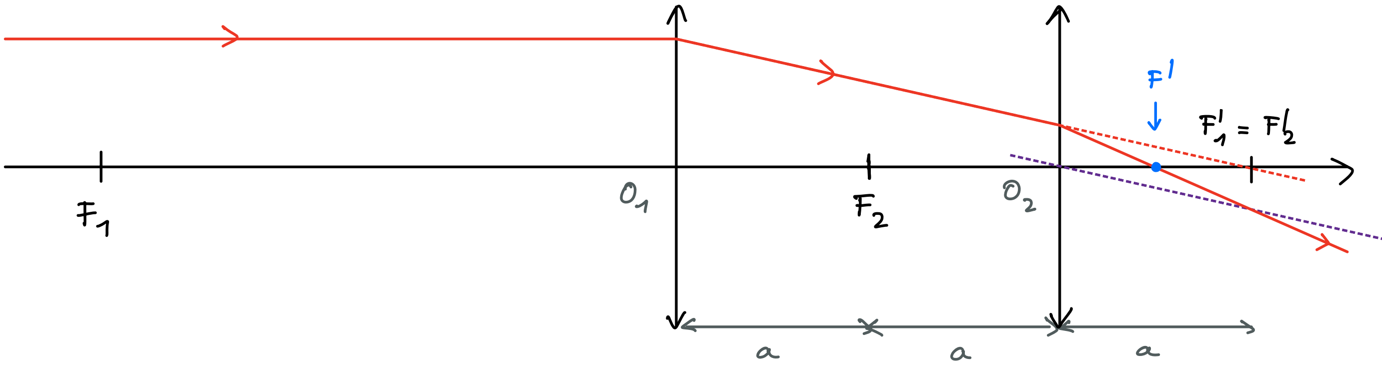
Ex. 2. Oculaire de Huygens.

1) $a > 0$ donc $f'_1 > 0$ et $f'_2 > 0$: les 2 lentilles sont convergentes.

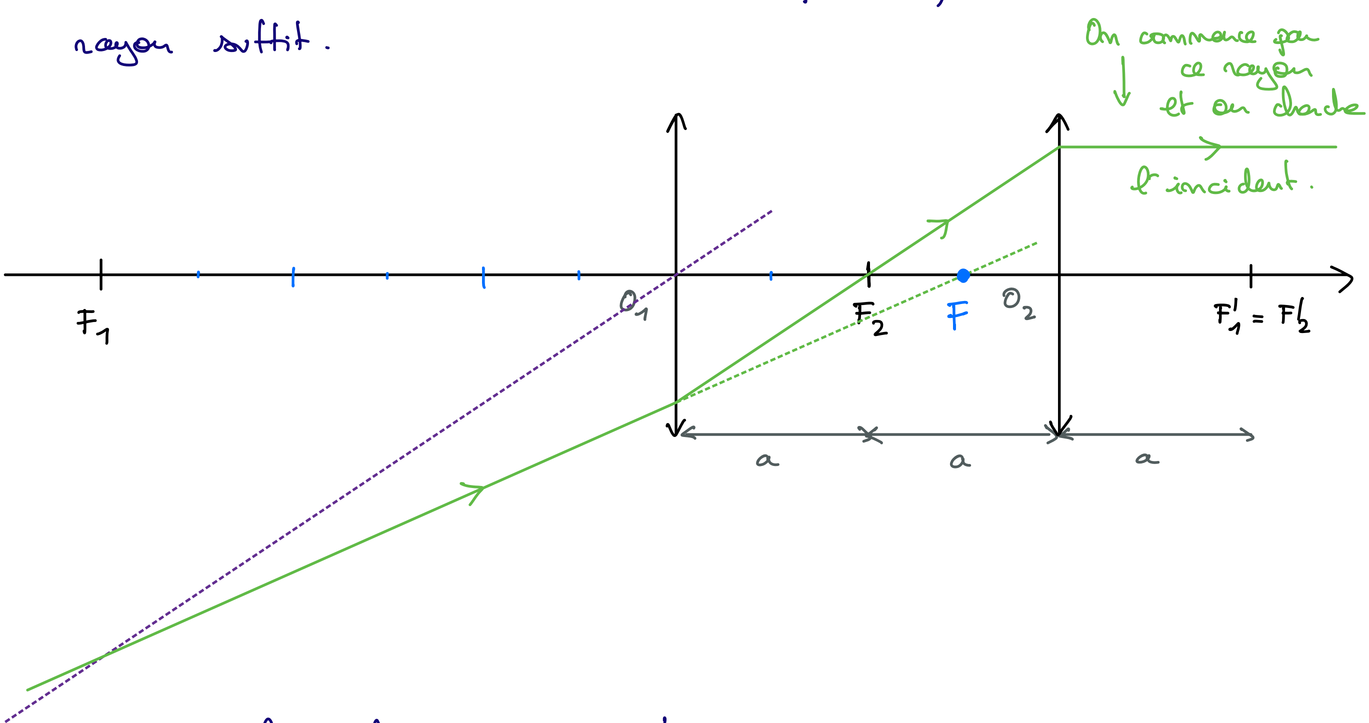


2) F' : point image conjugué d'un point objet à l'infini. On trace un faisceau de rayon // à l'axe optique. Les rayons émergents du système optique (après avoir traversé $\mathcal{L}_1$ et $\mathcal{L}_2$) se croisent en F'.



En pratique, un seul rayon suffit. L'intersection du rayon émergent avec l'axe optique est le point F'. En effet un rayon confondu avec l'axe optique n'est pas dévié.

F : point objet conjugué d'un point image à l'infini. On trace un faisceau de rayon émergents du système optique (càd de $\mathcal{L}_2$) parallèles à l'axe optique. Les rayons incidents se croisent en F. Comme pour F', le tracé d'un seul rayon suffit.



3) Avec la définition de F' :

$$A_\infty \xrightarrow{\mathcal{L}_1} F'_1 \xrightarrow{\mathcal{L}_2} F'$$

point à l'infini sur l'axe optique (dont est issu un faisceau de rayons // à l'axe optique).

F'_1 et F' sont conjugués par la lentille $\mathcal{L}_2$.

Les foyers jouent manifestement un rôle important dans cet exercice. Utilisons la relation de conjugaison aux foyers.

$$\overline{F_2 F'_1} \times \overline{F'_2 F'} = -(f'_2)^2 \Rightarrow \overline{F'_2 F'} = -\frac{(f'_2)^2}{\overline{F_2 F'_1}}$$

or $f'_2 = a$ et $\overline{F_2F'_1} = \overline{F_2O_2} + \overline{O_2F'_1}$

$$= \overline{F_2O_2} + \overline{O_2F'_2} = 2f'_2$$

$$\Rightarrow \quad \underline{\overline{F'_2F'} = -\frac{a^2}{2a} = -\frac{a}{2}} \;/\!/$$

ok ! cohérent avec la figure

De même : $F \xrightarrow{\mathcal{L}_1} F_2 \longrightarrow A'_\infty$

point image à l'infini sur l'axe optique

F et F_2 sont conjugués par $\mathcal{L}_1$

Ainsi $\overline{F_1F} \times \overline{F'_1F_2} = -(f'_1)^2$ donc $\overline{F_1F} = -\dfrac{(f'_1)^2}{\overline{F'_1F_2}}$

or $\overline{F'_1F_2} = \overline{F'_1O_1} + \overline{O_1F_2} = \overline{F'_1O_1} + \overline{O_1O_2} + \overline{O_2F_2}$

$$= -f'_1 + e - f'_2$$

$$= -(3a) + (2a) - (a)$$

$$= -2a$$

et $f'_1 = 3a$ donc $\overline{F_1F} = -\dfrac{(3a)^2}{(-2a)} = +\dfrac{9}{2}a$

$$\underline{= 4,5a} \;/\!/$$

ok avec la figure.