

Foyer du miroir sphérique

Foyer principal objet F et distance focale objet

Le **foyer principal objet F** est le point de l'axe optique dont l'image est projetée à l'infini.

On appelle **distance focale objet**, notée **f** la distance algébrique $f = \overline{SF}$

L'image à l'infini se traduit par $\overline{SA'} \rightarrow -\infty$, la relation (4.5) permet d'écrire ($A = F$) :

$$\frac{1}{\overline{SF}} = \frac{2}{\overline{SC}} \quad \text{donc} \quad \overline{SF} = \frac{\overline{SC}}{2}$$

Sur une construction graphique, un point image à l'infini se manifeste par des rayons réfléchis tous parallèles les uns aux autres (point de convergence projeté à l'infini).

Foyer principal image F' et distance focale image

Le **foyer principal image F'** est le point de l'axe optique, image d'un objet de l'axe optique situé à l'infini.

On appelle **distance focale image**, notée **f'** la distance algébrique $f' = \overline{SF'}$

$\overline{SA} \rightarrow -\infty$, la relation (4.5) donne cette fois ($A' = F'$) :

$$\frac{1}{\overline{SF'}} = \frac{2}{\overline{SC}} \quad \text{soit} \quad \overline{SF'} = \frac{\overline{SC}}{2}$$

Dans le cas du miroir sphérique, les foyers objet et image sont confondus $F' = F$, de même que les distances focales objet et image sont égales $f = f'$.

La relation de conjugaison du miroir sphérique peut s'exprimer de façon symétrique sous la forme :

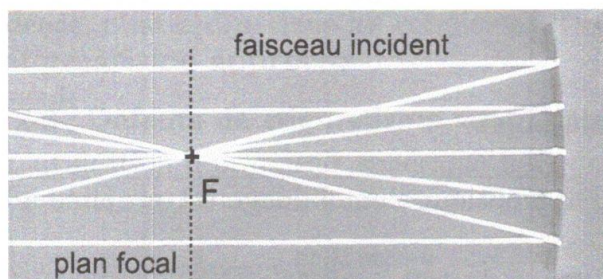
$$\boxed{\frac{f}{\overline{SA}} + \frac{f}{\overline{SA'}} = 1} \quad \text{avec} \quad f = \frac{\overline{SC}}{2} \quad (4.6)$$

Plan focale et foyers secondaires

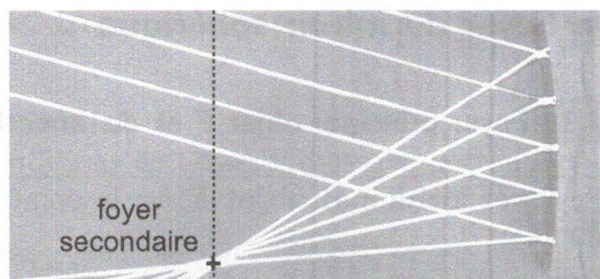
On appelle **plan focal** le plan passant par le foyer du miroir et perpendiculaire à l'axe optique.

Le foyer principal est l'image d'un objet à l'infini situé sur l'axe optique, c'est le point de convergence d'un faisceau incident parallèle à l'axe optique.

Les autres points du plan focal, appelés **foyers secondaires** sont les images d'objets à l'infini, situés hors de l'axe optique. Les foyers secondaires sont donc les points de convergence des faisceaux parallèles éclairant le miroir avec un angle d'incidence non nul.



Un faisceau incident parallèle à l'axe optique converge sur le foyer principal F .



Un faisceau parallèle incliné converge sur l'un des foyers secondaires du plan focal.

Les plans focaux objet et image du miroir plan étant confondus, le foyer principal est également le point objet de l'axe optique dont l'image est projetée à l'infini : un faisceau issu de F est réfléchi par le miroir sous la forme d'un faisceau parallèle à l'axe optique.

De la même façon, tout faisceau issu d'un foyer secondaire est réfléchi par le miroir sous la forme d'un faisceau au bords parallèles mais inclinés par rapport à l'axe optique.

Construction graphique d'une image

En utilisant les propriétés du centre et du foyer du miroir, on identifie trois rayons issus de B , particulièrement simples à tracer :

- ① Le rayon passant par le centre C est réfléchi sur lui même sans être dévié (incidence normale sur la surface du miroir).
- ② Le rayon incident parallèle à l'axe optique est réfléchi en passant par le foyer F .
- ③ Le rayon incident passant par le foyer F est réfléchi parallèlement à l'axe optique.

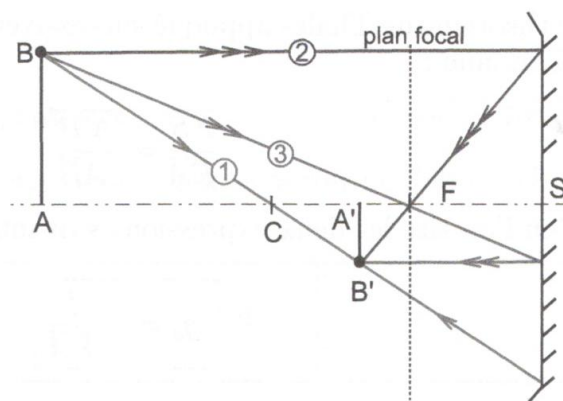
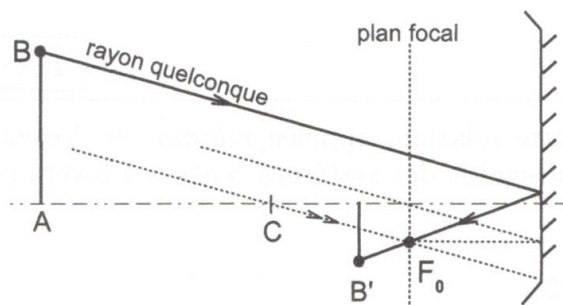


FIG. 4.1 - Rayons particuliers

Par ailleurs, l'utilisation du plan focal permet de tracer la marche d'un rayon quelconque :

- on considère le rayon particulier, parallèle au rayon incident, mais passant par le centre C ; ce rayon est réfléchi sans déviation et coupe le plan focal en un point F_0 (=foyer secondaire).
- les deux rayons étant parallèles, ils convergent tout deux vers le même foyer secondaire, le point F_0 indique la direction du rayon réfléchi par le miroir.



On peut aussi utiliser le rayon parallèle passant par le foyer principal F , il est réfléchi parallèlement à l'axe optique et coupe également le plan focal en F_0 .