

# Voir par réflexion

## I – Voir à travers un miroir sphérique

DÉF Un *miroir sphérique* est un miroir dont la face réfléchissante est sphérique.

LOI Un miroir sphérique est caractérisé par deux choses :  
 → son axe, appelé *axe optique*  
 → une distance focale image  $f' \geq 0$

DÉF Le point où l'axe optique intersecte le miroir est appelé *sommet* et est souvent noté  $S$ .

LOI Par convention, lorsque  $f' < 0$ , le miroir est convergent et lorsque  $f' > 0$ , le miroir est divergent.

LOI Un faisceau parallèle à l'axe arrivant sur un miroir convergent :  
 → converge après le miroir **pour la lumière**  
 → se focalise à une distance  $|f'| > 0$  après réflexion  
 Le point de convergence de ce faisceau particulier est appelé *foyer principal image* et est noté  $F'$ .

LOI Un faisceau parallèle à l'axe arrivant sur un miroir divergent :  
 → diverge après réflexion  
 → semble diverger depuis un point situé à une distance  $f' > 0$  derrière le miroir  
 Le point de divergence de ce faisceau particulier est appelé *foyer principal image* et est noté  $F'$ .

DÉF Le foyer principal image est l'image à travers le miroir d'un point objet situé à l'infini dans l'axe du miroir :  $\infty \xrightarrow{\mathcal{M}} F'$ .

LOI Lorsqu'un faisceau est émis d'un point sur l'axe situé à une distance  $|f'| > 0$  avant le miroir, il en ressort parallèle après et dans la direction de l'axe. Ce point particulier est appelé *foyer principal objet* et est noté  $F$ .

LOI Lorsqu'un faisceau converge vers un point de l'axe situé à une distance  $|f'| > 0$  après le miroir, il en ressort parallèle après et dans la direction de l'axe. Ce point particulier est appelé *foyer principal objet* et est noté  $F$ .

DÉF Le foyer principal objet est tel que son image à travers le miroir soit à l'infini :  
 $F \xrightarrow{\mathcal{M}} \infty$ .

LOI Pour les miroirs sphériques, les foyers principaux objet et image sont confondus. Ainsi comme  $F$  et  $F'$  sont du même côté du miroir, la *distance focale objet* notée  $f$  vaut, par définition,  $f \triangleq +f'$ .  
 La distance focale objet d'un miroir convergente est toujours négative, celle d'un miroir divergent est toujours positive.

LOI Pour savoir où se situent les foyers principaux objet et image d'un miroir, il suffit juste de connaître le type du miroir : les foyers sont toujours à l'intérieur de la courbure.

LOI Lorsqu'un faisceau arrive sur un miroir convergent, il est réfléchi un peu plus fermé.

LOI Lorsqu'un faisceau arrive sur un miroir divergent, il est réfléchi un peu plus ouvert.

LOI Un rayon lumineux qui arrive en direction du foyer principal objet  $F$  est réfléchi parallèlement à l'axe optique.

LOI Un rayon lumineux qui arrive parallèlement à l'axe optique est réfléchi en direction du foyer principal image  $F'$ .

LOI Le centre d'un miroir est noté  $C$  et est tel que  $F$  les foyers soient au milieu du centre et du sommet.

LOI Le rayon de courbure d'un miroir est deux fois plus grand que sa distance focale (en valeur absolue).

LOI Un rayon lumineux dirigé vers le centre  $C$  d'un miroir est réfléchi sur lui-même : il garde la même direction.

LOI Optiquement parlant l'image du centre d'un miroir est sur le centre :  $C \xrightarrow{\mathcal{M}} C$ .

LOI Un rayon arrivant sur le sommet  $S$  d'un miroir se réfléchit symétriquement à l'axe optique.

LOI Optiquement parlant, l'image du sommet est superposée à lui-même :  $S \xrightarrow{\mathcal{M}} S$ .

LOI Pour les miroirs les images réelles se situent *après* le miroir dans le sens de propagation de la lumière *après* réflexion.

LOI Pour les miroirs, les images virtuelles se situent *avant* le miroir dans le sens de propagation de la lumière *après* réflexion.

Pour un miroir  $\mathcal{M}$  de foyers  $F$  et  $F'$ , qu'il soit convergent ou divergent, quel que soit le sens d'algébrisation, lorsque nous avons  $A \xrightarrow{\mathcal{M}} A'$ , nous pouvons écrire :

LOI 
$$\overline{FA} \cdot \overline{F'A'} = f f' \quad \text{ou} \quad \overline{FA} \cdot \overline{FA'} = +f'^2 \quad \text{et} \quad \gamma = \frac{\overline{FS}}{\overline{FA}} = \frac{\overline{F'A'}}{\overline{F'S}}$$

Pour un miroir  $\mathcal{M}$  de foyers  $F$  et  $F'$ , qu'il soit convergent ou divergent, quel que soit le sens d'algébrisation, lorsque nous avons  $A \xrightarrow{\mathcal{M}} A'$ , nous pouvons écrire :

LOI 
$$\frac{1}{\overline{CA}} + \frac{1}{\overline{CA'}} = \frac{1}{\overline{CF'}} \quad \text{et} \quad \gamma = \frac{\overline{CA'}}{\overline{CA}}$$

Pour un miroir  $\mathcal{M}$  de foyers  $F$  et  $F'$ , qu'il soit convergent ou divergent, quel que soit le sens d'algébrisation, lorsque nous avons  $A \xrightarrow{\mathcal{M}} A'$ , nous pouvons écrire :

LOI 
$$\frac{1}{\overline{SA}} + \frac{1}{\overline{SA'}} = \frac{1}{\overline{SF'}} \quad \text{et} \quad \gamma = -\frac{\overline{SA'}}{\overline{SA}}$$

LOI Le cadrant dans lequel se situe le point de fonctionnement optique permet de déterminer le caractère réel ou virtuel de l'objet et de l'image.

LOI Avec un miroir divergent, il n'est pas possible de faire une image réelle d'un objet réel.

LOI La droite passant par le point de fonctionnement optique et le centre du repère permet de déterminer le grandissement.

## II – Voir à travers d'autres dispositifs réfléchissants

LOI Image et objet sont symétriques l'un de l'autre par rapport au plan d'un miroir plan.

LOI Un miroir plan n'est ni convergent ni divergent.

Pour un miroir plan  $\mathcal{M}$ , lorsque nous avons  $A \xrightarrow{\mathcal{M}} A'$ , nous pouvons écrire :

LOI 
$$\overline{HA} + \overline{HA'} = 0$$

où  $H$  est le projeté orthogonal de  $A$  sur le miroir.

LOI Pour un miroir plan, le grandissement vaut toujours +1.

LOI « Déplier » un miroir plan revient à oublier qu'il y avait quelque chose « avant » le miroir et à considérer comme réel les rayons réfléchis.