Chapitre : Miroirs sphériques

Un *miroir sphérique* est une portion de sphère réfléchissante.

Il existe deux types de miroirs sphériques : le miroir ***concave*** et le miroir ***convexe,***

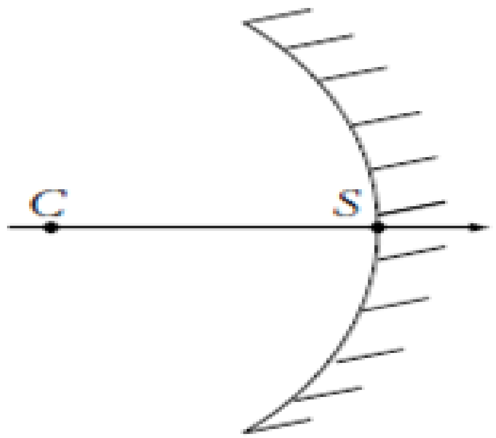


Fig.1 Miroir concave

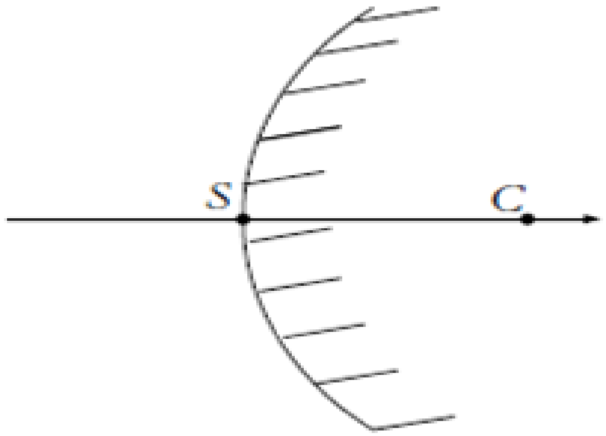


Fig. 2 Miroir convexe

Définition :

- le ***centre* du miroir *C*** qui est le centre de la sphère ;
- le ***sommet* du miroir *S*** qui est l'intersection du miroir avec l'axe optique ;
- **le rayon algébrique du miroir *R* = *CS***. Il est positif pour le miroir concave, négatif pour le miroir convexe.

Le miroir plan est un cas particulier du miroir sphérique pour lequel le rayon est à l'infini.

Le miroir sphérique comporte deux foyers confondus. Ils **sont réels** pour un miroir concave, **virtuels** pour un miroir convexe (figure 2). **F et F' sont confondus, (Rayon CS positif).**

Fig. 2 Position des foyers d'un miroir sphérique.

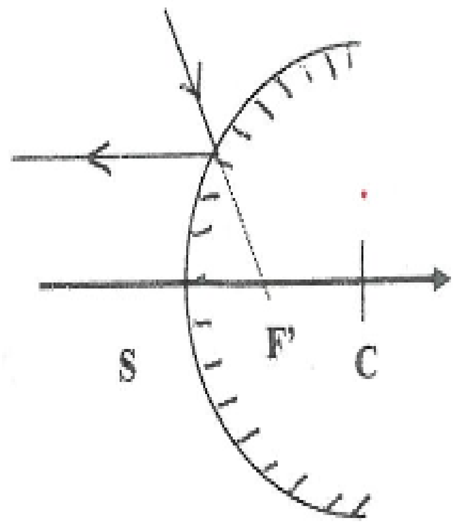


Fig. 1

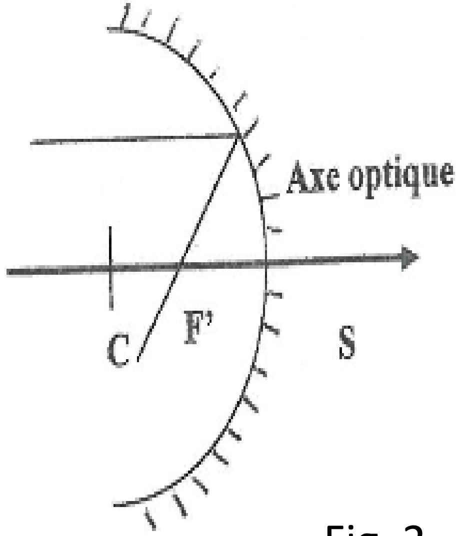


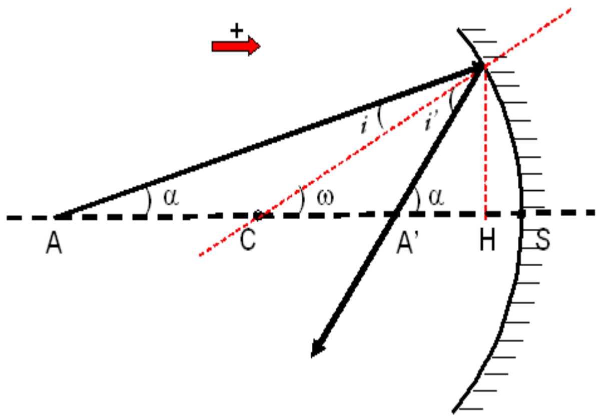
Fig. 2

Fig. 1: Miroir sphérique convexe :
F' Foyer Image virtuel

Fig. 2: Miroir sphérique concave :
F' Foyer Image réel

VI. Formules des miroirs sphériques

Comme le dioptre sphérique:



La loi de DESCARTES : $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$,

$i = -r$

Si ($n_1 = +n$ **)**

Alors $(n_2 = -n)$.

A désigne un point objet et A' son image à travers le miroir,

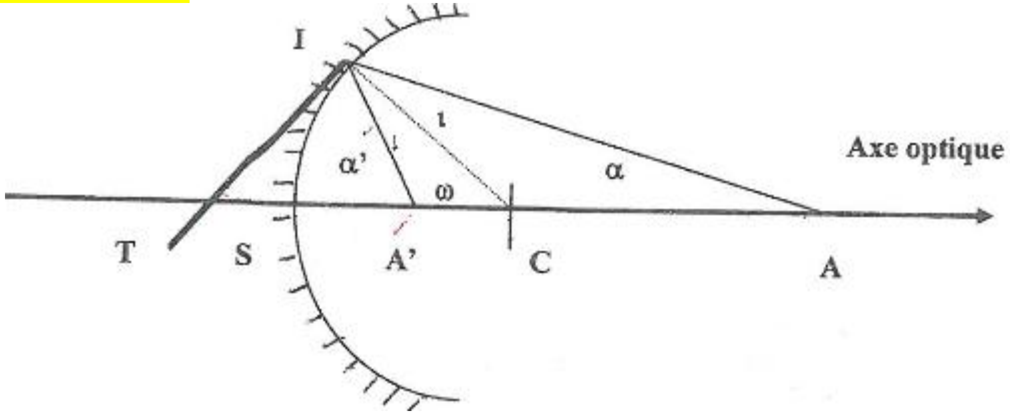
VI.1 Formules avec origine au sommet

On remplaçant n_1 par n et n_2 par (-n) dans l'équation de la relation de conjugaison du DS avec origine au sommet, on obtient la relation de conjugaison avec origine au sommet du miroir sphérique :

$$\frac{1}{\overline{SA}} + \frac{1}{\overline{SA'}} = \frac{2}{\overline{SC}} \qquad \gamma = -\frac{\overline{SA'}}{\overline{SA}}$$

Autres méthodes

Angle droit en I
Le segment IT est tangent au miroir sphérique



Dans le triangle (CTI)

$$\cos w = \frac{CI}{CT} = \frac{CS}{CT}$$

$$\frac{1}{CA} + \frac{1}{CA'} = \frac{2}{CT}$$

$$\frac{1}{CA} + \frac{1}{CA'} = \frac{2}{CT} = \frac{2\cos w}{CS} = \frac{2}{CS} = \frac{1}{CF}$$

Dans l'approximation de GAUSS
Les rayons sont peu inclinés (T = S)

$$\frac{1}{CA} + \frac{1}{CA'} = \frac{2}{CS}$$

Relation de conjugaison au centre

$$\frac{1}{CA}+\frac{1}{CA'}=\frac{2}{CT}=\frac{1}{CF}$$

Relation de conjugaison au sommet

$$\frac{1}{SA}+\frac{1}{SA'}=\frac{2}{SC}=\frac{1}{SF}$$

Relation de conjugaison au Foyer

$$FA'.FA=SF'.SF=f^{2}$$

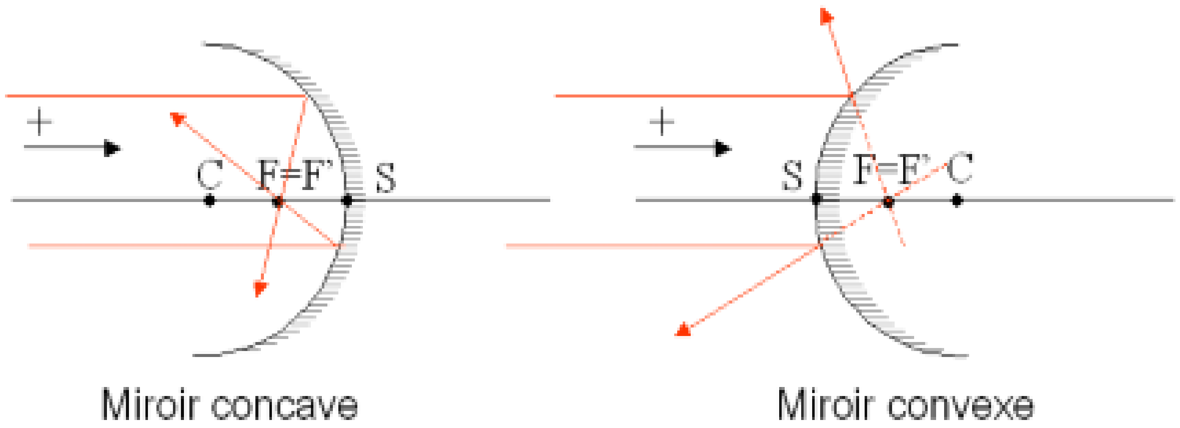
Grandissement au Centre $$\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{CA'}{CA}$$

Grandissement au Sommet $$\gamma = \frac{A'B'}{AB} = -\frac{SA'}{SA}$$

Grandissement au Foyer $$\gamma = -\frac{FA'}{SF} = -\frac{SF}{FA}$$

VI. Foyers principaux F et F’ et les plans Focaux [F] et [F’]

L’objet est situé à l’infini



$$f = SF = SF' = f' = \frac{\overline{SC}}{2}$$

Formules avec origine au centre - Miroir

Pour le dioptre on a la relation (1) ci-contre

$$\frac{n_1}{\overline{CA'}} - \frac{n_2}{\overline{CA}} = \frac{n_1 - n_2}{\overline{CS}} \quad (1)$$

Même démarche en remplaçant n_1 par n et n_2 par (-n) dans l'équation de la relation de position du Dioptre Sphérique avec origine au centre, on obtient la relation de position avec origine au centre du miroir sphérique

$$\frac{1}{\overline{CA}} + \frac{1}{\overline{CA'}} = \frac{2}{\overline{CS}} \quad et \quad \gamma = \frac{\overline{CA'}}{\overline{CA}}$$

IV.1.3 Formules avec origine aux foyers

Relation de position du Miroir Sphériuqe avec origi

$$\overline{F'A'}.\overline{FA} = \overline{SF'} \times \overline{SF} = \overline{SF}^2$$

Devoir N°2

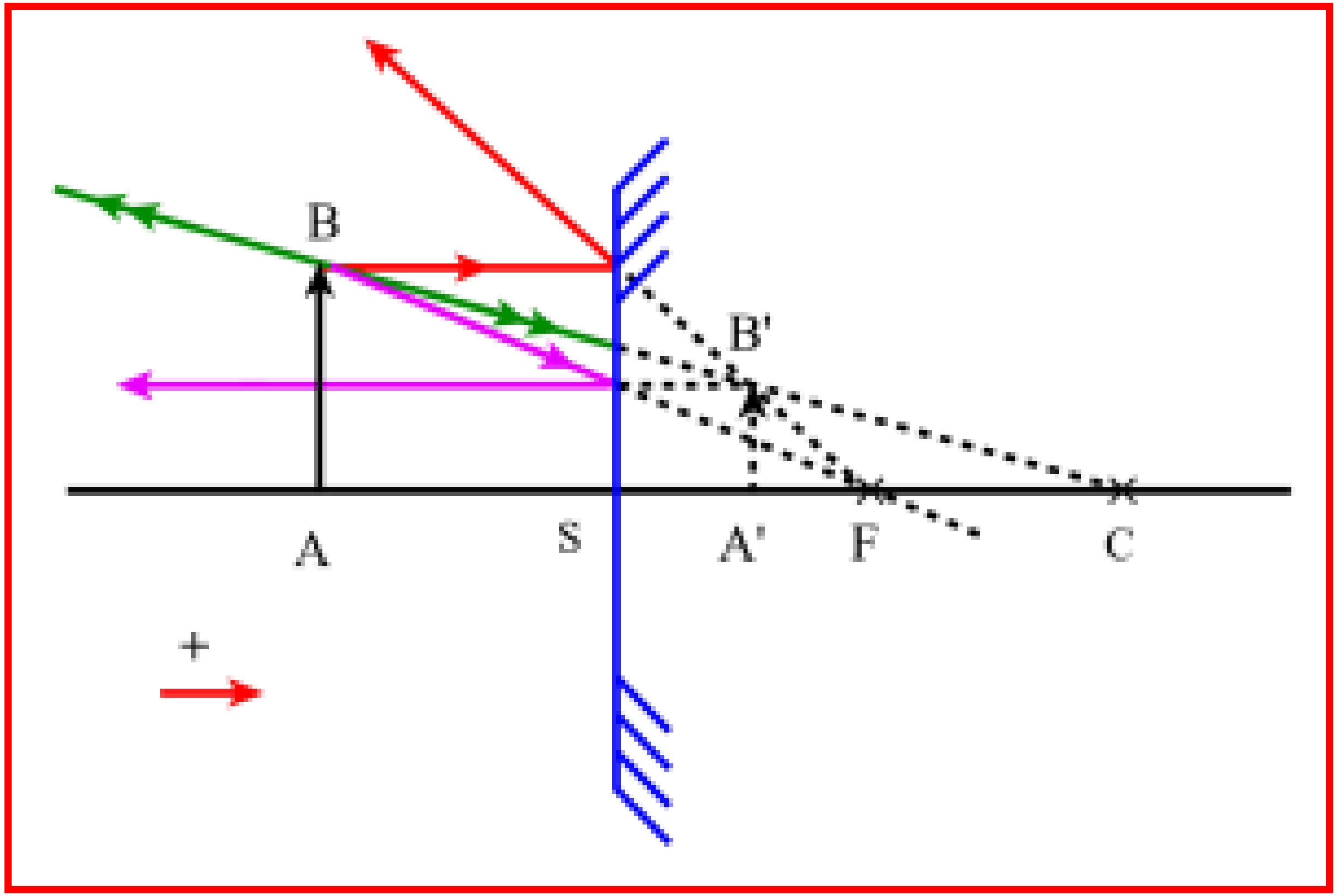
Relation de grandissement du Miroir Sphé

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{\overline{F'A'}}{\overline{SF}} = -\frac{\overline{SF}}{\overline{FA}}$$

$$g = \frac{n'}{n}\gamma^2 = -\gamma^2$$

$$\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{FA'}}{\overline{FS}} = -\frac{\overline{FA'}}{\overline{SF}}$$

$$\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{FS}}{\overline{FA}} = -\frac{\overline{SF}}{\overline{FA}} \;:$$



la *distance focale et la vergence*

On définit la ***distance focale*** objet ***f*** et la distance **focale image *f* ‘** par:

$$f = SF = SF' = f' = \frac{\overline{SC}}{2}$$

la vergence :

$$V = \frac{1}{SF} = \frac{1}{SF'} = \frac{2}{SC}$$