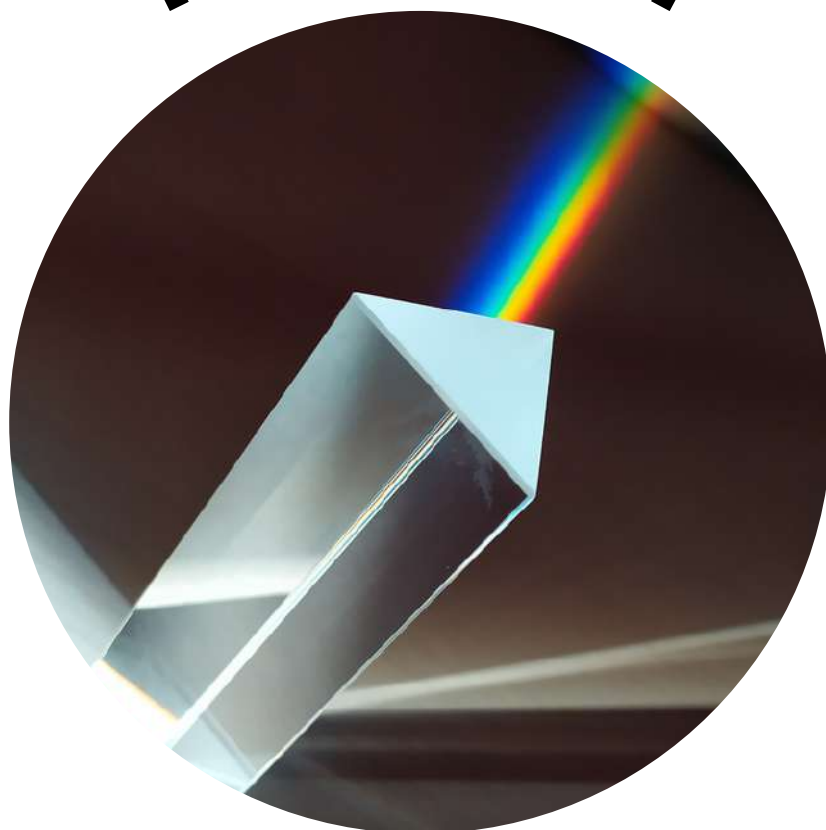


# physique I



- OPTIQUE
- PHYSIQUE NUCLÉAIRE
- THERMODYNAMIQUE



## Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



## Etudier



Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



## Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

# **Applications des Lois de Snell-Descartes aux surfaces sphériques**

**La réfraction sphérique : dioptr sphérique**

**La réflexion sphérique : miroir sphérique**

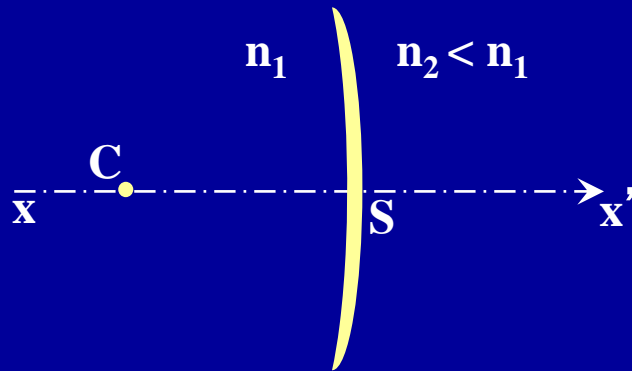
# Le dioptre sphérique

## Généralités

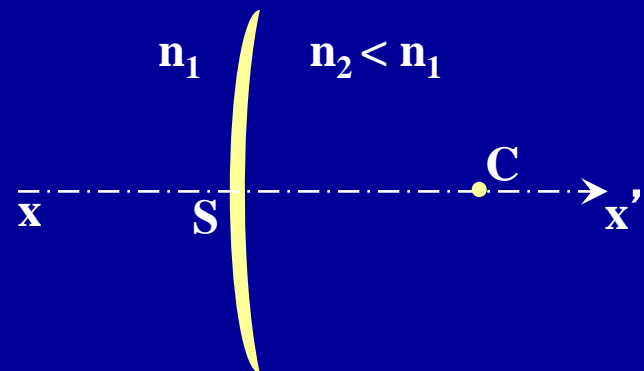
- Un dioptre sphérique est constitué par l'association de deux milieux transparents et homogènes d'indices différents telle que la surface de séparation est sphérique.
- Un dioptre sphérique est caractérisé par un centre  $C$ , un sommet  $S$ , un rayon  $R = SC$  et un axe principal porté par l'axe  $(SC)$ .

On distingue :

- Dioptre sphérique **convergent**, caractérisé par un centre  $C$  se trouvant dans le milieu le **plus réfringent** ( $n$  le plus élevé)
- Dioptre sphérique **divergent**, caractérisé par un centre  $C$  se trouvant dans le milieu le **moins réfringent** ( $n$  le moins élevé)



a) Dioptre convergent



b) Dioptre divergent

$$\frac{n}{\overline{SA}} - \frac{n'}{\overline{SA'}} = \frac{(n - n')}{\overline{SC}}$$

**Relation de conjugaison des dioptries sphériques dans les conditions d'approximation de Gauss avec origine au sommet S.**

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{n}{n'} \frac{\overline{SA'}}{\overline{SA}} \qquad \gamma = \frac{\overline{CA'}}{\overline{CA}}$$

ou

## Points et plans focaux

### a) foyers objet et image

**Le foyer objet F est un point de l'axe optique dont l'image est à l'infini. A partir de la relation de conjugaison définie plus haut on peut écrire :**

$$A'(\infty) \Rightarrow \overline{SA'} \rightarrow \infty \qquad \frac{n}{\overline{SF}} = \frac{n - n'}{\overline{SC}} \qquad \overline{SF} = \frac{n}{(n - n')} \overline{SC} = f$$

**Le foyer image F' est un point de l'axe optique qui est l'image d'un point à l'infini. A partir de la relation de conjugaison définie plus haut on peut écrire :**

$$A(\infty) \Rightarrow \overline{SA} \rightarrow \infty \qquad -\frac{n'}{\overline{SF'}} = \frac{n - n'}{\overline{SC}} \qquad \overline{SF'} = \frac{n'}{(n' - n)} \overline{SC} = f'$$

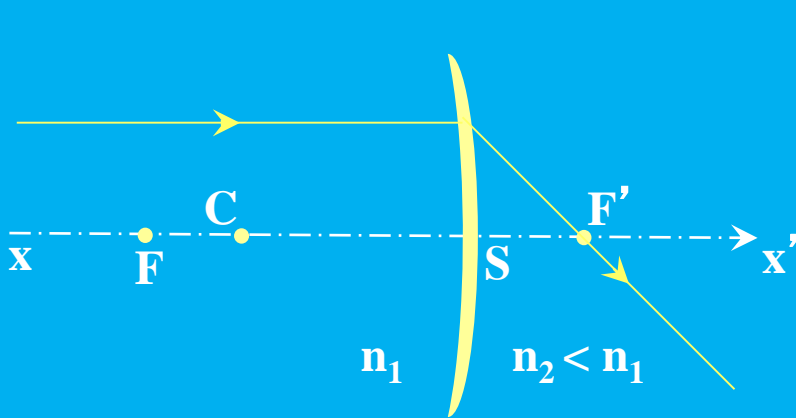
En éliminant SC entre les deux relations nous pouvons déduire :

$$\frac{f}{f'} = -\frac{n}{n'}$$

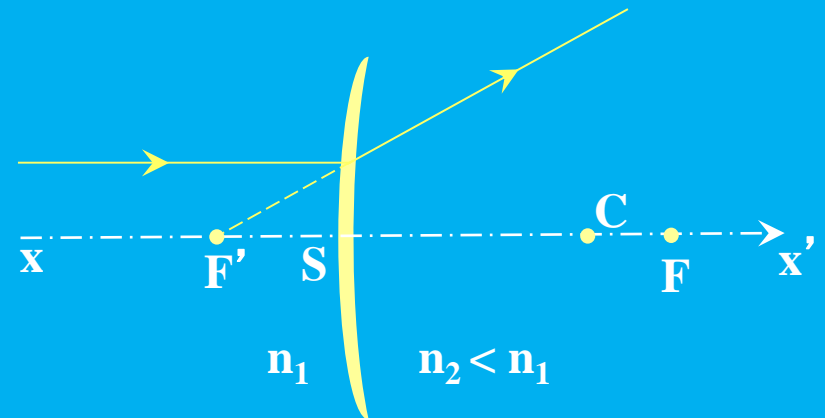
Nous avons  $n$  et  $n'$  sont  $> 0$  alors  $f$  et  $f'$  sont toujours de signes contraires. Les foyers objet et image sont toujours de part et d'autre du sommet S du dioptre.

**Remarques :**

- Un dioptre sphérique est dit **convergent** si sa distance focale image  $f'$  est positive.
- Un dioptre sphérique est dit **divergent** si sa distance focale image  $f'$  est négative.



a) Dioptre convergent



b) Dioptre divergent

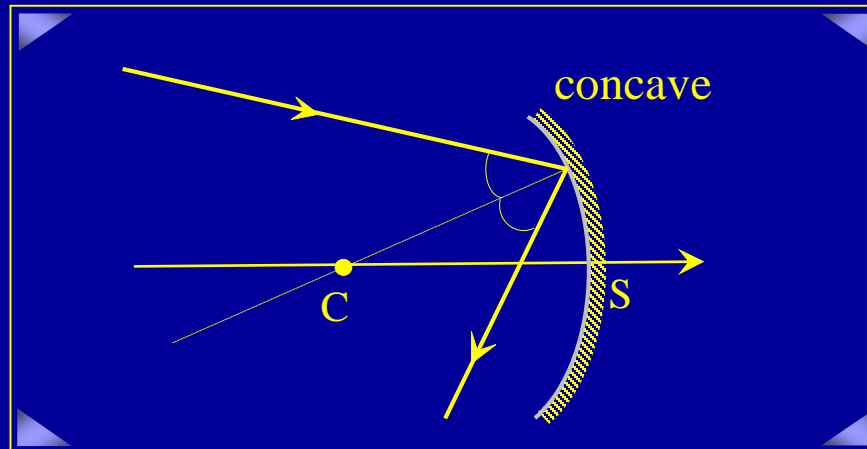
# Le miroir sphérique

## Définition

Un miroir sphérique est une portion de sphère dont l'une des faces est réfléchissante. En général c'est une calotte sphérique de sommet S dont le rayon du cercle de base est le rayon d'ouverture du miroir.

L'axe principale du miroir est perpendiculaire au plan tangent au sommet de base et rencontre le miroir M au point S.

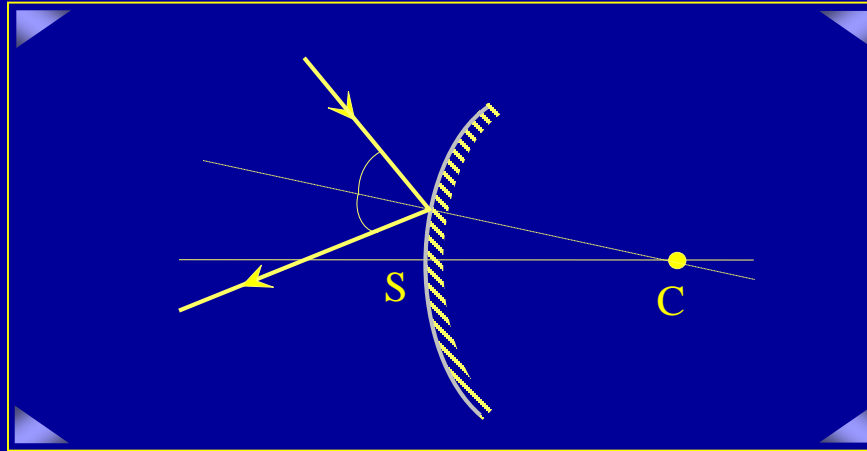
On distingue le miroir sphérique concave et le miroir sphérique convexe



Animation, cliquez !

Un miroir sphérique concave, caractérisé par une face réfléchissante se trouvant du même côté du centre C de M.

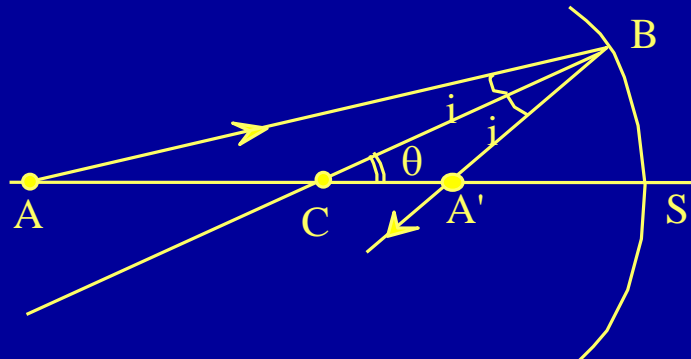
Un miroir sphérique convexe, caractérisé par une face réfléchissante se trouvant de l'autre côté du centre  $C$  de  $M$ .



Animation, cliquez !

### Construction géométrique :

Un objet  $A$  lumineux est placé sur l'axe principale du miroir  $M$  sphérique devant la face réfléchissante.  $A$  envoie un rayon lumineux  $AB$  sur le miroir  $M$  selon une incidence  $i$  par rapport à la normale  $N$  support de  $(CB)$ . Le rayon réfléchi passe par  $A'$  se trouvant sur l'axe du miroir.

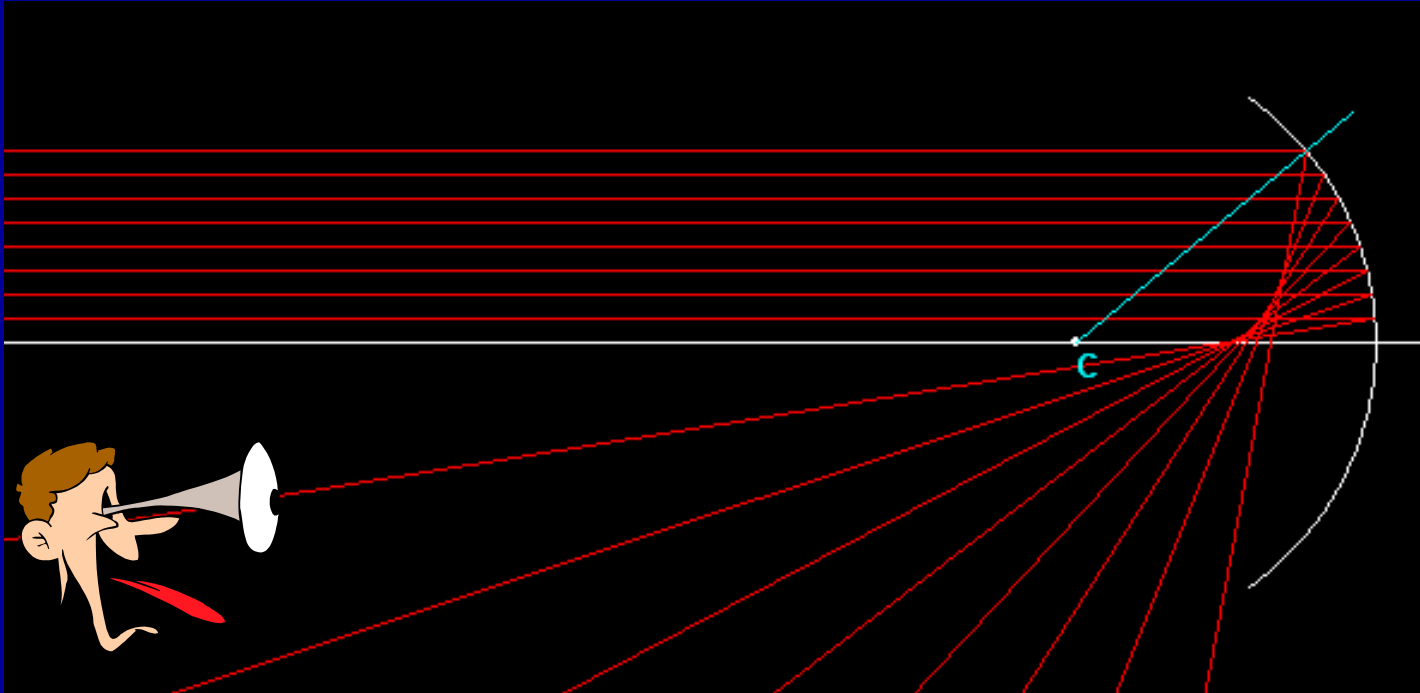




## Stigmatisme du miroir sphérique

Si on envoie maintenant un autre rayon lumineux suivant une autre incidence autre que  $i$  alors l' image obtenue ne sera plus au même endroit, et on ne peut pas parler de stigmatisme rigoureux pour le miroir sphérique.

Alors que pour le centre  $C$  du miroir le stigmatisme parfait est réalisé ainsi que pour tous les points de la surface réfléchissante du miroir  $M$ .

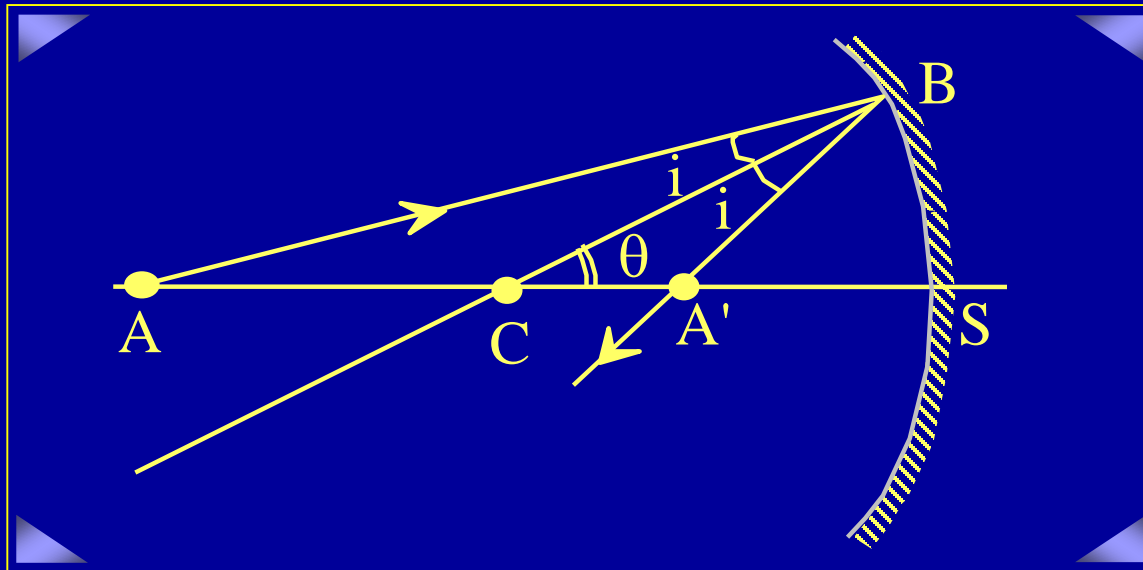


## Formules de conjugaison

Dans les conditions de stigmatisme approché et particulièrement dans les conditions d'approximation de Gauss (rayons paraxiaux et angles très petits), nous pouvons établir la formule de conjugaison d'un miroir sphérique.

On considère les triangles  $(ABC)$  et  $(BA'C)$ .

On écrit alors :



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

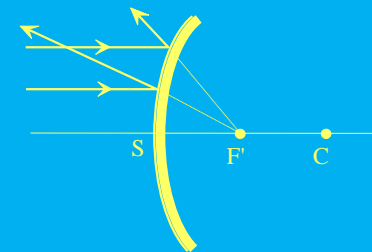
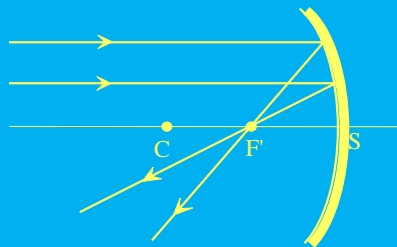
C' est la formule de conjugaison d' un miroir sphérique convexe ou concave, avec origine au sommet S, dans les conditions d' approximation de Gauss. On peut facilement montrer une autre formule avec origine au centre C donnée par :

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

### Points et plans focaux

Un points focal image F' est définit comme l' image d' un point objet situé à l' infini, c' est à dire pour A (infini) lui correspond F' = A' ce qui se traduit par :

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



Un point focal objet F est défini comme l'objet d'une image située à l'infini. C'est à dire  $F = A$  pour  $A'$  (infini) ce qui se traduit, dans la formule de conjugaison par :

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

On remarque que pour un miroir sphérique, F et F' sont confondus. Pour le plan focal objet et le plan focal image, ce sont deux plans perpendiculaires à l'axe (SC) et passant par F et F' (ils sont confondus).

### Agrandissement $\Gamma$

Si on considère un objet AB réel, placé sur l'axe principal d'un miroir sphérique M. Le grandissement  $\Gamma$  d'un miroir sphérique est donné par :

$$\Gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{CA'}}{\overline{CA}}$$

$$\Gamma = -\frac{\overline{SA'}}{\overline{SA}} = -\frac{f}{\overline{FA}} = -\frac{\overline{F'A'}}{f'}$$

$$f \cdot f' - \overline{FA} \cdot \overline{F'A'} = 0 \text{ Formule de Newton}$$

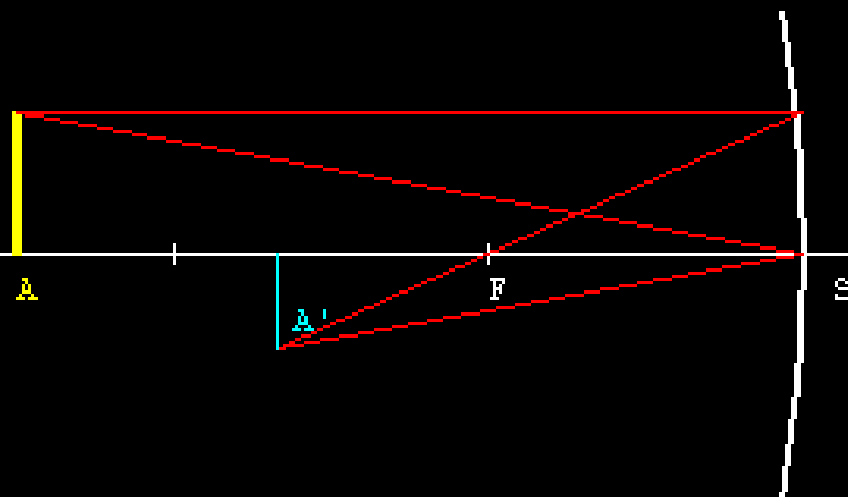
### Miroir convergent et miroir divergent

Un miroir sphérique concave est un miroir convergent

Un miroir sphérique convexe est un miroir divergent

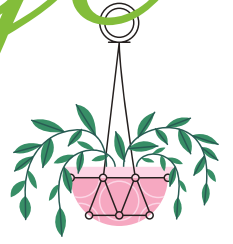
Objet réel  $SA = -25.0 \text{ cm}$

Image réelle  $SA' = -16.6 \text{ cm}$



Glisser l'objet avec la souris

# Bon courage



## LIENS UTILES 🙌

### Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

