

LES DIOPTRES

Dr CHAKOURI

A series of horizontal lines in shades of brown and orange, located on the right side of the slide, extending from the top edge down towards the middle.

PLAN

- DÉFINITION
- IMAGE OPTIQUE
- CONDITION DE GAUSS
- IMAGE/OBJET – RÉEL/VIRTUEL
- RELATION DES DIOPTRES SPHÉRIQUES
- FOYER IMAGE
- FOYER OBJET
- GRANDISSEMENT
- RELATION DES LENTILLES MINCES

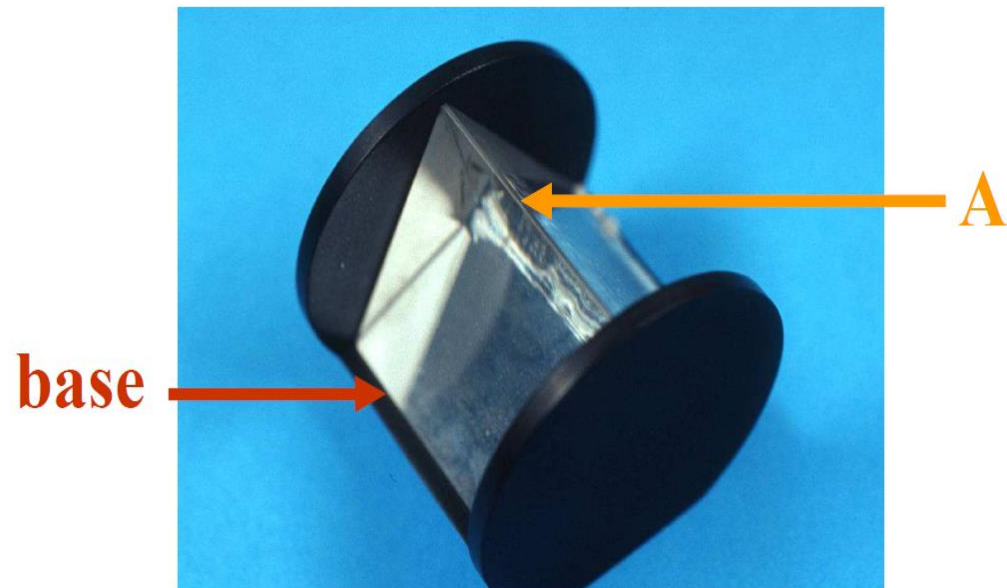
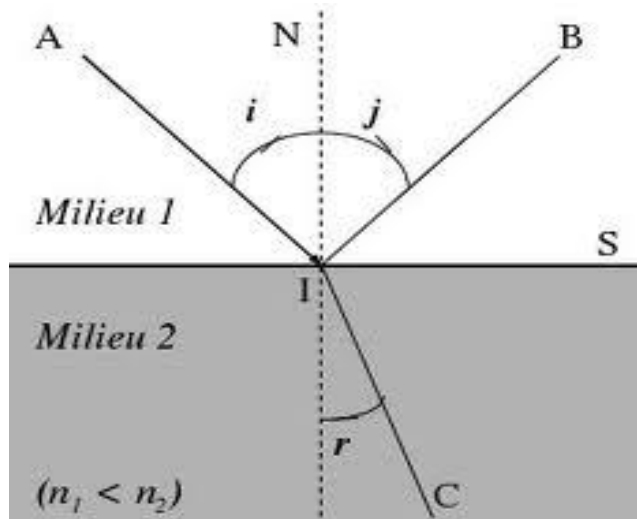
DEFINITION

- On appelle dioptre, une surface séparant deux milieux transparents d'indice de réfraction différents.



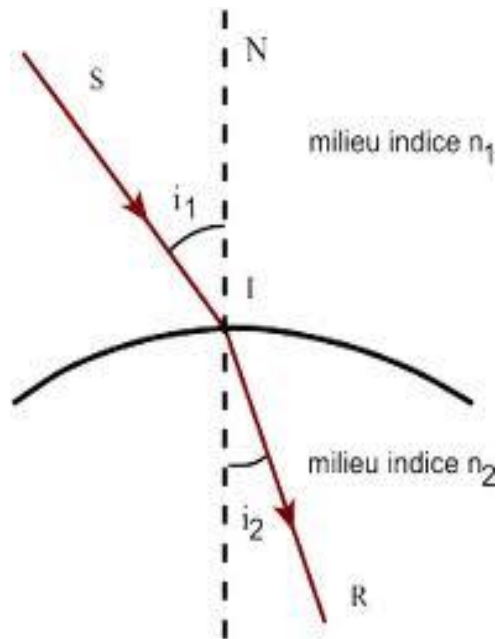
DIOPTRE PLAN

- c'est une surface **plane** séparant deux milieux d'indice de réfraction différents.



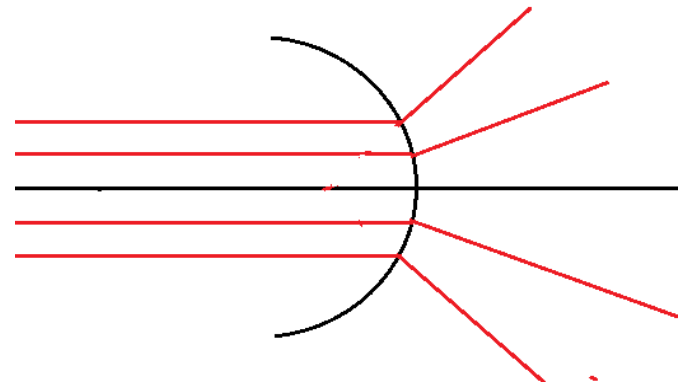
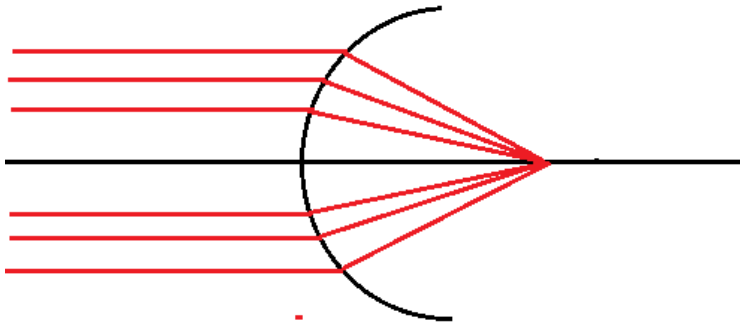
DIOPTRE SPHERIQUE

- C'est une **portion de sphère** séparant deux milieux homogènes d'indices de réfraction différents



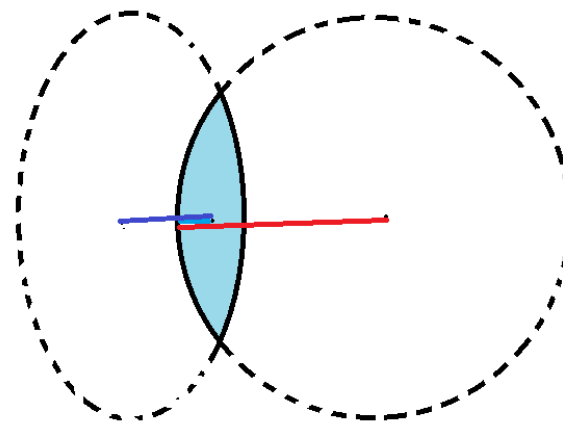
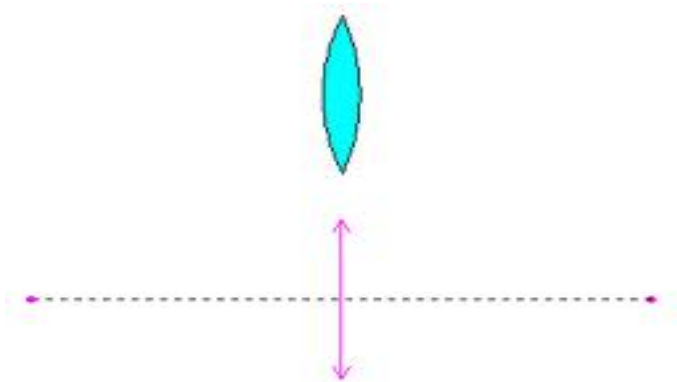
DIOPTRE SPHERIQUE

- Ces dioptries peuvent être:
- convergent (rassemblant les faisceaux lumineux)
- divergent (dispersant les faisceaux)



LENTILLE MINCE

- c'est un dioptre qui possède deux surfaces de séparation entre deux ou trois milieu transparent et homogène, on peut avoir deux surfaces sphériques ou une sphérique et l'autre plane.



LENTILLES MINCES

lentilles convergentes

plan – convexe



convexe - convexe



ménisque convergent



lentilles divergentes

plan - concave



concave - concave



ménisque divergent



SYSTEME OPTIQUE

- C'est l'association de plusieurs dioptries

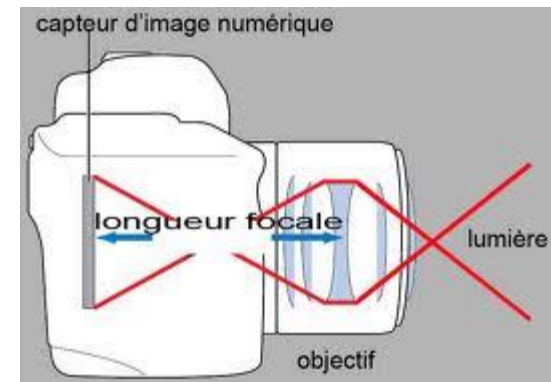
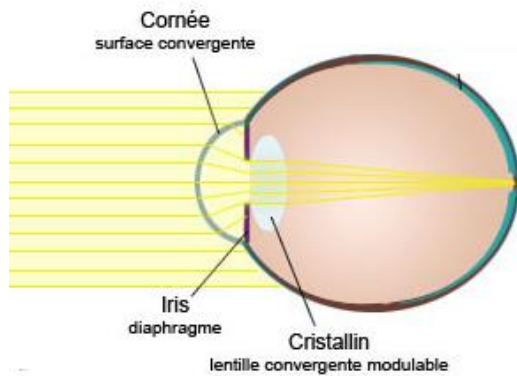
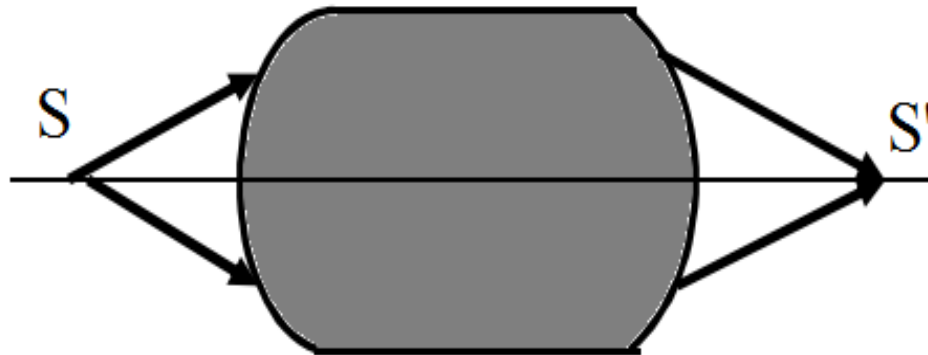


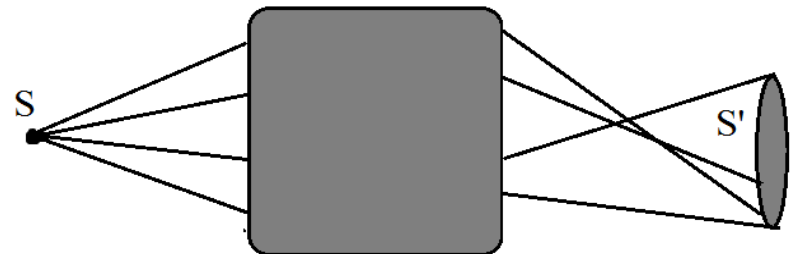
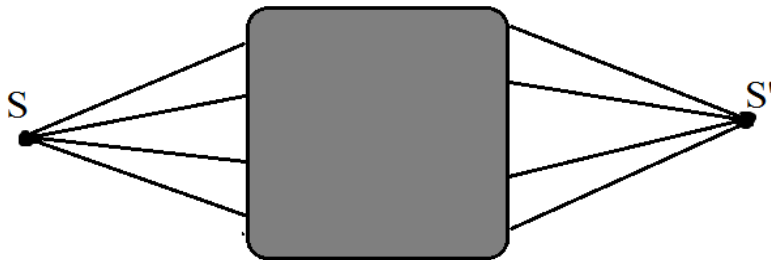
IMAGE OPTIQUE

- Si tous les rayons lumineux issus du point S convergent en S' , *les points S et S' sont dits « conjugués »*,
- Et S' est l'image de S .



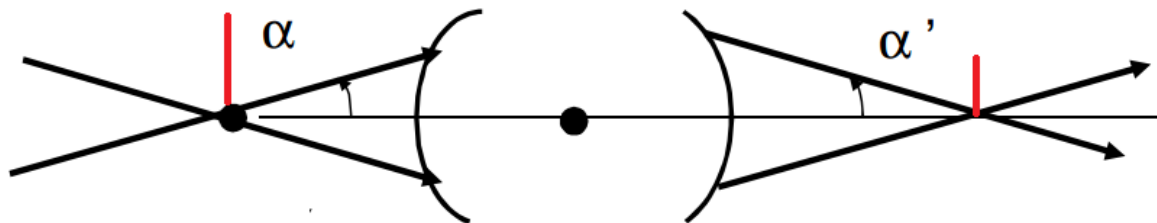
STIGMATISME

- Un dioptre est stigmatique si pour un objet ponctuel il donne une image ponctuelle,
- Ce qui n'est pas réellement réalisable = **Astigmatisme**



CONDITION DE GAUSS

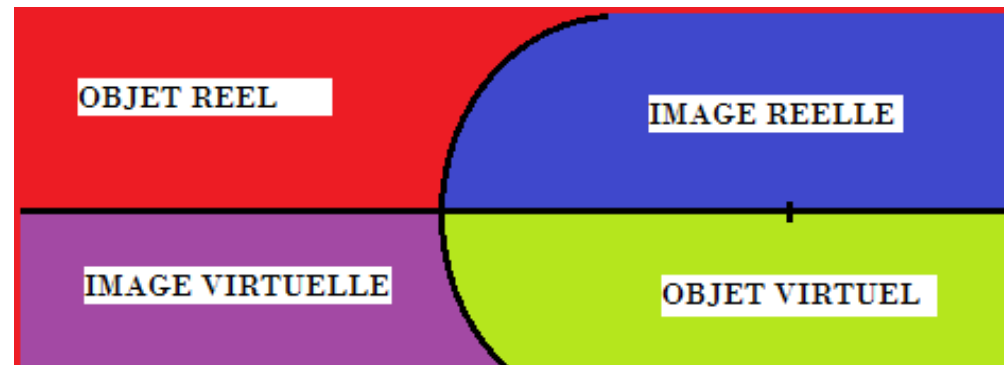
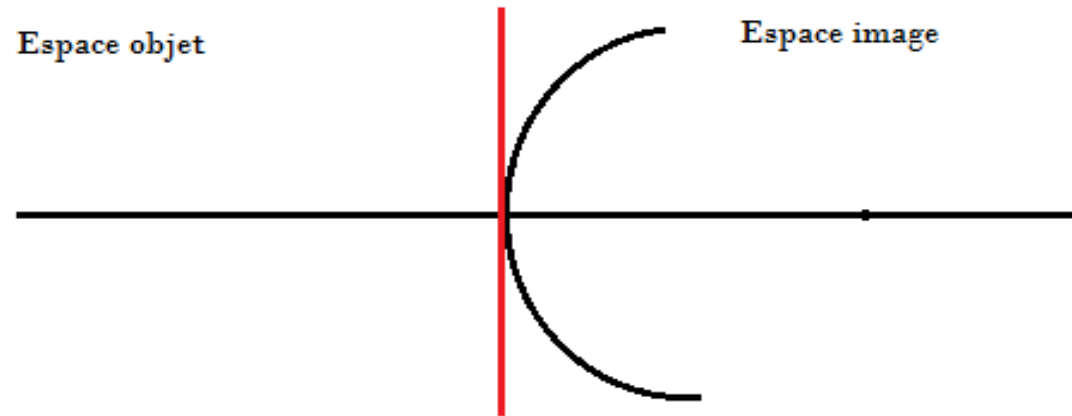
- L'objet est dans un plan perpendiculaire à l'axe optique,
- Les points objets sont situés sur l'axe optique ou sur son voisinage proche,
- Les rayons lumineux sont faiblement inclinés sur l'axe optique,



$$\sin \alpha \approx \alpha$$

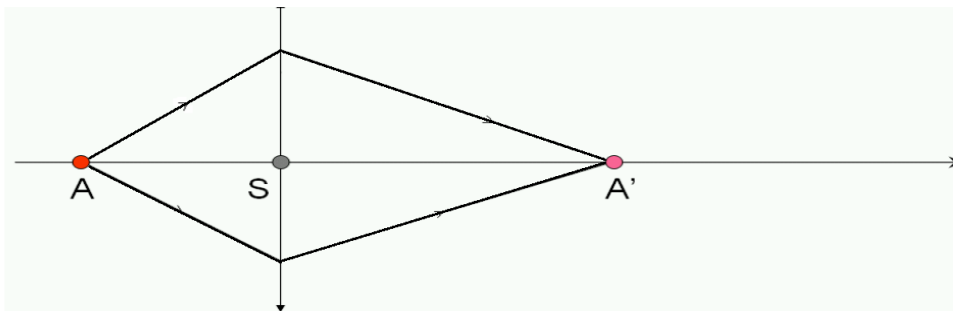
$$\cos \alpha \approx 1$$

(OBJET / IMAGE) - (RÉEL / VIRTUEL)



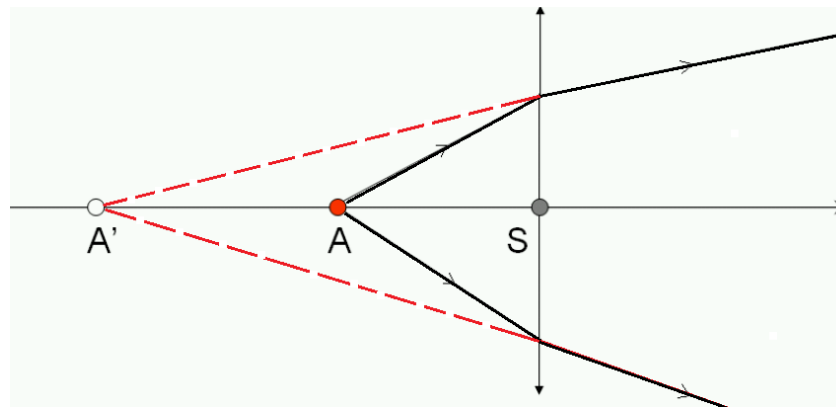
OBJET RÉEL IMAGE RÉELLE

- L'objet est réel A,
- Après traversé du système optique les rayons lumineux émergents convergent au point A'
- Il y a concentration de la lumière au point A'
- Il y a une tache de lumière en A'
- L'image A' de A est donc dite « réelle »,



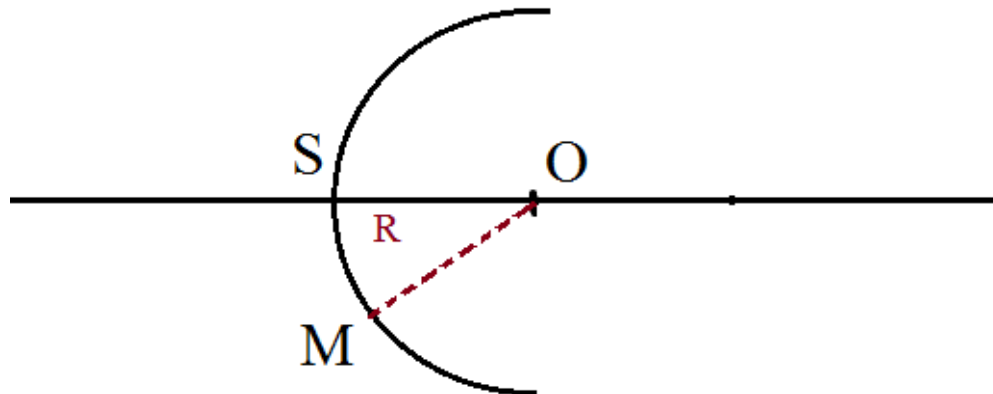
OBJET RÉEL IMAGE VIRTUELLE

- L'objet est réel A,
- Après traversé du système optique les rayons lumineux émergents divergent
- Les prolongements des rayons lumineux semblent provenir de A',
- Il n'y a concentration de la lumière au point A'
- Il n'y a pas de tache de lumière en A'
- L'image A' de A est donc dite « virtuelle »,



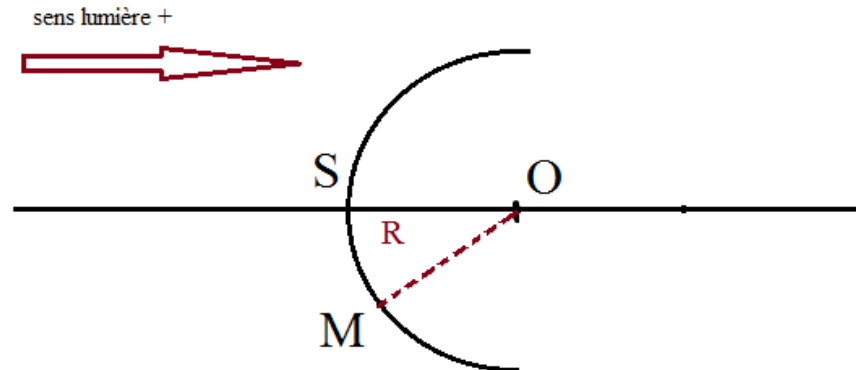
DIOPTRES SPHÉRIQUES

- C: centre de courbure de la sphère
- S: sommet du dioptre et origine de l'axe des abscisses,
- R rayon de courbure du dioptre sphérique,



DIOPTRES SPHÉRIQUES

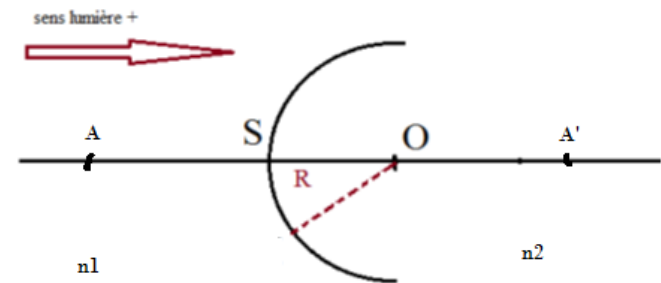
- L'axe SC est appelé axe optique ou principal
- L'axe MC est appelé axe secondaire,
- L'axe SC est choisi comme axe des abscisses
- Convention des signes: le sens positif de l'axe des abscisse est le sens de propagation de la lumière,
- On supposera que les condition de Gauss du stigmatisme sont toujours réalisées,



RELATION DE CONJUGAISON

$$\frac{n_1}{p} - \frac{n_2}{p'} = \frac{n_1 - n_2}{R}$$

$$p = \overline{SA} \quad p' = \overline{SA'} \quad R = \overline{SC}$$



- On appelle **proximité** d'un point l'inverse de son abscisse

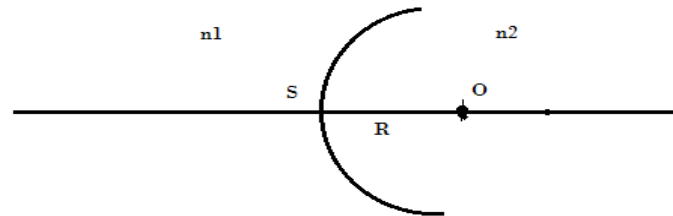
$$n_1 P - n_2 P' = \frac{n_1 - n_2}{R}$$

avec $P = \frac{1}{p} = \frac{1}{\overline{SA}}$ $P' = \frac{1}{p'} = \frac{1}{\overline{SA'}}$ $R = \overline{SC}$

PUISSANCE D'UN DIOPTRE D

- C'est une grandeur algébrique qui correspond à

$$D = \frac{n_2 - n_1}{R}$$



- Lorsque $D > 0$ le dioptre est convergent,
- Lorsque $D < 0$ le dioptre est divergent
- Son unité est m^{-1} appelé dioptrie ou δ .

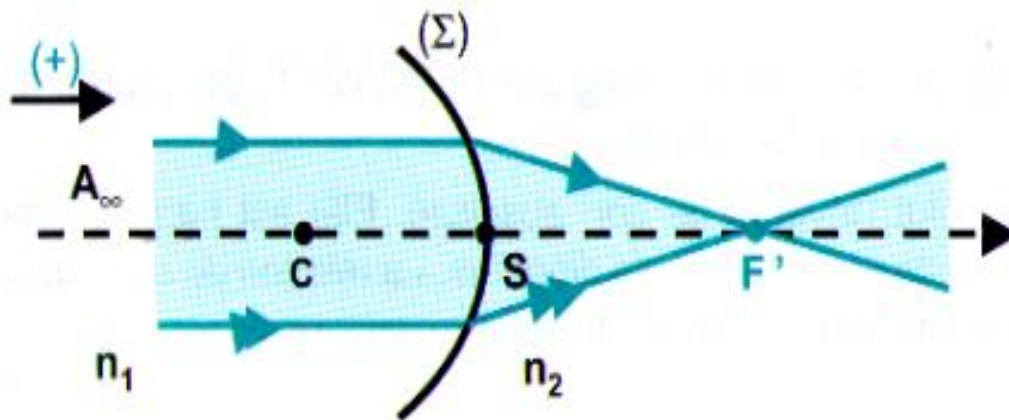
FOYER ET FOCAL

FOYER IMAGE F'

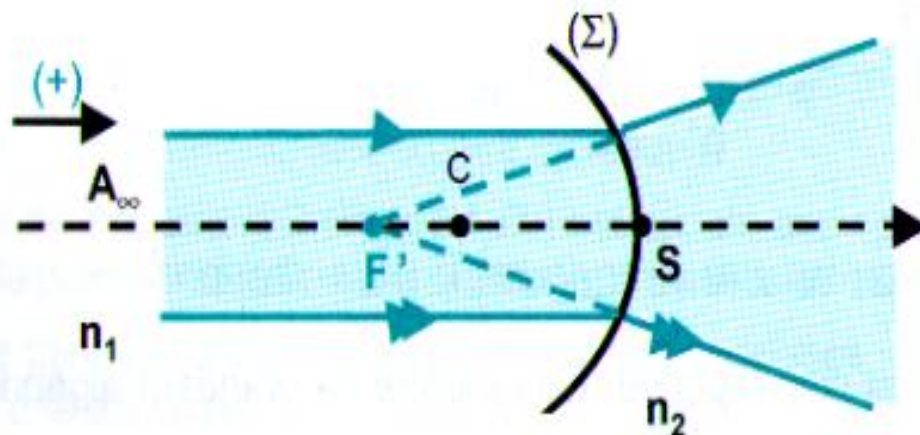
- Un objet situé à l'infini dont les rayons lumineux incidents sont parallèles à l'axe optique,
- L'image d'un point A situé sur l'axe optique se forme en un point F' appelé foyer image **principal**
- la mesure algébrique SF' de la position F' est noté f' , elle est appelée **distance focale image**

$$f' = \frac{n_2}{n_2 - n_1} R$$

FOYER IMAGE F'



dioptré convergent $D > 0$
 foyer image réel
 $n_2 < n_1$



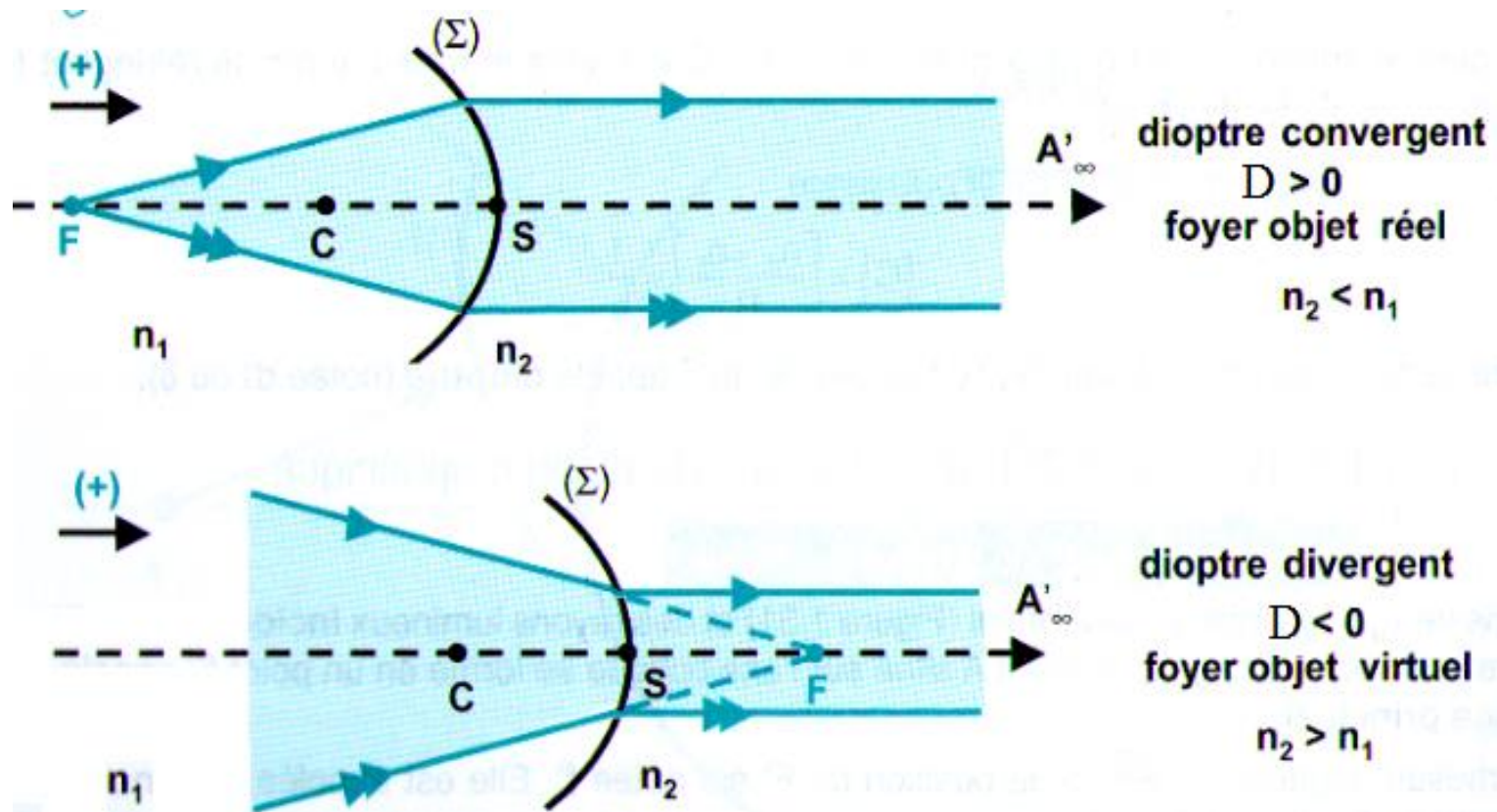
dioptré divergent $D < 0$
 foyer image virtuel
 $n_2 > n_1$

FOYER OBJET F

- Les rayons émergents du dioptre sont parallèle à l'axe optique
- Si les rayons passent par un **point F** de l'axe appelé **foyer principal objet**,
- Si un objet ponctuel **A** est **situé au point F**, son image **A'** est rejetée à **l'infini**
- La distance focale objet **f** est la mesure algébrique de la position du foyer objet

$$f = \frac{n_1}{n_1 - n_2} R$$

FOYER OBJET F



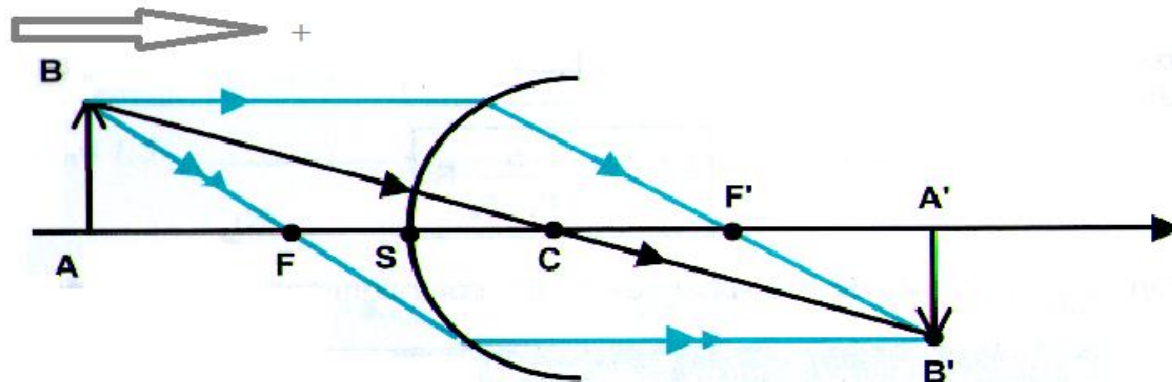
RELATION DISTANCE FOCALE ET VERGENCE

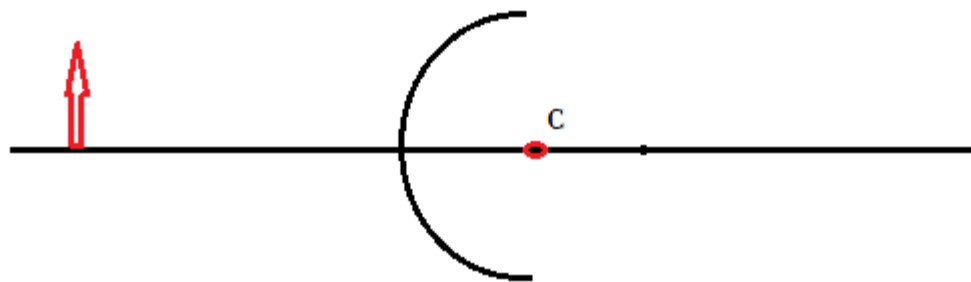
$$D = - n_1 / f \quad \text{ou} \quad D = n_2 / f'$$

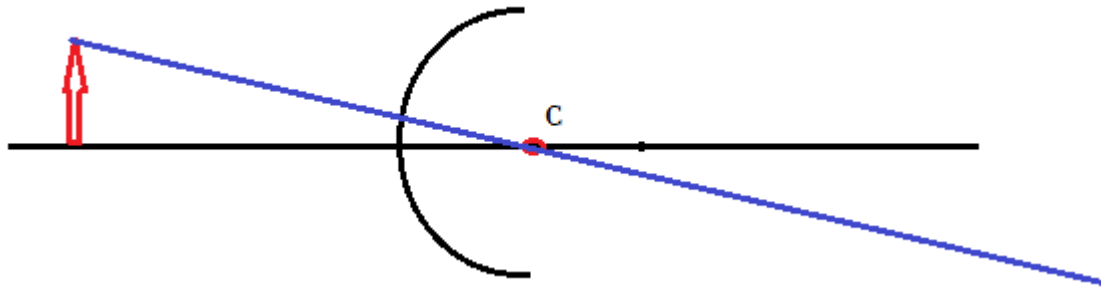
- Si $D > 0$ donc $f' > 0$ et les foyers objets et images sont réels
- Si $D < 0$ donc $f' < 0$ et les foyers objets et images sont virtuels,

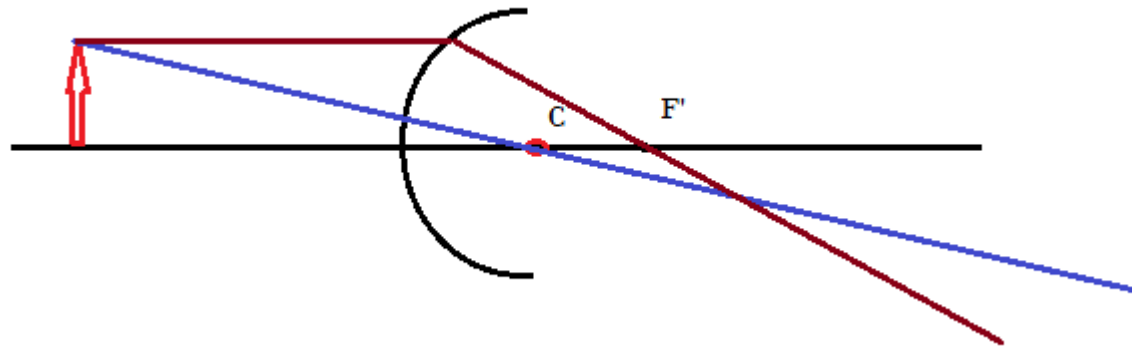
IMAGE A'B' D'UN OBJET AB

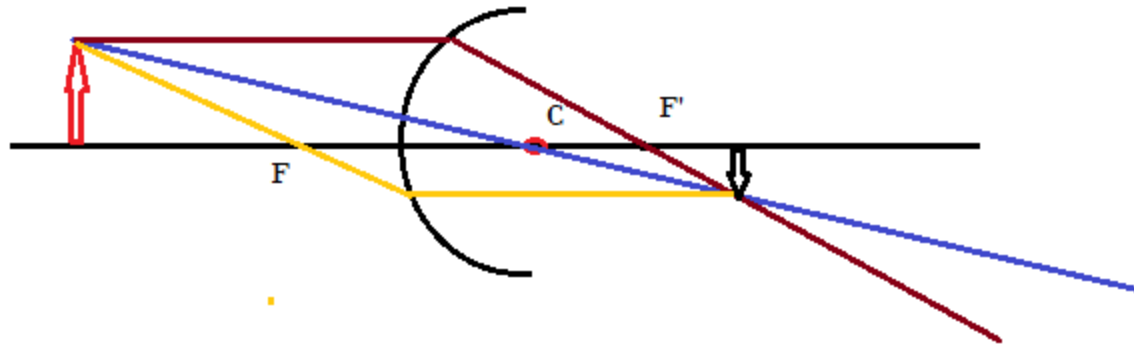
- Dans les condition de Gauss
- Tout rayon passant par le centre de courbure C n'est pas dévié,
- Tout rayon incident parallèle à l'axe optique donne un rayon émergent passant par F' ,
- Tout rayon incident passant par F donne un rayon émergent parallèle à l'axe optique,
- L'image A'B' est PERPENDICULAIRE à l'axe optique,





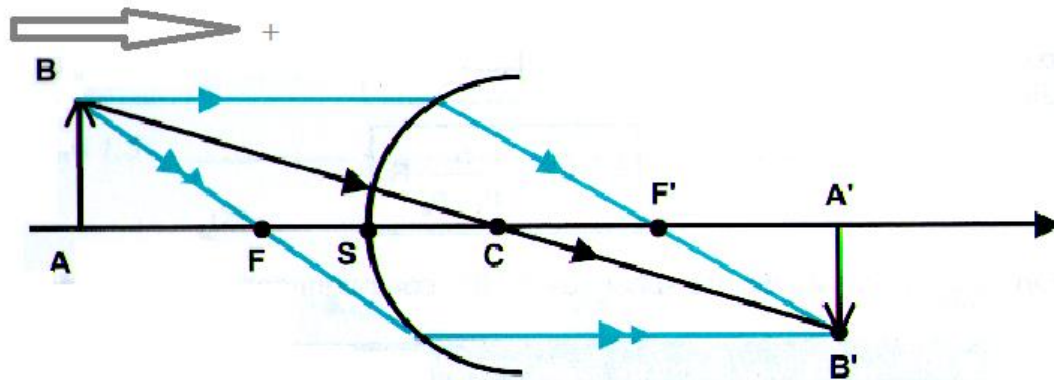






RELATION DE NEWTON

$$F'A \times FA = F'S \times FS$$

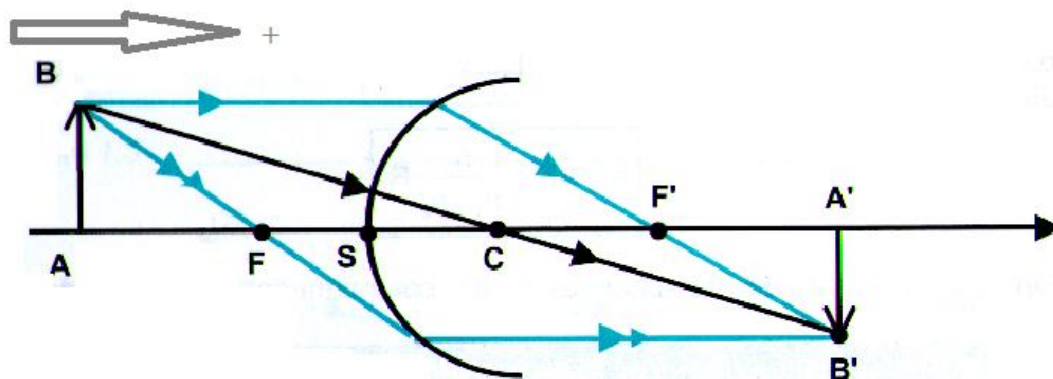


GRANDISSEMENT TRANSVERSALE

$$\gamma = A'B' / AB$$

- Si $\gamma > 0$ alors l'image et l'objet ont un même sens,
- L'image est dite « droites »

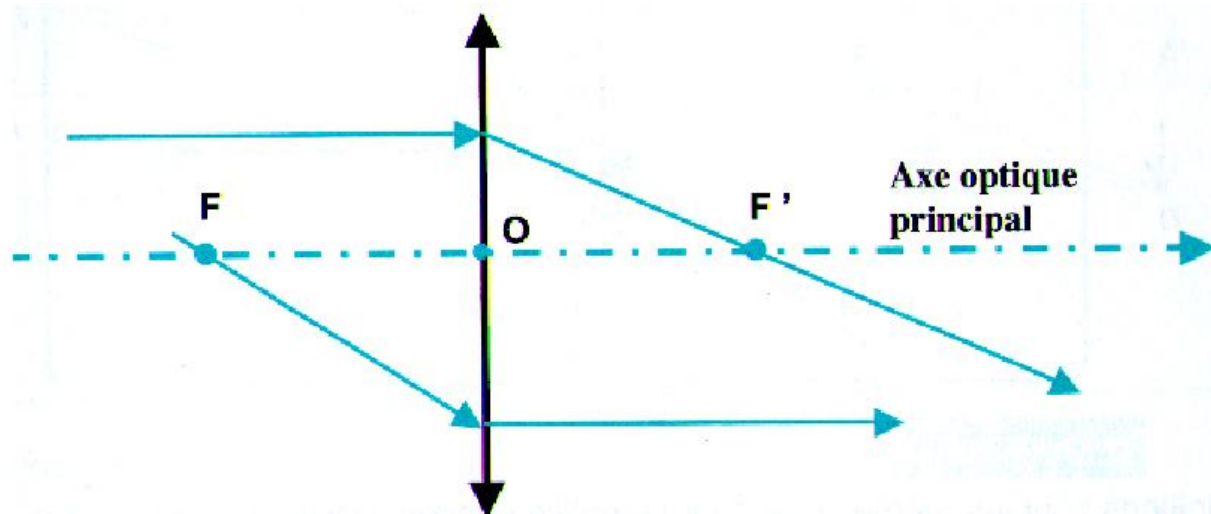
- Si $\gamma < 0$ alors l'image et l'objet ont un sens différent,
- L'image est dite « renversée »



RELATION DES LENTILLES MINCES

$$\frac{1}{p'} - \frac{1}{p} = \frac{1}{f'}$$

$$p' = \overline{OA'} ; p = \overline{OA} ; f' = \overline{OF'}$$



MERCI