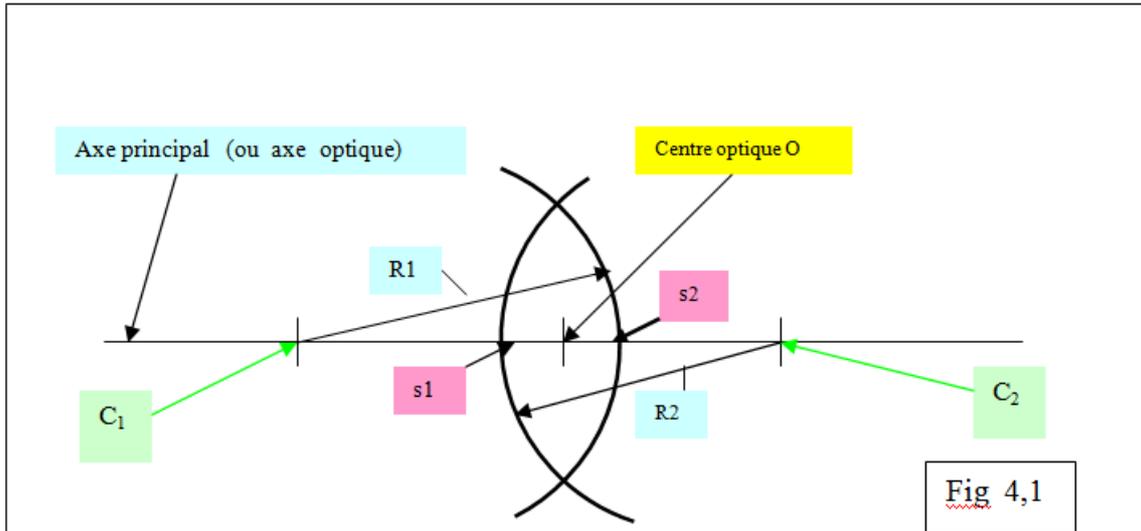


# Généralités sur les lentilles minces

## 1. Définition

Une lentille est un milieu transparent limité par deux surfaces généralement sphériques. (ou limité par une surface plane et une autre sphérique).



Ses éléments géométriques sont : l'**axe optique**, qui joint les centres de courbures  $C_1$  et  $C_2$  des deux faces et le **centre optique O**. Une lentille est mince si l'on peut considérer l'épaisseur petite devant les rayons  $R_1$  et  $R_2$  (ce que l'on supposera toujours vérifié par la suite).

Dans ce cas le centre optique est confondu avec les sommets  $s_1$  et  $s_2$  des deux sphères. (fig 4,1)

## 2. Propriétés

Tout rayon passant par le centre optique O n'est pas dévié (fig 4,2).

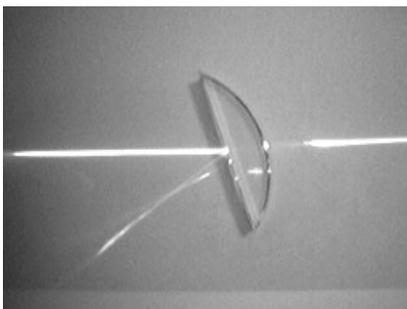
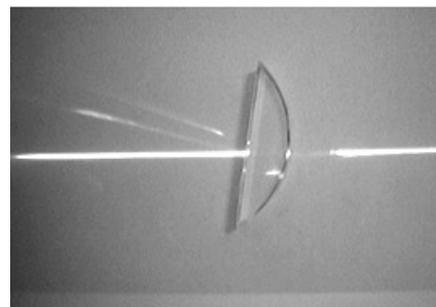


Fig 4,2



Cette propriété n'est rigoureusement vraie que si l'épaisseur tend vers zéro !

## 3. Les deux types de lentilles

### 3.1 Lentilles à bords minces

Dans ce cas l'épaisseur maximum se trouve sur l'axe optique de la lentille; les bords sont plus minces que le centre.

(Ceci ne contredit pas le fait que la lentille soit toujours considérée d'épaisseur négligeable même au centre)

Considérons un faisceau de rayons parallèles à l'axe optique. Les rayons se rapprochent les uns des autres après avoir traversé la lentille. Celle-ci est qualifiée de **convergente** (fig4,3,a)

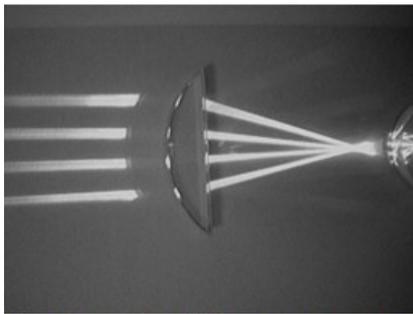


fig4,3,a - lentille convergente

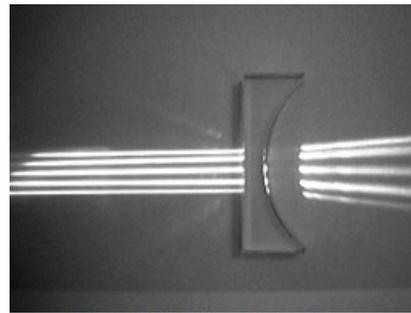


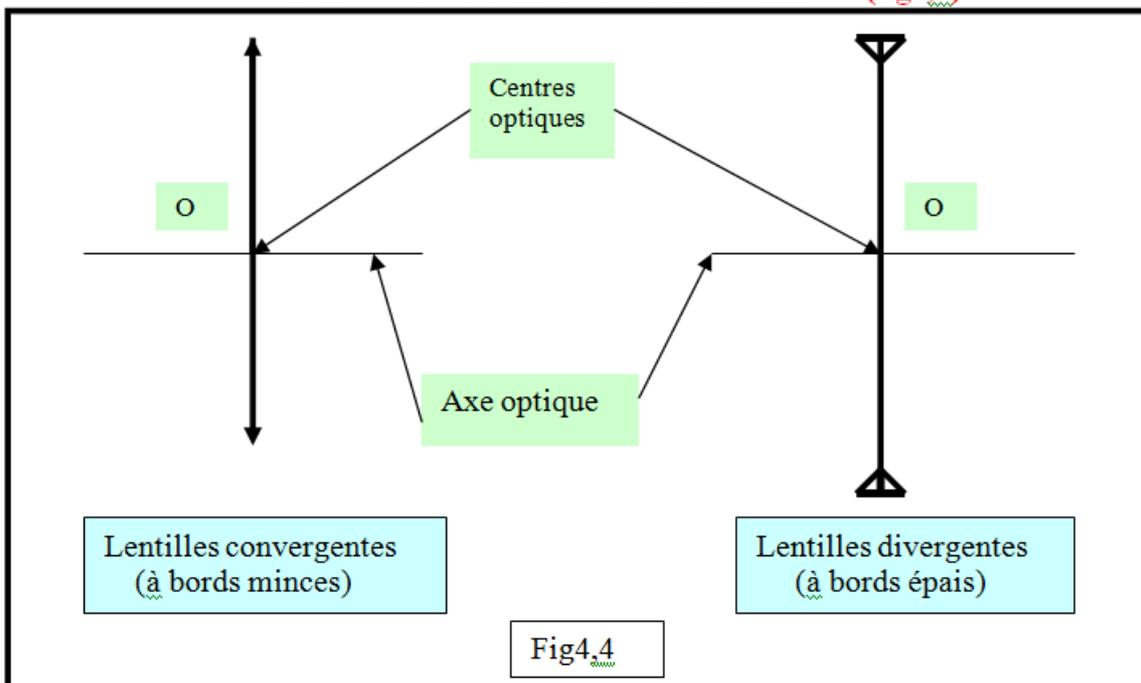
fig4,3,b - lentille divergente

### 3.2 Lentilles à bords épais

Considérons un faisceau de rayons incidents parallèles à l'axe optique. Cette fois les rayons s'éloignent les uns des autres après avoir traversé la lentille.

C'est une lentille **divergente** (fig4,3,b).

#### schémas conventionnels des lentilles minces (fig4,4)



## 4. Foyers et distance focale d'une lentille convergente

### 4.1 Foyers

Les rayons provenant du soleil et parallèles à l'axe optique convergent en un point **F'** appelé **foyer principal image**. La distance **OF'** entre le centre optique et le foyer image est appelée **distance focale** et est notée  $f'$ ; elle est *algébrique*. (fig 4,5)

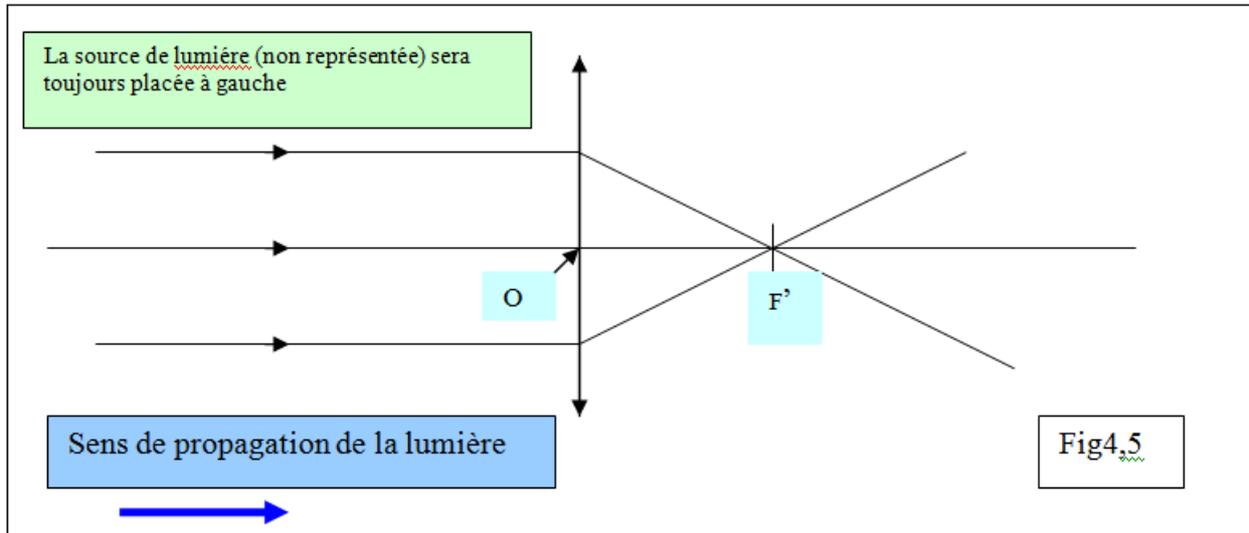
Il est nécessaire d'orienter l'espace pour repérer les objets et les images. Il est commode de choisir comme sens positif de l'axe celui qui correspond au sens de propagation de la lumière. Avec cette convention la distance  $\overline{OF'}$  pour une lentille convergente est positive.

## 4.2 Vergence

On appelle **vergence** l'inverse de la distance focale, soit le rapport :

$$C = \frac{1}{OF'} = \frac{1}{f'} \quad [\delta] \text{ unité: dioptrie}$$

Avec la convention précédente la vergence d'une lentille convergente est aussi positive.



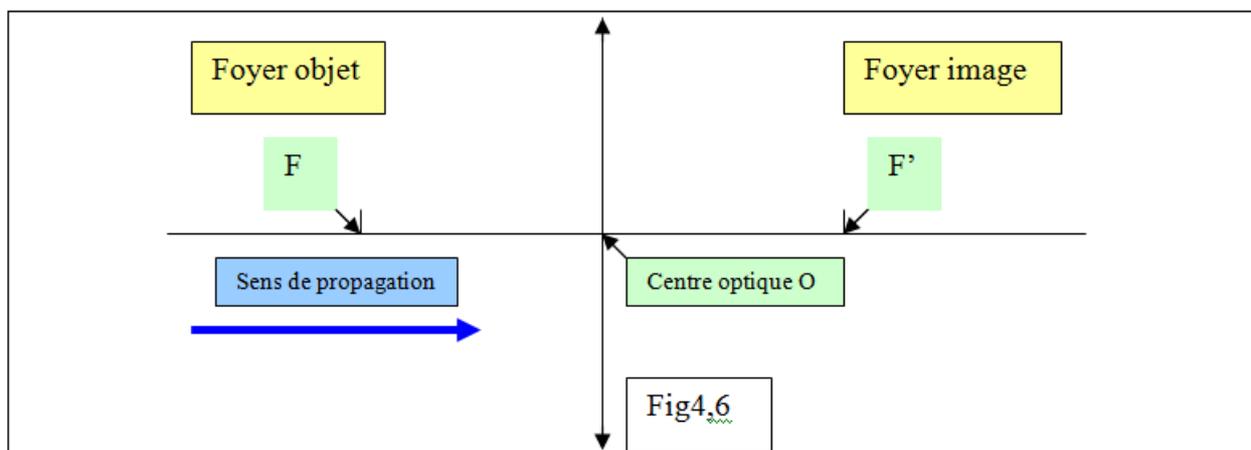
## 4.3 Distance focale

**Le foyer principal objet F** est défini de façon symétrique. Tout rayon incident passant par F, qui traverse la lentille est parallèle à l'axe optique. Une source de lumière placée au foyer objet de la lentille produira un faisceau parallèle.

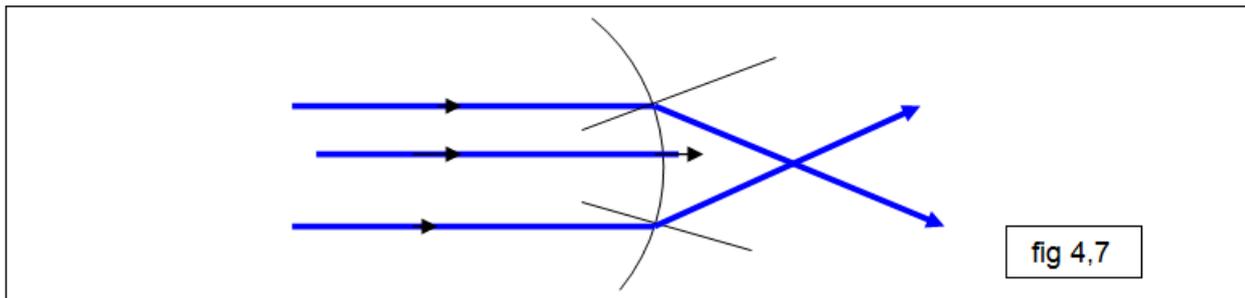
L'application du principe de retour inverse de la lumière permet de dire que F est le symétrique de F' par rapport à O. ( sur la figure ci-dessus il suffit de modifier le sens de propagation de la lumière, le point F' devient F et  $OF' = OF$  )

Compte tenu de l'orientation choisie de l'axe optique :

algébriquement  $\overline{OF} = -\overline{OF'}$  fig 4,6 ou  $f = -f'$



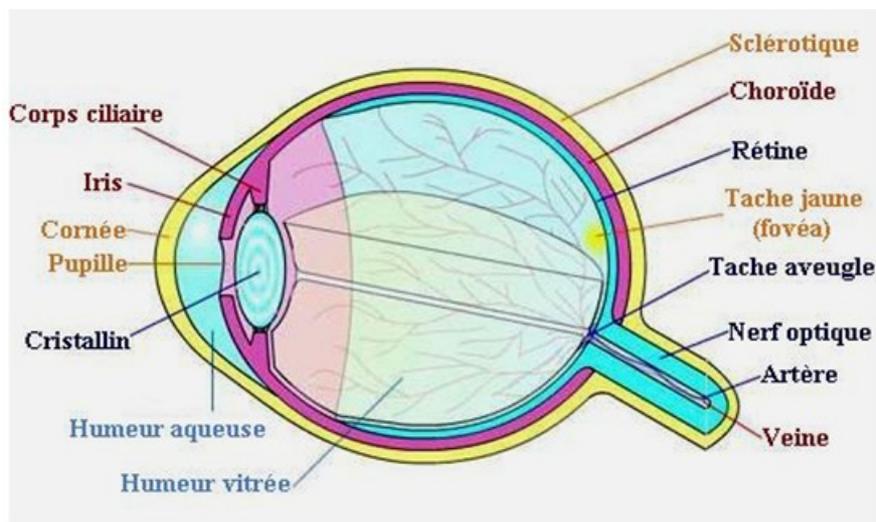
## 5. Pourquoi une lentille dévie-t-elle les rayons lumineux ?



En traversant la surface de séparation verre/air ou air/verre, la lumière se réfracte ce qui modifie sa direction de propagation (sauf si l'incidence est normale)

## 6. L'oeil et la vision

### 6.1 Description sommaire



Le système optique est formé de la **cornée** de vergence fixe associée au **cristallin** en forme de lentille biconvexe. Le cristallin est plus ou moins convergent car il est déformable.

La quantité de lumière pénétrant dans l'œil est réglée par la **pupille** circulaire de diamètre variable (diaphragme de 2 à 8mm.)

Arrivée au fond de l'œil, la lumière impressionne la rétine tapissée de cellules (les cônes et les bâtonnets) qui convertissent l'énergie lumineuse en énergie électrique transmise au cerveau.

L'œil a la possibilité de former une image d'un objet plus ou moins proche en contractant le cristallin, c'est la faculté **d'accommodation** de l'œil.

## 6.2 Modèle simplifié de l'œil (œil réduit)

L'ensemble cornée/cristallin peut être assimilé à une seule lentille mince convergente, la pupille à un diaphragme et la rétine à un écran plan.

