

## Les Lentilles

### I- Les Lentilles minces

#### 1- définition

Une lentille est formée d'une matière transparente (verre ou plastique) délimitée par deux surfaces lisses dont l'une au moins est sphérique. L'épaisseur au centre de la lentille est différente de celle aux bords

#### 2- Les différents types de lentilles

##### Expérience :

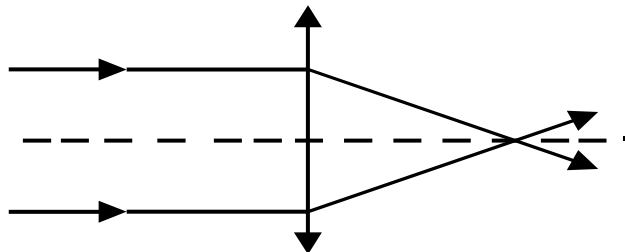


##### Observations :

- le texte devient plus gros, la lentille est **convergente**
- le texte devient plus petit, la lentille est **divergente**

#### a)- Les lentilles convergentes

**Définition :** Une lentille convergente a des bords minces (donc le centre est plus épais que les bords).



#### - Les lentilles convergentes



Exemples

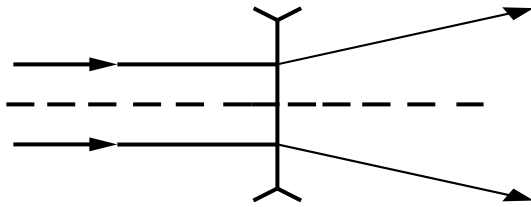
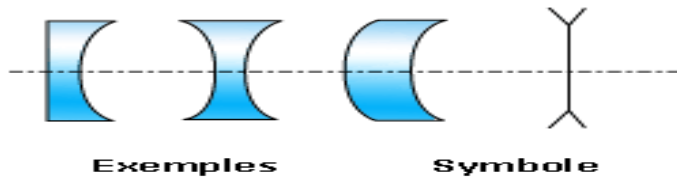
Symbole

après avoir traversé la lentille convergente, les rayons lumineux se rejoignent (convergent) en un point

#### b)-Les lentilles divergentes

**Définition :** Une lentille divergente a des bords épais

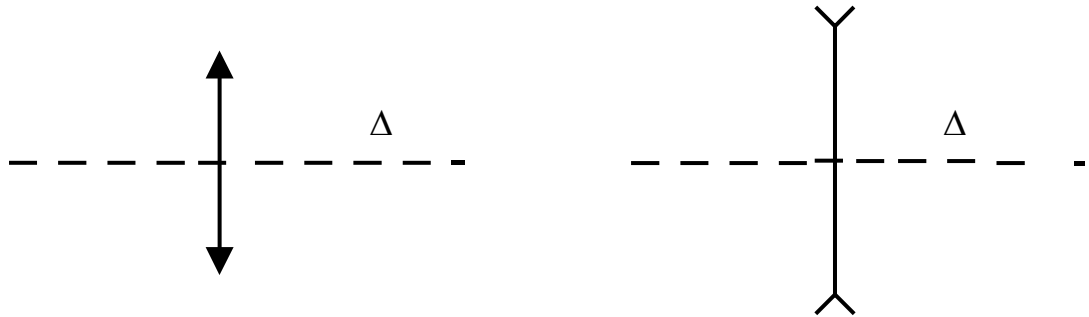
- Les lentilles divergentes



après avoir traversé la lentille divergente, les rayons lumineux se s'écartent (divergent)

## II- PROPRIETES DES LENTILLES

### 1- Axe optique d'une lentille



On appelle axe optique de la lentille (noté  $\Delta$ ), l'axe perpendiculaire à la lentille et qui passe par son centre optique O

### 2- Cas du rayon lumineux passant par le centre d'une lentille

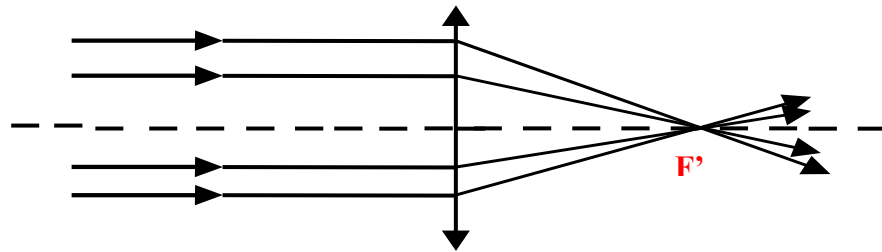


### Conclusion

Tout rayon lumineux passant par le centre optique d'une lentille mince (noté O) n'est pas dévié

### 3 - Foyer d'une lentille convergente

Pr : ZINE



**Remarque:** on parle de **faisceau incident** pour désigner le faisceau de lumière avant la lentille et de **faisceau émergent** pour le faisceau situé après la lentille.

**Définition :** Le **foyer image** d'une lentille convergente, noté **F'**, est le point où convergent (après avoir traversé la lentille), tous les rayons lumineux quand la source est éloignée.

La distance entre la lentille et ce point **F'** s'appelle **distance focale** et dépend de la lentille.

O : centre optique

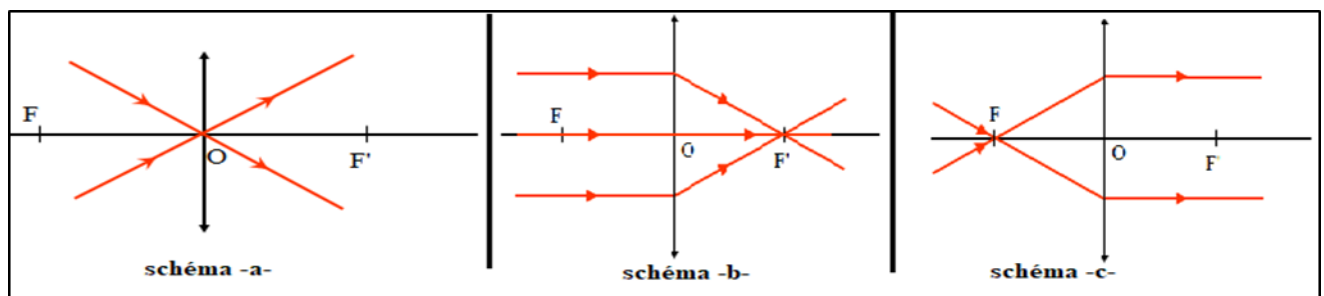
F' : foyer image de la lentille

F : foyer objet de la lentille

OF = OF' : distance focale

L'axe optique est le rayon qui passe par le centre de la lentille.

#### 4 - Les rayons lumineux à travers une lentille convergente :



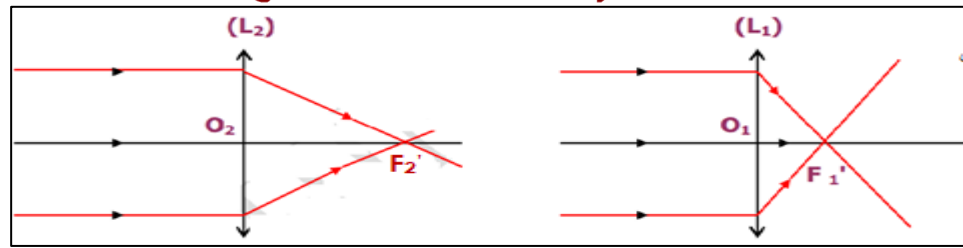
#### Conclusion :

- Toutes les lentilles possèdent un foyer image : c'est un point **F'** se trouvant sur l'axe optique, à une certaine distance du centre de la lentille et caractérisant chaque lentille.
- Tous les rayons parallèles à l'axe optique arrivant sur une lentille convergent vers ce foyer image **F'**
- Tous les rayons passant par le centre d'une lentille ne sont pas déviés
- Un rayon incident passant par le foyer objet **F** de la lentille, donne un rayon émergent, parallèle à l'axe optique.
- distance focale :  $f = OF = OF'$

#### 4- La vergence C

##### Expérience :

- On utilise deux lentilles  $L_1$  et  $L_2$



### Observation et conclusion :

On dit que la lentille  $L_1$  est plus convergente que la lentille  $L_2$

On définit la vergence comme étant l'inverse de la distance focale. Elle s'exprime en  $m^{-1}$  ou encore en **dioptrie** noté  $\delta$

$$C = \frac{1}{f}$$

et

$$\text{http://www.p} \\ \text{c1.ma/f=}$$

### Application :

- Soit deux lentilles  $L_1$  et  $L_2$  de distances focales respectives 5 cm et 10 cm.
  1. Calculer la vergence de la lentille  $L_1$
  2. Calculer la vergence de la lentille  $L_2$
  3. Quelle est la lentille la plus convergente ? justifier votre réponse ?

### Correction

1- Vergence de la lentille  $L_1$

$$\begin{aligned} C_1 &= 1/f \\ C_1 &= 1/0.05\text{m} \\ C_1 &= 20 \delta \end{aligned}$$

2- Vergence de la lentille  $L_2$

$$\begin{aligned} C_2 &= 1/0.1\text{m} \\ C_2 &= 10 \delta \end{aligned}$$

3- La lentille la plus convergente est  $L_1$   $C_1 > C_2$

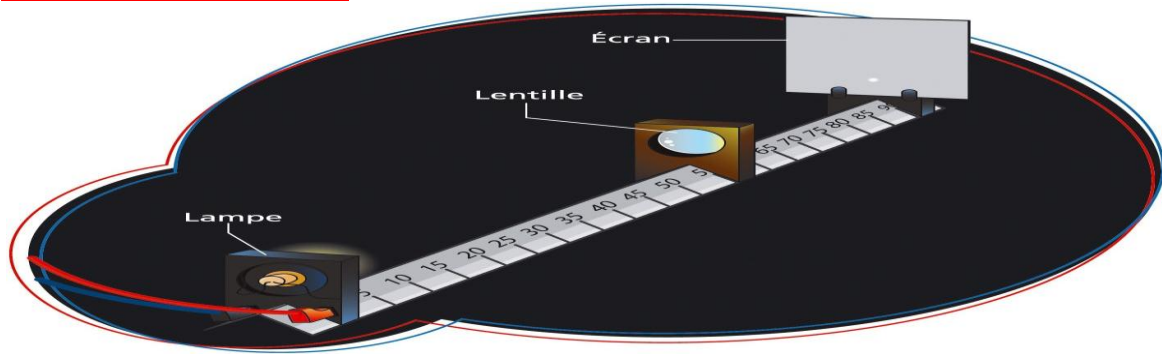
Pr : ZINE

Pr : ZINE

### III - Image d'un objet donnée par une lentille convergente

#### 1- Conditions de Gauss

##### Montage expérimental



**Expérience 1 :** La distance objet-centre optique de la lentille est supérieure à la distance focale

**Observation :** On observe une image nette sur l'écran pour une seule position de l'écran et cette image est inversée

**Expérience 2 :** Réaliser la même expérience que ci-dessus mais en augmentant la distance objet - lentille

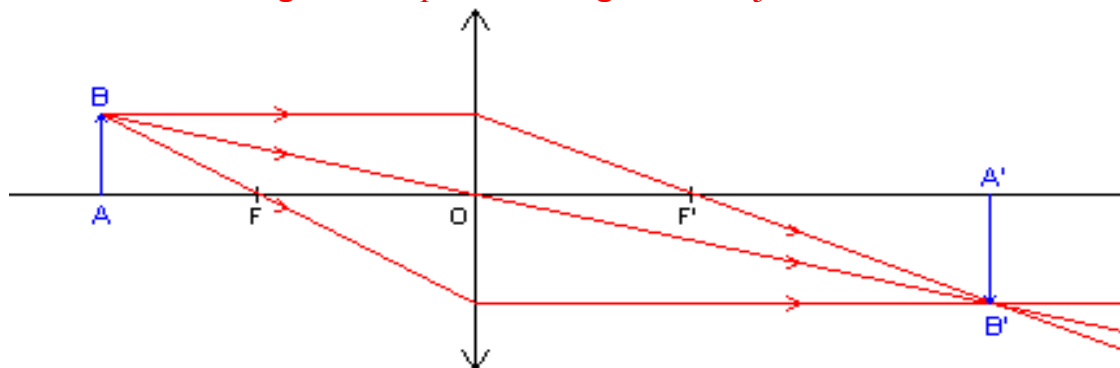
**Observation :** On observe toujours une image inversée mais plus petite

##### Conditions de Gauss

- Les rayons lumineux passent au voisinage du centre optique
- Les rayons lumineux sont peu inclinés par rapport à l'axe optique

**Conclusion :** Quand l'objet est suffisamment éloigné de la lentille convergente, on obtient toujours une image inversée de l'objet. Par ailleurs, plus l'objet est éloigné de la lentille, plus son image sera petite.

#### 2- Construction géométrique de l'image d'un objet

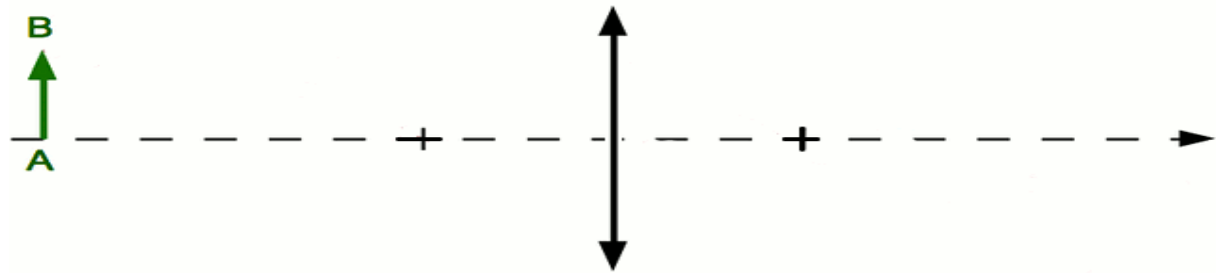


Chaque point de l'objet envoie de la lumière dans toutes les directions. La position et la taille de l'image A'B' de l'objet AB peuvent être déterminées graphiquement. En effet, l'image conjuguée du point B de l'objet se construit selon les règles suivantes :

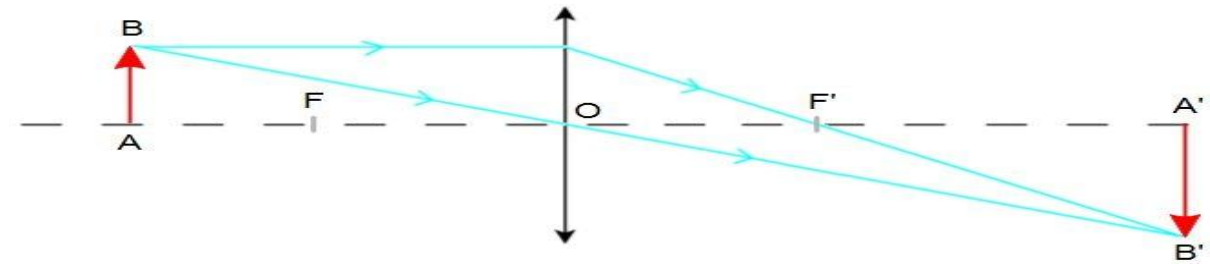
- Règle 1 : Un rayon incident (1), passant par le centre optique O, n'est pas dévié.
- Règle 2 : Un rayon incident (2), parallèle à l'axe optique, émerge de la lentille en passant par le foyer image F'.
- Règle 3 : Un rayon incident (3), passant par le foyer objet F de la lentille, donne un rayon émergent, parallèle à l'axe optique

### 3 - Construction géométrique de l'image d'un objet dans différentes positions par rapport à la lentille convergente

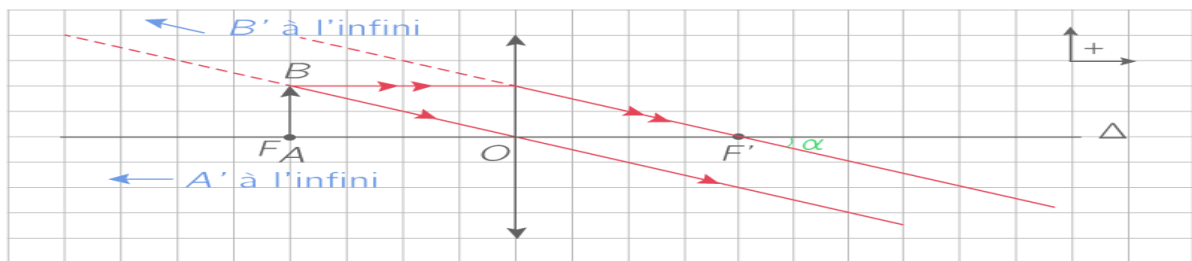
- **1er cas** : L'objet est à l'infini. Plus précisément, il est très éloigné de la lentille. Ses rayons lumineux arrivent parallèles entre eux sur la lentille. ( dessinez )



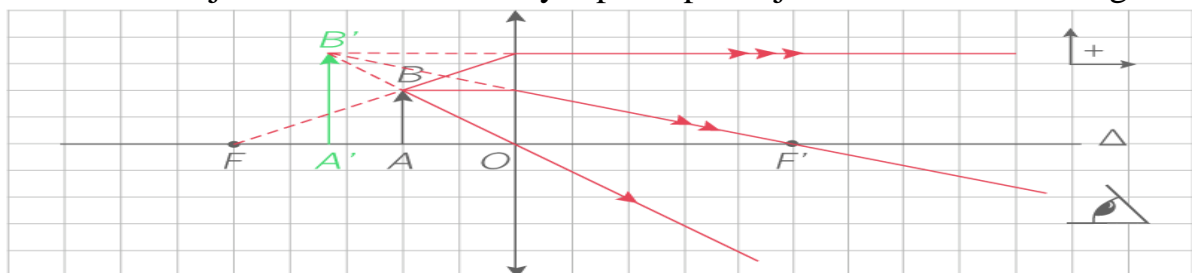
- **2e cas** : L'objet est situé à moins de  $2f$  (deux fois la distance focale) en avant de la lentille.



- **3e cas** : L'objet est situé au niveau du foyer principal objet de la lentille.



- **4e cas** : L'objet est situé entre le foyer principal objet et la lentille convergente



Pr : ZINE