

## Élément de compétence 4 : CONSTRUIRE L'IMAGE D'UN OBJET EN OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

### Leçon 2 : CONSTRUIRE L'IMAGE D'UN OBJET À TRAVERS UNE LENTILLE MINCE

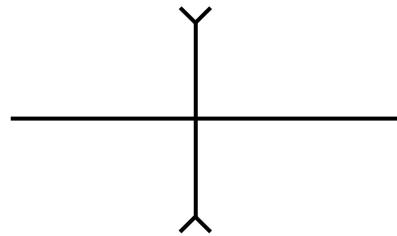
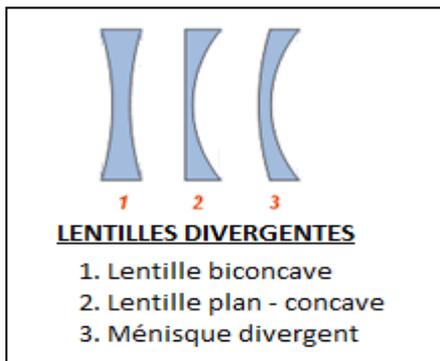
#### 1. Définition d'une lentille

Une **lentille (L)** est un milieu transparent limité par deux surfaces dont l'une au moins n'est pas plane. Il existe deux types de lentilles.

- **Lentilles divergentes**

Une **lentille divergente** est une lentille dont les bords sont plus épais que le centre.

Un objet placé juste derrière une lentille divergente et vu à travers la lentille semble plus petit.

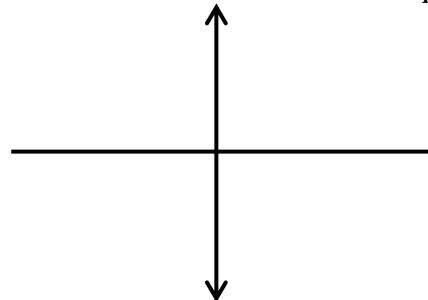
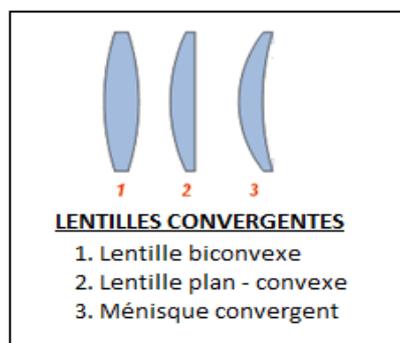


**SCHEMA D'UNE LENTILLE DIVERGENTE**

- **Lentilles convergentes**

Une **lentille convergente** est une lentille dont les bords sont minces et le centre épais.

Un objet placé juste derrière une lentille convergente et vu à travers la lentille semble plus gros.



**SCHEMA D'UNE LENTILLE CONVERGENTE**

#### 2. Éléments caractéristiques d'une lentille mince convergente

##### 2.1 Axe optique

L'**axe optique** est la droite qui est perpendiculaire à la lentille et qui passe par son milieu.

##### 2.2 Centre optique

Le **centre optique** est le point d'intersection entre l'axe optique et la lentille. Il est noté **O**.

##### 2.3 Foyer objet-Foyer image

Une lentille convergente possède deux **foyers** symétriques par rapport au centre optique **O**.

- Le **foyer objet (F)** qui est situé en avant de la lentille.
- Le **foyer image (F')** qui est situé en arrière de la lentille.

**2.4 Distance focale et vergence**

- La **distance focale** d'une lentille convergente est la distance entre un foyer (F ou F') et le centre optique O.

Elle est notée **f** ou **f'** et s'exprime en **mètres(m)**.

- La **vergence** d'une lentille convergente est l'inverse de sa distance focale. Elle est notée **C** et s'exprime en **dioptries (δ)**.

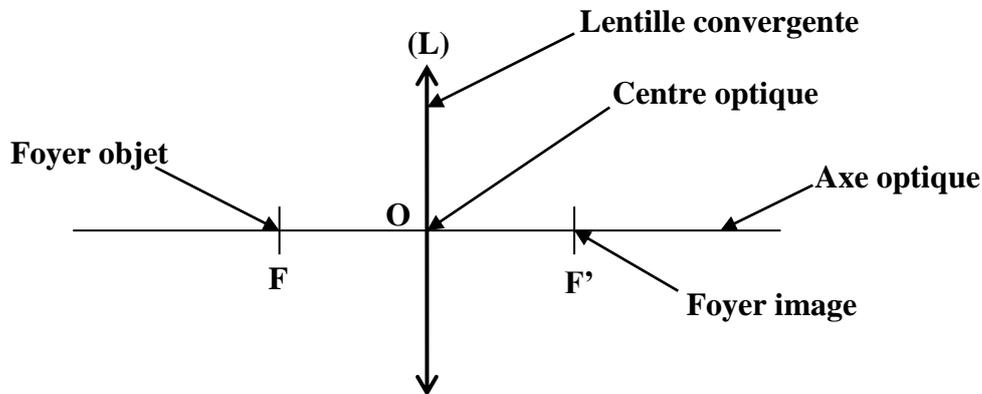
$$\boxed{C = \frac{1}{f}} \quad \text{ou} \quad \boxed{C = \frac{1}{f'}}$$

**N.B :**

- La vergence d'une lentille divergente est négative.
- De plusieurs lentilles convergentes, celle qui a la plus petite distance focale(ou la plus grande vergence) est la plus convergente.
- La vergence **C** de deux lentilles accolées de vergences respectives **C<sub>1</sub>** et **C<sub>2</sub>** est égale à la somme de ces vergences.

$$\boxed{C = C_1 + C_2}$$

**2.5 Schématisation de la lentille**



**Activité d'application**

Une lentille convergente a pour distance focale  $f = 10$  cm.

1. Schématise cette lentille à l'échelle 1/2 en plaçant sur la figure le centre optique, l'axe optique, le foyer objet et le foyer image.
2. Calcule sa vergence.

**Solution**

1. Calculons la distance focale sur le dessin

$$\boxed{\text{Dimension sur le dessin} = \text{dimension réelle} \times \text{échelle}}$$

$$f' \text{ (dessin)} = f' \times \text{échelle}$$

$$f' \text{ (dessin)} = 10 \times \frac{1}{2}$$

$$f' \text{ (dessin)} = 5 \text{ cm}$$

Schématisons la lentille

2. Calculons sa vergence

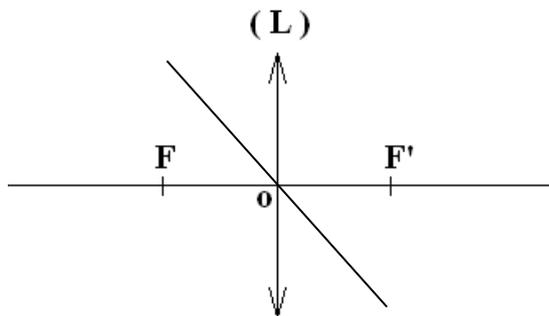
$$C = \frac{1}{f'}$$

$$C = \frac{1}{0,1} \qquad C = 10 \text{ δ}$$

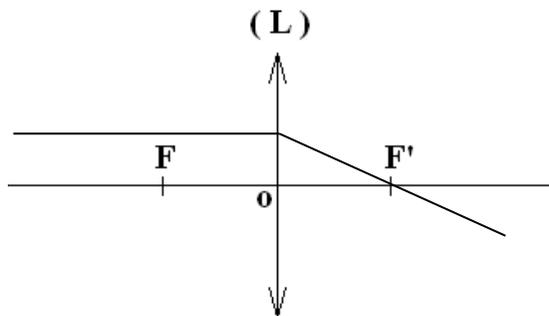
3. Construction de l'image d'un objet à travers une lentille mince convergente

3.1 Rayons particuliers

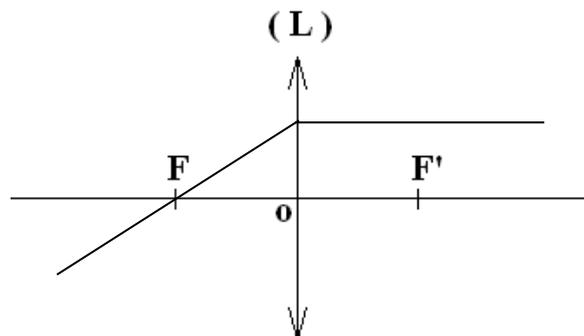
- Un rayon lumineux passant par le centre optique n'est pas dévié.



- Un rayon lumineux incident parallèle à l'axe optique émerge en passant par le foyer image.



- Un rayon lumineux incident passant par le foyer objet émerge parallèlement à l'axe optique.



### 3.2 Construction de l'image d'un objet

Soit un objet AB de 1,5 cm de hauteur placé à 3,3 cm d'une lentille convergente (L) de 2 cm de distance focale. AB est perpendiculaire à l'axe optique. A est sur l'axe et B est au-dessus de l'axe.

Construisons géométriquement l'image A'B' de l'objet AB. (Échelle : 1)

- \* Hauteur de l'objet :  $AB = 1,5 \text{ cm}$
- \* Hauteur de l'image :  $A'B' =$
- \* Distance objet-lentille :  $OA = 3,3 \text{ cm}$
- \* Distance image-lentille  $OA' =$

- **Grandissement d'une lentille**

Le **grandissement** d'une lentille est le rapport entre une dimension de l'image et une dimension de l'objet.

C'est aussi le rapport entre la distance image-lentille et la distance objet –lentille. Il est noté  $\gamma$ .

$$\boxed{\gamma = \frac{A'B'}{AB}} \quad \text{ou} \quad \boxed{\gamma = \frac{OA'}{OA}}$$

**Remarque :** le grandissement n'a pas d'unité.

#### Application :

Lors d'une séance de T.P. des élèves disposent sur un banc d'optique les éléments suivants :

- Un objet lumineux AB de 20 cm de hauteur (AB est perpendiculaire à l'axe optique avec A sur l'axe et B au dessus).
  - Une lentille convergente L de vergence  $C = 5 \text{ δ}$  placé à 50 cm de l'objet AB.
  - Un écran E placé à 80 cm de l'objet AB.
- 1- Calculer la distance focale de la lentille (L).
  - 2- Placer sur une feuille de papier millimétré à l'échelle 1/10 l'objet AB, la lentille (L), l'écran (E) ainsi que les foyers objet (F) et image (F').
  - 3- Construire l'image A'B' de l'objet AB.
  - 4- Déterminer la hauteur réelle de l'image A'B'.
  - 5- Calculer le grandissement G de la lentille L.
  - 6- L'image A'B' est-elle nette sur l'écran ? justifier.