

# Chapitre n°1 : Vision et image

## I. Comment fonctionne notre œil ?

### 1- Rappels

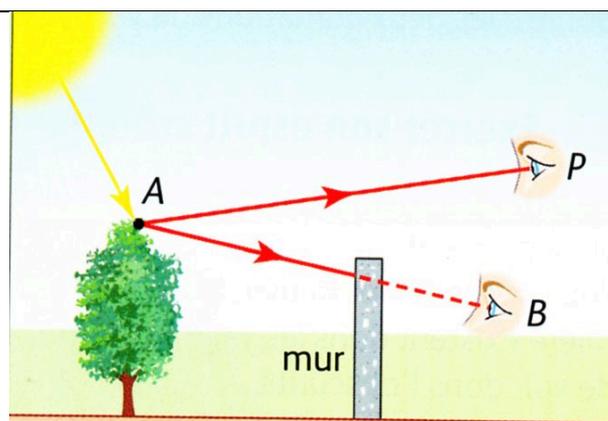
\* Comment se propage la lumière ? *La lumière se propage en ligne droite dans un milieu homogène et transparent*

\* Comment modéliser la trajecte de la lumière lorsque l'on observe un objet ? *le rayon lumineux va de l'objet vers l'œil*

### 2- Anatomie de l'œil :

*Voir vidéo 1*

Remarque : l'image est inversée sur la rétine.



Conditions de visibilité d'un objet

## II. Les lentilles minces convergentes

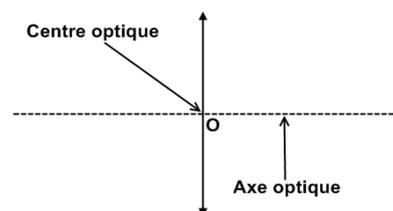
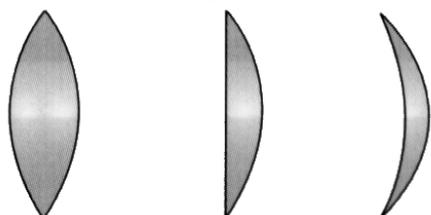
### 1. Les lentilles convergentes :

**Elles ont les bords plus minces que le centre.**

Exemples :

Représentation symbolique :

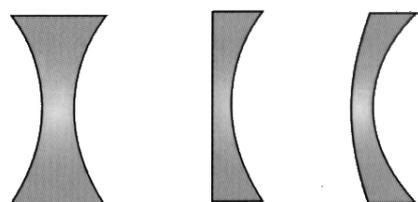
Le **centre optique O** est l'intersection de la lentille avec l'axe optique.



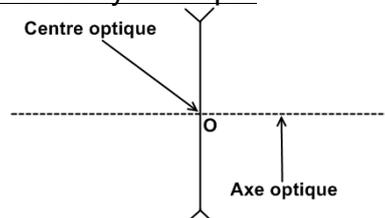
### 2. Les lentilles divergentes :

**Elles ont les bords plus épais que le centre.**

Exemples :



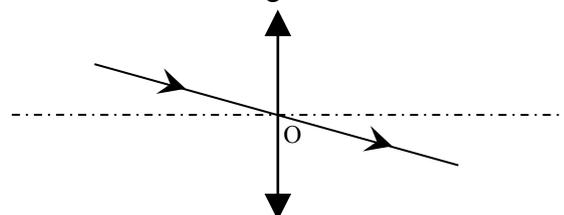
Représentation symbolique :



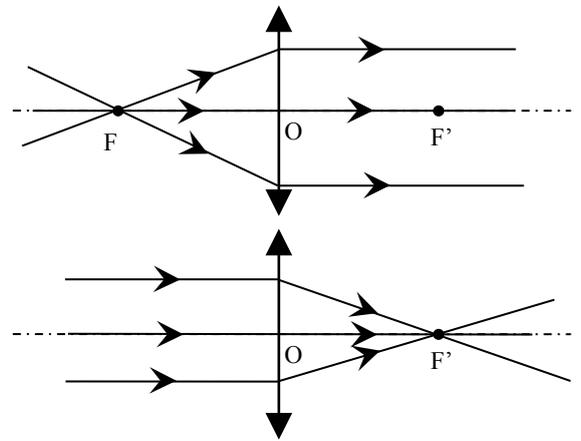
## 1. Quelles sont les caractéristiques d'une lentille convergente ?

Certains rayons lumineux ont un trajet particulier à travers une lentille convergente :

- Tout rayon lumineux passant par le centre optique O de la lentille ne subit aucune déviation.



- Tout rayon lumineux passant par le foyer objet F émerge de la lentille parallèlement à l'axe optique.
- Tout rayon lumineux parallèle à l'axe optique émerge de la lentille en passant par le foyer image F'.



La longueur algébrique  $\overline{OF'}$  est caractéristique de chaque lentille : c'est la distance focale notée  $f'$ .

$$\overline{OF'} = f'$$

Dans le cas d'une lentille convergente  $f' > 0$  et  $< 0$  pour une lentille divergente.

Rq : Les verres correcteurs sont caractérisés par leur vergence notée C telle que :

$$C \text{ (en dioptries } \delta) = \frac{1}{f' \text{ (en m)}}$$

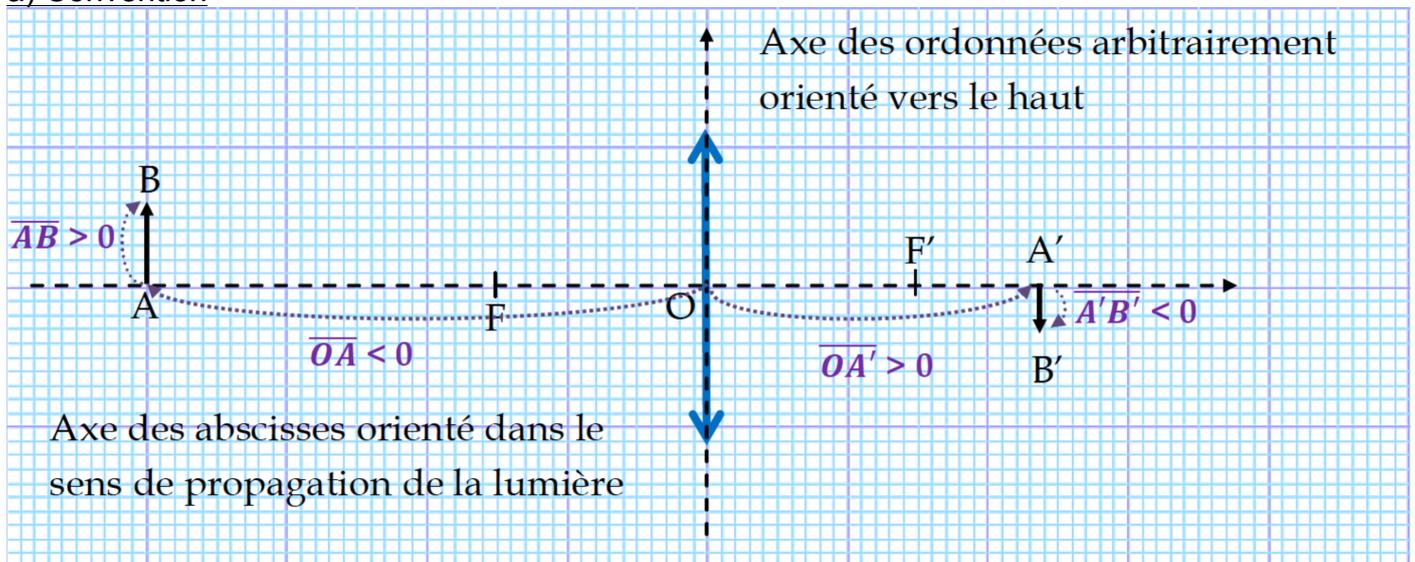
Ex : Si  $C = 4\delta$  alors  $f' = \frac{1}{4} = 0,25m$

## 2. Quelles sont les caractéristiques d'une image ?

### 2.1 Construction graphique (en activité)

### 2.2 Relation de conjugaison et de grandissement

#### a) Convention



#### b) Relation de conjugaison

La relation de conjugaison permet de déterminer la position de A' lorsque la position de A et la distance focale  $f'$  de la lentille sont connues :

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}} \quad \text{ou encore} \quad \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$$

On pose  $x_{A'} = \overline{OA'}$  et  $x_A = \overline{OA}$

La relation ci-dessus s'écrit alors :  $\frac{1}{x_{A'}} - \frac{1}{x_A} = \frac{1}{f'}$

### c) Relation de grandissement

La relation de grandissement permet de comparer l'orientation et la taille de l'image à celles de l'objet. On note  $\gamma$  le grandissement.

$$\text{On a } \gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} \quad \text{par définition et on démontre que } \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$$

On pose  $y_{B'} = \overline{A'B'}$  et  $y_B = \overline{AB}$

Les relations ci-dessus s'écrivent alors :  $\gamma = \frac{y_{B'}}{y_B}$  et  $\frac{y_{B'}}{y_B} = \frac{x_{A'}}{x_A}$

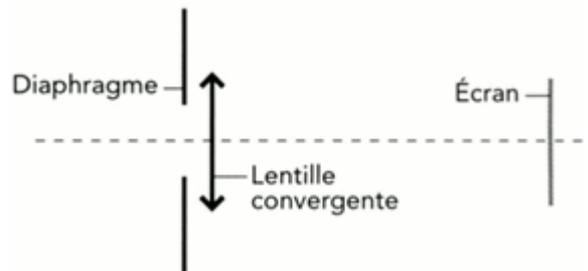
Attention : Les différentes longueurs algébriques doivent être exprimées avec la même unité ; Notons alors que le grandissement  $\gamma$  n'a pas unité.

### III. Modélisation de l'œil

**Rappel** : • Dans le modèle optique de l'œil, la lentille est associée à l'ensemble des milieux transparents (dont la cornée et le cristallin), l'écran est associé à la rétine, le diaphragme à l'iris.

• Le schéma du modèle optique de l'œil comporte trois éléments : un diaphragme, une lentille mince convergente et un écran.

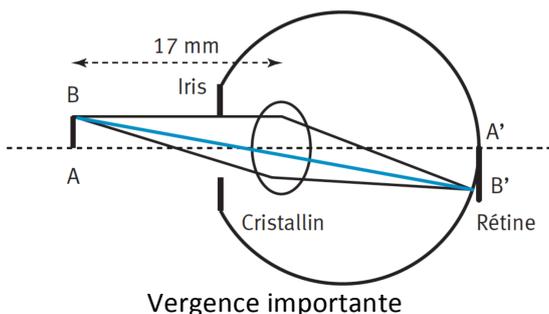
• La distance entre la lentille et l'écran est constante.



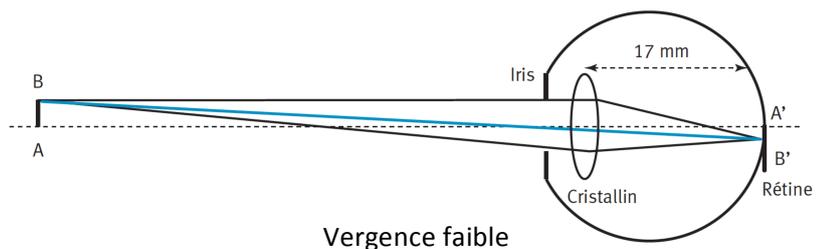
### IV. Fonctionnements comparés de l'œil et de l'appareil photographique

Lorsqu'un objet se rapproche de l'œil, la distance focale du cristallin diminue pour que l'image se forme sur la rétine car la distance cristallin – rétine doit rester constante ( $\overline{OA'} = cste$ ). C'est le phénomène **d'accommodation**.

**Objet proche** : Le cristallin est plus convergent (plus bombé).



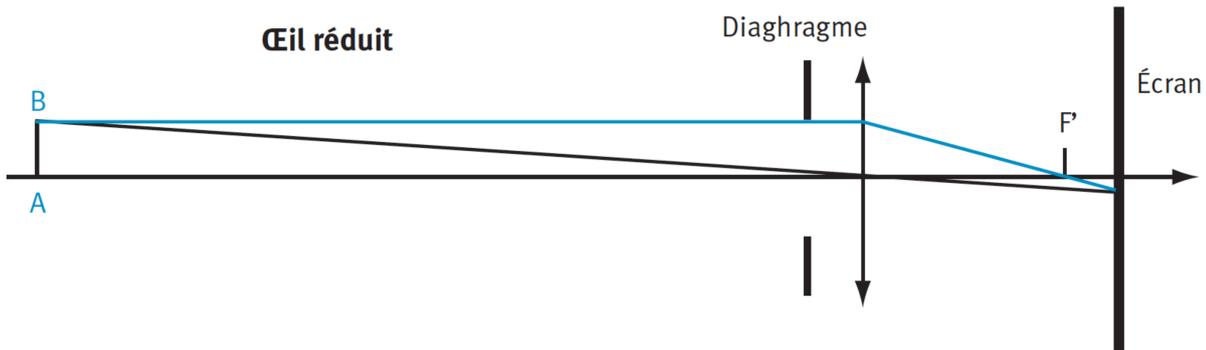
**Objet plus éloigné** : Le cristallin est moins convergent et moins bombé.



Par contre pour un appareil photographique, la mise au point peut se faire en modifiant la distance

entre l'objectif (lentille convergente) et le capteur (écran) car c'est la distance focale qui est constante ( $\overline{OF'} = cste$ ).

- Lorsque l'objet s'éloigne, le capteur se rapproche de l'objectif (la distance lentille-capteur diminue).



- Lorsque l'objet se rapproche, le capteur s'éloigne de l'objectif (la distance lentille-capteur augmente).

