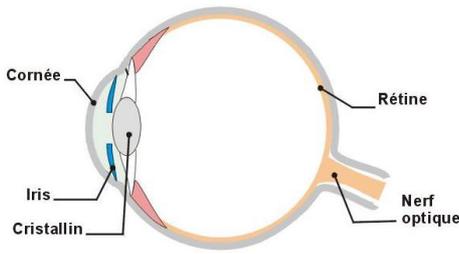
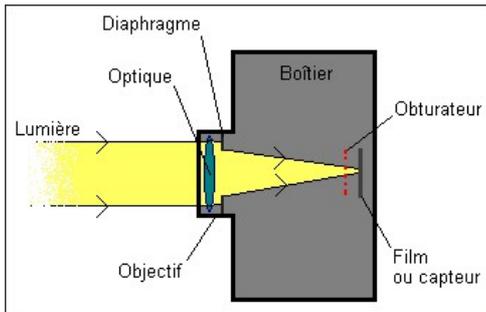


# Chapitre 1 $\phi$ : l'œil et la vision

## 1. Fonctionnement de l'œil ou d'un appareil photo



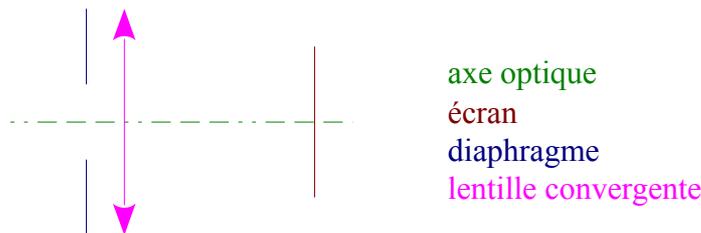
- iris : s'ouvre ou se ferme pour modifier la quantité de lumière qui entre dans l'œil ;
- cristallin : se courbe plus ou moins pour ajuster l'image sur la rétine : c'est un système de mise au point. On dit que l'œil accomode ;
- rétine : surface sensible à la lumière, composée de capteurs reliés par le nerf optique au cerveau.



- objectif  $\leftrightarrow$  cristallin
- diaphragme  $\leftrightarrow$  iris
- capteur  $\leftrightarrow$  rétine

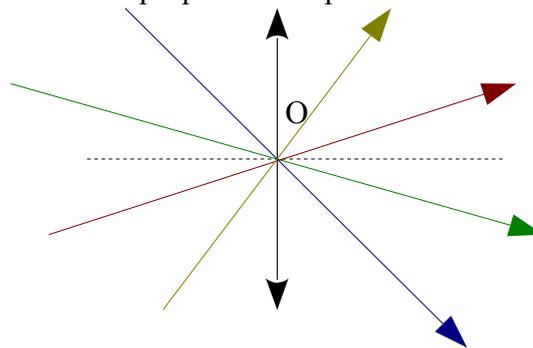
## 2. Modélisation d'un œil ou d'un appareil photo

Il s'agit de la maquette d'un œil réduit :

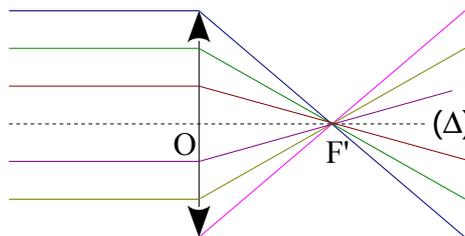


## 3. Propriétés d'une lentille convergente

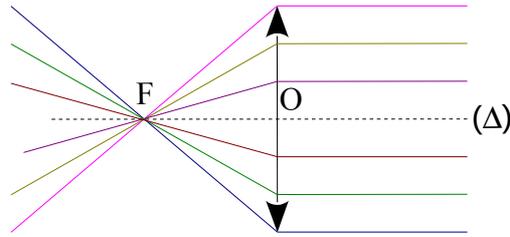
a. Tout rayon lumineux passant par le centre optique O n'est pas dévié



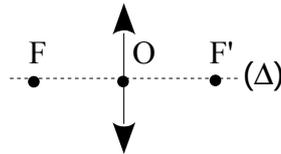
b. Tout rayon lumineux arrivant parallèlement à l'axe optique ( $\Delta$ ) sort de la lentille en passant par le foyer image F'.



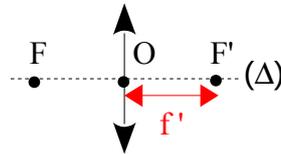
c. Tout rayon lumineux passant par le foyer objet F sort de la lentille parallèlement à l'axe optique ( $\Delta$ ).



d. Remarque : F et F' sont symétriques par rapport à O, donc une lentille convergente fonctionne symétriquement.



e. La distance OF' est une caractéristique intrinsèque de chaque lentille : on l'appelle la distance focale f' et elle s'exprime en m.



f. La vergence V est l'inverse de la distance focale ; elle s'exprime en dioptrie ( $\delta$ ).

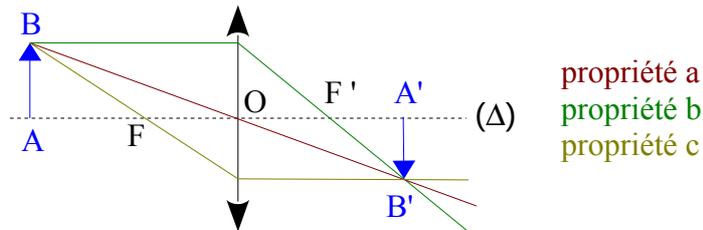
$$V = \frac{1}{f'}$$

exercices 11, 12, 13 p 22

#### 4. Construction graphique d'une image

On symbolise un objet par une flèche orientée AB.

En utilisant les trois propriétés ci-dessus (a,b et c), seuls trois rayons issus de B sont nécessaires.



On obtient ainsi le point B', image du point B par la lentille convergente.

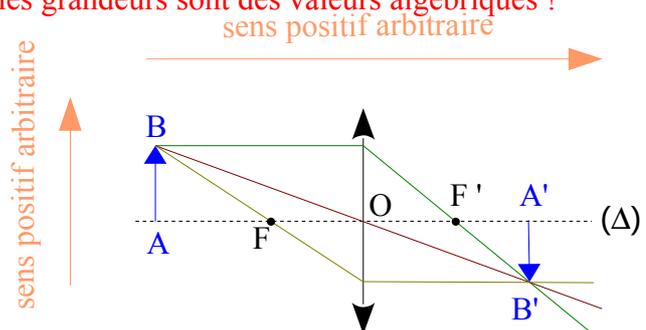
#### 5. Relations de conjugaison

Faire une démonstration avec GéoGébra ou Kig.

Attention : dans les relations de conjugaison, toutes les grandeurs sont des valeurs algébriques !

$$\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{OF'}$$

grandissement :  $\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA}$



Remarques : si  $\gamma > 0$  : image droite ; si  $\gamma < 0$  : image renversée  
si  $|\gamma| > 1$  : image plus grande que l'objet ; si  $|\gamma| < 1$  : image plus petite que l'objet.

Exercices 15, 16, 17, 19, 23,25 p 23-24

### Conclusions

L'appareil photo mime le comportement de l'œil. La mise au point fonctionne comme l'accommodation : le cristallin de l'œil, en changeant de rayon de courbure, change de distance focale ; l'objectif de l'appareil photo, en déplaçant des groupes de lentilles, change aussi de distance focale. Le capteur photosensible fait office de rétine.

## Exercices

### Exercice 11 p 22

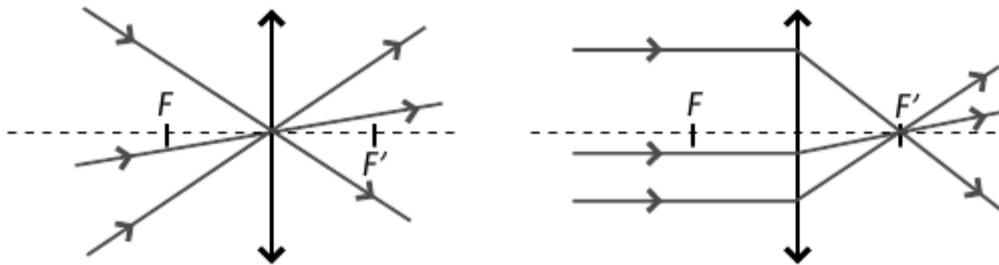
1.  $V = \frac{1}{f'} = \frac{1}{5,0 \cdot 10^{-2}} = 20 \delta$  .

2.  $f' = \frac{1}{V} = \frac{1}{5,0} = 0,20 \text{ m} = 20 \text{ cm}$

### Exercice 12 p 22

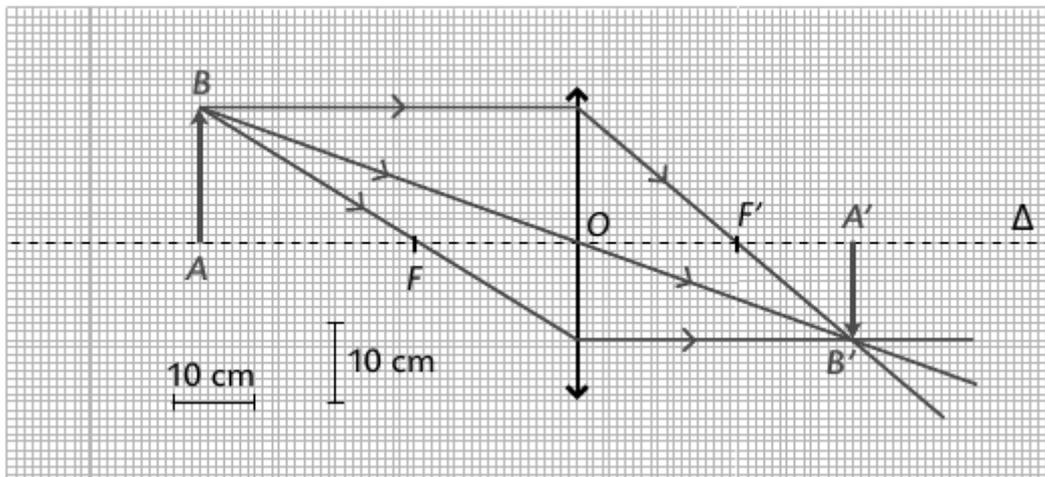
Plus la vergence d'une lentille est grande, plus la distance focale de cette lentille est faible car la vergence est l'inverse de la distance focale.

### Exercice 13 p 22



### Exercice 15 p 23

1.

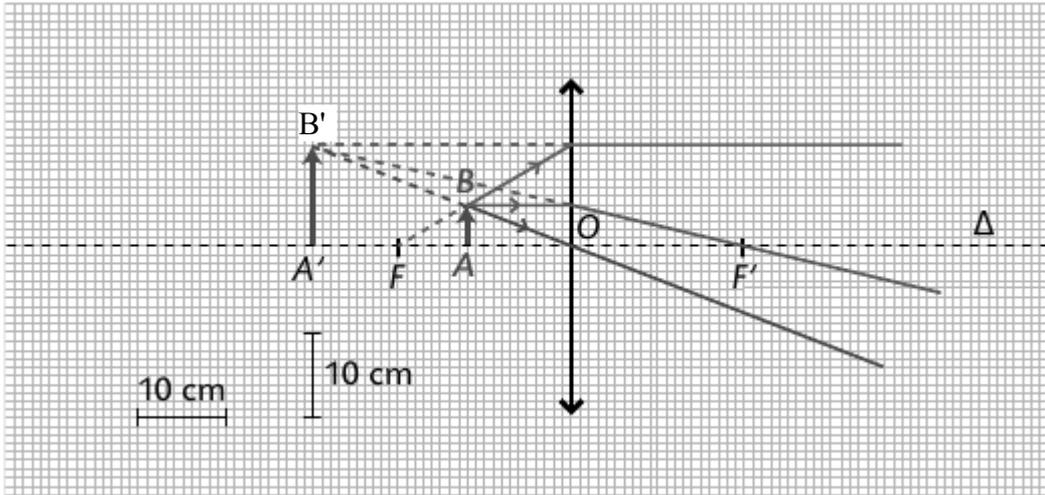


2. Taille :  $\overline{A'B'} = -12 \text{ cm}$  ; Position :  $\overline{OA'} = +34 \text{ cm}$  .

### Exercice 16 p 23

1. Voir page suivante.

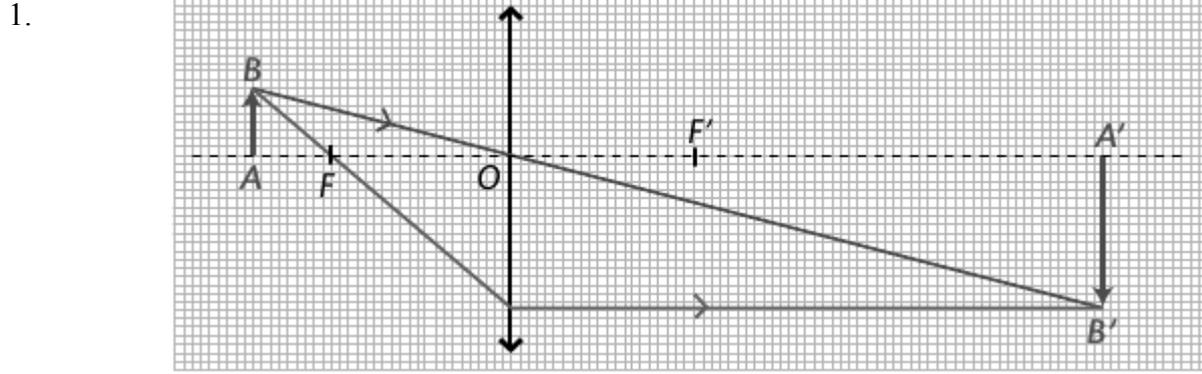
2. Taille :  $\overline{A'B'} = +12 \text{ cm}$  ; Position :  $\overline{OA'} = -30 \text{ cm}$  .



**Exercice 17 p 23**

- a. 
$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}} \Leftrightarrow \frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OF'}} + \frac{1}{\overline{OA}} \Leftrightarrow \overline{OA'} = \frac{1}{\frac{1}{\overline{OF'}} + \frac{1}{\overline{OA}}} = \frac{1}{\frac{1}{10,0 \cdot 10^{-2}} + \frac{1}{-30,0 \cdot 10^{-2}}} = \frac{1}{6,67} = \mathbf{0,150 \text{ m}}$$
- b.  $\lim_{\overline{OA} \rightarrow \infty} \frac{1}{\overline{OA}} = 0 \Leftrightarrow \lim_{\overline{OA} \rightarrow \infty} \overline{OA'} = \overline{OF'} = \mathbf{+10,0 \text{ cm}}$  ; on peut aussi dire d'une autre manière :  
 si  $\overline{OA} \rightarrow \infty$  alors  $\frac{1}{\overline{OA}} \rightarrow 0$ ; donc  $\frac{1}{\overline{OF'}} + \frac{1}{\overline{OA}} \rightarrow \frac{1}{\overline{OF'}}$  et donc  $\overline{OA'} \rightarrow \overline{OF'}$  .

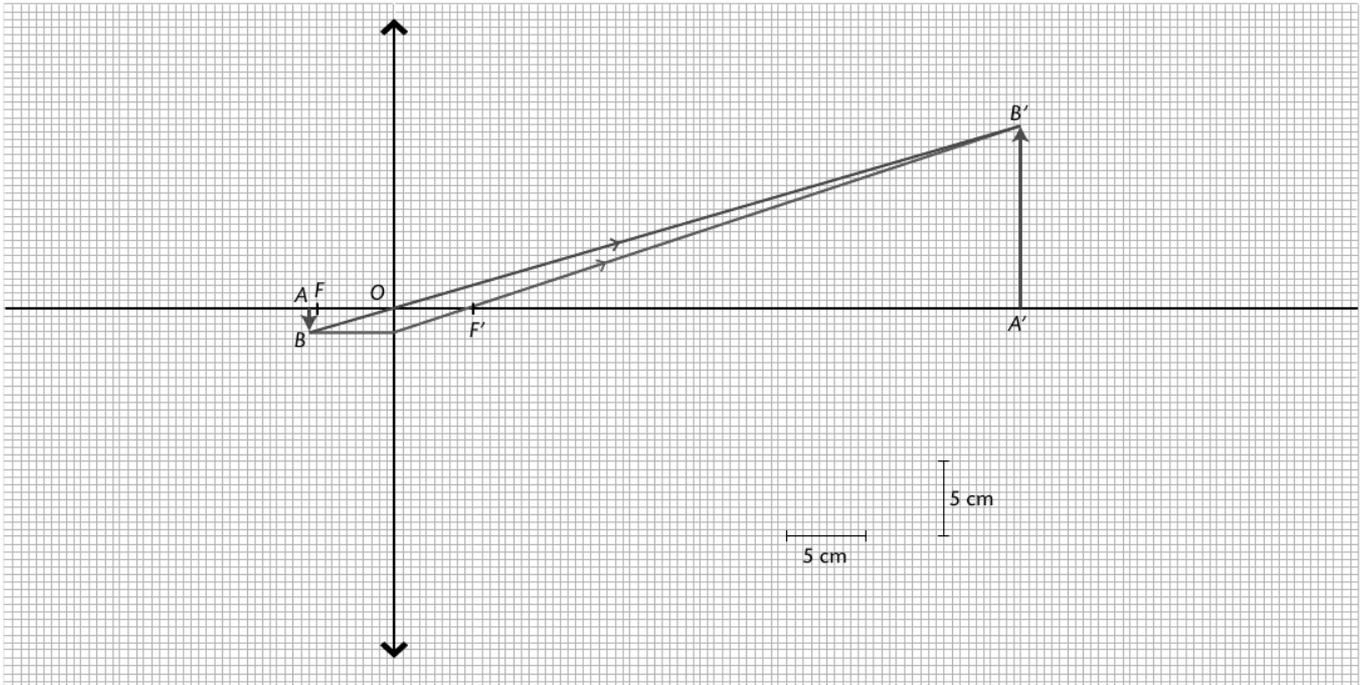
**Exercice 19 p 23**



2. 
$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{6,2}{-3,5} = \mathbf{-1,8}$$
 .

**Exercice 23 p 23**

1.  $f' = \frac{1}{V} = \frac{1}{20} = \mathbf{0,050 \text{ m} = 5,0 \text{ cm}}$  .
- 2.

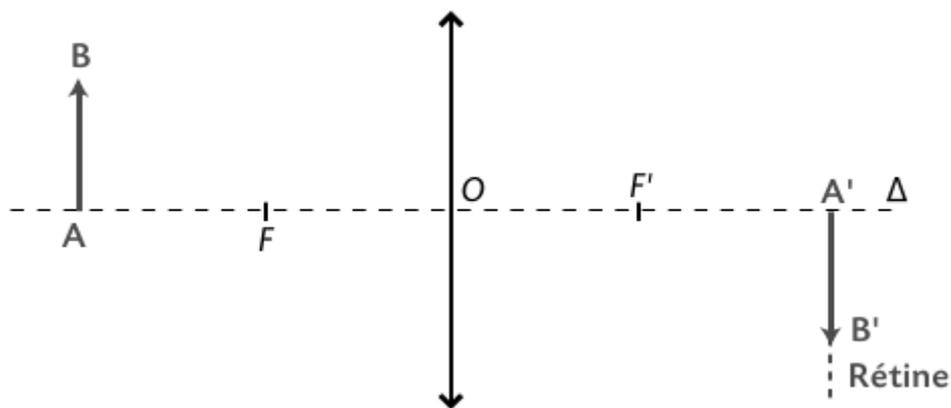


3. Position :  $\overline{OA} = -1,1$  cm sur dessin donc **-5,5 cm** en taille réelle  
 Taille :  $\overline{AB} = -0,3$  cm sur dessin donc **-1,5 cm** en taille réelle  
 Sens : inversé par rapport à l'image et inversé par rapport au sens positif conventionnel.

[Exercice 24 p 24 \(en TP\)](#)

[Exercice 25 p 24](#)

1.



2.

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \Leftrightarrow \overline{A'B'} = \overline{AB} \cdot \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = 4 \cdot 10^{-3} \times \frac{17 \cdot 10^{-3}}{-29,0 \cdot 10^{-2}} = \mathbf{-0,23 \text{ mm}}$$

3.  $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}} = \frac{1}{17 \cdot 10^{-3}} - \frac{1}{29,0 \cdot 10^{-2}} = 55 \Leftrightarrow \overline{OF'} = \frac{1}{55} = \mathbf{0,018 \text{ m} = 18 \text{ mm}}$

4. L'œil devant être moins convergent, la distance focale va augmenter.