

Compétences exigibles

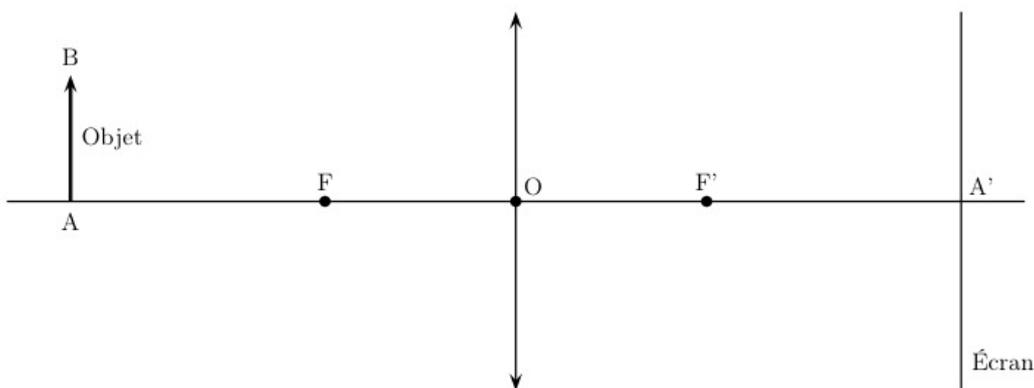
- Découvrir différents types de lentilles ;
- Effectuer une mesure approximative de la distance focale d'une lentille convergente (paragraphe 6 de la séance 1), relier cette mesure à la vergence de la lentille ;
- Savoir exploiter numériquement la construction graphique d'une image (paragraphe 8 de la séance 1) ;
- Savoir former l'image (nette!) d'un objet ;
- Savoir mesurer position & taille d'un objet et d'une image (avec le banc d'optique) ;
- Vérifier numériquement les *formules de conjugaison* des lentilles (les formules qui permettent de calculer la position d'une image).

Chapitre 3 – Vision et image (suite)

## 1 Comment caractériser l'image d'un objet au travers d'une lentille convergente ?

**Expérience** On utilisera un banc d'optique, ses accessoires et une lentille convergente  $+10 \delta$ . L'objet lumineux utilisé est la diapositive. Placer cet objet lumineux en un point A à la distance  $\overline{OA}$  de la lentille (distance proposée dans le tableau ci-dessous). Déplacer l'écran de façon à avoir une image nette et compléter le tableau.

*Schéma pour rappeler les notations :*



Attention ! Toutes les mesures sont algébriques, comme l'indique le trait surmontant les lettres, donc :

1. toutes les mesures ont un signe ;
2. la lentille est l'origine du repère, formé de deux axes ( $Ox$ ) dans le sens de la lumière (vers la droite) et ( $Oy$ ) vers le haut de la figure ;
3. l'ordre des lettres compte !

	Mesures n° 1	Mesures n° 2	Tentative
Taille de l'objet $\overline{AB}$ (cm)			
Position de l'objet $\overline{OA}$ (cm)	-25 cm	-15 cm	-5 cm
Position de l'image $\overline{OA'}$ (cm)			
Taille de l'image $\overline{A'B'}$ (cm)			
Sens de l'image			

Conclusion : .....

.....

.....

## 2 Comment mesurer taille et position d'une image à partir d'une construction graphique très soignée ?

**Consigne** Utilisez les constructions réalisées au paragraphe 8 de la séance 1, pour compléter le tableau ci-dessous.

Échelle sur les figures de la séance 1 page 7 : 1 carreau sur votre construction correspond à 1 cm.

	Mesures n° 3	Mesures n° 4	Mesures n° 5
Taille de l'objet $\overline{AB}$ (cm)	2 cm		
Position de l'objet $\overline{OA}$ (cm)	-8 cm		
Position de l'image $\overline{OA'}$ (cm)			
Taille de l'image $\overline{A'B'}$ (cm)			
Sens de l'image			

Conclusion : .....

## 3 Peut-on retrouver les formules de conjugaison des lentilles à partir de mesures très soignées ?

**Consigne** Effectuez les calculs nécessaires pour compléter le tableau suivant, en utilisant les mesures précédentes.

Attention ! Toutes les mesures doivent être exprimées en mètre (m) avant tout calcul !

- Vérification de la formule de conjugaison :

À calculer	Unité	Mesures n° 1	Mesures n° 2	Mesures n° 3	Mesures n° 4	Mesures n° 5
$\frac{1}{\overline{OA'}}$						
$\frac{1}{\overline{OA}}$						
$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}}$						
$\overline{OF'}$						
$\frac{1}{\overline{OF'}}$						

Conclusion : .....

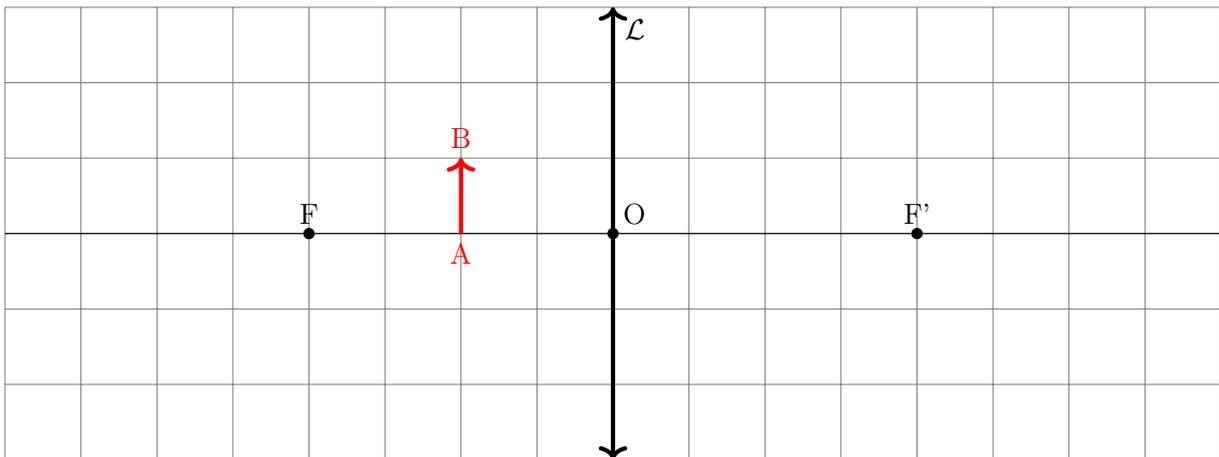
- Vérification de la formule de grandissement :

À calculer	Unité	Mesures n° 1	Mesures n° 2	Mesures n° 3	Mesures n° 4	Mesures n° 5
$\frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$						
$\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$						

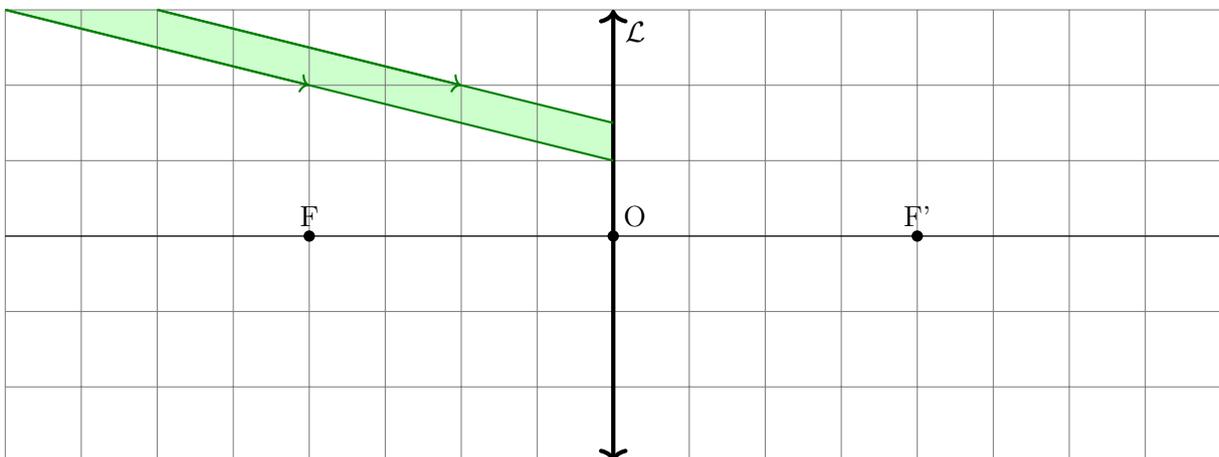
Conclusion : .....

#### 4 Est-il possible de construire l'image virtuelle d'un objet réel ?

En utilisant la « méthode des trois rayons » (c'est-à-dire les trois rayons particuliers issus de B, parmi l'infinité des rayons lumineux issus de l'objet AB), réaliser les constructions géométriques permettant de déterminer la position et la taille de l'image A'B' de l'objet AB donnée par la lentille  $\mathcal{L}$ .



#### 5 Est-il possible de construire l'image issue d'un faisceau de lumière ?



## 6 Correction des exercices

### 3.1 Questions ouvertes

1. Un objet est visible s'il est éclairé ou si il est lui-même lumineux.
2. Milieux transparents que la lumière traverse dans l'œil : cornée ; humeur aqueuse ; cristallin ; humeur vitrée.
3. Dans l'œil, l'iris régule la lumière qui entre, et on peut le modéliser par un diaphragme circulaire.
4. Un faisceau de rayons parallèles qui traverse une lentille convergente converge en son foyer image  $F'$ .
5. Le filament d'une ampoule à incandescence doit être placé au foyer objet  $F$  d'une lentille convergente pour obtenir un faisceau de lumière émergent parallèle.
6. Les trois règles qui permettent de construire les trois rayons particuliers traversant une lentille : 1/ tout rayon passant par le centre n'est pas dévié ; 2/ les rayons incidents parallèles à l'axe optique émergent en passant par le foyer image  $F'$  ; et 3/ les rayons incidents passant par le foyer objet  $F$  émergent parallèles à l'axe optique.
7. Le cristallin est une lentille convergente réglable.

### 3.2 QCM

1. Réponses **a.** et **e.** – Les sources primaires émettent leur propre lumière. C'est le cas de l'écran d'ordinateur (un appareil qui fonctionne comme un iPhone, mais en beaucoup plus gros et qu'il faut sans cesse laisser brancher) ou d'une étoile.

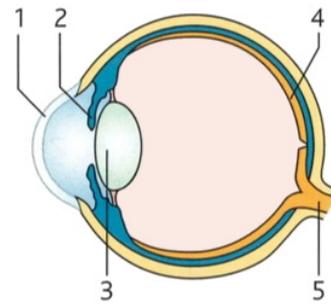
2. Réponses **b.** et **c.** – Les conceptions actuelles de la vision indiquent que l'objet crée ou diffuse de la lumière qui pénètre dans l'œil. L'image formée sur la rétine de l'œil est à l'envers, comme nous allons le voir incessamment sous peu.

### 3.3 À propos des vergences

1. Une lentille marquée  $+3 \delta$  est une lentille convergente (on dit que sa vergence est positive).
2. Le nom de l'unité «  $\delta$  » est « dioptrie ».

### 3.4 Anatomie de l'œil

1. 1 cornée ; 4 rétine ; 2 iris ; 3 cristallin ; 5 nerf optique.



2. Pour simplifier, on indique que le cristallin est une lentille convergente (réglable). En fait, c'est tout l'ensemble cornée + humeur aqueuse + cristallin qui concourt à dévier les rayons lumineux pour les faire converger sur la rétine.

## 7 Exercices pour la séance n° 3

3.5 N° 9 p. 25 – QCM

3.6 N° 10 p. 25 – Caractéristiques d'une image

3.7 N° 13 p. 25 – Tracé de faisceaux de lumière

3.8 N° 14 p. 25 – Optics un cartoon