

Chapitre 1 – L'œil et la vision (suite)

## 1 Quels sont les défauts de l'œil ?

### 1.1 La myopie

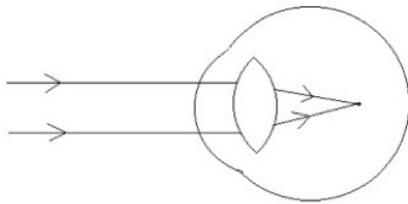
**Expérience** Réaliser un œil myope avec une lentille de  $+10 \delta$  placée à 11,5 cm d'un écran.

La lentille joue le rôle du .....

L'écran joue le rôle de la .....

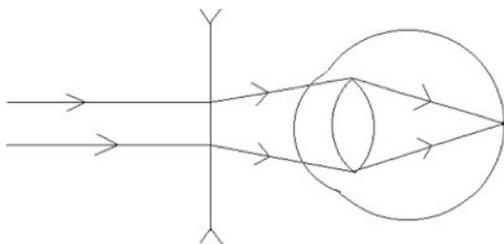
**Observations :** .....

**Conclusion :** Un myope voit flou les objets .....  
mais très bien les objets .....



L'image d'un objet éloigné se forme .....  
de l'écran.

**Expérience** Rajouter une lentille de  $-2 \delta$  devant l'œil myope.



**Observations :** .....

La lentille rajoutée joue le rôle d'un .....  
.

**Conclusion :** l'usage d'une lentille ..... permet de  
corriger un œil myope.

### 1.2 L'hypermétropie

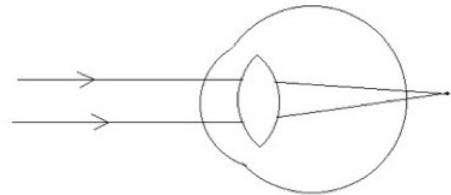
**Expérience** Réaliser un œil hypermétrope avec une lentille de  $+10 \delta$  placée à 7,0 cm d'un écran.

La lentille joue le rôle du .....

L'écran joue le rôle de la .....

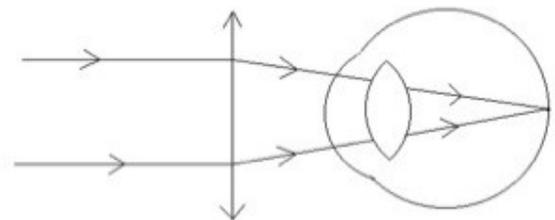
**Observations :** .....

**Conclusion :** Un hypermétrope voit mal les objets  
..... et doit accommoder pour voir les objets  
.....



L'image d'un objet éloigné se forme .....  
de l'écran.

**Expérience** Rajouter une lentille de  $+3 \delta$  devant l'œil hypermétrope.



**Observations :** .....

La lentille rajoutée joue le rôle d'un .....  
.

**Conclusion :** l'usage d'une lentille ..... permet de  
corriger un œil hypermétrope.

### 1.3 Modélisation de l'œil emmétrope (= normal)

Placer un diaphragme (ouverture circulaire) en avant de la lentille. Noter vos observations : .....

**Expérience** À partir d'une lentille de  $+10 \delta$ , trouver la distance lentille-écran qui permet d'obtenir une image nette d'un objet éloigné.

.....

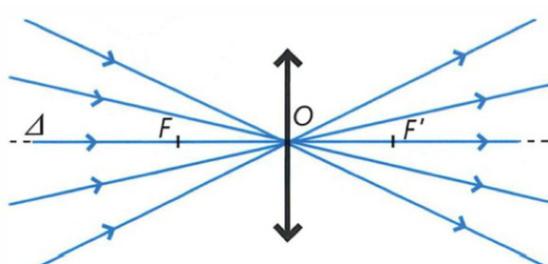
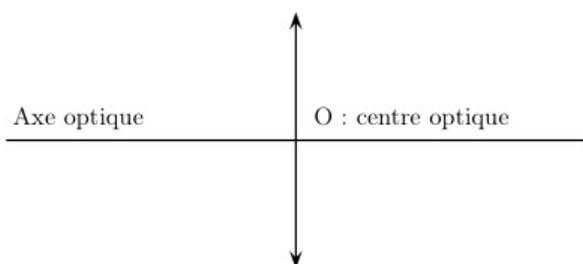
Noter cette distance : .....

Le diaphragme joue le rôle de la .....

## 2 Quelles sont les caractéristiques d'une lentille convergente ?

Les expériences de cette partie sont réalisées sur un tableau magnétique à l'aide d'une source lumineuse pouvant délivrer un faisceau de rayons lumineux parallèles et de lentilles convergentes.

### 2.1 Que sont le centre optique et l'axe optique pour une lentille ?



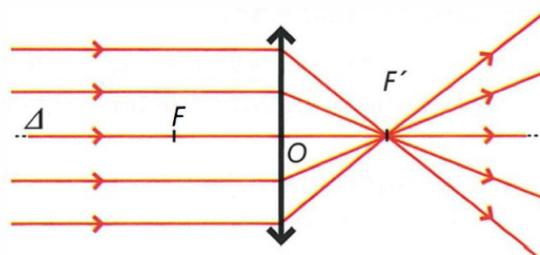
RÈGLE N°1 .....

.....

### 2.2 Que sont les foyers et la distance focale ?

#### 2.2.1 Foyer image et distance focale

**Expérience (professeur)** Faire arriver un faisceau de rayons lumineux parallèles à l'axe optique sur une lentille convergente L. Observer les rayons qui émergent de la lentille. Incliner le faisceau par rapport à l'axe optique, observer. Mesurer dans chaque situation la distance  $OF'$ .

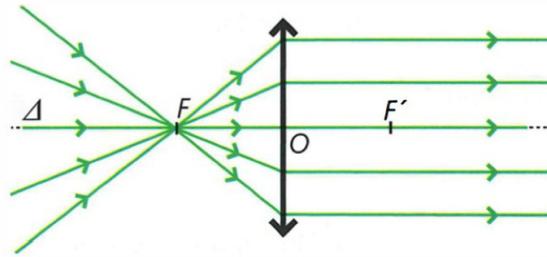


- Le point de l'axe optique où convergent les rayons émergent est appelé ..... de la lentille.
- La distance ..... entre le centre optique O et le foyer image F' est caractéristique de la lentille. Cette distance est appelée ..... et est notée .....

RÈGLE N°2 .....

### 2.2.2 Foyer objet et distance focale

**Expérience (professeur)** Faire converger un faisceau de rayons lumineux parallèles à l'aide d'une lentille convergente L. Placer la lentille convergente L après le point de convergence et la déplacer. Observer les rayons qui émergent de la lentille L. Mesurer la distance OF lorsque les rayons émergent parallèlement à l'axe optique.



- Le ..... est le point de l'axe optique tel que les rayons issus de ce point émergent ..... à l'axe optique.
- ..... sont symétriques par rapport à O d'où ..... = ..... = .....

RÈGLE N°3 .....

## 3 Comment mesurer simplement la distance focale d'une lentille convergente ?

**Expérience** On considère les rayons lumineux provenant des plafonniers comme parallèles. Placer la lentille perpendiculairement à la direction de ces rayons lumineux. Déplacer la lentille par rapport à la table. Observer la tache lumineuse recueillie sur la table. Lorsque l'image est nette, mesurer à l'aide d'une règle la distance table-lentille. Pourquoi peut-on en déduire la distance focale de la lentille ?

Observations .....

**Conclusion :** .....

.....

.....

## 4 À quel type de lentille appartient le cristallin ?

En vous basant sur les conclusions de Johannes Kepler, répondez à la question titre.

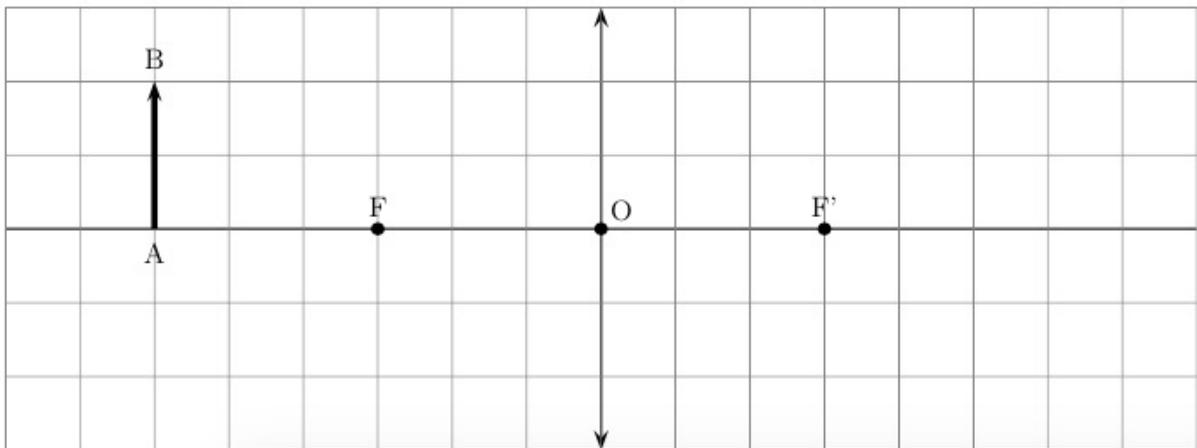
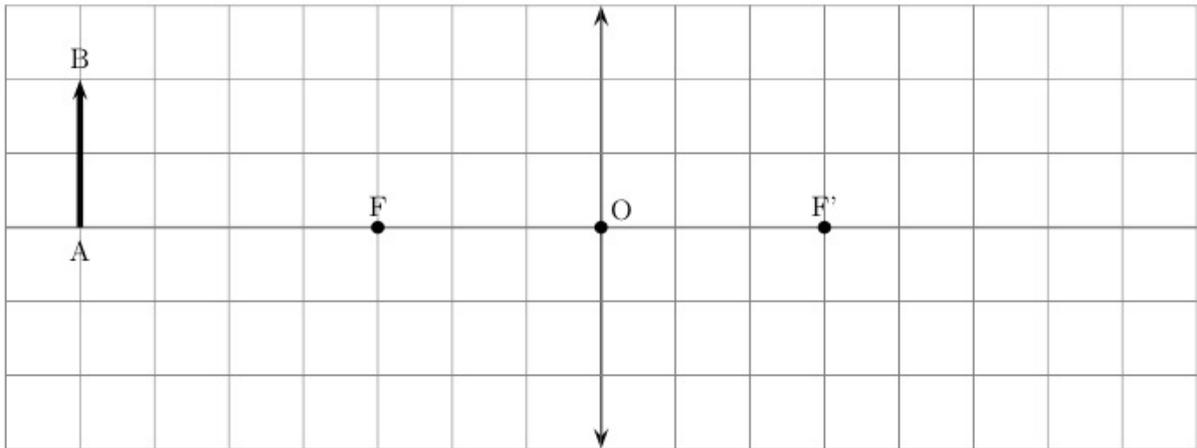
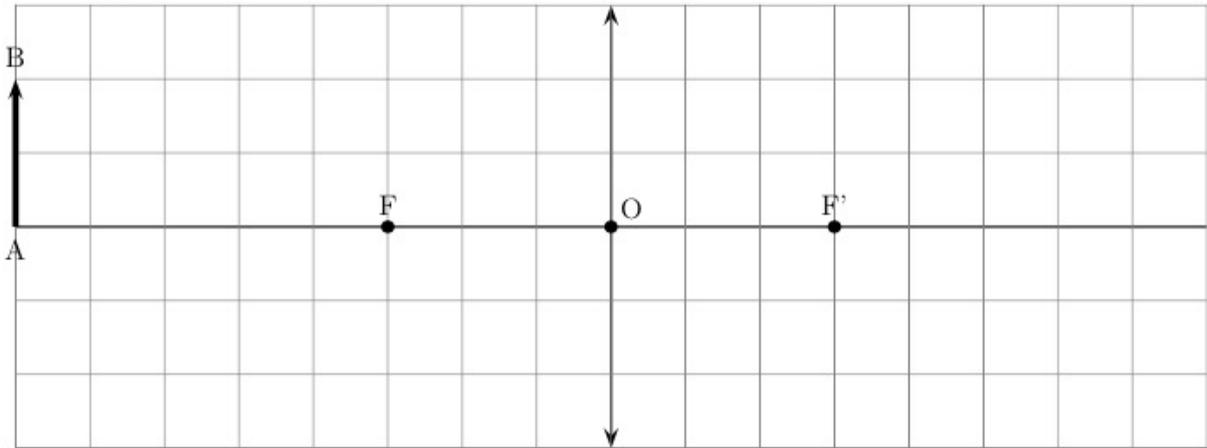
« La concentration de lumière après passage dans la lentille expliquait la qualité de l'image observée. »

« La convergence des rayons sur la rétine rendait en outre caduque l'hypothèse d'Ibn al-Haytham... »

.....

## 5 Comment construire graphiquement l'image d'un objet ?

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



## 6 Correction des exercices de la séance n°1

### 1.1 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. L'œil du chat apparaît plus gros. Il s'agit de lentilles convergentes (centre épais, bord fin).

### 1.2 N°2 p. 20 – QCM

Uniquement les questions 1 et 2.

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 créé 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.

### 1.3 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 ».

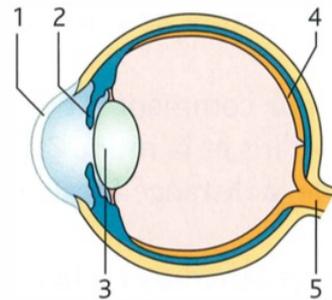
### 1.4 N°4 p. 21 – Différentes lentilles

1. De droite à gauche : convergente biconvexe (bords minces) ; divergente (car à bords épais) de type inconnu, sans doute biconcave ; sans doute divergente avec une face concave (peu sûr) et une face convexe ; convergente plan convexe ; convergente plan convexe.

2. La plus convergente est celle qui cumule les faces les plus convexes. Donc très certainement la quatrième en partant de la gauche, avec un petit doute sur la toute première à gauche qui peut aussi être très convergente (pas très haute et assez épaisse, donc forcément très convexe).
3. La plus divergente est celle qui cumule les faces les plus concaves. La deuxième semble un bon candidat (bien épaisse sur les bords, pas très haute donc sans doute très concave).

### 1.5 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.

### 1.6 Ouverture documentaire

1. Dans l'obscurité, en l'absence de source primaire, les sources secondaires, qui n'émettent pas de lumière, restent impossibles à apercevoir.
2. Pour Victor HUGO, l'œil symbolise la conscience de Caïn, ou même le Dieu punisseur et omnipotent dont il est question dans l'Ancien Testament.

## 7 Exercices (pour la séance n°3)

### 2.1 Révisions

1. Quel type de lentille convient pour corriger un œil myope ? Un œil hypermétrope ?
2. Quel est le rôle de l'iris dans l'œil, et comment le modéliser en optique ?
3. En quel point particulier, que l'on nommera, converge un faisceau de rayons parallèles traversant une lentille convergente ?
4. En quel point particulier faut-il placer le filament d'une ampoule à incandescence pour obtenir un faisceau de

lumière émergent parallèle, portant très loin ?

5. Énoncer les trois règles qui permettent de construire les trois rayons particuliers traversant une lentille.
6. À quel type de lentilles appartient le cristallin ?

### 2.2 N°1 p. 20 – Qui-suis-je ?

### 2.3 N°2 p. 20 – QCM

Uniquement les questions 1 et 2.

### 2.4 N°5 p. 21 – L'œil myope

## 2.5 Constructions (entraînement)

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

