

## 1. MATIÈRE

PHYSIQUE  
CHIMIE

## 2. UNITÉ

LUMIÈRE  
ET IMAGE

## 3. NIVEAU



2 AC

## 4. DURÉE



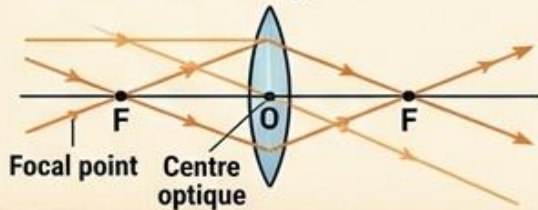
2h

# ÉTUDE DE QUELQUES INSTRUMENTS OPTIQUES

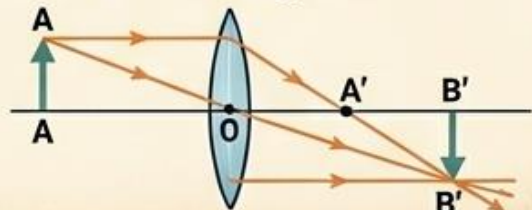
(Application: loupe et œil)

## PRÉREQUIS

- Les caractéristiques de la lentille convergente



- L'image obtenue par une lentille convergente



## OBJECTIFS



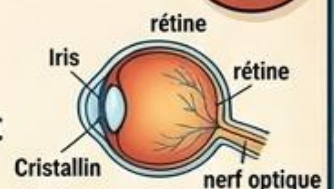
- Connaître le principe de la loupe



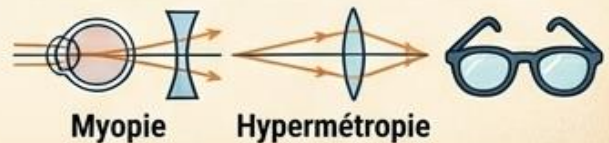
- la construction géométrique de l'image obtenue par une loupe



- Connaître le principe du fonctionnement des yeux



- Savoir comment corriger certaines anomalies oculaires



## SITUATION PROBLÈME

Dans la vie courante, beaucoup d'instruments utilisent des lentilles minces. La loupe et l'œil sont deux modèles de ces instruments. Ils diffèrent par leurs fonctions. Comment fonctionnent ces deux instruments ? Quel est l'intérêt pratique de chacun de ces instruments ?



# I. La loupe :

## 1) Manipulation :

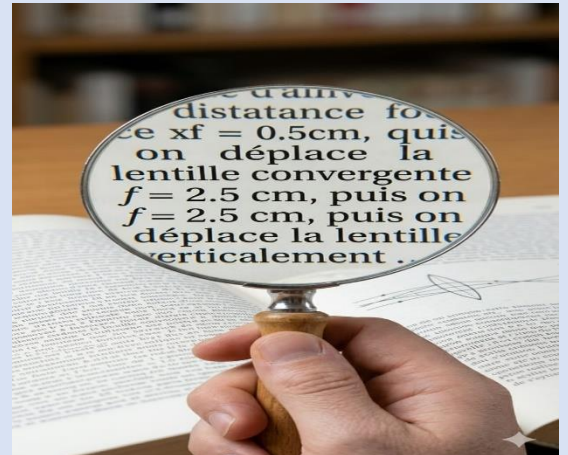
On place entre l'œil et un texte écrit en

Très petites lettres une lentille convergente de

Distance focale  $f = 2.5 \text{ cm}$ , puis on déplace la

Lentille verticalement par rapport au texte pour

Voir clairement le texte sans difficulté.

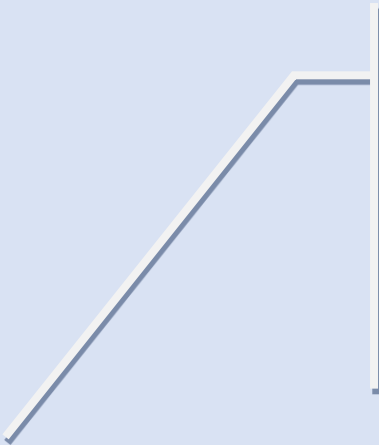


## 2) Observation :

➤ On observe que lorsqu'on déplace la Lentille la taille du texte change et Aussi sa netteté.

➤ On observe que l'image obtenue par la Lentille est plus grande.

## 3) Conclusion :



La loupe est un instrument optique utilisé pour voir les petits détails d'un objet. Elle est constituée d'une lentille convergente de faible distance focale. Pour utiliser la loupe, l'objet (AB) doit être entre le centre optique O de la lentille et son foyer principale objet F.

## 4) Construction géométrique de l'image donnée par une loupe.

Considérons une lentille convergente de distance focale  $OF = 3 \text{ cm}$  et un objet

$AB = 1 \text{ cm}$  placé à une distance  $OA = 2 \text{ cm}$ .



## CONSTRUCTION GÉOMÉTRIQUE DE L'IMAGE PAR UNE LOUPE

Lentille convergente de distance focale  $OF = 3\text{cm}$  | Objet  $AB = 1\text{cm}$  placé à une distance  $OA = 2\text{cm}$

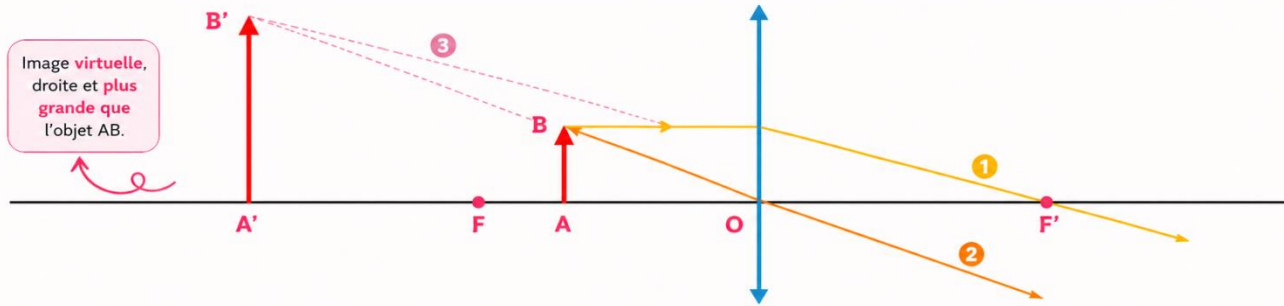


Image **virtuelle**, droite et **plus grande** que l'objet AB.

1 Rayon incident **parallèle** à l'axe principal : après la lentille, il passe **par** le foyer image  $F'$ .

2 Rayon passant par le **centre optique O** : il n'est pas dévié, il continue en ligne droite.

3 Le prolongement des rayons réfractés donne l'**image virtuelle A'B'**.

- ✓ Lentille convergente  $OF = 3\text{cm}$
- ✓  $AB = 1\text{cm}$
- ✓  $OA = 2\text{cm}$

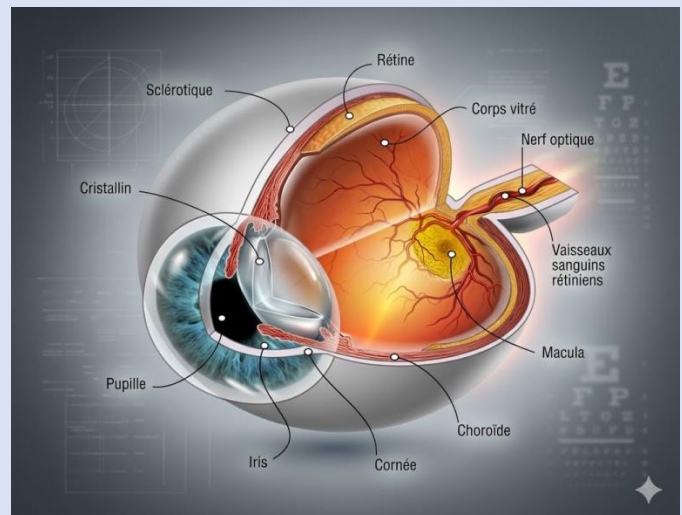


Conclusion : L'image  $A'B'$  obtenue par la loupe est **virtuelle, droite et plus grande** que l'objet AB.

## II. L'œil humain :

### 1) Description de l'œil :

L'œil est l'organe qui permet la vision et que l'on trouve chez la plupart des espèces animales. Le document ci-contre présente une coupe d'un œil.



### 2) Principe de fonctionnement de l'œil :

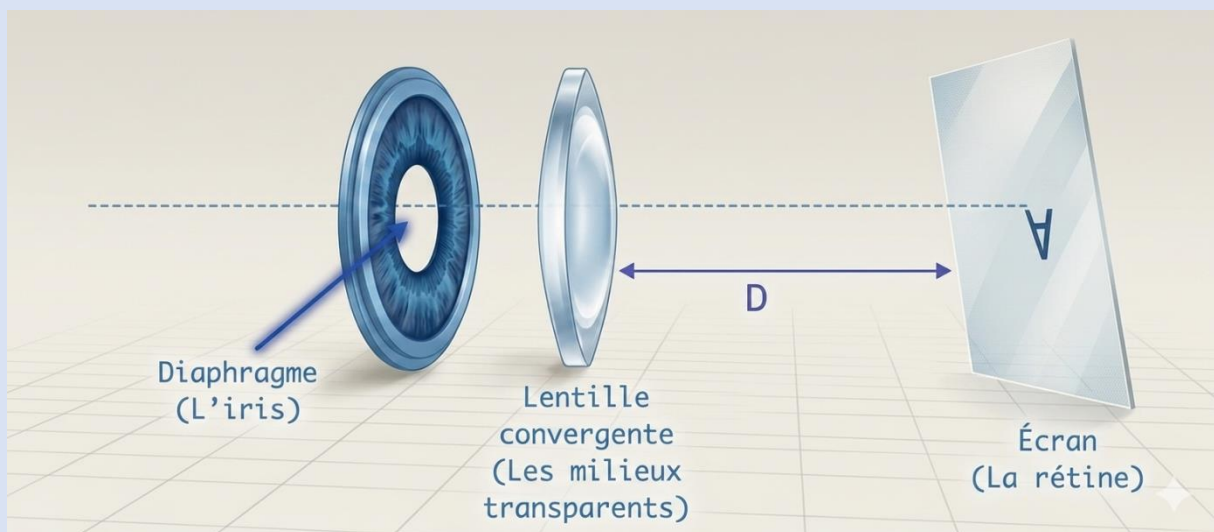
Lorsque la lumière pénètre dans l'œil par la pupille, elle traverse différents

**milieux transparents** : la cornée, l'humeur aqueuse, le cristallin et l'humeur vitré. Cet ensemble constitue le système optique de l'œil qui comporte comme une lentille convergente qui forme l'image d'un objet éclairé sur la rétine. Cette image est renversée par rapport à l'objet. L'image est convertie à des signaux qui sont transmis au cerveau par l'intermédiaire des nerfs optiques puis le cerveau reconstitue l'image réelle et droite de l'objet.

### 3) Modélisation de l'œil :

L'œil est un système optique complexe, alors pour simplifier son étude on le modélise tel que:

- L'ensemble des milieux transparents : est équivalent à une lentille convergente de distance focale variable.
- L'iris percée de la pupille : limite la quantité de la lumière qui pénètre Dans
- l'œil ; il joue le rôle d'un diaphragme.
- La rétine : joue le rôle d'un écran situé à une distance  $D$  constante de la lentille (pour un œil normal).



#### 4) Quelques défauts de l'œil et leurs correcti

|                     | MYOPIE                                                                                                                           | HYPERMÉTROPIE                                                                                                       |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MODÈLE DE L'ŒIL     | <p>Un œil myope est un œil trop long et trop convergent, l'image se forme avant la rétine.</p>                                   | <p>Un œil HyperMétrope est un œil trop court et pas assez convergent, l'image se forme derrière la rétine.</p>      |
| CORRECTION DE L'ŒIL | <p>On place une lentille divergente (lunettes...) devant l'œil grâce à elle se forme l'image sur la rétine et devient nette.</p> | <p>On place une lentille convergente devant l'œil grâce à elle l'image se forme sur la rétine et devient nette.</p> |

ÉTUDE CRÉATIVE & SIMPLE : BIOMÉTRIE OCULAIRE

