

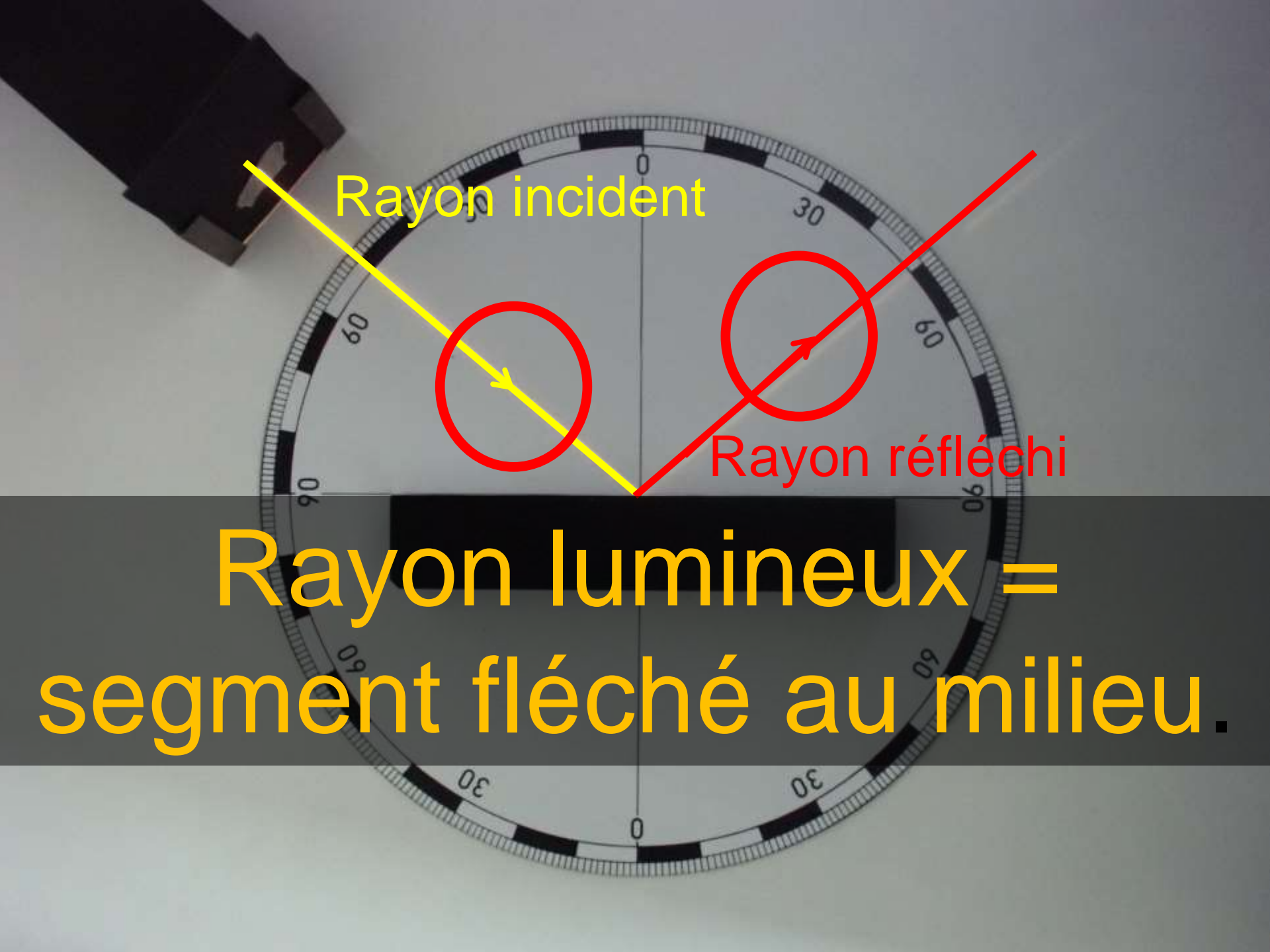
Chapitre 2



De la lentille à l'œil



La lumière se déplace en
ligne droite



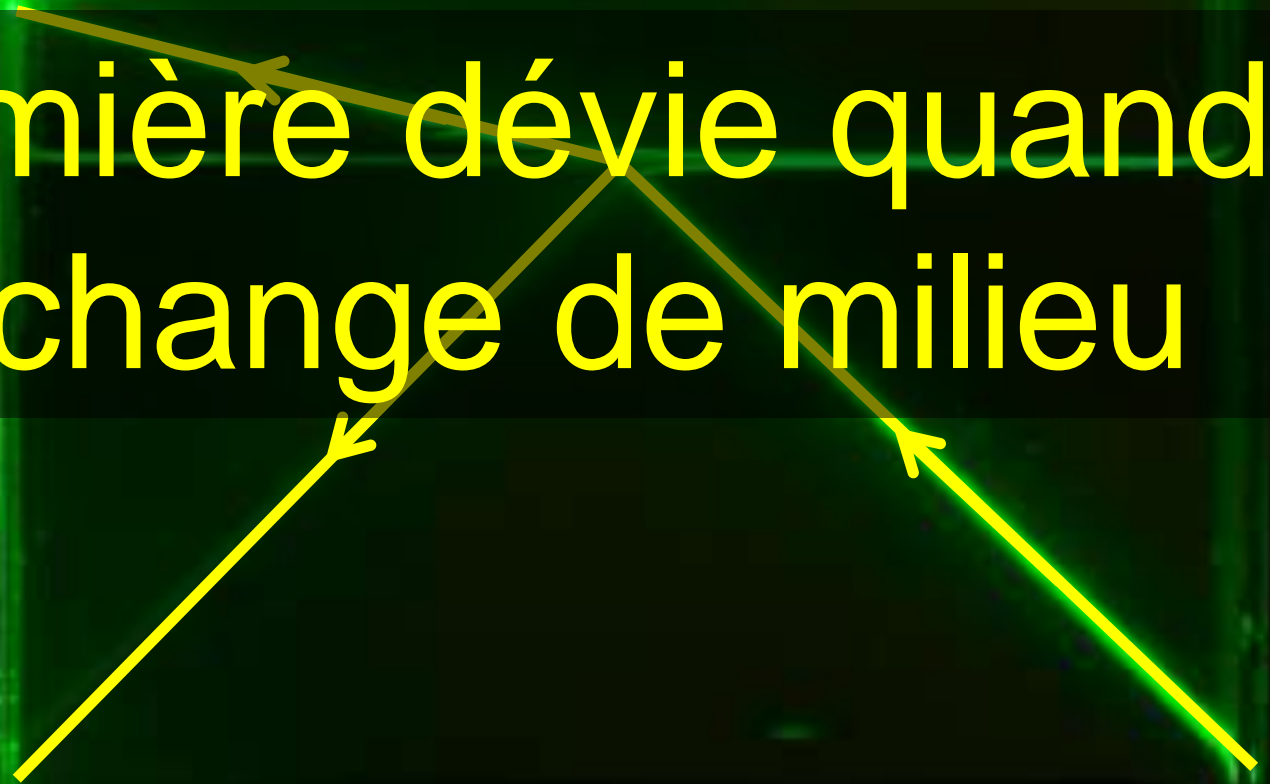
Rayon incident

Rayon réfléchi

**Rayon lumineux =
segment fléché au milieu.**

Réfraction

La lumière dévie quand elle change de milieu



Réfraction

Loupe

Verres correctifs / objectif = lentilles

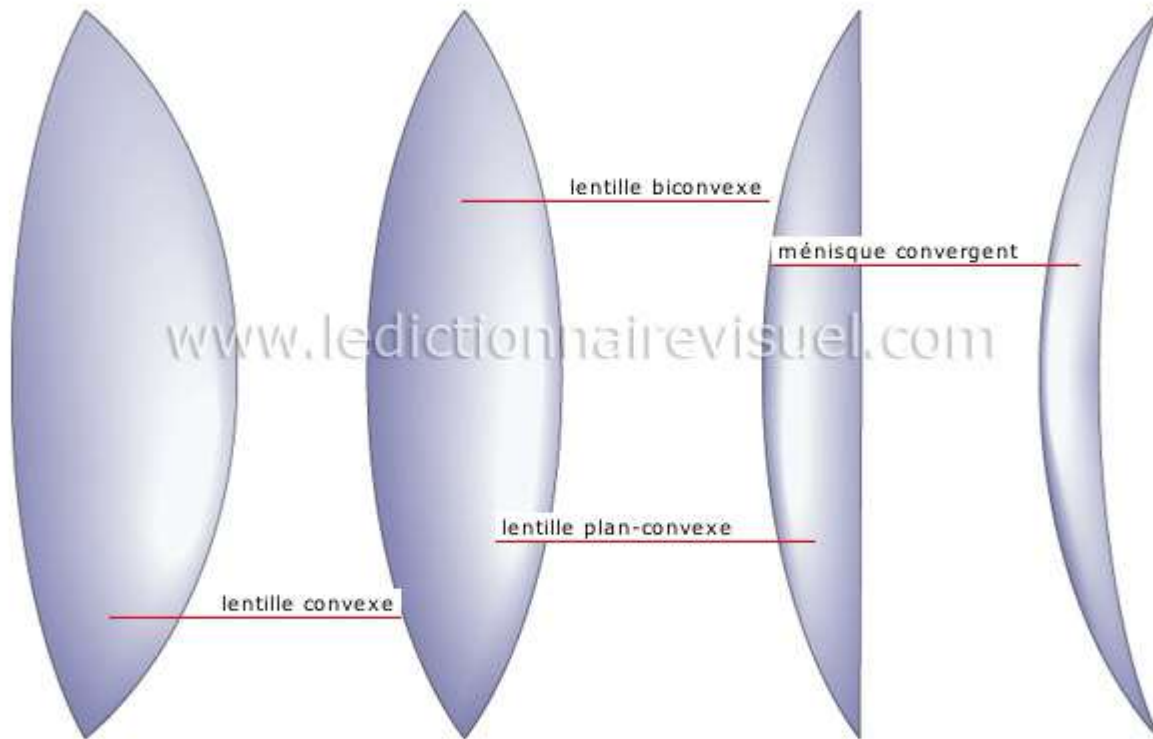


Verres



App photo

I – Moi, la lentille convergente



lentille convexe

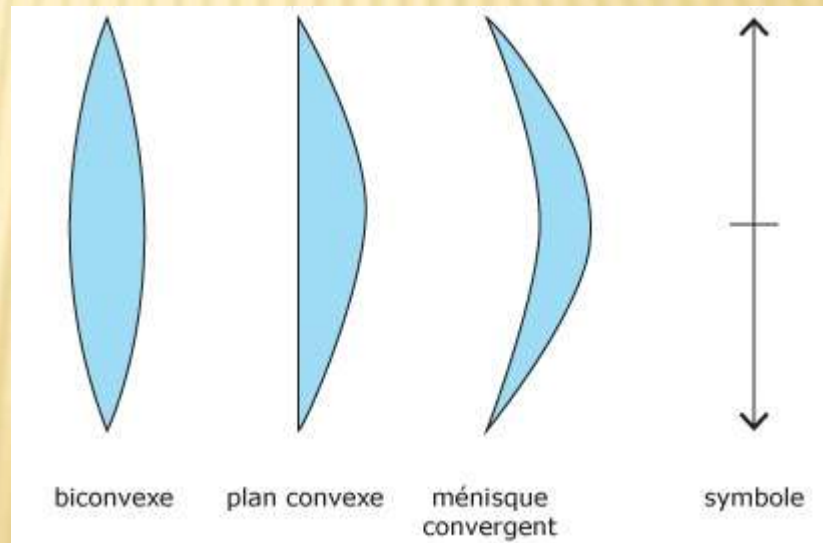
lentille biconvexe

ménisque convergent

lentille plan-convexe

www.ledictionnairevisuel.com

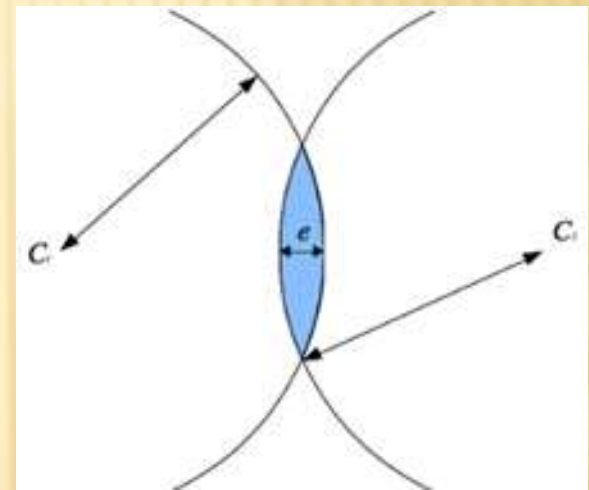
● **Définition** : une lentille convergente est un objet transparent et homogène, plus épais en son centre que sur son bord, capable de réfracter la lumière.



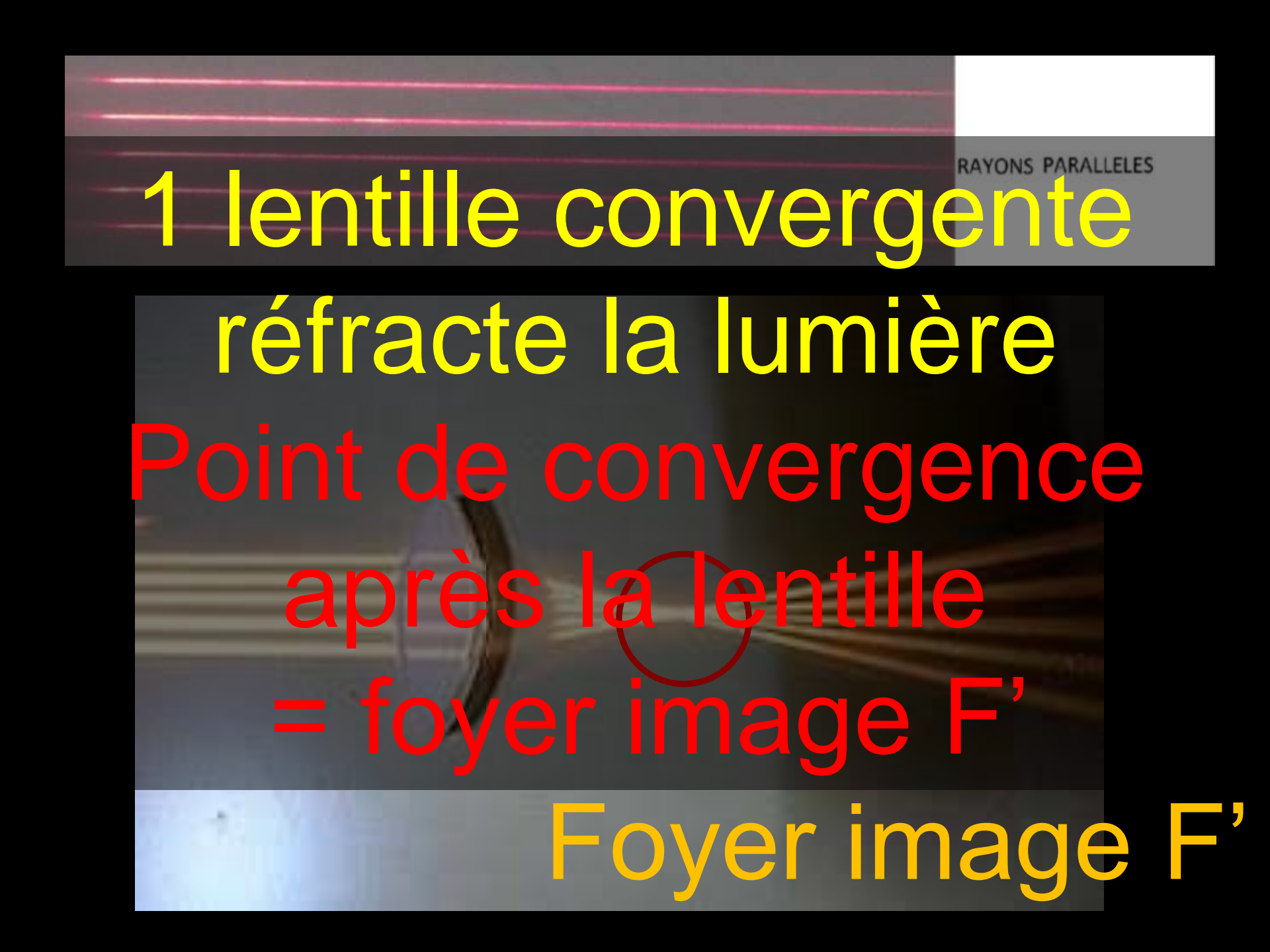
1- Je suis

- un milieu transparent limité par deux surfaces, dont au moins une sphérique (arc) ;
- convergente, car mes bords sont minces ;

- mince, car l'épaisseur en son centre est petit devant le rayon de l'arc ou des arcs :



- symbolisée par une double flèche : \updownarrow

A diagram illustrating the focusing of parallel light rays by a converging lens. The top part shows parallel rays entering from the left. The middle part shows the rays passing through a lens and converging to a point. The bottom part shows the rays continuing to converge. The text 'RAYONS PARALLELES' is in the top right. The main text describes the lens and the focal point.

RAYONS PARALLELES

1 lentille convergente

réfracte la lumière

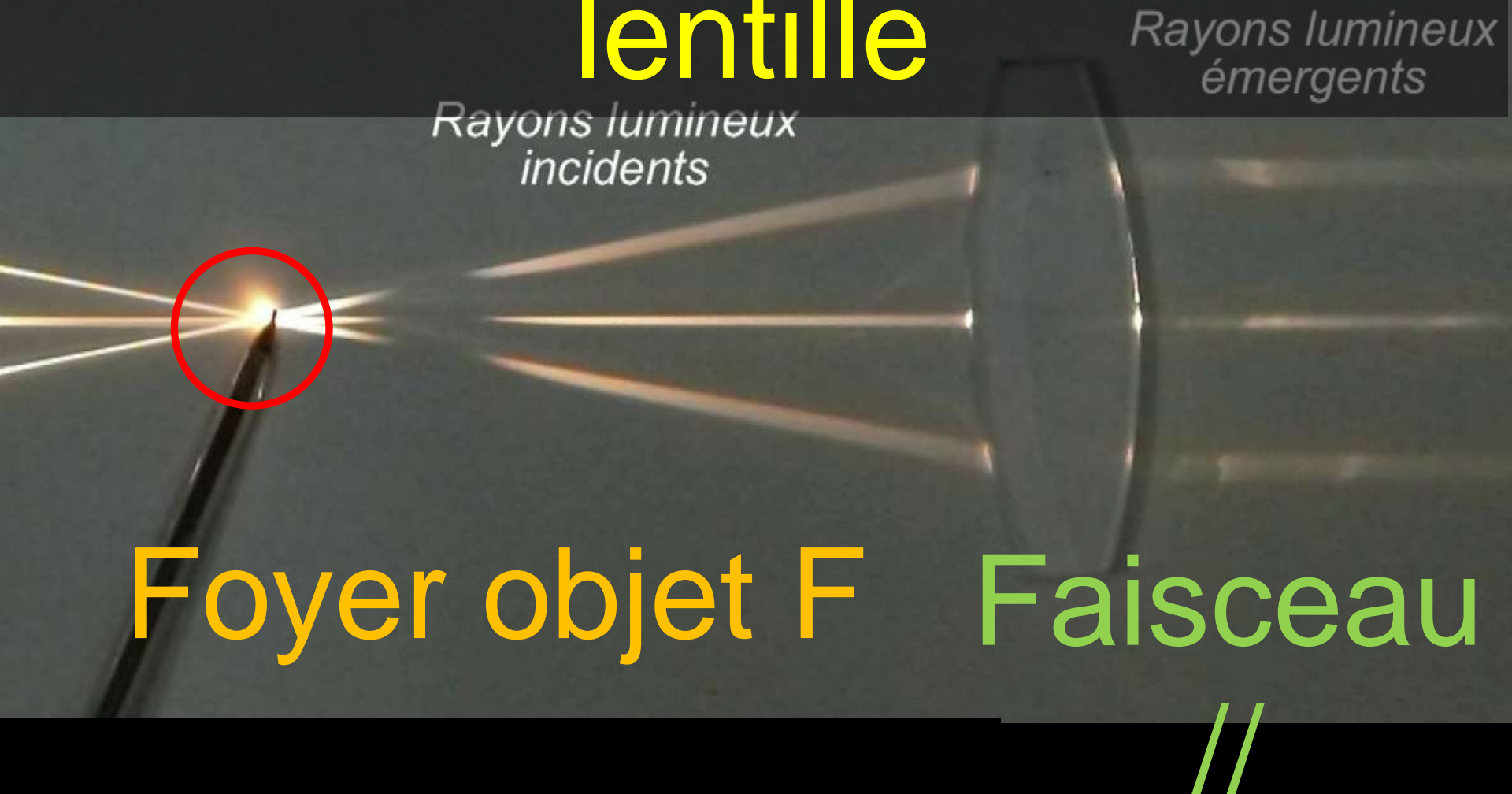
Point de convergence

après la lentille

= foyer image F'

Foyer image F'

Foyer objet F avant la lentille



Rayons lumineux incidents

Rayons lumineux émergents

Foyer objet F

Faisceau

//

Sens lumière



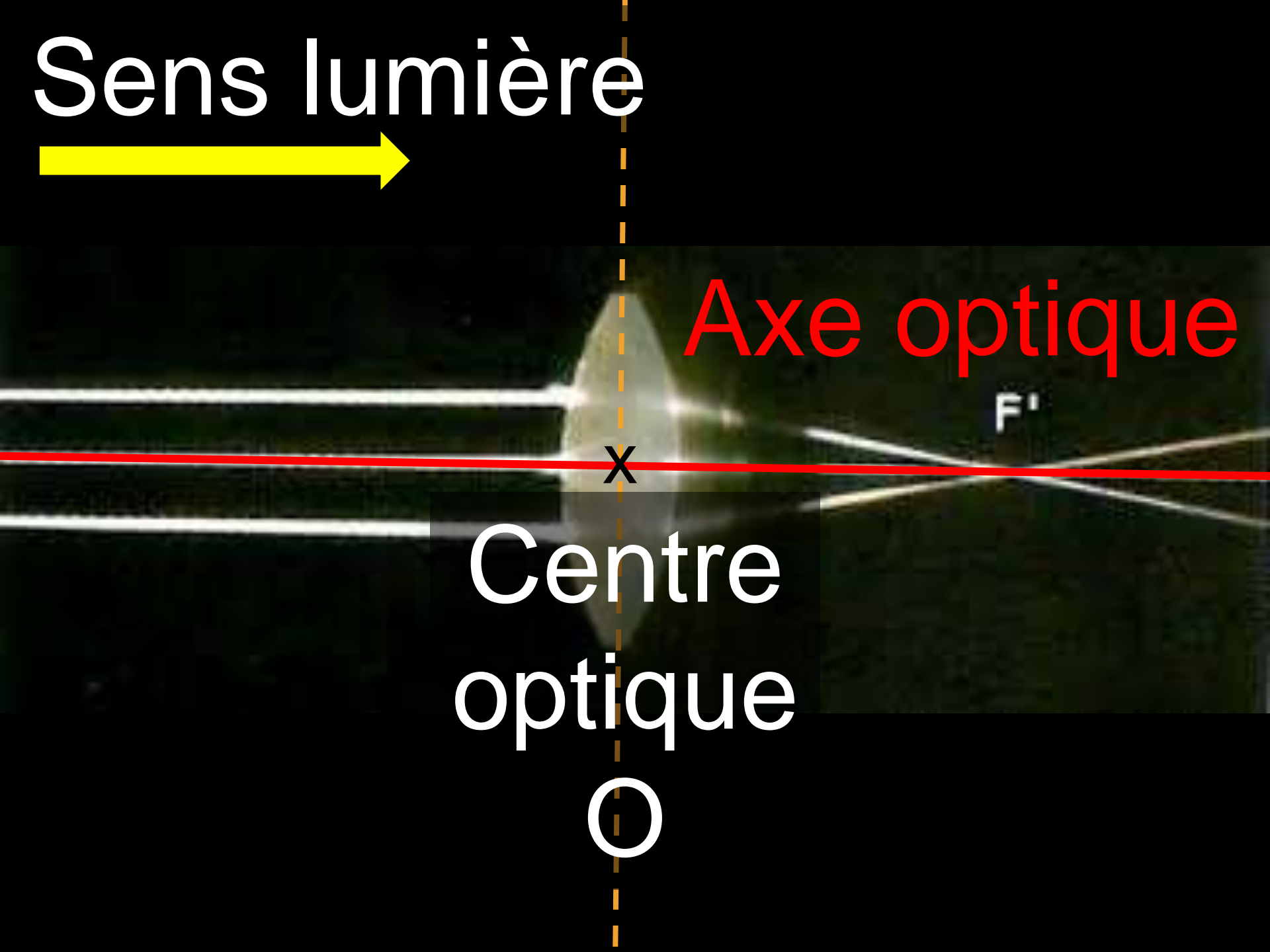
Axe optique

F'

x

Centre
optique

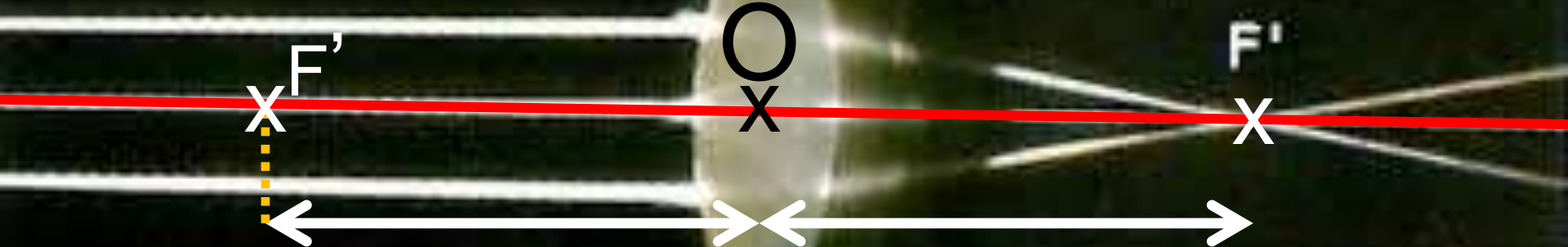
O



Distance focale

$$f' = OF = OF'$$

Foyer objet F



Foyer image

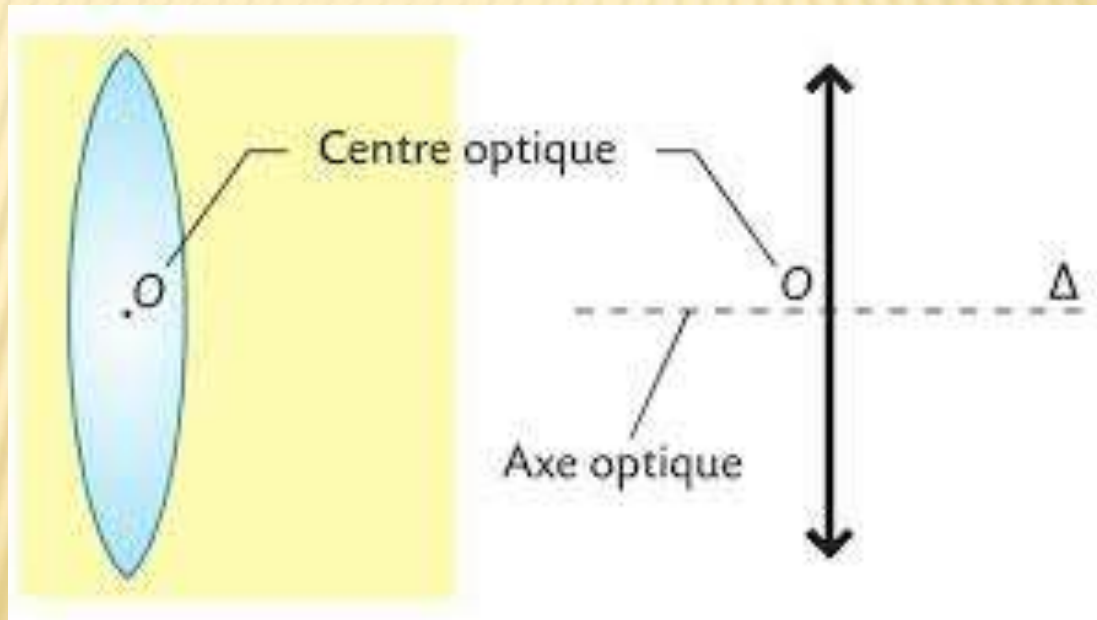
Sens lumière



F'

2- Je possède

- un centre ou centre optique O ;



- deux foyers F , foyer objet, et F' , foyer image, symétriques par rapport à la lentille ;

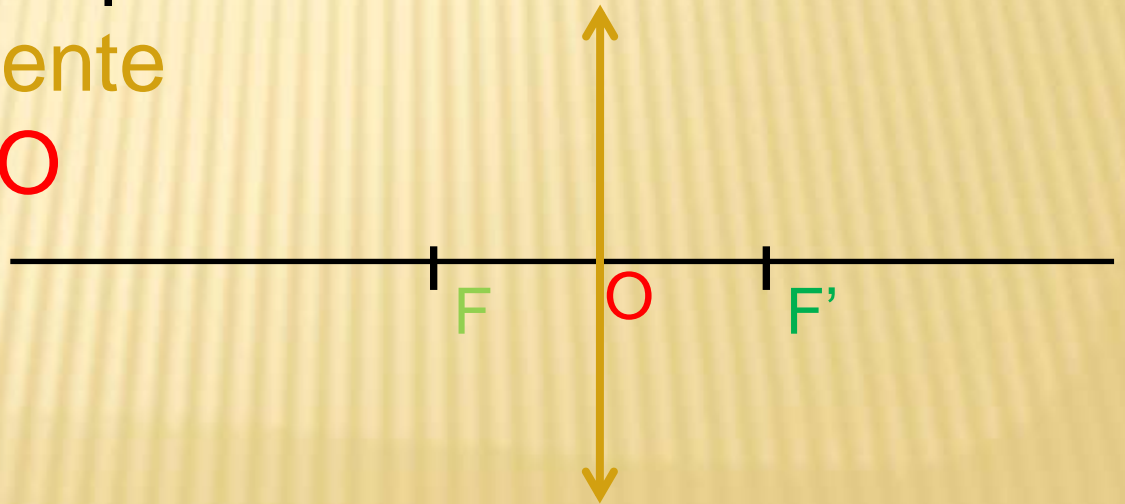
- axe optique principal

- lentille convergente

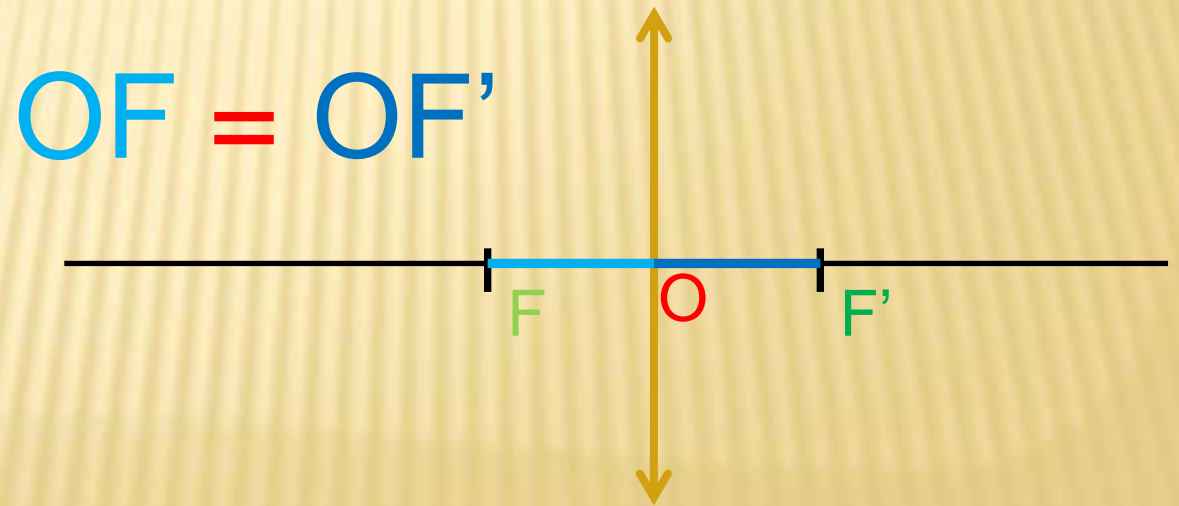
- centre optique O

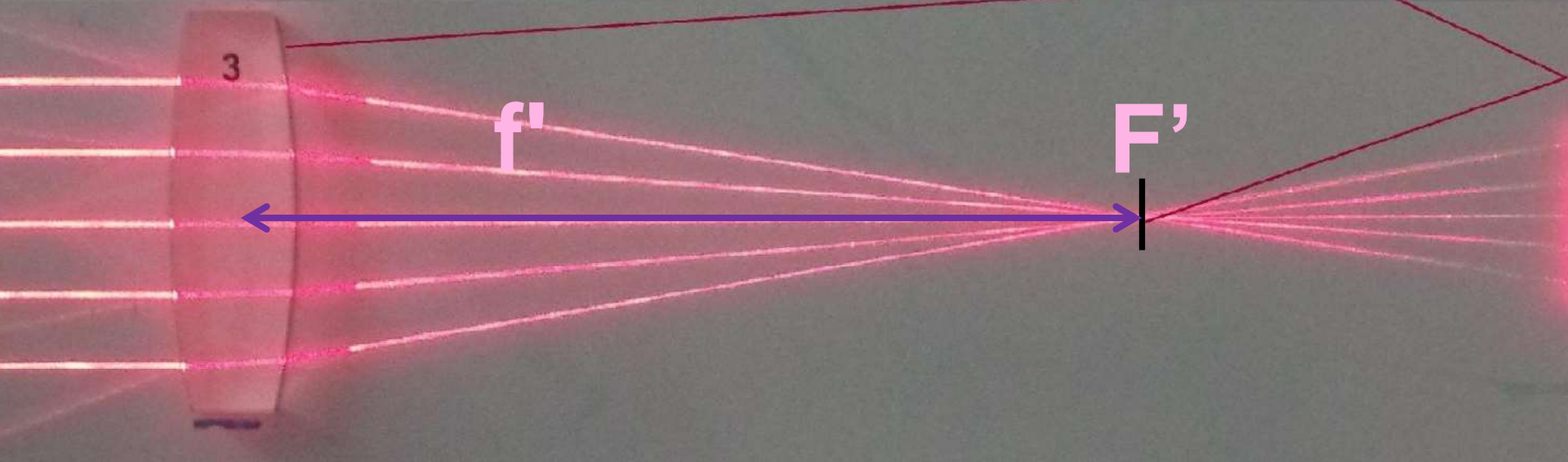
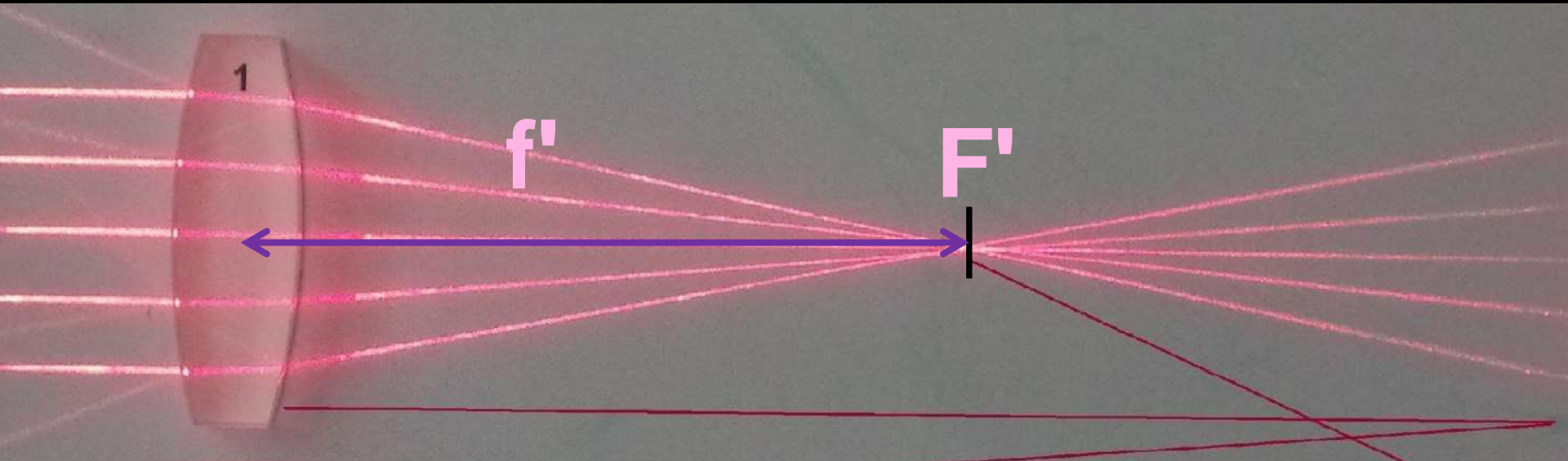
- foyer objet F

- foyer image F'



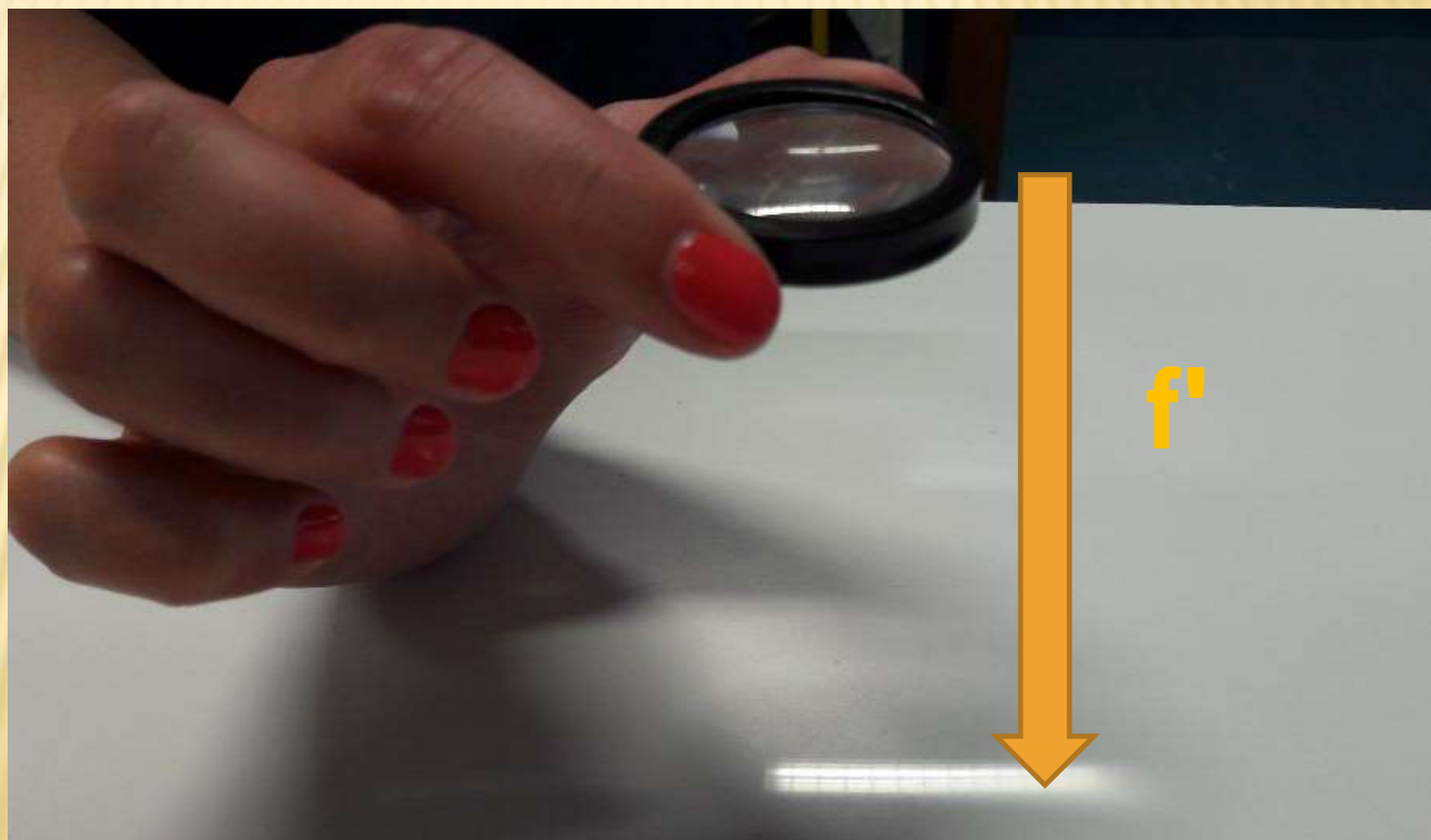
- une distance focale $f' = OF = OF'$ qui me caractérise.





Remarque

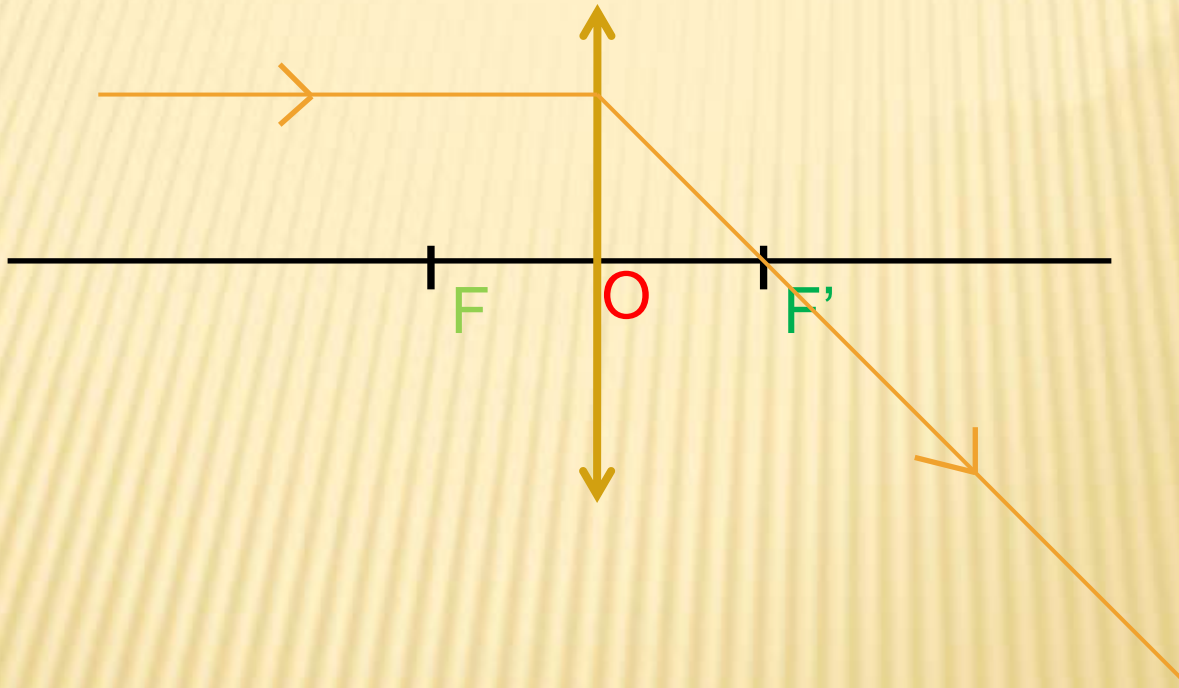
Pour évaluer la distance focale f'
d'une lentille :



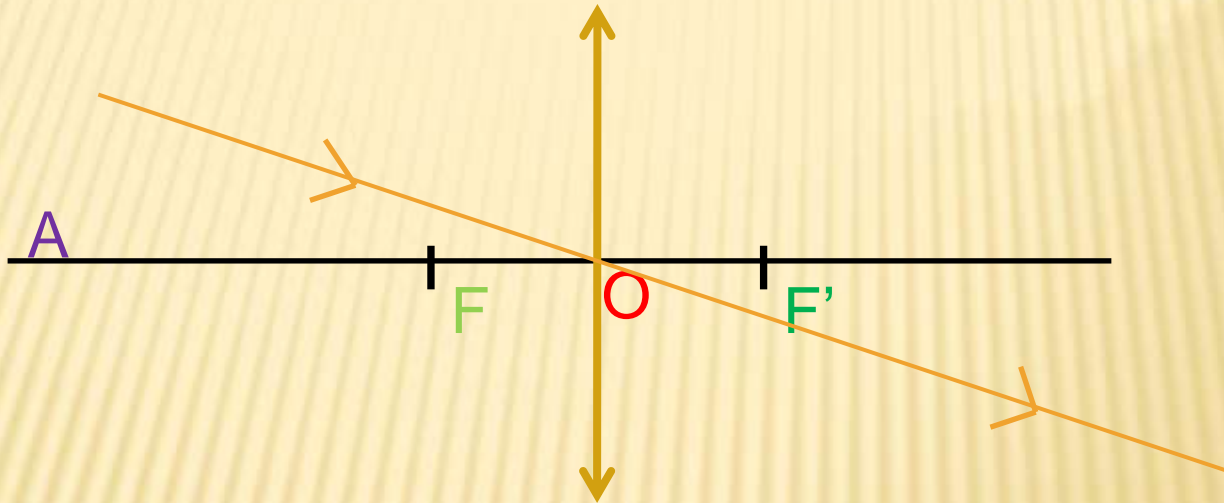
3 - Je réfracte les rayons lumineux

Trois rayons particuliers sont à connaître.

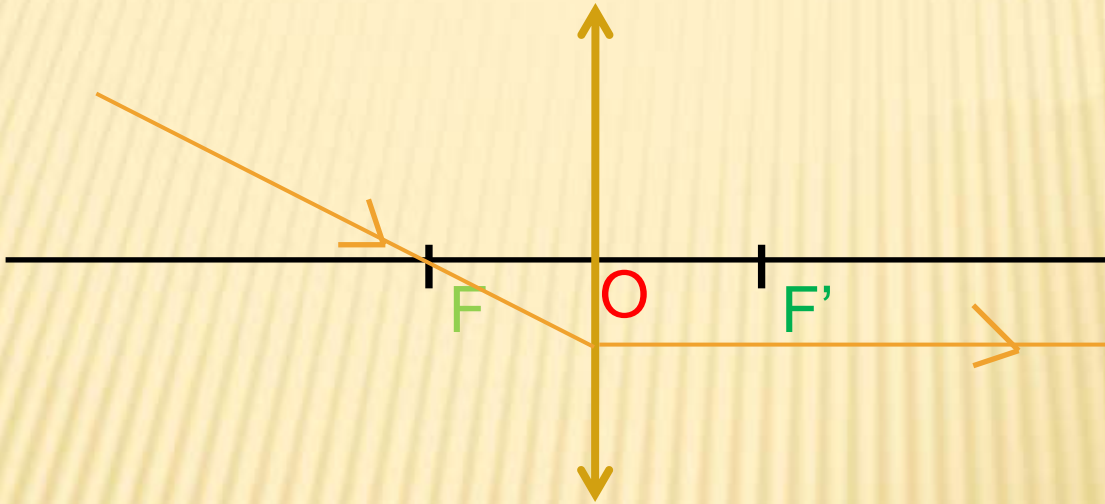
- Tout rayon parallèle à l'axe optique ressort de la lentille en passant par le foyer image



- **Tout rayon passant par le centre optique ressort de la lentille sans être dévié**



- Tout rayon passant par le foyer objet ressort de la lentille parallèlement à l'axe optique



II – Construire une image

1 – L'objet lumineux AB

- est délimité par deux points A et B ;
- est représenté par une flèche orientée de A vers B.

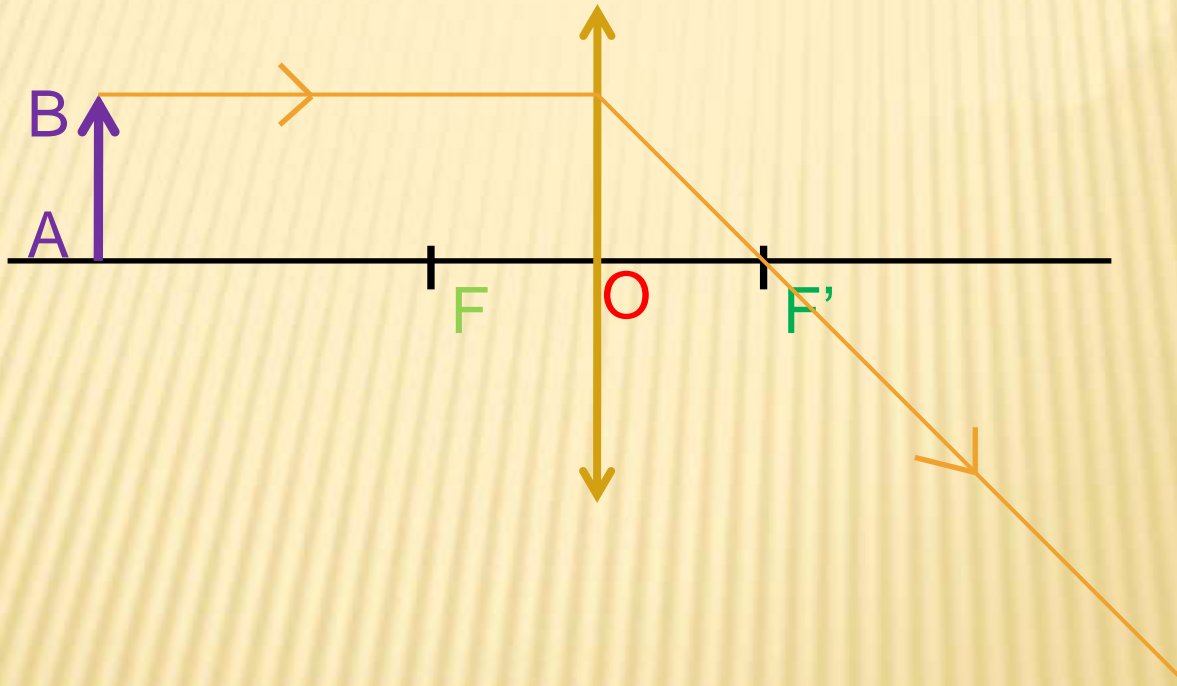


2 – L'image A'B' de AB

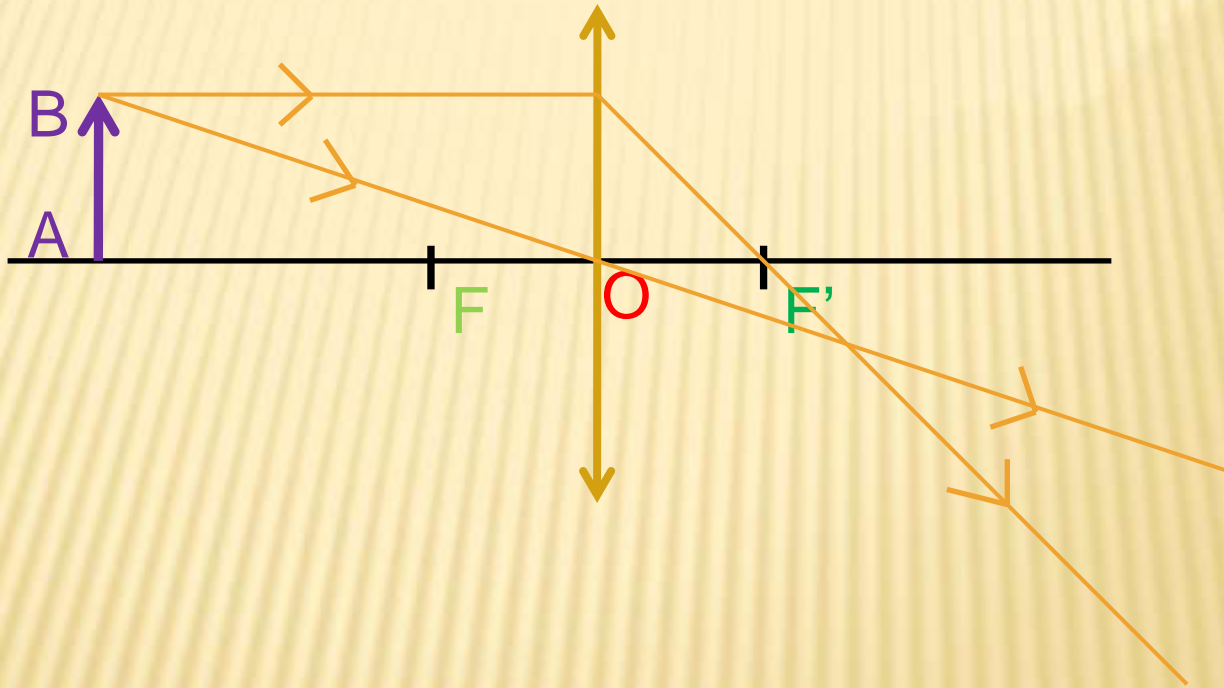
- La lentille donnera des points A et B deux points images A' et B'.
- Tous les points entre A et B donneront une image entre A' et B'.
- Un point situé sur l'axe optique donnera une image sur l'axe optique.

3 – Construire une image graphiquement

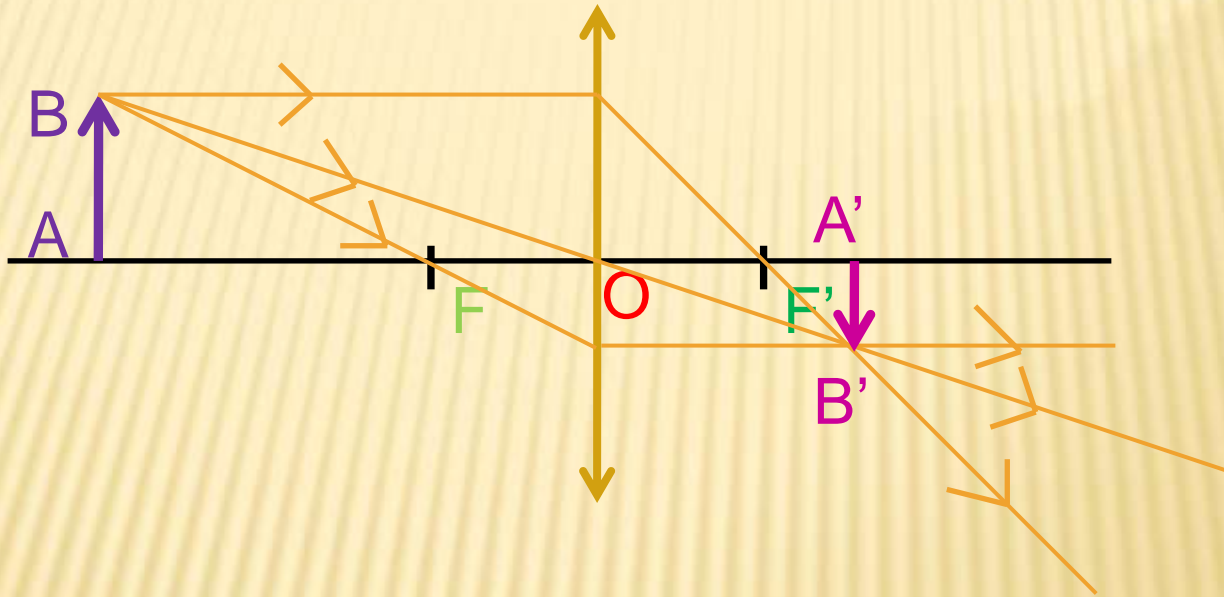
Tout rayon parallèle à l'axe optique ressort de la lentille en passant par le foyer image



**Tout rayon passant par le centre optique
ressort de la lentille sans être dévié**



Tout rayon passant par le foyer objet ressort de la lentille parallèlement à l'axe optique



Au point de croisement de ces trois rayons se situe l'image B' de B

A' se situe sur l'axe optique à la perpendiculaire de B' / axe optique

Déterminer la position de B' grâce aux trois rayons particuliers permet de construire l'image A'B' de AB :

- au point de croisement de ces trois rayons se situe l'image B' de B ;
- A' se situe sur l'axe optique à la perpendiculaire de B' par rapport à l'axe optique.

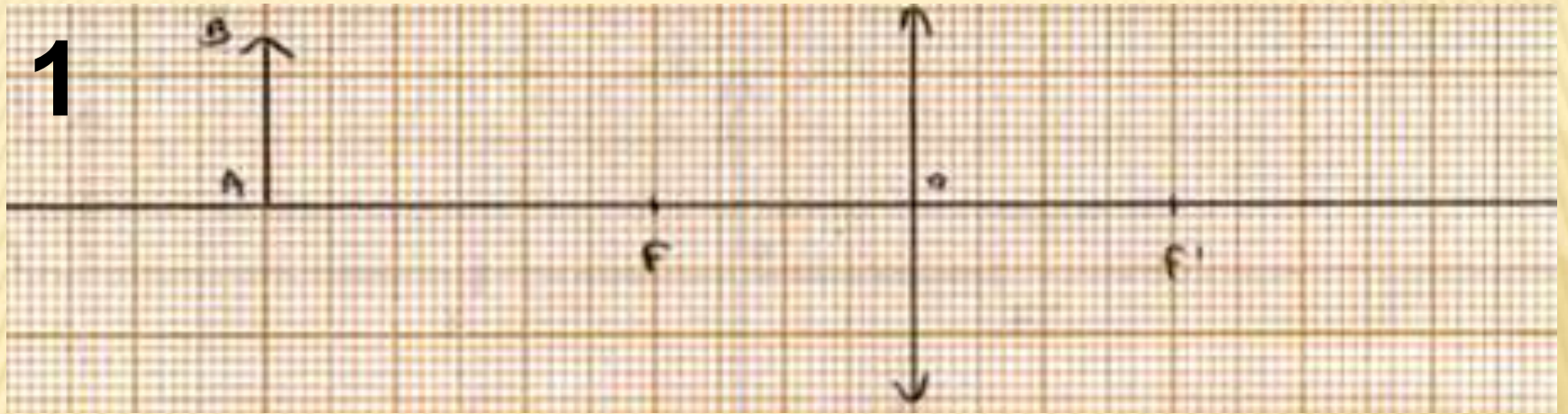


Représentée par une **flèche orientée de A' vers B'**, l'image A'B' se forme sur un **écran**.

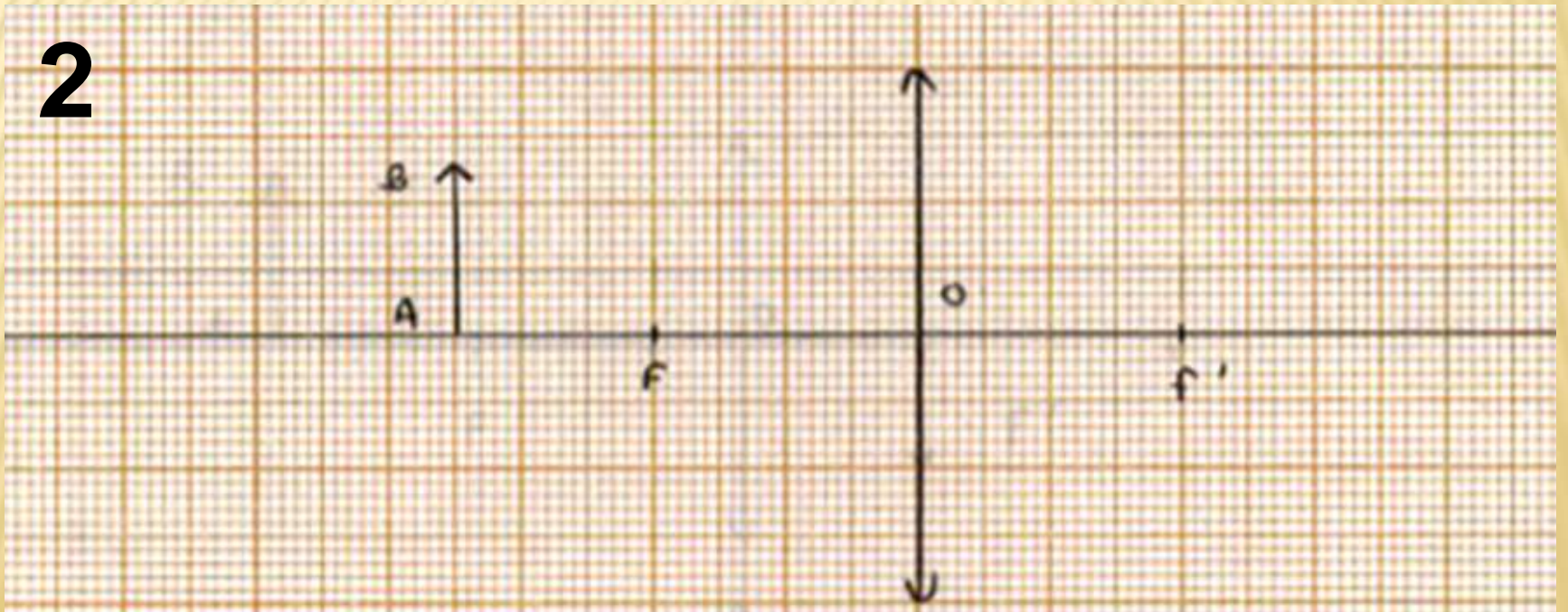
Activité 2 – construire les images d'un objet AB par une lentille convergente dans deux cas.

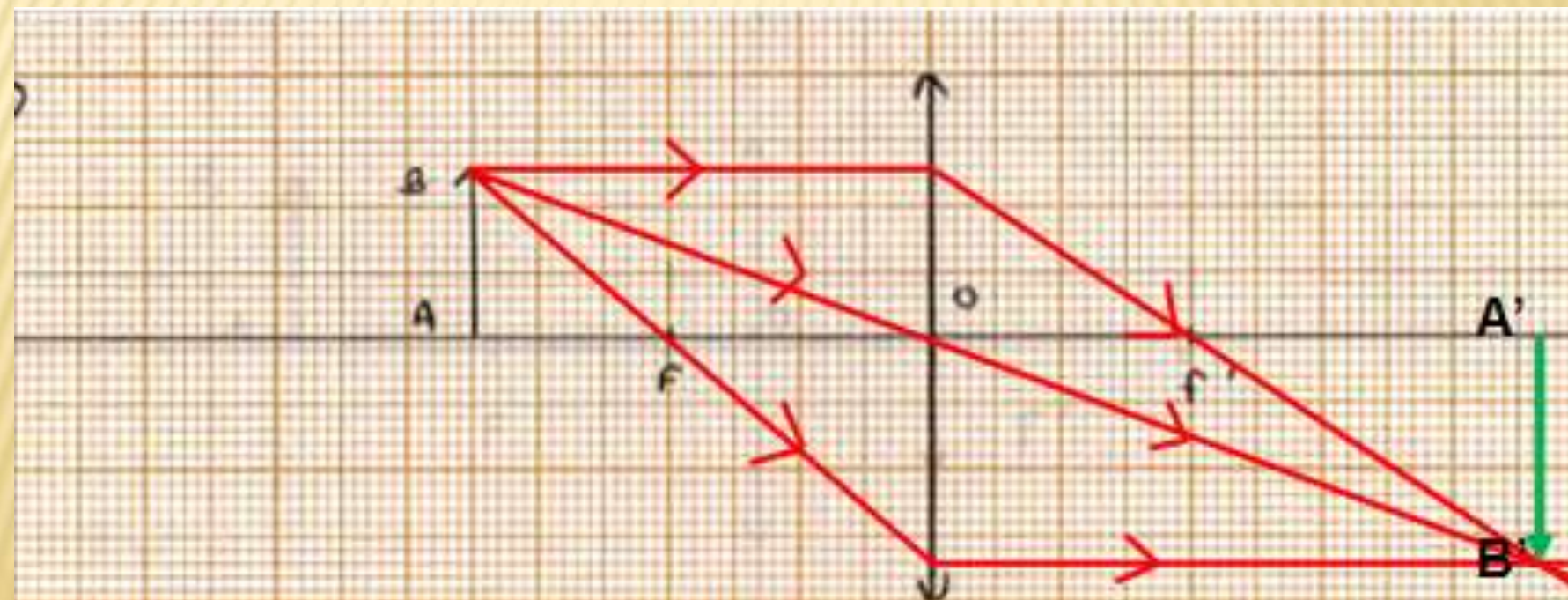
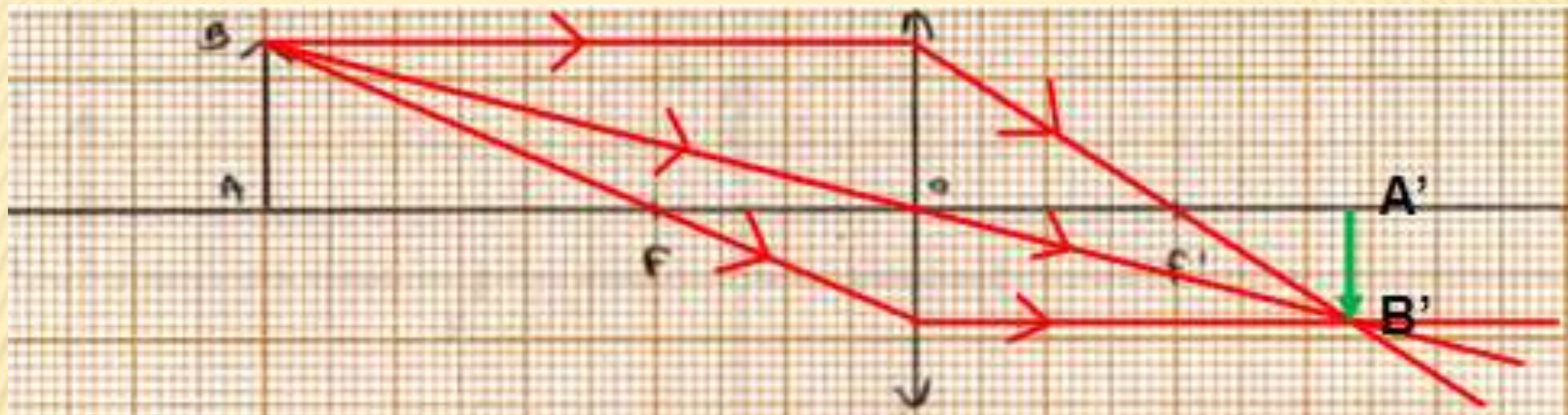
- 1) Construire les deux images.
- 2) Comparer entre les cas 1 et 2 :
 - la distance objet-lentille OA ;
 - la distance lentille-image OA' ;
 - la taille de l'image $A'B'$.
- 3) En déduire les critères d'évolution de position et de taille de l'image en fonction de la position de l'objet.

1



2





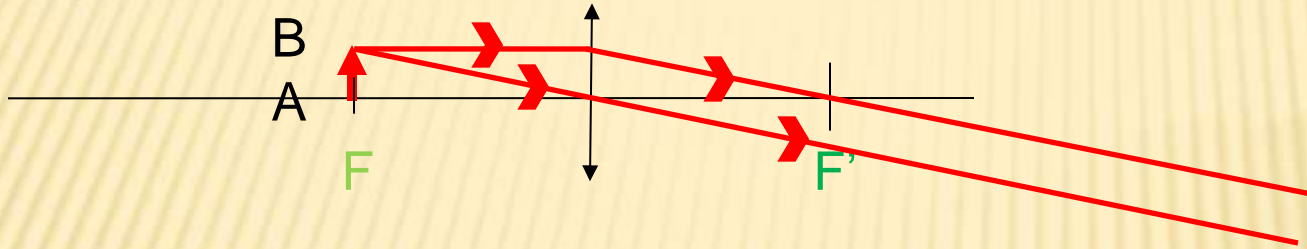
2) ● Distance objet-lentille OA : l'objet est plus éloigné de la lentille dans le cas 1.

● Distance lentille-image OA' : l'image est plus proche de la lentille dans le cas 1.

● Taille de l'image $A'B'$: l'image est plus petite dans le cas 1.

3) ● **Conclusion : plus un objet est éloigné de la lentille, plus l'image sera proche de la lentille et petite.**

Remarque



Un objet en F' donne une image à l'infini (rayons parallèles à la sortie de la lentille).

4 – Caractéristiques de l'image

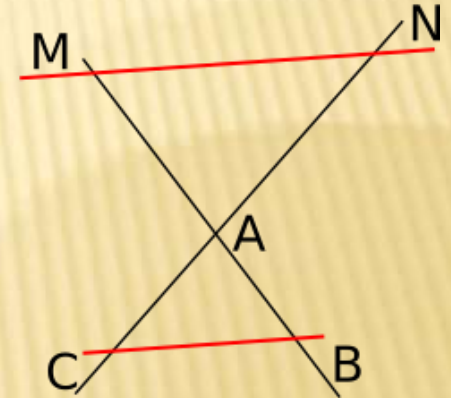
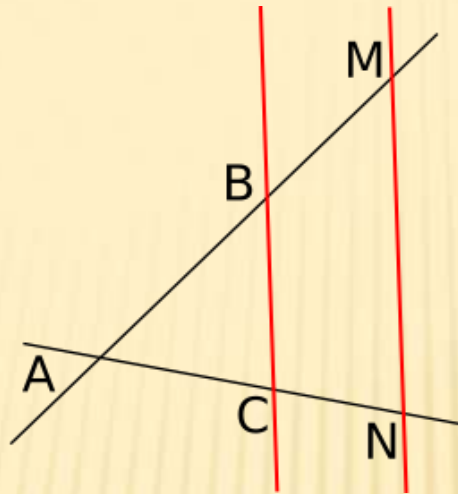
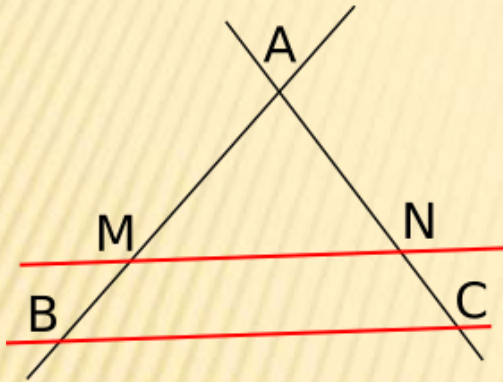
- **Réelle** quand elle est située après le lentille (sens de propagation de la lumière) ;
- **Renversée** quand elle est à l'envers.
- **Plus grande ou plus petite** que l'objet.

 Top

Maths !

**Utiliser Thalès pour une
résolution par le calcul**

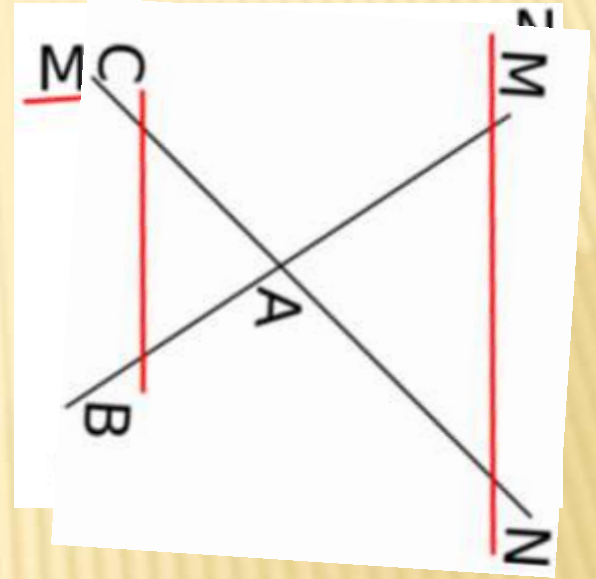
● Théorème de Thalès



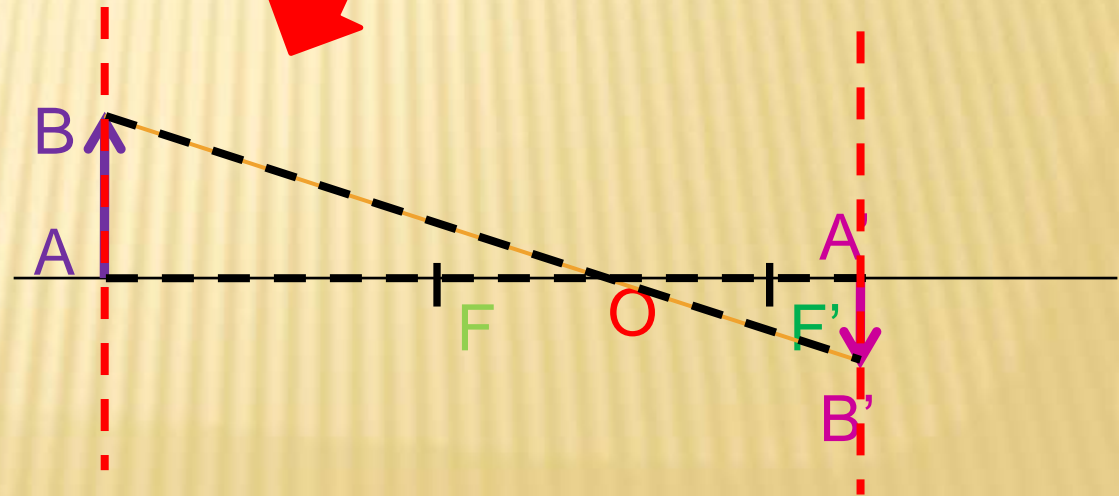
$$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$$

● Théorème de Thalès

$$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$$

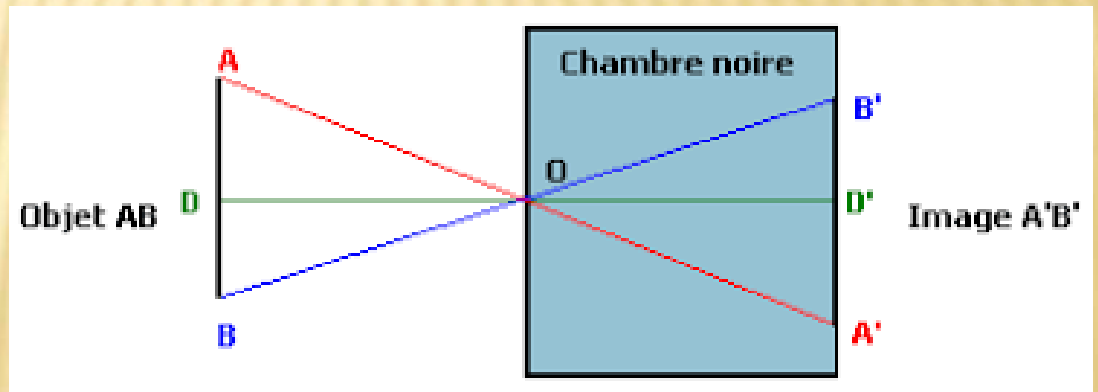


● $\frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA}$



Activité 3 – utiliser le théorème de Thalès pour déterminer la hauteur d'une image

Une chambre noire permet de visualiser l'image d'un objet grâce à une lentille en O et un écran au niveau de l'image.

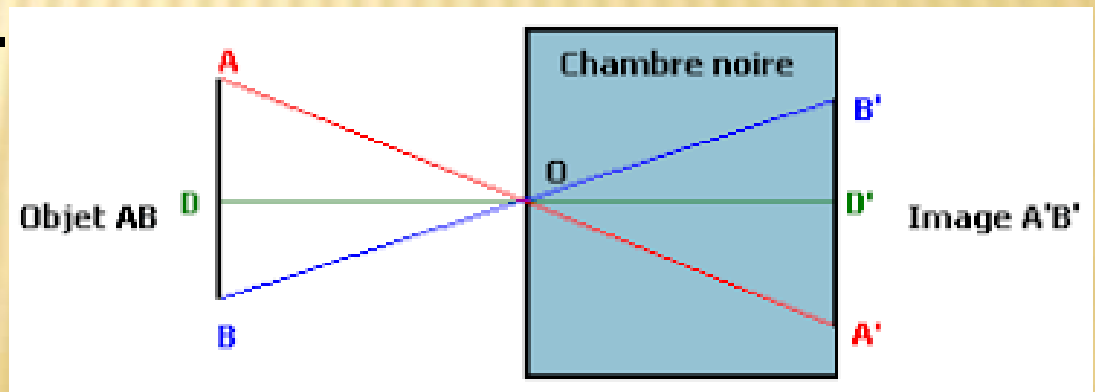


L'objet de hauteur 8,0 cm est placé à une distance de 14,0 cm de O.

L' image est obtenue à la distance 10,0 cm de O

1) Attribuer une notation à chaque valeur.

2) Appliquer le théorème de Thalès et en déduire A'B'.



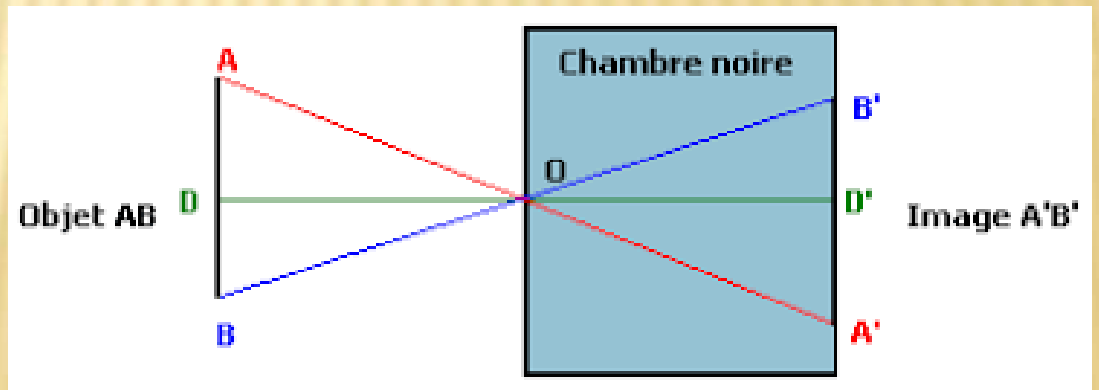
$$1) OD = 14,0 \text{ cm} \quad OD' = 10,0 \text{ cm}$$

$$AB = 8,0 \text{ cm}$$

2) D'après le théorème de Thalès,

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{OD'}{OD}$$

$$A'B' = \frac{OD'}{OD} \times AB = \frac{10,0}{14,0} \times 8,0 = 5,7 \text{ cm}$$



5 – Le grandissement

- Le grandissement se calcule comme le rapport suivant :

$$\gamma = \frac{A'B'}{AB}$$

(autre expression : $\gamma = \frac{OA'}{OA}$)

Remarque

- Si l'image est plus grande que l'objet, γ est plus grand que 1.
- Si l'image est plus petite que l'objet, γ est plus petit que 1.

Activité 4 – déterminer un grandissement dans les cas de constructions 1 et 2 (mesures à l'échelle du papier millimétré).

Cas 1

$$Y = \frac{A'B'}{AB} = \frac{0,9}{1,3} = \mathbf{0,7} \quad (1 \text{ CS})$$

Cas 2

$$Y = \frac{A'B'}{AB} = \frac{1,7}{1,3} = \mathbf{1,3} \quad (2 \text{ CS})$$

III – L'œil, un montage optique

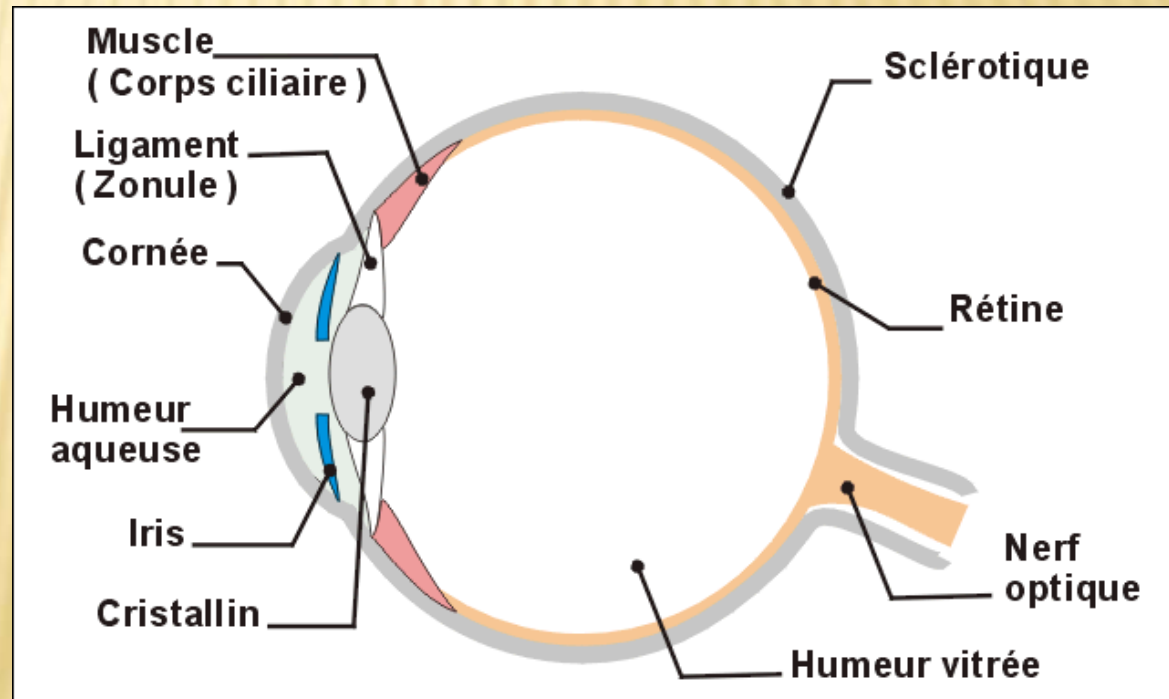
1 – Fonctionnement de l'œil

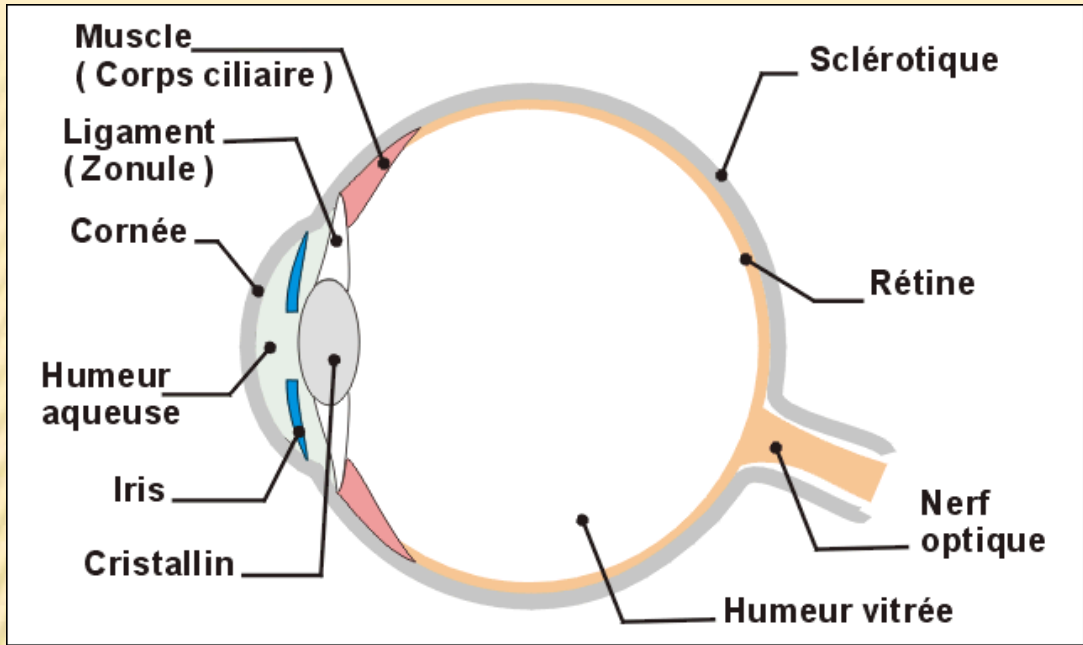


Activité 5 : trouver des réponses sur l'œil à partir d'un schéma.

- 1) Par où rentre la lumière dans l'œil ?
- 2) Qui règle la quantité de lumière entrante ?
- 3) Où se forme l'image ?
- 4) Qui permet de rendre nette cette image ?
- 5) L'image formée est-elle droite ou renversée ?

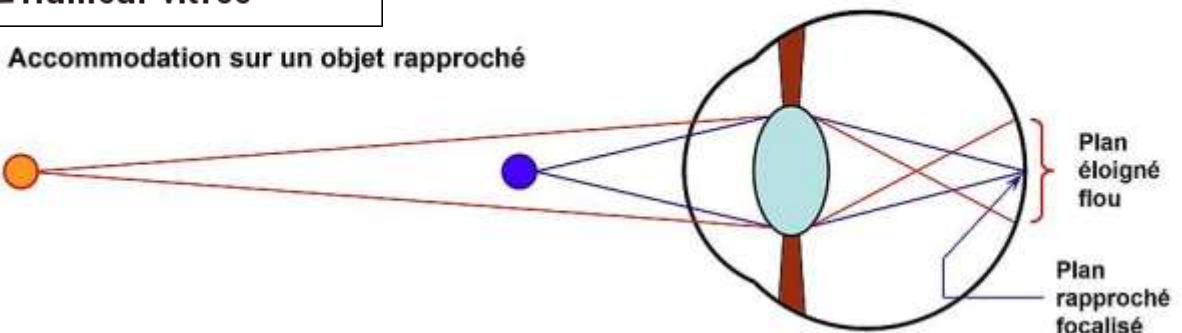
Schéma





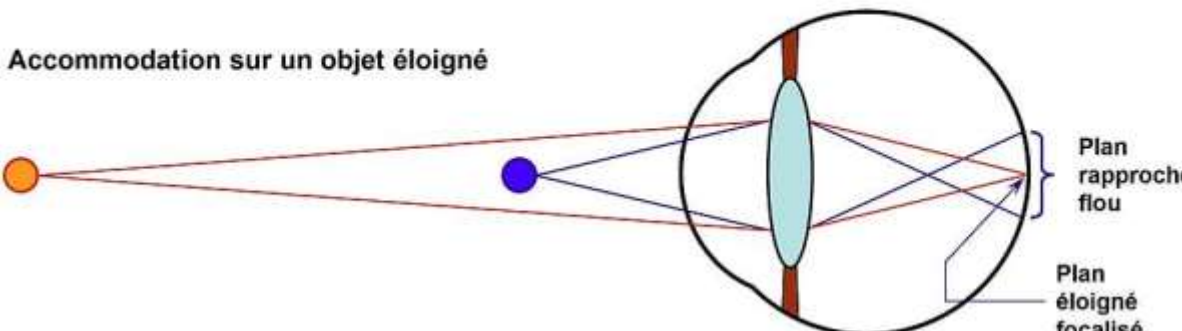
Mécanisme d'accommodation

Accommodation sur un objet rapproché

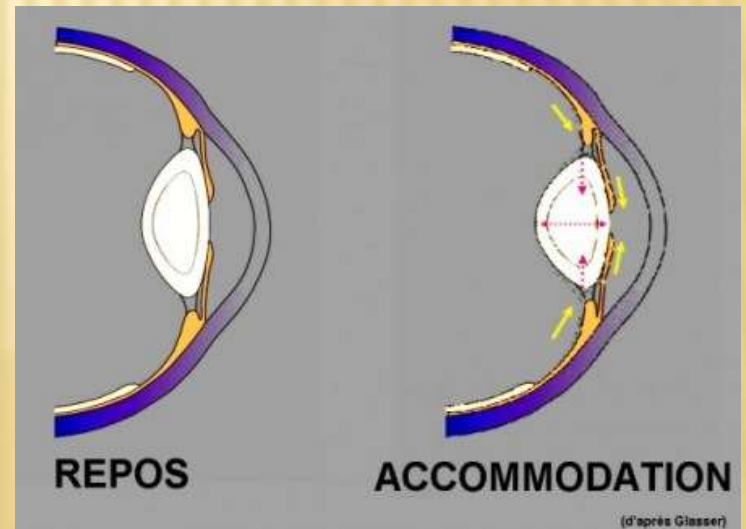


Cinenow.fr

Accommodation sur un objet éloigné

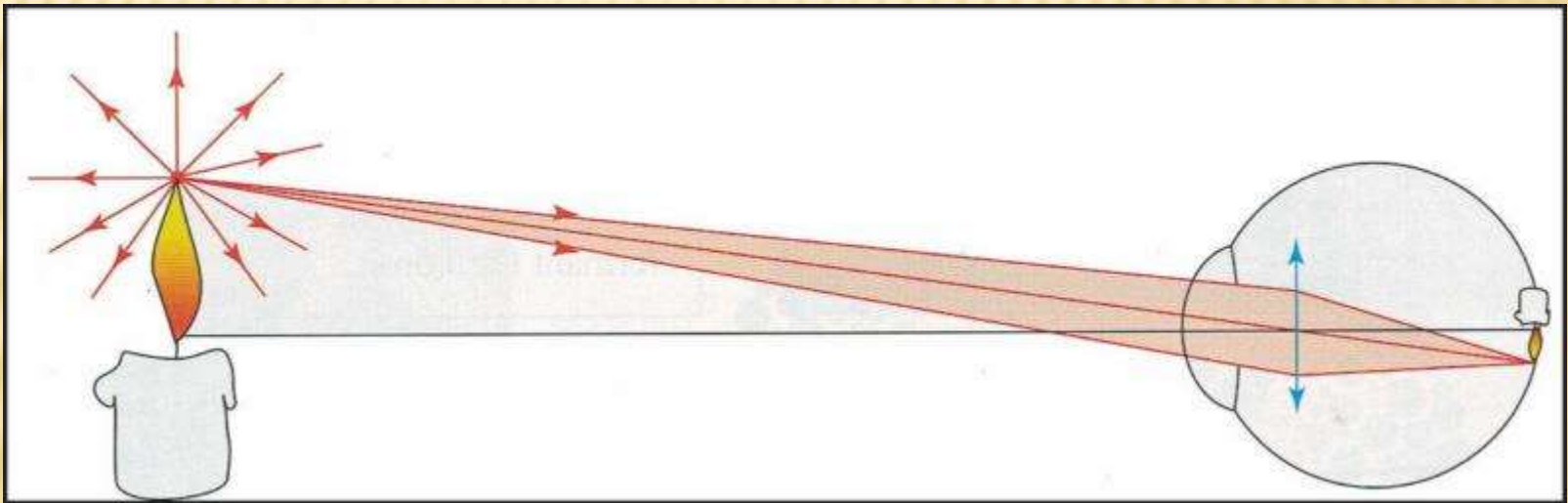


- 1) La lumière rentre dans l'œil par l'orifice constitué par la pupille (centre de l'iris)
- 2) C'est le diamètre variable de cette pupille qui règle la quantité de lumière entrante.
- 3) L'image se forme sur la rétine.
- 4) C'est le cristallin qui permet de rendre cette image nette (accommodation).
- 5) L'image formée est renversée.



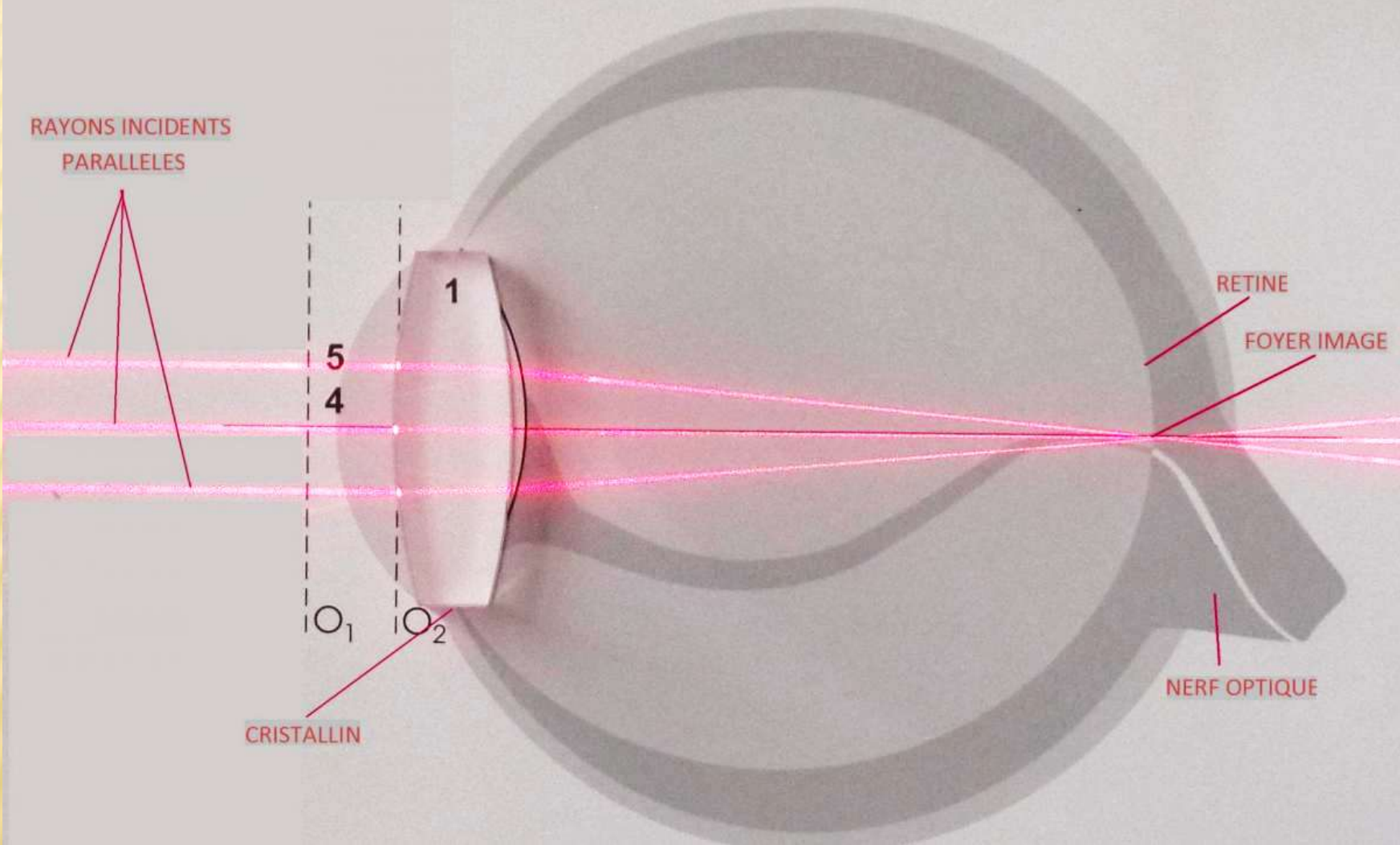
Trois parties :

- la **pupille et l'iris** règlent la quantité de lumière qui pénètre dans l'œil ;
- le **cristallin** (+ cornée) permet l'obtention d'une image nette.
- la **rétine** est une membrane recouverte de capteurs sur laquelle se forme l'image.



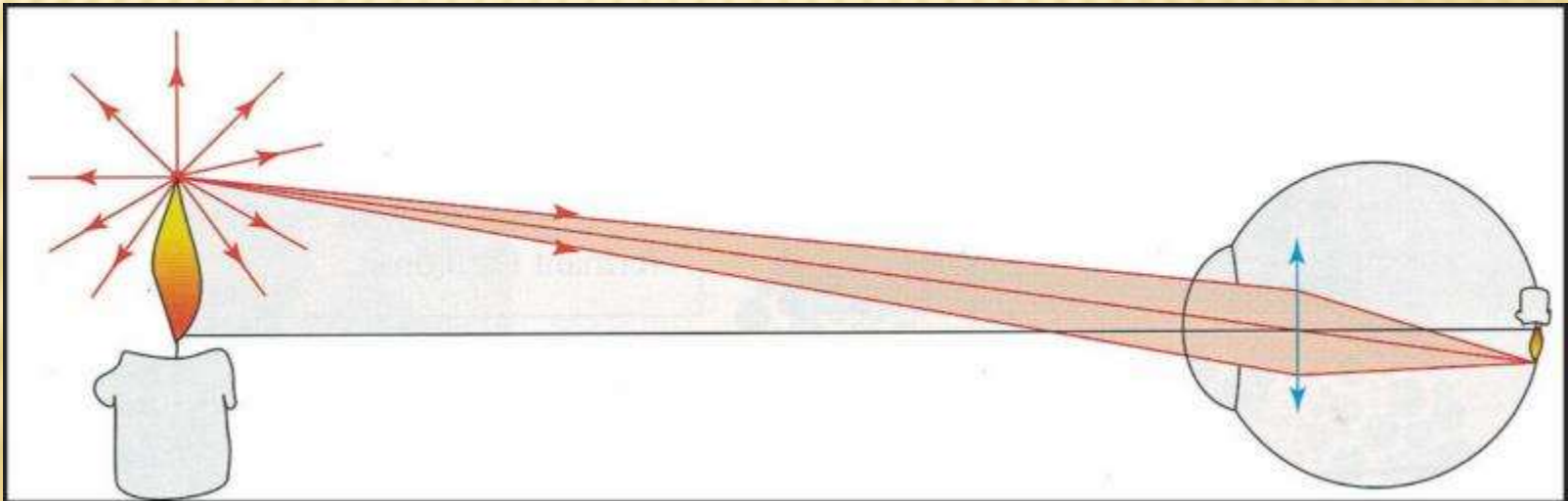
- L'image est **réelle, renversée et plus petite que l'objet.**

Photographie représentant des trajets des rayons dans un œil réduit « au repos » dessiné



Conclusion

Pour obtenir une image nette ou accommodation, le cristallin se déforme et modifie sa distance focale car la distance cristallin-rétine est fixe.


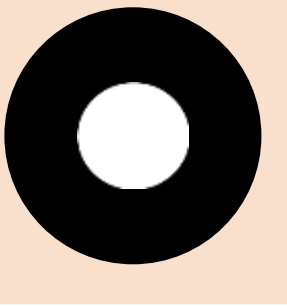
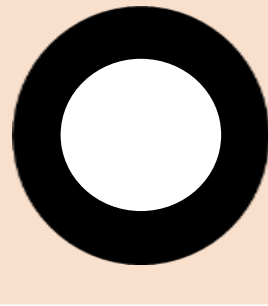




5 – Constituer un œil réduit

Il est possible d'utiliser des éléments d'optique pour constituer un œil réduit.

Activité 6 : déterminer des éléments d'optique pour constituer un œil réduit

Parmi les éléments suivants, choisir ceux nécessaires pour constituer un œil réduit et discuter des différentes possibilités.

| Lentille convergente $f' = 20$ cm | Lentille convergente $f' = 5$ cm | | Diaphragme ouverture 2 cm | Écran | Banc optique |
|--|-------------------------------------|---|--|---|---|
|  | |  |  |  |  |

Il faut associer :

- un diaphragme ;
- une lentille convergente ;
- un écran.

Sont nécessaires :

- plusieurs diaphragmes pour assurer la dimension variable de l'iris.
- plusieurs lentilles pour assurer la variation de la distance focale.

Le banc optique sert à centrer les montages.

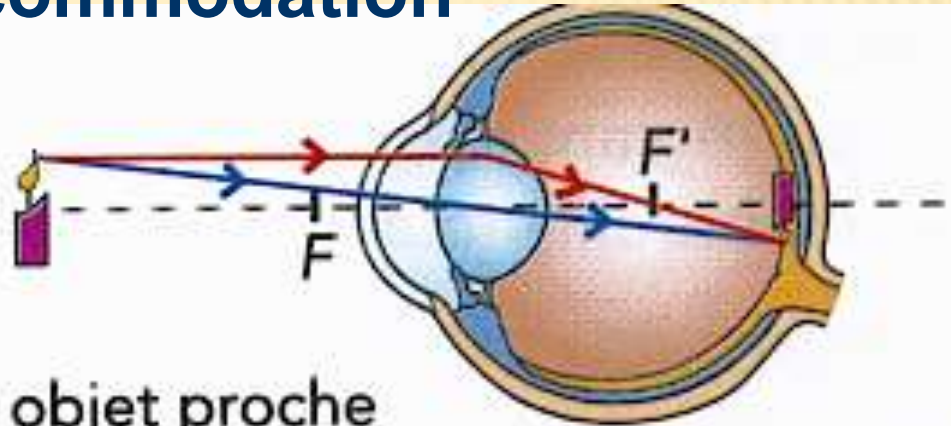
Conclusion

Un œil réduit est constitué par :

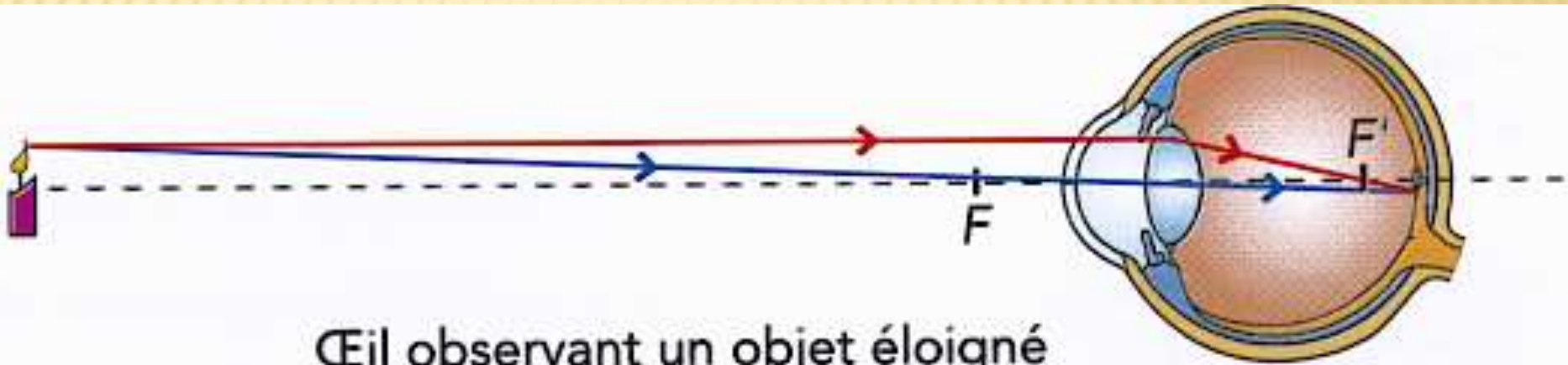
- **un diaphragme (iris + pupille) ;**
- **une lentille convergente (cristallin) ;**
- **un écran (rétine).**

Le petit plus

Déformation du cristallin lors de l'accommodation



Œil observant un objet proche

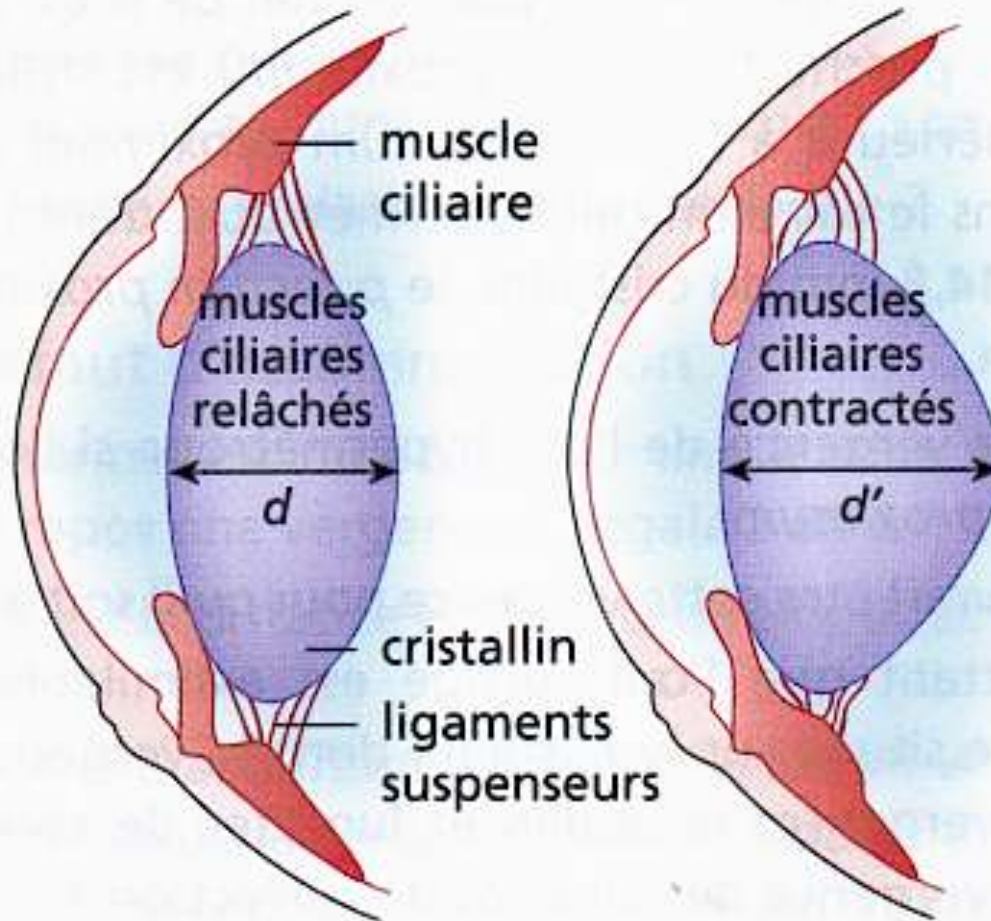


Œil observant un objet éloigné

Remarque : un œil au repos n'accommode pas et F' est alors sur la rétine.

Vision de loin

Vision de près



Accommodation grâce aux muscles de l'œil.



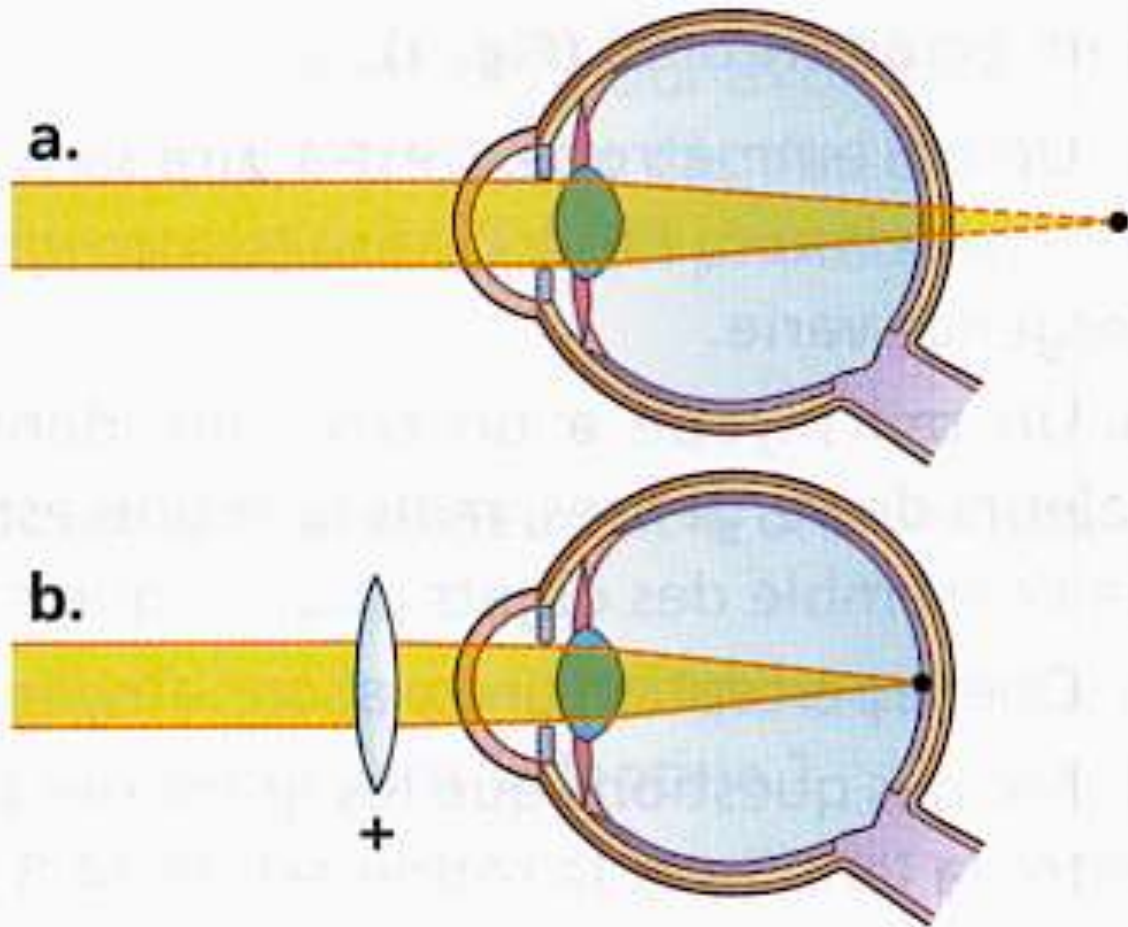


Fig. 2 Cas d'hypermétropie :
a. non corrigée.
b. corrigée par une lentille convergente.

Le cristallin n'est pas assez convergent (œil trop court) et crée une image nette derrière la rétine. La personne hypermétrope voit floue des objets proches.

Correction : lentille convergente.

Le cristallin est trop convergent (œil trop long) et crée une image nette devant la rétine. La personne myope voit floue des objets lointains.

Correction : lentille divergente (bords épais).

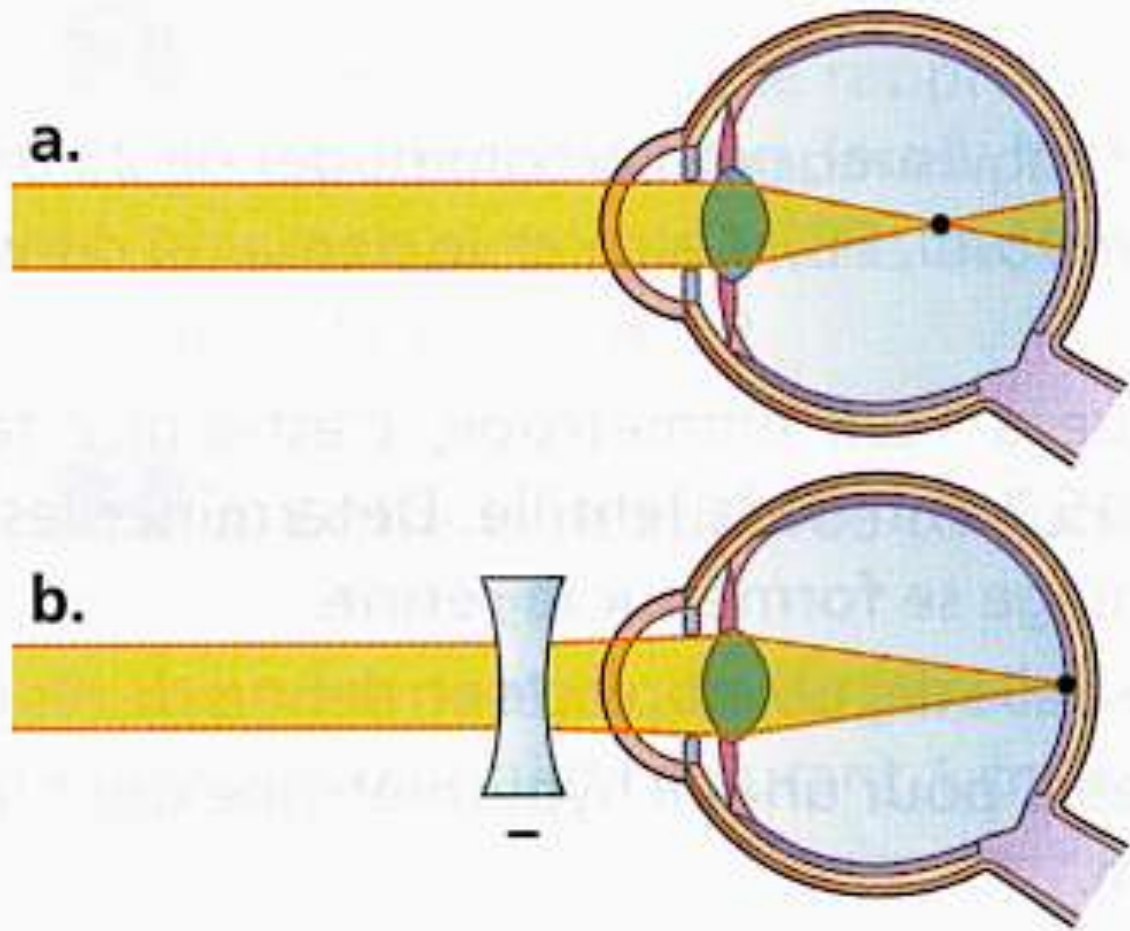


Fig. 1 Cas de myopie :
a. non corrigée.
b. corrigée par une lentille divergente.

Chapitre 2

A dramatic landscape featuring a bright sunburst breaking through a dark, stormy sky over a mountain range. The sun is positioned in the center of the valley, casting a powerful glow that illuminates the surrounding peaks and valleys. The sky is filled with dark, heavy clouds, with the sunburst creating a path of light that reaches down to the ground. The mountains are rugged and dark, with some snow or light-colored patches visible on their slopes. The overall atmosphere is one of intense light and shadow, suggesting a moment of triumph or a breakthrough.

C'est fini !!!