

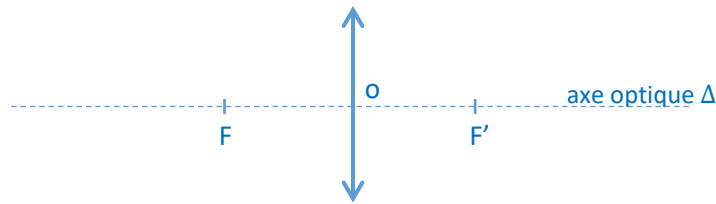
## CORRIGÉ Activité 1 : Les lentilles convergentes

1. Pourquoi peut-on dire que la lentille utilisée dans le doc.3 est une lentille convergente ?

**Justification d'après la forme de la lentille :** on peut voir que les bords (aux extrémités) de la lentille sont moins épais que son centre, donc il s'agit d'une lentille convergente.

**Justification d'après le comportement de rayons traversant la lentille :** on peut voir sur la 2<sup>ème</sup> image du doc.3 que des rayons arrivant parallèles entre eux à l'entrée de la lentille en ressortent en se rejoignant, c'est-à-dire en convergeant les uns vers les autres, donc il s'agit d'une lentille convergente.

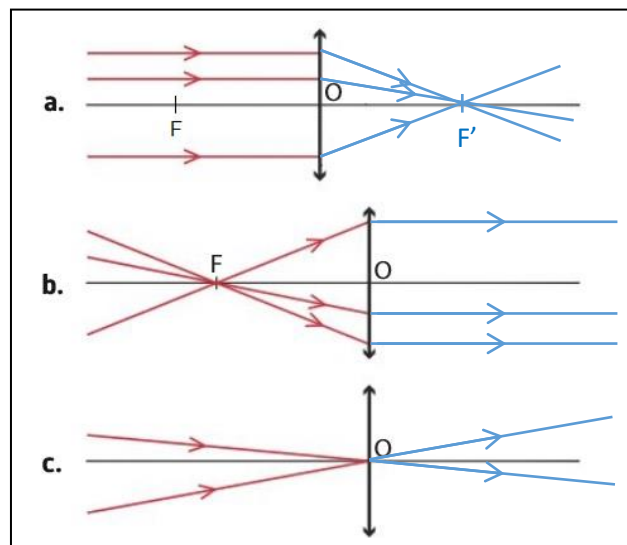
2. Schéma de la lentille mince convergente faisant apparaître l'axe optique  $\Delta$ , le centre optique (noté O), le foyer objet (noté F) et le foyer image (noté F').



3. Comment émergent d'une lentille convergente les rayons incidents ?

- passant par le centre optique : les rayons incidents passant par le centre de la lentille **ne sont pas déviés**.
- parallèle à l'axe optique : les rayons incidents parallèles à l'axe optique émergent de la lentille **en passant par le foyer image F'**.
- passant par le foyer objet de la lentille : les rayons incidents passant par le foyer objet F de la lentille émergent **parallèlement à l'axe optique**.

4. Rayons particuliers



5. Pour trouver le foyer image d'une lentille convergente :

- **On peut utiliser une lampe :** on place dans l'ordre la lampe, puis la lentille à plus d' 1 mètre, puis un écran (une feuille par exemple). On fait varier la distance entre la lentille et l'écran, soit en déplaçant la lentille soit en déplaçant l'écran, jusqu'à obtenir sur l'écran un point très lumineux où convergent les rayons : ce point situé à une certaine distance de la lentille correspond au foyer image de la lentille.

**On peut s'aider du soleil :** il faut placer la lentille face au soleil et la déplacer (tout en maintenant l'axe optique de la lentille dans la direction du soleil) vers le sol jusqu'à visualiser au sol non plus une large tache lumineuse mais un point où se concentre la lumière : ce point correspond au foyer image de la lentille. A la place du sol, on peut aussi utiliser un écran que l'on peut déplacer.

- Ensuite, pour déterminer la distance focale de la lentille, il faut mesurer la distance entre la lentille et le foyer image.

**Chacun sait qu'il est facile d'enflammer des brindilles sèches avec une loupe en y faisant converger au foyer les rayons solaires. Donc attention à ne pas laisser des morceaux de verres dans la nature, car ces morceaux de verres pourraient faire converger les rayons du soleil vers un morceau de bois sec, des herbes sèches .... Incendie assuré !!!**

## CORRIGÉ Activité 2 : L'œil, un instrument remarquable

1. Pour visualiser une image, il faut placer un écran à l'endroit où l'image se forme.
2. Tableau de correspondance entre les éléments de l'œil simplifié et ceux de sa modélisation.

Œil simplifié	Modélisation
iris	diaphragme
crystallin	lentille convergente
rétine	écran

3. L'image obtenue sur un écran à l'aide d'une lentille convergente est à l'envers (inversée) par rapport à l'objet.
4. Considérons un arbre de 4,0 mètres de haut situé à 20 mètres. Déterminer la valeur de l'agrandissement  $\gamma$  sachant que la dimension de l'image sur la rétine sera de 3,3 mm.

### Rappel :

En optique, les grandeurs sont mesurées algébriquement : cela signifie qu'en plus de l'information de la taille, on donne une information de sens.

Par convention, l'axe vertical est orienté vers le haut, et l'axe horizontal vers la droite.

- $\overline{AB}$  est positive car B est au-dessus de A ;
- $\overline{A'B'}$  est négative car B est en-dessous de A ;
- $\overline{OA}$  est négative car A est à gauche de O ;
- $\overline{OA'}$  est positive car A' est à droite de O.

Taille de l'objet = hauteur de l'arbre :  $\overline{AB} = 4,0 \text{ m}$

Distance entre le centre optique O et l'objet = Distance entre la personne et l'arbre :  $\overline{OA} = -OA = -20 \text{ m}$

Taille de l'image (image inversée sur la rétine) :  $\overline{A'B'} = -A'B' = -3,3 \text{ mm} = -3,3 \times 10^{-3} \text{ m}$

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

$$\gamma = \frac{-3,3 \times 10^{-3}}{4,0}$$

$$\gamma = -8,25 \times 10^{-4}$$

$$\gamma = -0,000825$$

$\gamma < 0$  : L'agrandissement est négatif ce qui signifie que **l'image est inversée par rapport à l'objet.**

$|\gamma| < 1$  : La valeur absolue de l'agrandissement est inférieure à 1 ce qui signifie que **l'image est plus petite que l'objet.**

5. Calcul de la distance  $OA'$  entre le cristallin et la rétine.

L'image de l'arbre se forme sur la rétine de l'œil, donc pour la distance  $OA'$  correspond à la distance entre le cristallin et la rétine. On connaît l'agrandissement  $\gamma$  et la distance  $OA$ .

$$\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \quad \text{donc} \quad \overline{OA'} = \gamma \times \overline{OA}$$

$$\overline{OA'} = -8,25 \times 10^{-4} \times (-20)$$

$$\overline{OA'} = 8,25 \times 10^{-4} \times 20$$

$$\overline{OA'} = 0,0165 \text{ m} = 1,65 \text{ cm}$$

**L'image se forme à 1,65 cm derrière le cristallin, donc la rétine est à 1,65 cm du cristallin.**

Cette valeur est cohérente. En effet le globe oculaire ressemble à une petite balle **d'un diamètre de 2,5 cm**, d'une masse d'environ 7 grammes.

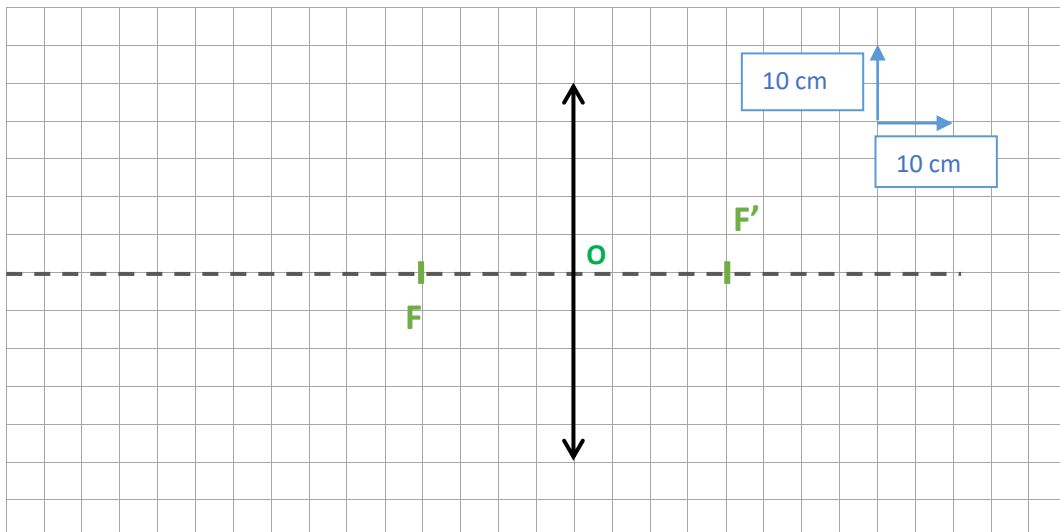
6. Rôle du cerveau dans le phénomène de la vision : Une fois l'image formée à l'envers sur la rétine, cette image est transformée en influx nerveux par les cellules photoréceptrices de la rétine et cet influx nerveux est traité par le cerveau pour que les objets nous paraissent à l'endroit.

## CORRIGÉ Activité 3 : Construction d'une image

On souhaite tracer l'image d'un objet par une lentille convergente. Cette lentille possède une distance focale  $f' = 20$  cm. L'objet AB est situé sur l'axe optique de la lentille et perpendiculaire à celui-ci, et sa hauteur est  $\overline{AB} = 10$  cm. 1 cm sur le schéma correspond à 10 cm dans la réalité.

1. Tracer l'axe optique, la lentille et les trois points caractéristiques de la lentille sur un schéma.
2. L'objet étant situé à 60 cm de la lentille, le placer sur le schéma en respectant l'échelle.
3. Tracer les trois rayons caractéristiques et trouver l'image de l'objet par la lentille.
4. À quelle distance de la lentille se trouve l'image ? Quelle est sa taille ?
5. Calculer alors le grandissement de cette lentille.

1. Les 3 points caractéristiques de la lentille sont : son centre optique O, ainsi que les foyers objet F et image F'.

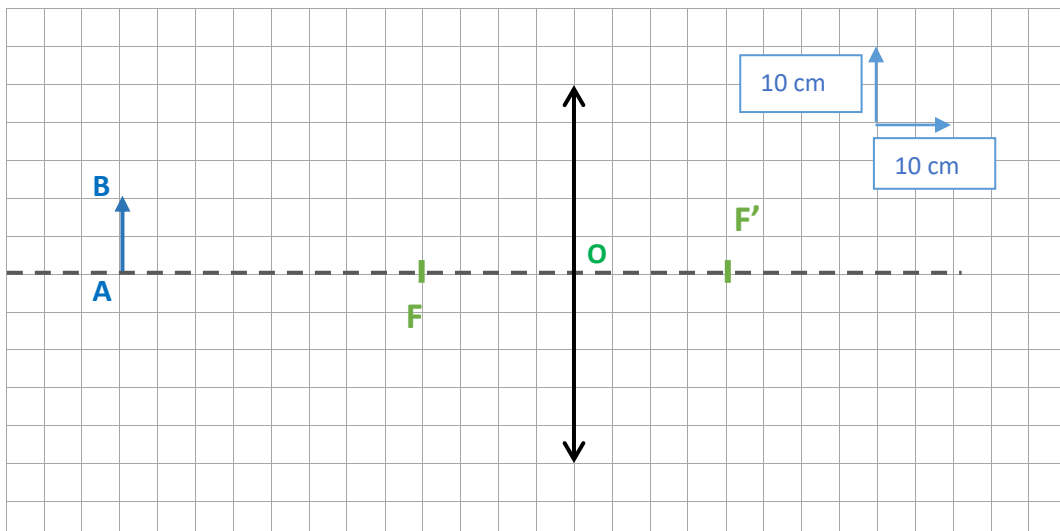


2. Placer l'objet AB :

On placera l'objet à gauche de la lentille.

En tenant compte de l'échelle, l'objet sera placé à 6 cm avant la lentille sur le schéma.

On considère une extrémité (le point A) sur l'axe optique, et l'objet orienté vers le haut, d'où l'autre extrémité (le point B) au-dessus de l'axe optique.



3. Placer l'image A'B' :

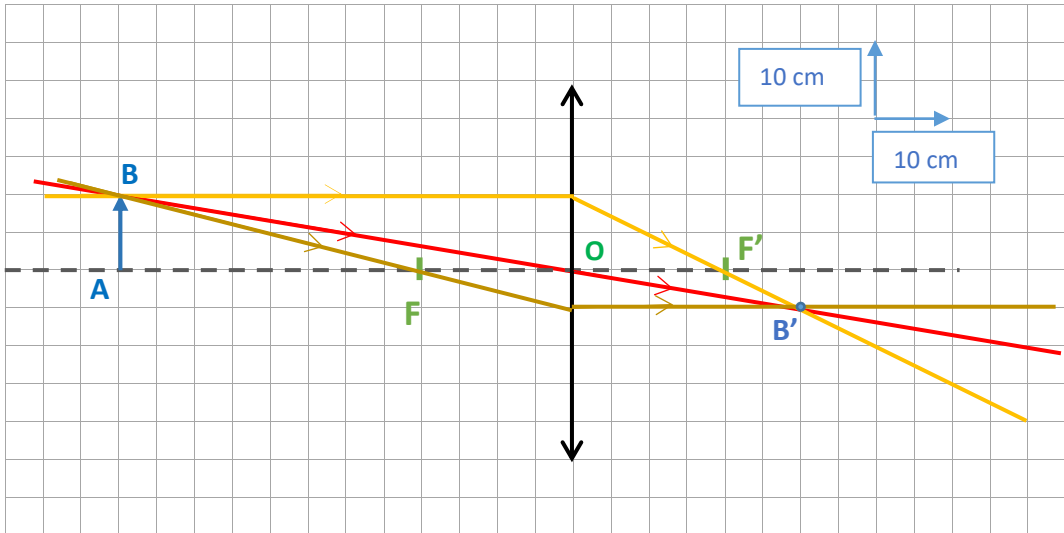
Le point objet A est sur l'axe optique, donc le point image A' sera également sur l'axe optique. Impossible de le placer dans un 1<sup>er</sup> temps.

Pour trouver l'image A'B', il faut trouver l'emplacement du point image B'. Pour cela, se baser sur 2 rayons particuliers suffit. On tracera malgré tout les 3 rayons caractéristiques pour être certain de ne pas avoir fait d'erreur.

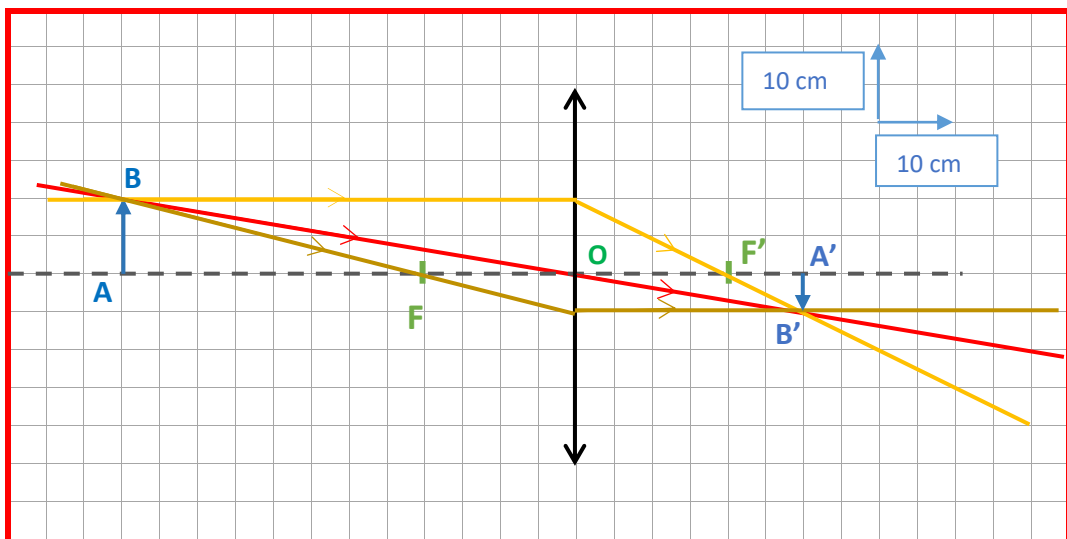
On reprend les **propriétés** des rayons caractéristiques issus de B (peu importe l'ordre) :

- Tout rayon incident passant par le centre optique n'est pas dévié => **rayon rouge**.
- Tout rayon incident parallèle à l'axe optique émerge de la lentille en passant par le foyer image F' de la lentille => **rayon orange**.
- Tout rayon incident passant par le foyer objet F de la lentille émerge de la lentille parallèlement à l'axe optique => **rayon marron**.

Le point B' correspondra au point où se rencontrent les rayons issus de B.



Une fois le point B' placé, on placera A' sur l'axe optique de manière à ce que l'image, comme l'objet, soit perpendiculaire à l'axe optique.



4. D'après l'échelle, l'image se trouve à **30 cm** de la lentille. Et sa taille est de **5 cm**.

5. L'agrandissement peut être calculé à partir des dimensions de l'objet et de l'image :  $\gamma = \frac{A'B'}{AB}$

ou à partir des distances où se trouvent l'objet et l'image par rapport au centre optique de la lentille :  $\gamma = \frac{OA'}{OA}$

$$\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{-5}{10} = -0,5 \quad \text{ou} \quad \gamma = \frac{OA'}{OA} = \frac{30}{-60} = -0,5$$

L'agrandissement est donc égal à **-0,5** (l'image est 2 fois plus petite et à l'envers par rapport à l'objet)