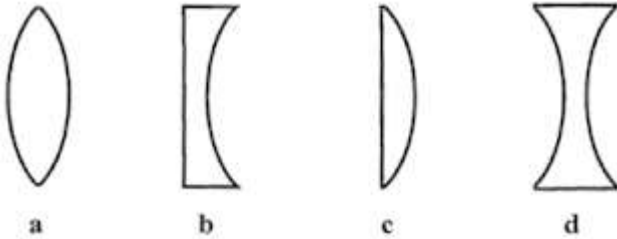


## Chapitre 7 : Réception de la lumière.

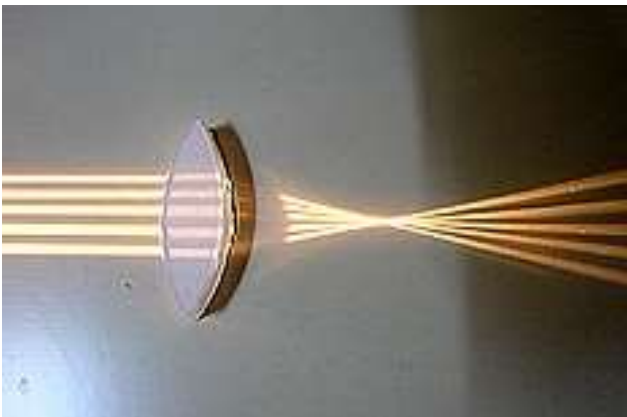
*Ce que je dois maîtriser...*

### ... SUR LES LENTILLES.

**Exercice 1 :** Indiquer quelles sont les lentilles convergentes parmi celles ci-dessous.



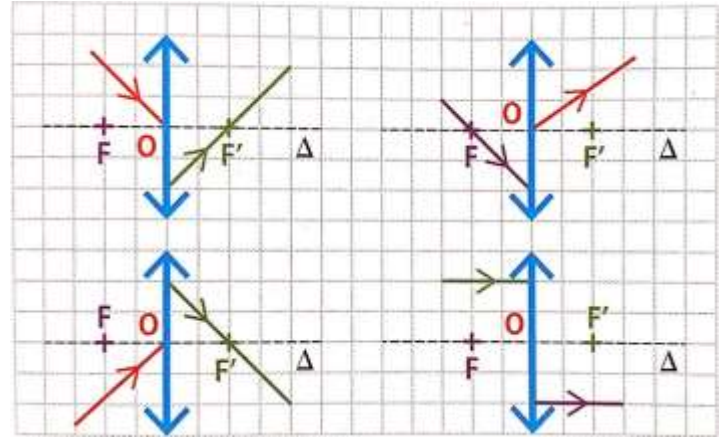
**Exercice 2 :** La photographie ci-dessous est à l'échelle 1/10.



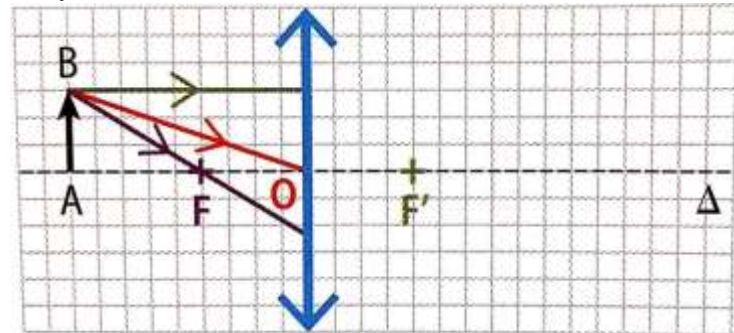
- Nommer le point caractéristique de la lentille visible sur cette photographie.
- Déterminer la distance focale  $f'$  de la lentille.

### ... SUR L'IMAGE D'UN OBJET PAR UNE LENTILLE MINCE CONVERGENTE.

**Exercice 3 :** Compléter les schémas ci-dessous en traçant le prolongement des rayons lumineux.



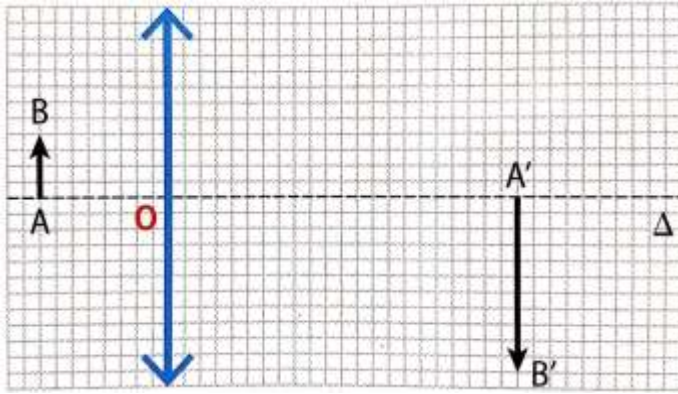
**Exercice 4 :** Reproduire et compléter le schéma ci-dessous en construisant l'image A'B' de l'objet AB.



**Exercice 5 :** Un objet plan droit AB de taille 1,5 cm est placé perpendiculairement à l'axe optique à 10 cm à gauche d'une lentille mince convergente de distance focale  $f' = 6,0$  cm.

- Déterminer, à l'aide d'une construction graphique, la position, la taille et le sens de l'image A'B'.
- En déduire la valeur du grandissement  $\gamma$ .

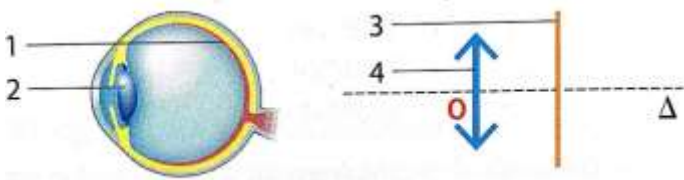
**Exercice 6 :** Le schéma ci-dessous à l'échelle  $\frac{1}{2}$ .



- Reproduire le schéma et représenter les rayons lumineux qui ont permis de construire le point B'.
- Déterminer les positions des foyers F et F'. En déduire la distance focale f' de la lentille mince convergente.
- Déterminer graphiquement la position, la taille et le sens de l'image.
- En déduire la valeur du grandissement  $\gamma$ .

... SUR L'ŒIL ET SA MODELISATION.

**Exercice 7 :** Le schéma simplifié de l'œil sans défaut et celui du modèle de l'œil réduit sont donnés ci-dessous.

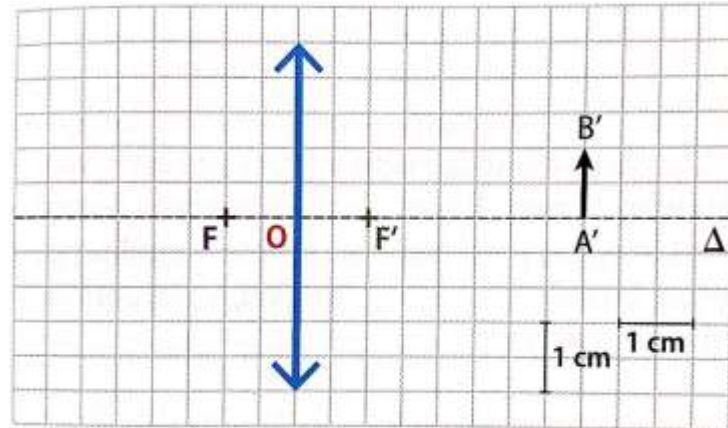


- Nommer les éléments 1, 2, 3 et 4.
- Associer à chaque élément de l'œil sans défaut l'élément correspondant du modèle.

*Je m'entraîne.*

**Exercice 8 :** Où est l'objet ?

Reproduire le schéma ci-dessous et retrouver la position de l'objet AB ayant permis d'obtenir l'image A'B'.



**Exercice 9 :** Image d'un objet par une lentille.

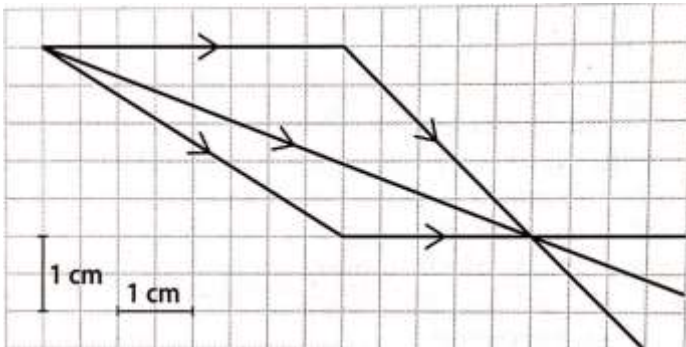
Un objet plan droit AB de taille 3,0 cm est placé perpendiculairement à l'axe optique à 15 cm à gauche d'une lentille mince convergente de distance focale  $f' = 6,0$  cm.

Données : Echelles horizontale et verticale : 1/3.

- Schématiser la situation et construire l'image A'B' de l'objet AB.
- Déterminer le grandissement  $\gamma$ .
- Déterminer, à partir du grandissement, la position de l'image A'B'.
- Prévoir comment varient la position et la taille de l'image si l'objet AB est placé à 10 cm à gauche de la lentille.
  - Vérifier la réponse par construction graphique.
- Que peut-on prévoir si l'objet est placé à 4,0 cm à gauche de la lentille ?

### Exercice 10 : Où est la lentille ?

On a construit ci-dessous l'image  $A'B'$  d'un objet  $AB$  par une lentille mince convergente.



- Reproduire le schéma en plaçant le symbole de la lentille, son centre optique  $O$ , son axe optique  $\Delta$  et les foyers objet  $F$  et image  $F'$ .
- Déterminer la distance focale  $f'$ .
- Déterminer graphiquement la position, la taille et le sens de l'image.
- Calculer la valeur du grandissement  $\gamma$ .

### Exercice 11 : Allumer le feu !

Le capitaine Haddock n'a plus d'allumettes. Tintin lui propose d'allumer sa pipe grâce à une loupe constituée d'une lentille mince convergente.



Données : Longueur de la pipe :  $l = 15 \text{ cm}$ .

- Expliquer comment utiliser la loupe pour allumer la pipe.
- Estimer la distance focale de la loupe de Tintin à partir du dessin d'Hergé.

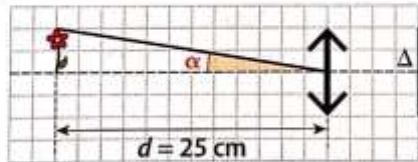


### Exercice 12 : Œil emmétrope.

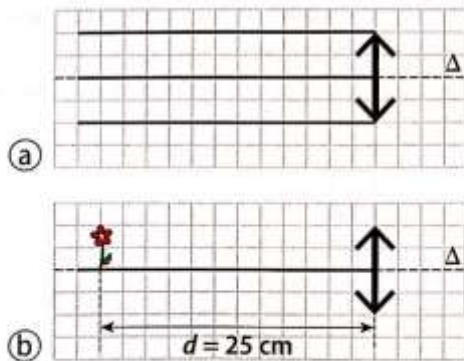
L'image nette d'un objet vu avec un œil sans défaut, dit emmétrope, se forme sur la rétine. Le point qu'un œil emmétrope voit nettement au repos est appelé le *punctum remotum* PR situé à l'infini. Pour observer des objets proches nets, l'œil accommode : le cristallin adapte sa courbure afin de modifier sa distance focale  $f'$ . Plus son rayon de courbure est faible, plus  $f'$  est petite. Le point le plus proche de l'œil qui puisse être vu nettement est le *punctum proximum* PP, situé à 25 cm. L'œil accommode alors au maximum.

#### Doc. 1 Accommodation.

Le pouvoir de résolution d'un système optique exprime sa capacité à distinguer les détails d'un objet. Il est caractérisé par l'angle  $\alpha$  qui permet de discerner correctement deux points très proches. Celui de l'œil est égal à  $\alpha = 3,0 \times 10^{-4}$  rad.



#### Doc. 2 Pouvoir de résolution de l'œil.



#### Doc. 3 Représentation de la formation de l'image d'un objet situé à l'infini (a) et à 25 cm (b) d'un œil emmétrope.

- 1) Reproduire et compléter le schéma a en traçant les rayons émergents du cristallin.
- 2) a. Reproduire le schéma b et construire l'image de l'objet qui se forme sur le fond de l'œil.  
b. Préciser le sens de l'image formée au fond de l'œil.  
c. Placer le foyer image de la lentille.
- 3) Préciser comment le cristallin modifie le rayon de sa courbure en passant du PR au PP.
- 4) a. Exprimer  $\tan \alpha$  en fonction de la taille AB d'un objet observé et la distance d à laquelle il se trouve.

b. En considérant que  $\tan \alpha = \alpha$ , calculer la taille minimale d'un objet situé à  $d = 25$  cm observé par un œil emmétrope.

### Exercice 13 : Modélisation d'un microscope.

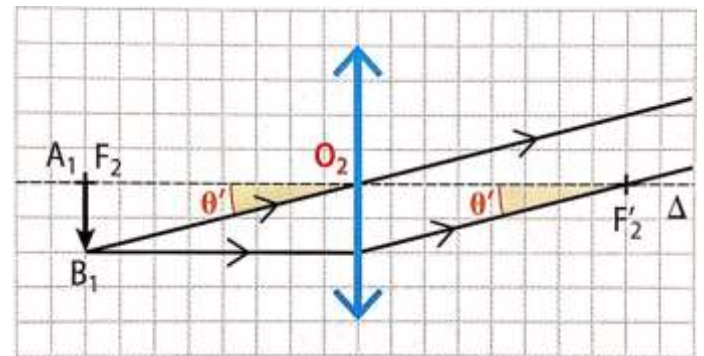
Un microscope optique est modélisé à l'aide de deux lentilles minces convergentes :

- L'objectif  $L_1$  de distance focale  $f_1' = 10$  cm ;
- L'oculaire  $L_2$ , placé à 50 cm à droite de l'objectif, de distance focale  $f_2' = 20$  cm.

Un objet plan AB de taille 5,0 mm est placé à 15 cm à gauche du centre optique  $O_1$  de l'objectif.

Données : Echelle horizontale : 1/5 ; échelle : 1/1.

- 1) Schématiser l'objectif et construire l'image  $A_1B_1$  de l'objet donnée par l'objectif.
- 2) Déterminer graphiquement la position, la taille et le sens de l'image  $A_1B_1$ .
- 3) On donne deux rayons lumineux à travers l'oculaire.



- a. Indiquer le rôle de  $A_1B_1$  pour l'objectif et l'oculaire.
- b. Justifier le tracé des deux rayons issus de  $B_1$ .
- c. Indiquer si l'image  $A_2B_2$  donnée par l'oculaire est observable sur un écran.