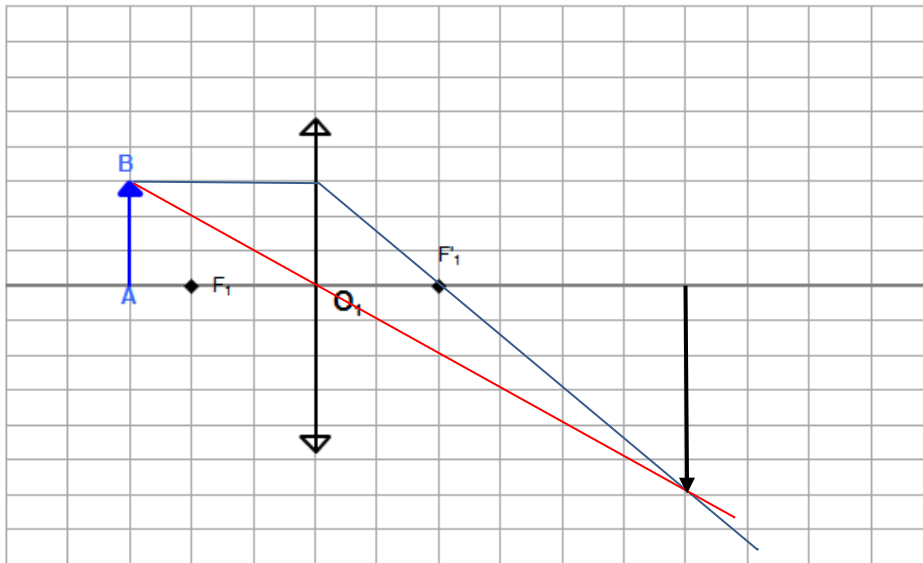


Exercices lentilles minces

I. Exercice 1

1. Construire l'image $A'B'$ de AB à travers la lentille de distance focale $f'=0,20\text{m}$ en dessinant la marche de 3 rayons.



2. On définit le grandissement γ comme le rapport : $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$.

Que peut-on dire de l'image si $|\gamma| > 1$? Si $\gamma < 0$?

Calculer le rapport pour le cas de la figure 1.

$$AB = 3 \text{ car} \quad \text{et} \quad \overline{AB} = +3 \text{ car}$$

$$A'B' = 6 \text{ car} \quad \text{et} \quad \overline{A'B'} = -6 \text{ car}$$

$$\gamma = \frac{-6 \text{ car}}{+3 \text{ car}} = -2 \quad \text{et} \quad |\gamma| = 2$$

Si $\gamma < 0$, cela signifie que l'image est renversée par rapport à l'objet

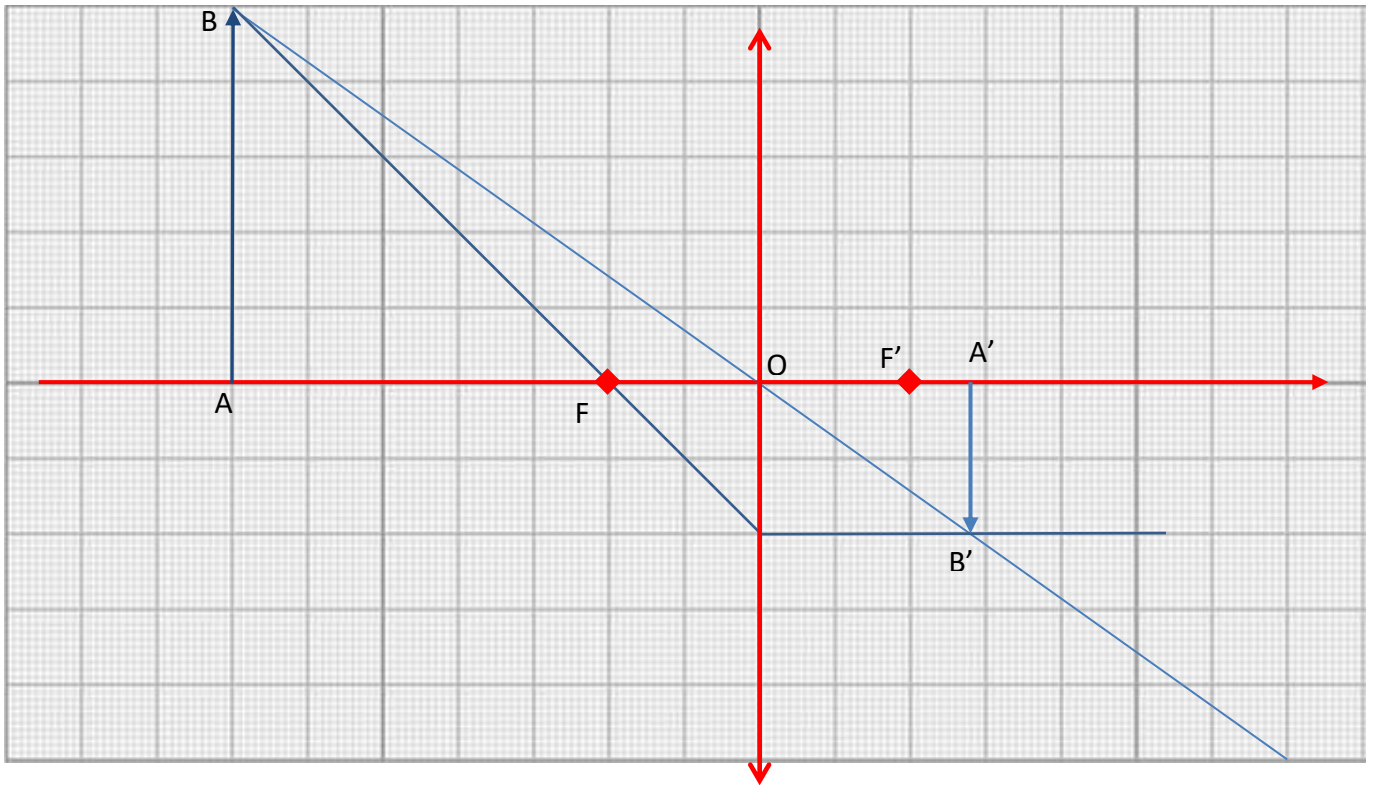
Si $|\gamma| > 1$, cela signifie que l'image est plus grande que l'objet (image agrandie)

31 Déterminer graphiquement un grandissement Corrigé vidéo

Une petite poire, modélisée par un objet AB de $5,0 \text{ cm}$ de hauteur est placée $7,0 \text{ cm}$ devant une lentille, que l'on modélise par une lentille mince convergente de distance focale $f' = 2,0 \text{ cm}$.



- a. Réaliser un schéma de la situation.
- b. Construire l'image $A'B'$ de l'objet AB formée par la lentille mince convergente.
- c. Comparer la taille de l'image à celle de l'objet.
- d. Calculer le grandissement.



$$AB = 5,0 \text{ cm} \text{ et } \overline{AB} = +5,0 \text{ cm}$$

$$A'B' = 2,0 \text{ cm} \text{ et } \overline{A'B'} = -2,0 \text{ cm}$$

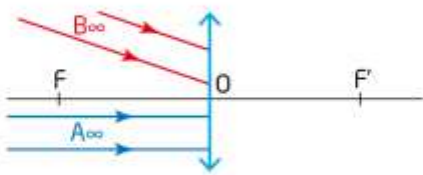
$$\gamma = \frac{-2,0}{5,0} = -0,40 \text{ et } |\gamma| = 0,40$$

Si $\gamma < 0$, cela signifie que l'image est renversée par rapport à l'objet

Si $|\gamma| < 1$, cela signifie que l'image est plus petite que l'objet (image rétrécie)

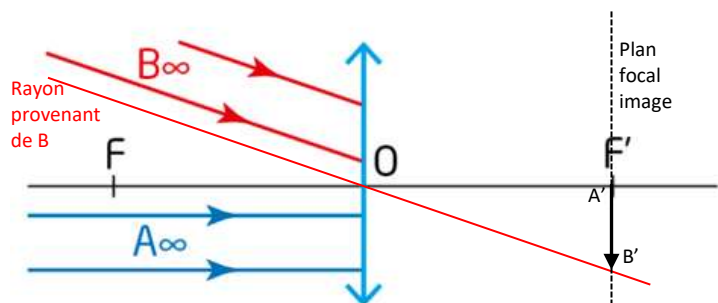
32 Déterminer l'image d'un objet à l'infini

Une lentille mince convergente forme l'image A'B' d'un objet AB situé à l'infini. Le point A est sur l'axe optique, les rayons lumineux rouges indiquent la direction du point B.



- Où se situe l'image A'B' ?
- Reproduire le schéma et tracer le rayon lumineux qui permet de construire l'image.
- Construire l'image A'B'.

- L'image d'un objet à l'infini se forme dans le plan focal image (cours) A' est donc confondu avec F'.
- Pour trouver la taille de l'image, on trace un rayon provenant de B (et donc parallèle aux rayons rouges) qui passe par le centre optique de la lentille. L'image de B est à l'intersection de ce rayon et du plan focal image.



Tour de Pise

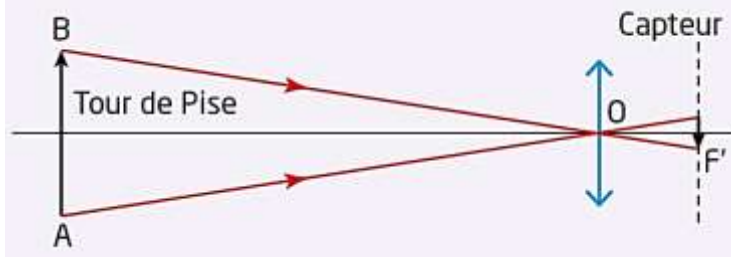
La tour de Pise, haute de 58 m, est située en Toscane et fait partie des monuments classés au patrimoine mondial de l'UNESCO. Quelques années seulement après le début de sa construction en 1173, la tour se mit à pencher.

La légende raconte que c'est au sommet de cette tour que Galilée (Galileo Galilei, né à Pise en 1564 et mort à Arcetri, près de Florence, en 1642) fit ses célèbres expériences sur la chute des corps.



DONNÉE Schéma de la prise de vue

La tour de Pise étant très éloignée de l'appareil photo, on peut considérer qu'elle constitue un objet situé à l'infini.



DOC. 2 Appareil photo numérique

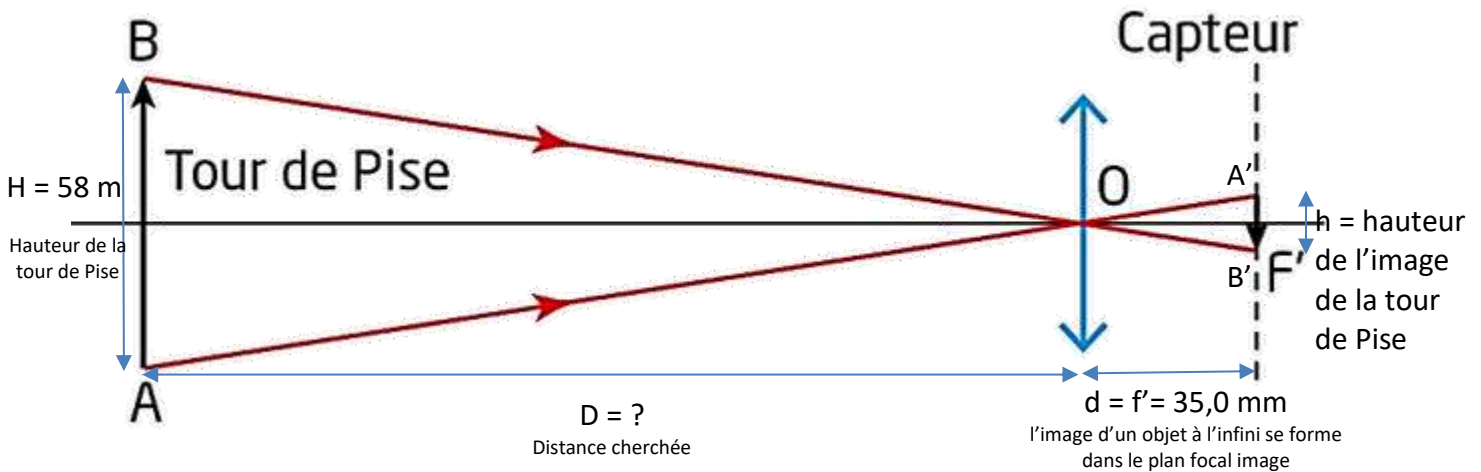


Caractéristiques de l'appareil photo numérique utilisé pour prendre la photo de la tour de Pise :

- distance focale de l'objectif : 35,0 mm ;
- capteur « Full Frame » (dimension de l'image sur le capteur 36 mm × 24 mm).

Estimer la distance qui sépare la tour de Pise du photographe.

Reportons les données de l'énoncé sur le schéma :



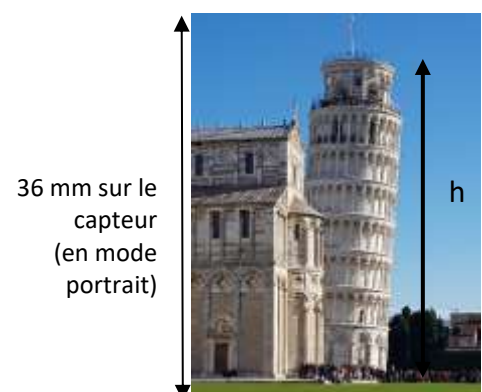
Les triangles OAB et OA'B' sont en situation de Thalès.

On peut donc écrire :

$$\frac{D}{d} = \frac{H}{h} \quad \text{d'où} \quad D = d \times \frac{H}{h}$$

Pour calculer numériquement la valeur de D , il manque la valeur de h : si la photo donnée représente l'image obtenue sur l'écran de capteur à l'intérieur de l'appareil photo, on peut utiliser la proportionnalité pour déterminer h .

Longueur sur l'image représentée mesurée à la règle en cm	Longueur sur le capteur en mm
5,0	36
4,2	h



D'où $h = \frac{4,2 \times 36}{5,0} = 30 \text{ mm}$

Et donc : $D = 35 \times \frac{58}{30} = 68 \text{ m}$ (en tenant compte de la précision des données utilisées)

45 Correction d'un œil hypermétrope

CONNAÎTRE ANALYSER-RAISONNER RÉALISER

Un œil hypermétrope est un œil dont l'ensemble des milieux transparents, notamment la cornée et le cristallin, peut être modélisé par une lentille mince convergente qui n'est pas assez convergente quand l'œil est au repos.

Données : - vergence : C (en δ) = $\frac{1}{f'}$ avec f' en m ;

- quand on accole deux lentilles convergentes, l'ensemble se comporte comme une lentille de vergence égale à la somme des vergences des deux lentilles accolées.



1. Lorsque l'œil est au repos, le foyer image de cette lentille est-il situé sur la rétine, devant la rétine ou derrière la rétine ?

2. Pour corriger l'hypermétropie, on place devant l'œil, au contact de la cornée une lentille mince convergente.

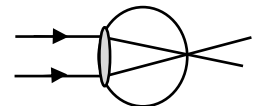
L'œil hypermétrope étudié a une distance focale $f_h' = 18,0 \text{ mm}$ alors qu'un œil emmétrope (œil sans défaut) a une distance focale $f_e' = 17,0 \text{ mm}$.

a. Calculer les vergences C_h et C_e de ces deux yeux.

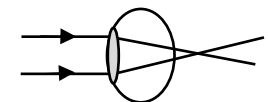
b. En déduire la vergence C puis la distance focale de la lentille de contact à utiliser pour corriger l'hypermétropie.

1. Lorsque l'œil est au repos, il voit nettement les objets situés à l'infini. Or l'image d'un objet situé à l'infini se forme sur le plan focal image.

Si l'œil est emmétrope (« normal »), le plan focal image coïncide avec la rétine et l'image sera nette. Le foyer image est donc situé sur la rétine dans ce cas.



Si l'œil est hypermétrope, le plan focal image est situé derrière la rétine et l'image sera flou sans accommodation (œil au repos). Le foyer image est donc situé derrière la rétine.



2. Œil hypermétrope :

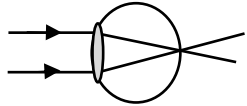
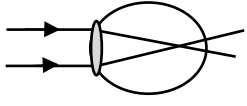
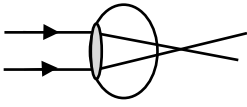
a. $C = \frac{1}{f'}$ A.N. $C_h = \frac{1}{18,0 \times 10^{-3}} = 55,6 \delta$ $C_e = \frac{1}{17,0 \times 10^{-3}} = 58,8 \delta$

b. D'après les informations données : $C_h + C = C_e$ d'où $C = C_e - C_h$

A.N. $C = 58,8 - 55,6 = +3,2 \delta$

La lentille doit être convergente ($C > 0$) pour faire converger les rayons sur la rétine.

Rappels :

Schéma	Type d'œil défaut	Correction éventuelle
	Normal	-
	Myope Œil trop long	Verres divergents
	Hypermétrope Œil trop court	Verres convergents