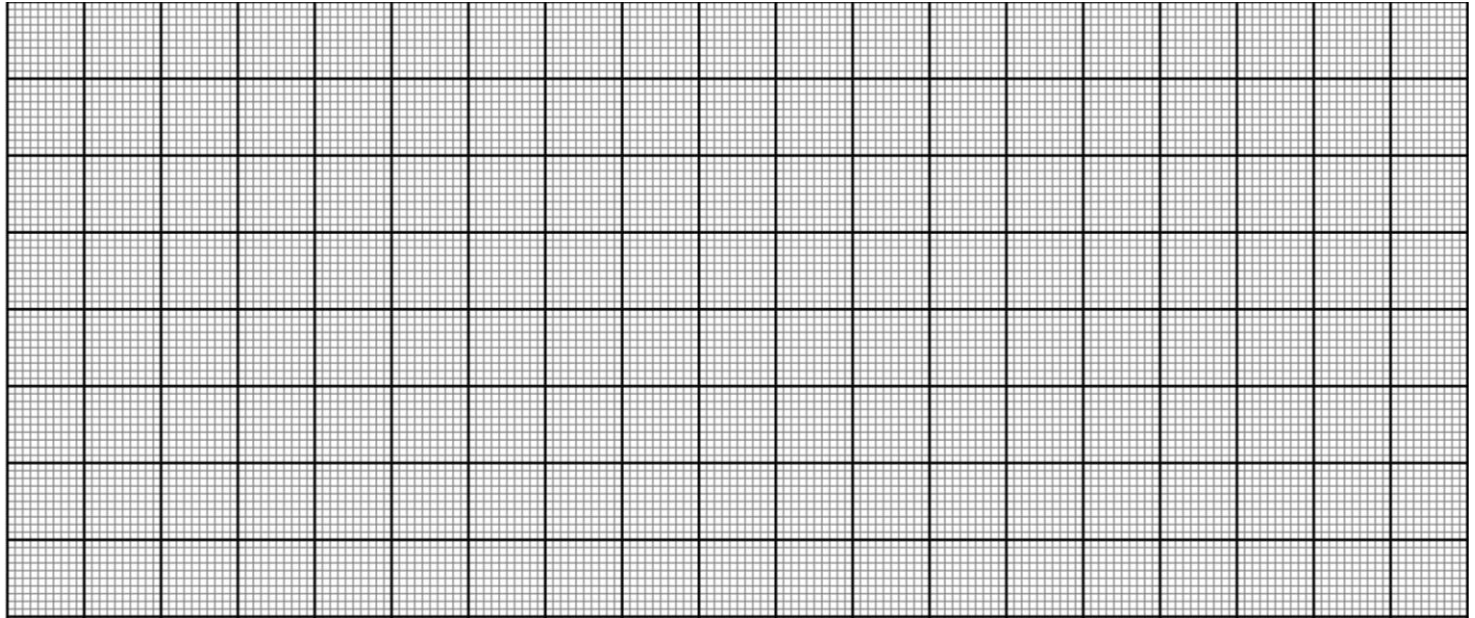


## Chapitre 3 de physique Feuille d'exercices : Images et vision

CAPACITES EXIGIBLES	N° de l'exercice
Utiliser le modèle du rayon lumineux pour déterminer graphiquement la position, la taille et le sens de l'image réelle d'un objet plan réel donnée par une lentille mince convergente.	1,4 et 5
Définir et déterminer géométriquement un grandissement.	1
Modéliser l'œil.	3

**Exercice 1 :** Un objet lumineux AB de hauteur 3,0 cm est disposé à 9,0 cm d'une lentille convergente de distance focale  $f' = 4,0$  cm.

- 1- Construire l'image de AB sur le papier millimétré suivant (1cm correspond à 1 carreau).
- 2- Donner la hauteur A'B' de l'image.



- 3- Exprimer et calculer le grandissement  $\gamma$

**Exercice 2 : heureusement, il y a Thalès !**

Au moment de rédiger leur compte-rendu, deux élèves s'aperçoivent qu'ils ont rangé leur matériel en oubliant de noter une valeur expérimentale, la taille A'B' de l'image. Ils ont  $AB = 12$  cm,  $OA = 56$  cm et  $OA' = 65$  cm.

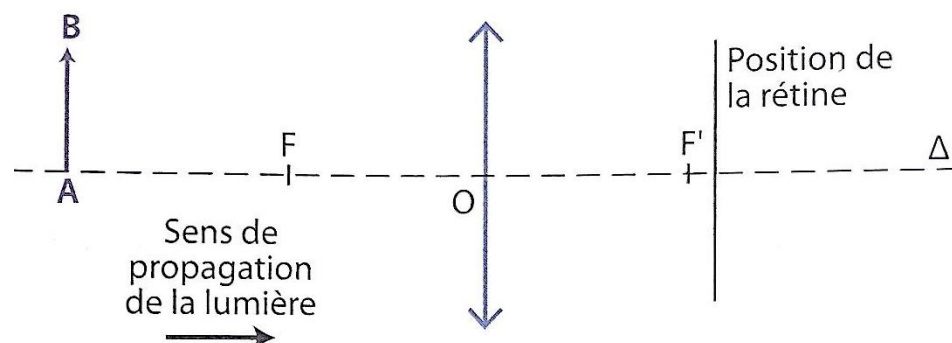
Réaliser un schéma simplifié de la construction de l'image avec les distances AB, OF', OA et OA', puis utiliser le théorème de Thalès pour retrouver la valeur manquante.

**Exercice 3 :** Une personne hypermétrope voit net de loin, mais, en revanche, les objets proches apparaissent flous. Pour corriger ce défaut de la vision, cette personne peut porter des verres correcteurs ou des lentilles de contact. *Dans ce cas, l'association œil-verres correctifs (ou lentilles) se comporte comme une lentille mince convergente de distance focale plus petite que celle de l'œil.*

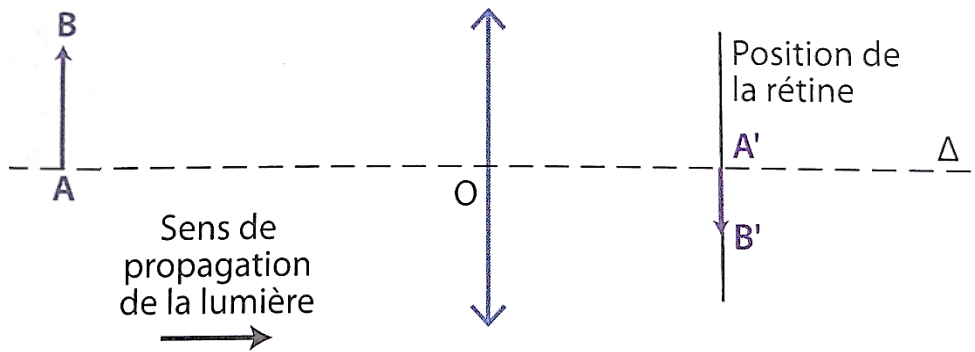
Pour être nette, une image doit se former sur la rétine.

Voici les modèles d'un œil réduit hypermétrope non corrigé (A) et corrigé (B).

**A - Modèle de l'œil réduit hypermétrope non corrigé**



**B - Modèle de l'œil réduit hypermétrope non corrigé**



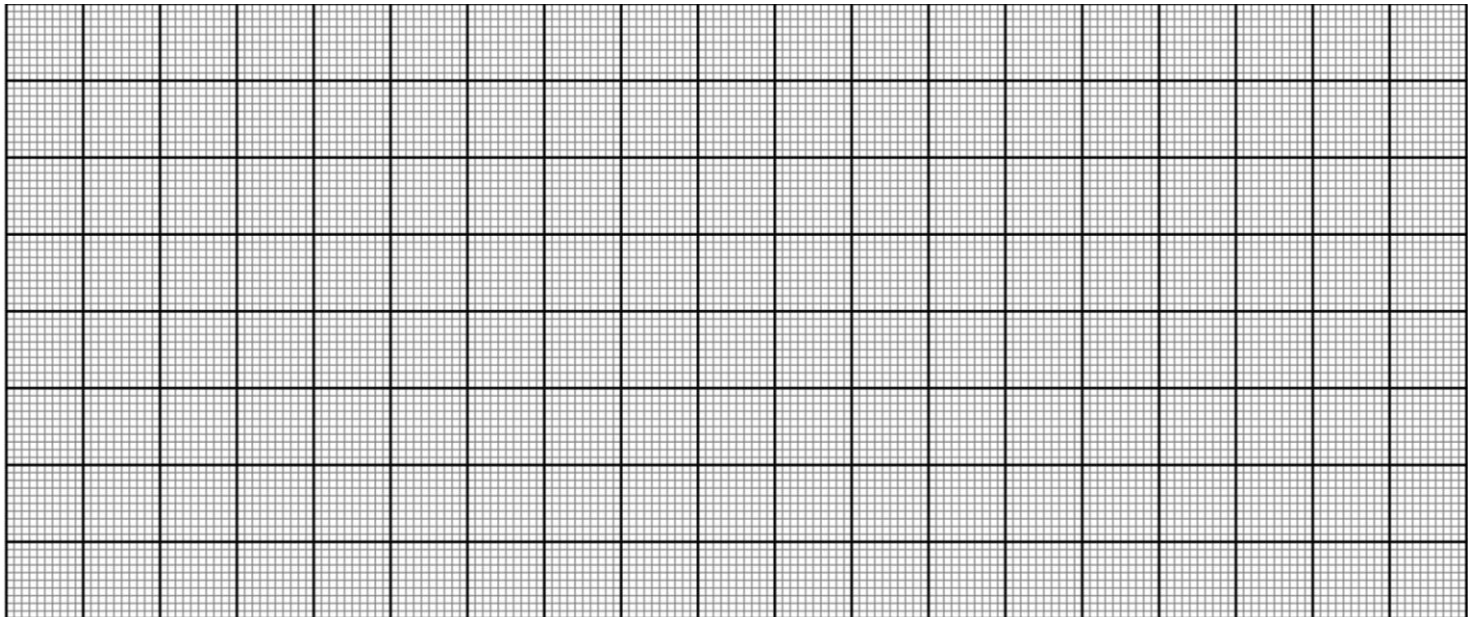
- 1- Sur le modèle A, construire la position de l'image A'B' de l'objet AB et conclure quant à la netteté de l'image.
- 2- Sur le modèle B, déterminer les positions des foyers objet et image F et F'. Le résultat trouvé est-il en accord avec la phrase en italique ?

**Exercice 4 : Appareil photo**

En prenant la photo d'un objet, un appareil photographique fixe son image sur une pellicule photo qui joue le rôle d'écran et peut se déplacer par rapport à une lentille convergente mince de distance focale  $f' = 3,0$  cm.

On prend la photo d'un verre à pied de 6,0 cm de hauteur situé à 18,0 cm de la lentille.

- 1- Réaliser un schéma de la situation à l'échelle 1/3 (1 carreau correspond à 1 cm).



- 2- Donner les caractéristiques de l'image.
- 3- Quelle dimension minimale doit posséder la pellicule photo pour que l'image du verre à pied soit complète ? Justifier.

**Exercice 5 : Un objet AB donne une image A'B' à travers une lentille mince convergente.**

- 1- Déterminer la position de la lentille par construction géométrique.
- 2- Déterminer la distance focale  $f'$  de la lentille par construction géométrique.





## Correction des exercices du chapitre 3 de physique

### Exercice 1 :

1- Pour construire une image, je place :

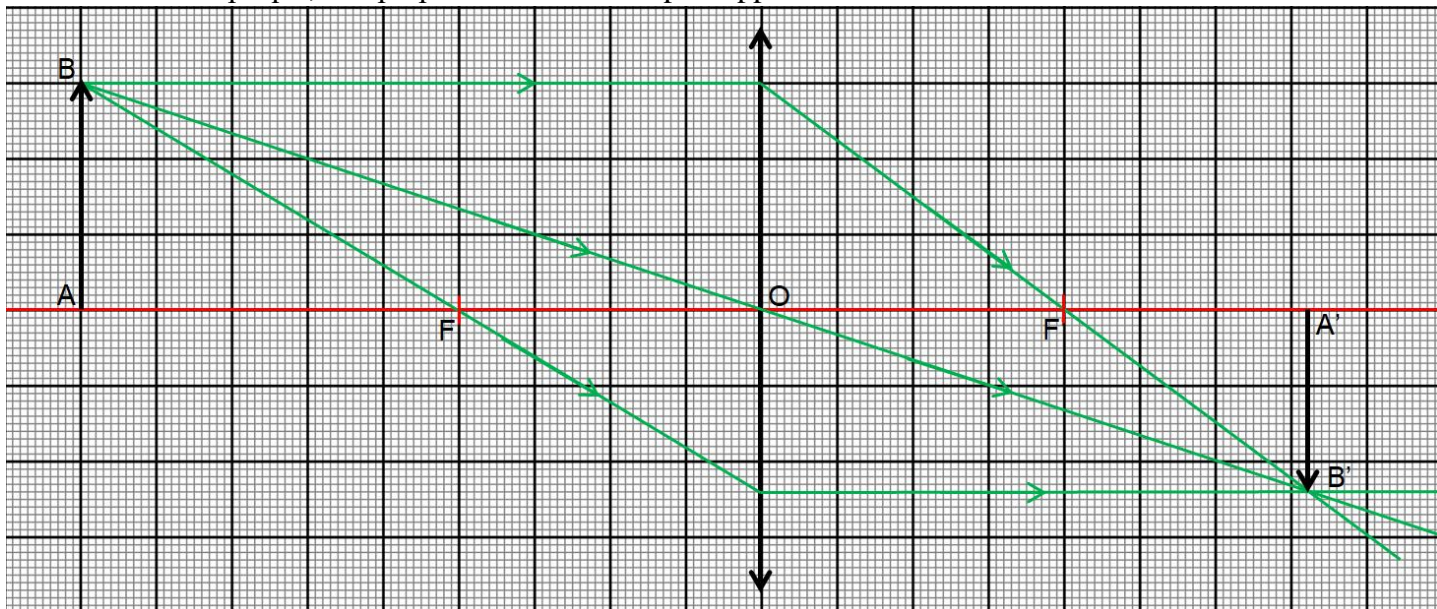
- l'axe optique ;
- l'objet AB (hauteur 3,0 cm) ;
- la lentille à 9,0 cm de AB et son centre optique O ;
- les foyers F et F' à 4,0 cm de la lentille.

À partir de B, je trace les trois rayons particuliers :

- celui qui passe par O et ressort de la lentille sans être déviée ;
- celui qui passe par F et ressort de la lentille parallèlement à l'axe optique ;
- celui parallèle à l'axe optique qui ressort de la lentille en passant par F'.

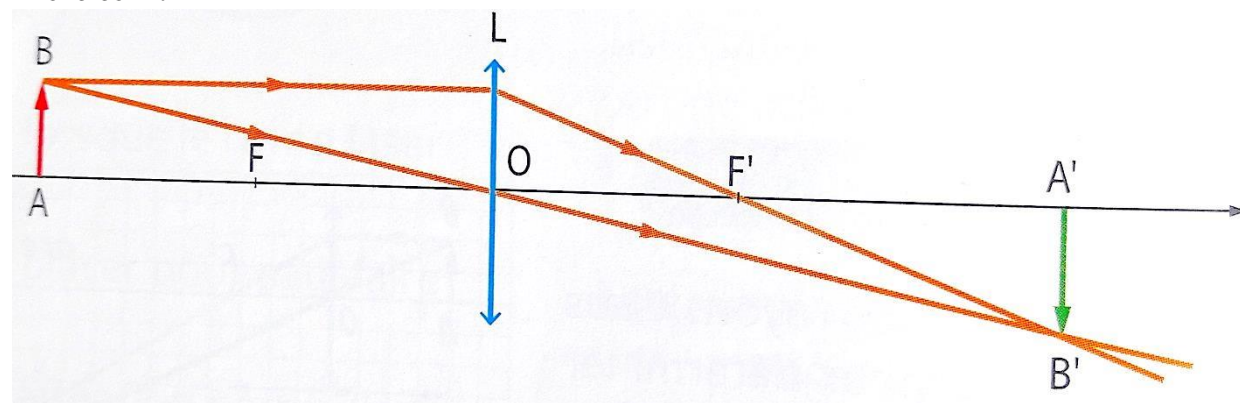
Au point de croisement de ces trois rayons, se trouve l'image B' de B.

A' est sur l'axe optique, à la perpendiculaire de B' par rapport à la lentille.



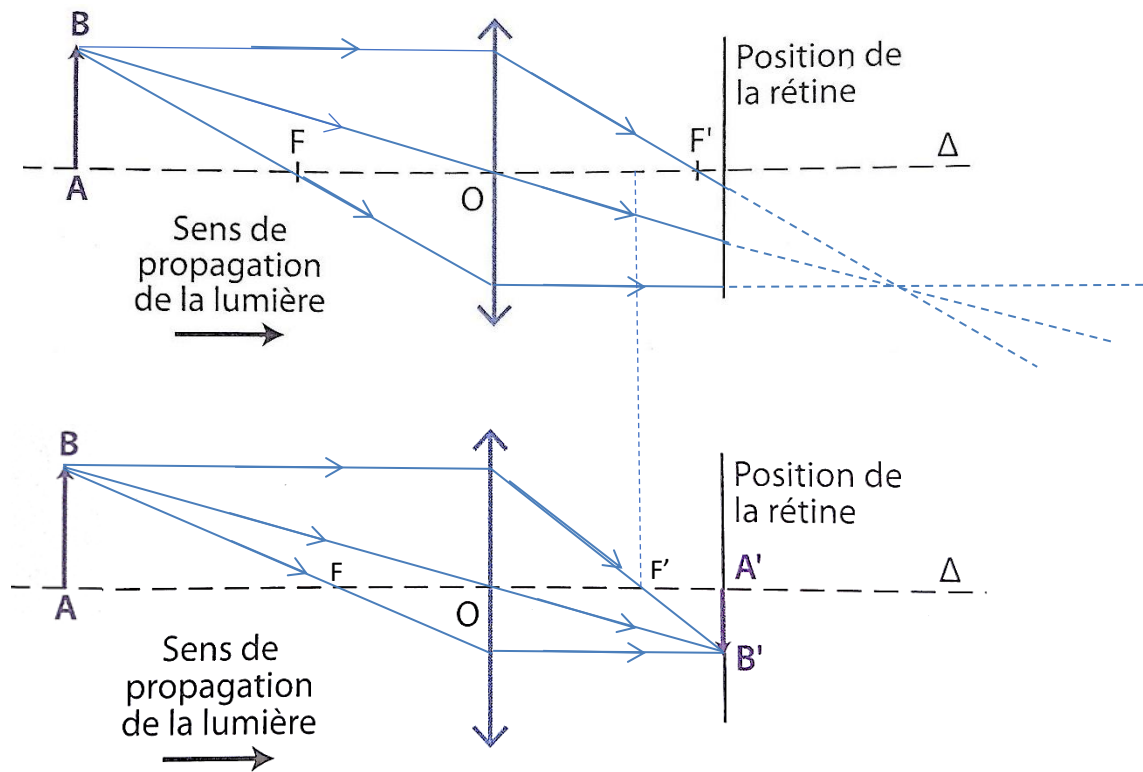
2- Par mesure,  $A'B' = 2,4 \text{ cm}$       3-  $\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{2,4}{3,0} = 0,80 = 8,0 \times 10^{-1}$

### Exercice 2 :



D'après le théorème de Thalès :  $\frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA}$  donc  $A'B' = \frac{OA' \times AB}{OA} = \frac{65 \times 12}{56} = 14 \text{ cm}$

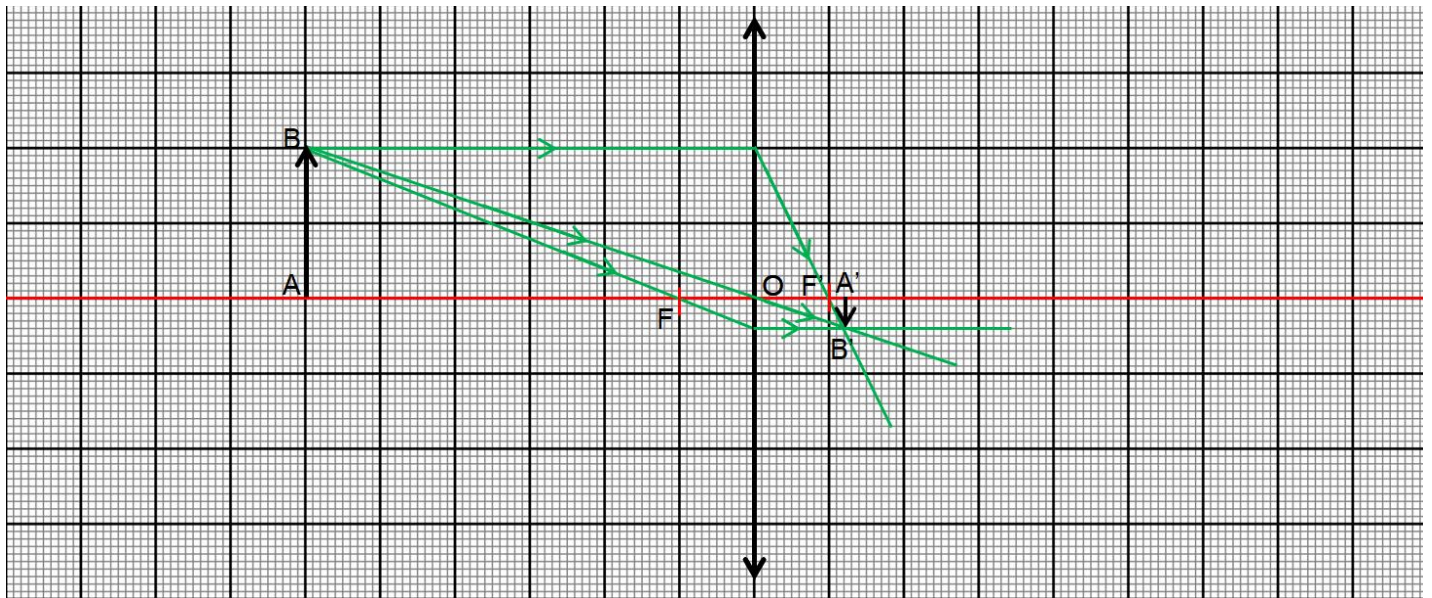
**Exercice 3 :** 1- L'image nette (en pointillé) se formerait après la rétine si celle-ci ne constituait pas un écran opaque. L'image sur la rétine n'étant pas confondue cette image nette, elle est donc floue.



2- Dans le modèle B, la distance  $OF'$  est plus petite que dans le modèle A, ce qui correspond à une distance focale plus petite. Ce fait est en accord avec la phrase en italique.

**Exercice 4 :** Données :  $f' = 3,0 \text{ cm}$ .  $AB = 6,0 \text{ cm}$        $OA = 18,0 \text{ cm}$

1- Construction à l'échelle  $1/3$  : toutes les distances réelles sont à diviser par 3 pour être tracées sur le schéma.  $AB(\text{schéma}) = 6,0 / 3 = 2,0 \text{ cm}$        $OA(\text{schéma}) = 18,0 / 3 = 6,0 \text{ cm}$        $f'(\text{schéma}) = 3,0 / 3 = 1,0 \text{ cm}$



2- L'image est renversée (en sens opposé à celui de l'objet), réelle (visible sur un écran) et plus petite que l'objet.

3- L'image en dimension réduite fait  $0,4 \text{ cm} = 4 \text{ mm}$  ce qui correspond à une dimension réelle :

$$A'B' = 4 \times 3 = 12 \text{ mm}$$

Si la pellicule photo possède une largeur inférieure à  $12 \text{ mm}$ , l'image du verre à pied ne sera pas complète.

**Exercice 5 :** 1- On trace le segment modélisant le rayon  $BB'$ . Ainsi, on trouve le centre optique O qui se situe à l'intersection de l'axe optique et de la droite  $(BB')$ . On a donc trouvé la position de la lentille.

2- On trace le rayon issu de B et parallèle à l'axe optique. Avant d'atteindre  $B'$ , il coupe l'axe optique en un point qui correspond au foyer image  $F'$  de la lentille. On trouve ainsi la distance focale  $OF' = f'$  de cette lentille.



## Exercice en plus : La 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.

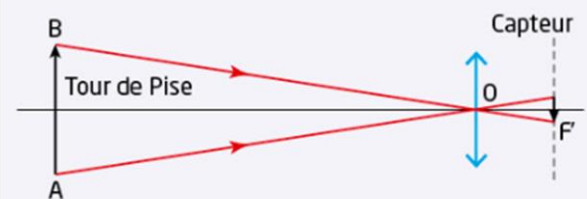


Caractéristiques de l'appareil photo numérique utilisé pour prendre la photo de la tour de Pise :

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

### 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.



A l'aide des documents fournis, estimer la distance qui sépare la tour de Pise du photographe .