

## Lentilles minces convergentes et images

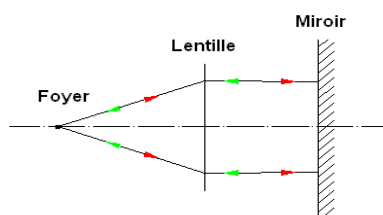
### Corrigé de quelques exercices du livre – Chapitre 18

#### Exercice 20 : Déterminer des grandeurs algébriques

$$\overline{OA} = -10,0 \text{ cm} ; \overline{OA'} = -17,5 \text{ cm} ; \overline{OF'} = 25 \text{ cm}.$$

#### Exercice 21 : Utiliser l'autocollimation

a.



b. La distance focale de la lentille est  $f = 12,5 \text{ cm}$ .

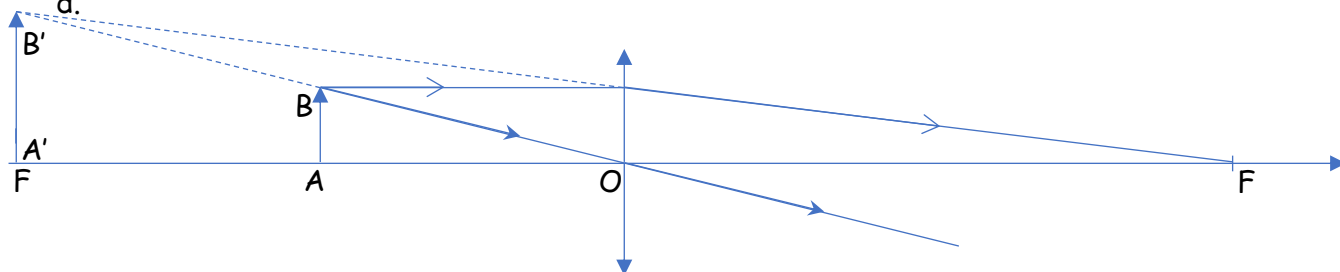
#### Exercice 31 : Trouver les caractéristiques d'une image

a.  $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \overline{OA'} = \frac{\overline{OA}f'}{\overline{OA} + f'} = \frac{-4,0 \times 8,0}{-4,0 + 8,0} = -8,0 \text{ cm}.$

b.  $\overline{OA'}$  est négatif. L'image  $A'B'$  est donc virtuelle.

c.  $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{-8,0}{-4,0} = -2$

d.



#### Exercice 42 : Loupe de détective

a.  $\overline{OA'} = \frac{\overline{OA}f'}{\overline{OA} + f'} = \frac{-4,0 \times 5,0}{-4,0 + 5,0} = -20,0 \text{ cm} ; \overline{A'B'} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \times \overline{AB} = \frac{-20,0}{-4,0} \times 0,10 = 0,50 \text{ cm}.$

L'image est droite, réelle et agrandie.

b. La distance minimale à laquelle le détective doit placer son œil pour être capable de voir l'image de la tâche est de 5 cm derrière la loupe.

#### Exercice 43 : Test de la relation de conjugaison

a. L'expression de la relation de conjugaison correspond à une fonction affine de coefficient directeur égal à 1 et d'ordonnée à l'origine  $\frac{1}{f'}$ .

La représentation graphique proposée correspond à une droite de coefficient directeur égal à 1. Elle peut donc correspondre à la relation de conjugaison.

b.  $\frac{1}{f'} = 10 \Rightarrow f' = 0,10 \text{ m} = 10 \text{ cm}.$

### Exercice 50 : Calculs d'incertitudes

- a.  $\overline{f'_1} = 125,1 \text{ mm}$  ;  $s_1 = 2,9 \text{ mm}$
- b. 141 mesures se trouvent dans l'intervalle demandé.
- c.  $U_1 = \frac{s_1}{\sqrt{N}} = \frac{2,9}{150} = 0,2 \text{ mm}$ .
- d.  $\overline{f'_2} = 122,2 \text{ mm}$  ;  $s_2 = 4,0 \text{ mm}$   
110 mesures se trouvent dans l'intervalle demandé.  
 $U_2 = \frac{s_2}{\sqrt{N}} = \frac{4,0}{150} = 0,3 \text{ mm}$ .
- e. L'incertitude type du protocole 1 est plus faible que l'incertitude type du protocole 2. L'étendue des valeurs que l'on peut raisonnablement attribuer à la distance focale dans le cadre du protocole 1 est donc plus petite que dans le cadre du protocole 2.

### Exercice 51 : Arc de Triomphe

1. Si l'Arc de Triomphe peut être considéré comme un objet à l'infini, son image se forme dans le plan focal image de l'objectif. La distance objectif - capteur numérique est donc égale à la distance focale de l'objectif lors de la prise de la photographie de l'Arc de Triomphe.

2. Dimensions sur l'énoncé :

Largeur de l'image :  $l'_i = 5,9 \text{ cm}$       Largeur de l'Arc de Triomphe :  
 $l''_{AT} = 1,6 \text{ cm}$

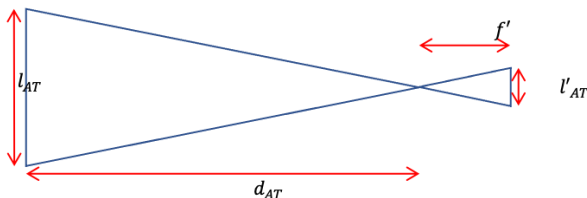
Dimensions sur le capteur numérique :

Largeur de l'image :  $l_i = 3,6 \text{ cm}$

Donc largeur de l'Arc de Triomphe : (en appliquant la règle de 3)

$$l'_{AT} = l''_{AT} \times \frac{l_i}{l'_i} = 1,6 \times \frac{3,6}{5,9} = 0,98 \text{ cm}$$

Modélisation de la situation :



En appliquant le théorème de Thalès, on a  $\frac{d_{AT}}{f'} = \frac{l_{AT}}{l'_{AT}}$

$$\Rightarrow d_{AT} = f' \frac{l_{AT}}{l'_{AT}} = 100.10^{-3} \times \frac{22}{0,98.10^{-2}} = 224 \text{ m}.$$