

## Fiche méthode utilisation de la formule de conjugaison et du grandissement en optique

Formule de conjugaison :  $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$  ; grandissement  $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$

- Calcul de la distance focale  $f'$  connaissant la position de l'objet  $\overline{OA}$  et la position de l'image  $\overline{OA'}$

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} \quad \text{donc} \quad \frac{1}{f'} = \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} \quad \text{donc} \quad \frac{1}{f'} = \frac{1 \times \overline{OA} - 1 \times \overline{OA'}}{\overline{OA'} \times \overline{OA}} \quad \text{donc} \quad f' = \frac{\overline{OA'} \times \overline{OA}}{\overline{OA} - \overline{OA'}}$$

Exemple :  $\overline{OA} = -30 \text{ cm}$  et  $\overline{OA'} = 60 \text{ cm}$

$$f' = \frac{\overline{OA'} \times \overline{OA}}{\overline{OA} - \overline{OA'}} \quad \text{AN : } f' = \frac{60 \times (-30)}{-30 - 60} = \frac{-1800}{-90} = 20 \text{ cm}$$

- Calcul de la position de l'objet  $\overline{OA}$  connaissant la position de l'image  $\overline{OA'}$  et la distance focale  $f'$

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} \quad \text{donc} \quad \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{f'} \quad \text{donc} \quad \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1 \times f' - 1 \times \overline{OA'}}{\overline{OA'} \times f'} \quad \text{donc} \quad \overline{OA} = \frac{\overline{OA'} \times f'}{f' - \overline{OA'}}$$

Exemple :  $f' = 10 \text{ cm}$  et  $\overline{OA'} = 60 \text{ cm}$

$$\overline{OA} = \frac{\overline{OA'} \times f'}{f' - \overline{OA'}} \quad \text{AN : } \overline{OA} = \frac{60 \times 10}{10 - 60} = \frac{600}{-50} = -12 \text{ cm}$$

- Calcul de la position de l'image  $\overline{OA'}$  connaissant la position de l'objet  $\overline{OA}$  et la distance focale  $f'$

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} \quad \text{donc} \quad \frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{\overline{OA}} \quad \text{donc} \quad \frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1 \times \overline{OA} + 1 \times f'}{f' \times \overline{OA}} \quad \text{donc} \quad \overline{OA'} = \frac{f' \times \overline{OA}}{\overline{OA} + f'}$$

Exemple :  $f' = 10 \text{ cm}$  et  $\overline{OA} = -30 \text{ cm}$

$$\overline{OA'} = \frac{f' \times \overline{OA}}{\overline{OA} + f'} \quad \text{AN : } \overline{OA'} = \frac{10 \times (-30)}{-30 + 10} = \frac{-300}{-20} = 15 \text{ cm}$$

- Calcul du grandissement  $\gamma$  connaissant la taille de l'image  $\overline{A'B'}$  et la taille de l'objet  $\overline{AB}$

Exemple :  $\overline{A'B'} = 6 \text{ cm}$  et  $\overline{AB} = 3 \text{ cm}$

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \quad ; \quad \text{AN : } \gamma = \frac{6}{3} = 2 ; \quad \gamma > 0 \text{ donc image non inversée (droite) ;}$$

$$|\gamma| > 1 \text{ donc image plus grande que l'objet}$$

- Calcul du grandissement  $\gamma$  connaissant la position de l'objet  $\overline{OA}$  et la position de l'image  $\overline{OA'}$

Exemple :  $\overline{OA} = -40 \text{ cm}$  et  $\overline{OA'} = 30 \text{ cm}$

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \quad ; \quad \text{AN : } \gamma = \frac{30}{-40} = -0,75 ; \quad \gamma < 0 \text{ donc image inversée ;}$$

$|\gamma| < 1$  donc image plus petite que l'objet

- Calcul de la taille de l'image  $\overline{A'B'}$  connaissant la position de l'objet  $\overline{OA}$ , la position de l'image  $\overline{OA'}$  et la taille de l'objet  $\overline{AB}$

Exemple :  $\overline{OA} = -10 \text{ cm}$  et  $\overline{OA'} = 30 \text{ cm}$  et  $\overline{AB} = 1 \text{ cm}$

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \quad \text{donc} \quad \overline{A'B'} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \times \overline{AB} \quad \text{AN : } \overline{A'B'} = \frac{30}{-10} \times 1 = -3 \text{ cm ; image inversée}$$