



3

Déterminer l'image d'un segment transverse par le calcul

Il s'agit de caractériser une image non pas par construction géométrique, mais par le calcul à l'aide d'une relation de conjugaison (pour déterminer sa position) et à l'aide d'une expression du grandissement (pour déterminer sa taille).

1. Si A et A' sont deux points conjugués l'un de l'autre par une lentille de centre optique O et de distance focale f' , quelle est l'expression de $\overline{OA'}$ et $\overline{A'B'}$ en fonction de $\overline{OA}$, $\overline{AB}$ et f' ?

D'après la relation de conjugaison de Descartes: $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$

D'où: $\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OA}} + \frac{1}{f'}$

$$= \frac{f' + \overline{OA}}{\overline{OA} \cdot f'}$$

Ainsi: $\overline{OA'} = \frac{\overline{OA} \cdot f'}{f' + \overline{OA}}$

De plus: $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$

D'où: $\overline{A'B'} = \overline{AB} \cdot \frac{f'}{f' + \overline{OA}}$

2. Pour chacun des exemples de l'ACTIVITÉ N°2, calculer $\overline{OA'}$ et $\overline{A'B'}$ et vérifier que les valeurs sont cohérentes avec les tracés effectués :

Exemple n°	1	2	3	4
f' (cm)	6,0	2,5	-2,5	-4,0
$\overline{OA}$ (cm)	-3,0	7,0	-7,0	2,5
$\overline{AB}$ (cm)	1,0	2,0	2,0	0,5
$\overline{OA'}$ (cm)	-6,0	1,8	-1,8	6,7
$\overline{A'B'}$ (cm)	2,0	0,5	0,5	1,3

Valeurs
lues
graphiquement

par le
calcul

Valeurs cohérentes
avec les tracés
effectués

3. Pour déterminer la position de A' , on peut aussi procéder avec la relation de conjugaison de Newton. L'inconnue est alors $\overline{F'A'}$:

$$\overline{FA} \cdot \overline{F'A'} = -f'^2 \quad \text{D'où} \quad \overline{F'A'} = -\frac{f'^2}{\overline{FA}}$$

Remplir alors le tableau ci-dessous :

Exemple n°	1	2	3	4
$\overline{FA}$ (cm)	3,0	9,5	-9,5	-1,5
$\overline{F'A'}$ (cm)	-12	-0,7	0,7	10,7

lu graphiquement
par le calcul

Valeurs cohérentes
avec les tracés
effectués