

Nom:..... Prénom:..... Classe:..... Date:

Image d'un objet par une lentille mince convergente

✔ Objectifs

👤 Classe

- Exploiter les relations de conjugaison et de grandissement fournies pour déterminer la position et la taille de l'image d'un objet-plan réel.
- Déterminer les caractéristiques de l'image d'un objet-plan réel formée par une lentille mince convergente.
- Réaliser une mise au point en modifiant soit la distance focale de la lentille convergente soit la géométrie du montage optique.

🕒 Durée

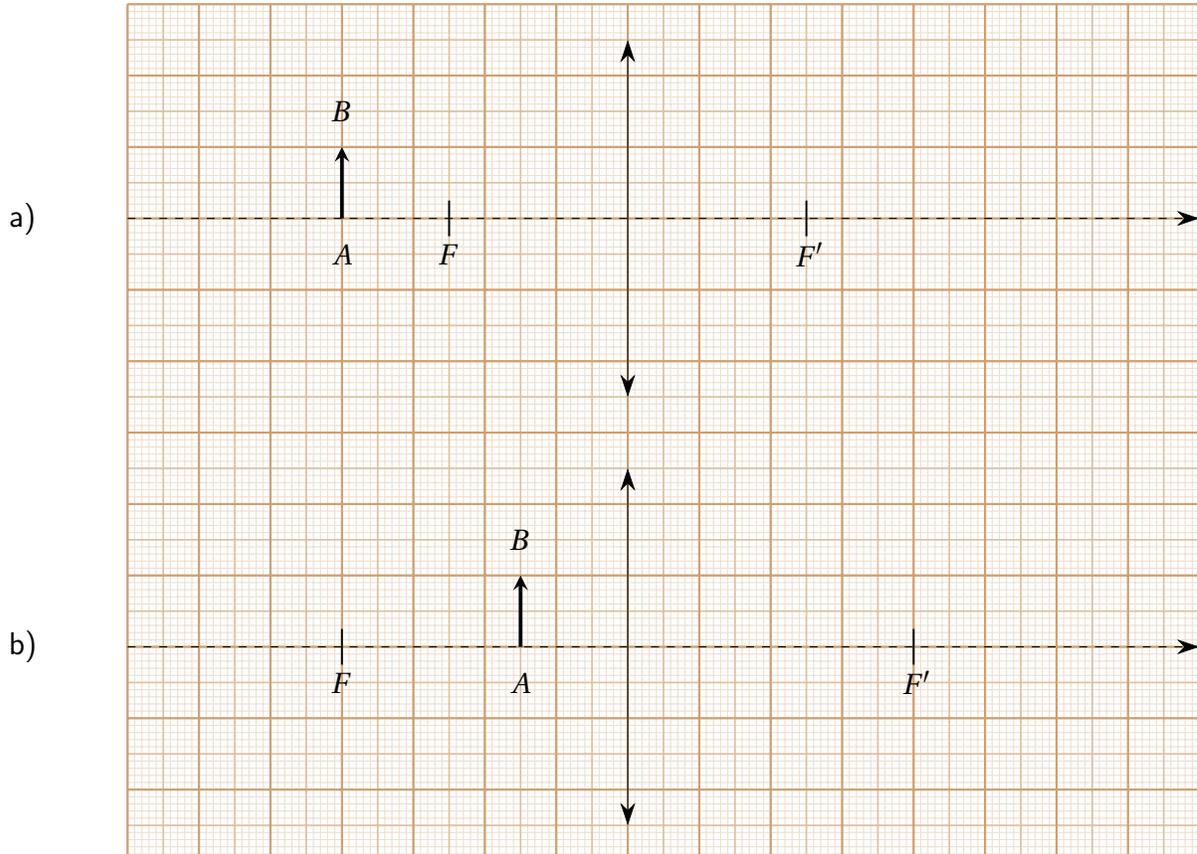
2 h

1 Images réelles et virtuelles

📄 Document 1: Images réelles et virtuelles

- Une image fournie par un dispositif optique est réelle quand on peut la projeter sur un écran car tous les rayons lumineux convergent sur l'image.
- Une image virtuelle ne peut pas être projetée, il faut regarder à travers le dispositif pour l'observer (cas de la loupe par exemple).

1. Tracer l'image de l'objet AB dans les deux cas a et b suivant :



2 Création d'images réelles et virtuelles

2.1 Déroutement pour chacun des cas

Construction :

1. \triangle L'échelle sera la suivante : 0,5 cm sur le graphique représente 1 cm dans la réalité.
2. Placer les points F' et F sur l'axe optique, à partir des données ;
3. Placer les points A et B à partir des valeurs données et de manière à ce que l'objet AB soit perpendiculaire à l'axe optique ;
4. Tracer les 3 rayons particuliers ;
5. Faire apparaître le point B' à l'intersection des 3 rayons tracés, et le point A' sur l'axe de manière à ce que $A'B'$ soit perpendiculaire à l'axe optique ;
6. Mesurer les différentes longueurs de manière à compléter le tableau ;
7. Indiquer si l'image est droite ou renversée par rapport à l'objet (sens) ;
8. Indiquer si l'image est plus grande ou plus petite que l'objet (taille) ;
9. Indiquer si l'image est réelle ou virtuelle (nature).

Expérience :

1. Matériel mis à disposition :
 - Banc optique gradué en millimètre (mm) ;
 - Source de lumière et son alimentation (générateur réglé sur 12 V) ;
 - Un objet (lettre F), une lentille convergente de vergence indiquée en dioptrie, un écran ;
2. À partir de la valeur de la vergence C de la lentille mise à disposition, déterminer la valeur de sa distance focale f' par le calcul, donner un résultat en mètre puis en millimètre.
3. Déplacer la lentille de manière à ce que la position de l'objet corresponde au cas traité ;
4. Déplacer l'écran de manière à pouvoir observer une image nette. La position de l'écran obtenue correspondant au point A' , noter la valeur OA' obtenue.
5. Les observations faites sont-elles cohérentes par rapport aux valeurs théoriques (obtenues par construction géométrique) ? Détailler.

Remarque : Attention, l'objet AB utilisé est la lettre F, ne pas le confondre avec le point F (foyer objet).

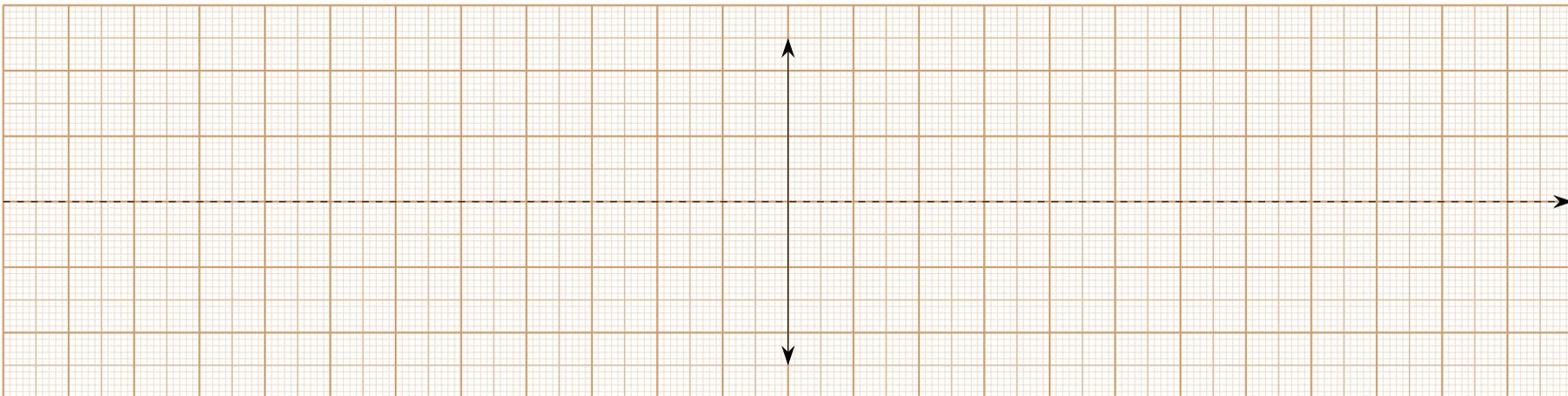
2. Noter la valeur de la vergence C donnée en dioptrie et déterminer la distance focale f' . On rappelle que $C = \frac{1}{f'}$.

.....

3. Déroulement des cas :

(a) **Cas où $OA = 2f'$**

Construction :

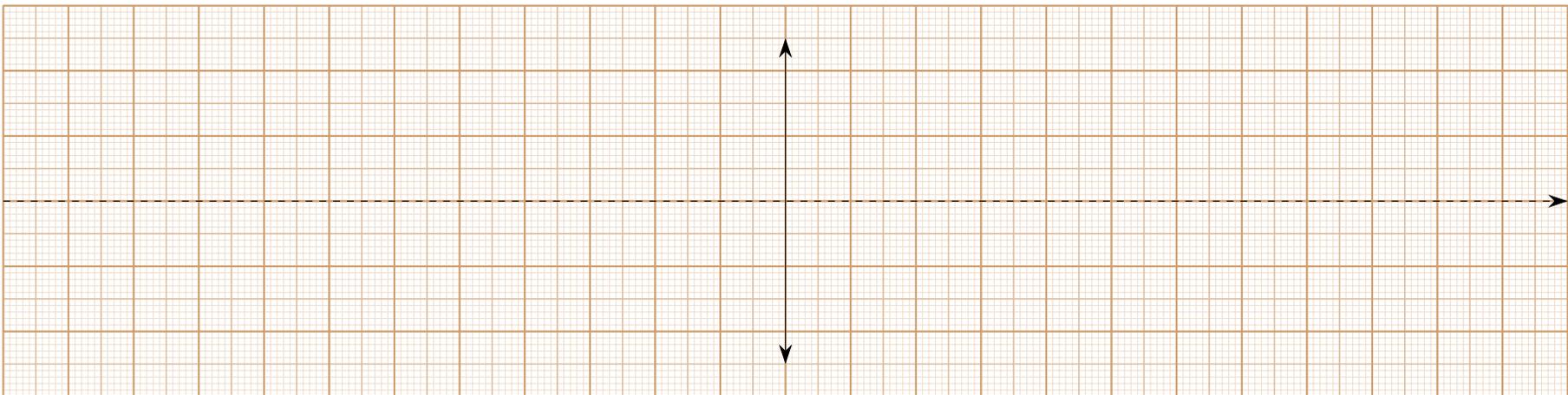


Expérience :

$f' = \overline{OF'} =$	$\overline{OF} =$	Image		
$\overline{OA} = -10\text{cm}$	$\overline{OA'} =$	Sens :	Taille :	Nature :
$\overline{AB} = 1,6\text{cm}$	$\overline{A'B'} =$			

(b) **Cas où $2f' > OA > f'$**

Construction :

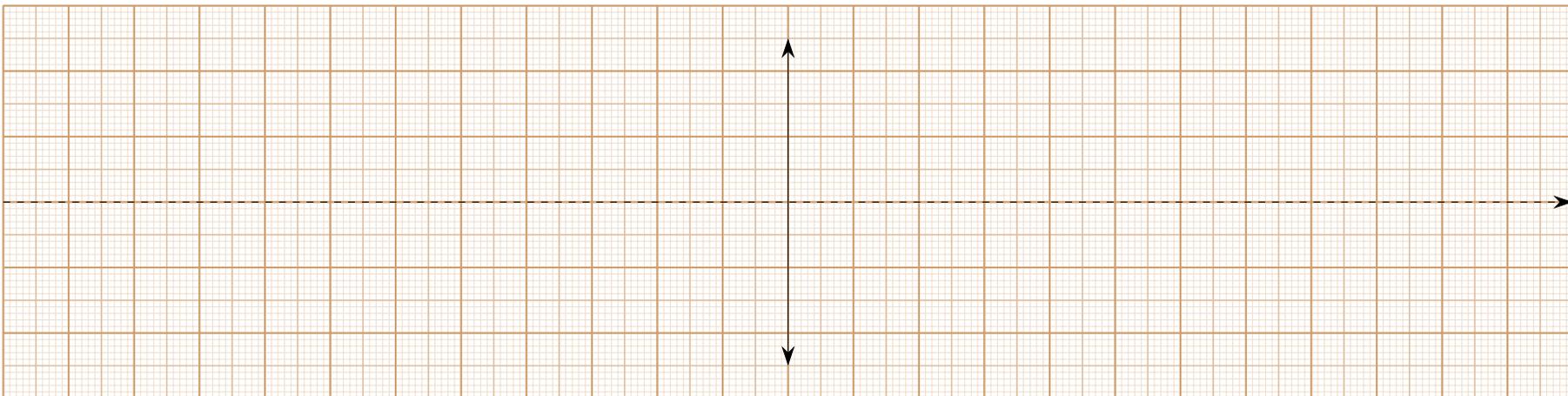


Expérience :

$f' = \overline{OF'} =$	$\overline{OF} =$	Image		
$\overline{OA} = -8\text{cm}$	$\overline{OA'} =$	Sens :	Taille :	Nature :
$\overline{AB} = 1,6\text{cm}$	$\overline{A'B'} =$			

(c) **Cas où $OA > 2f'$**

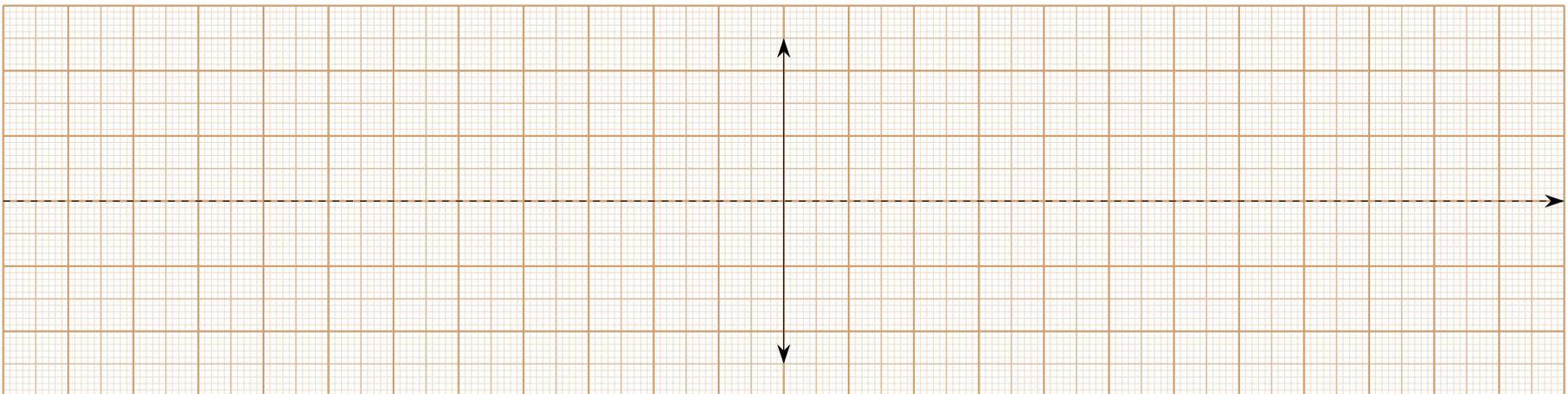
Construction :



Expérience :

$f' = \overline{OF'} =$	$\overline{OF} =$	Image		
$\overline{OA} = -15 \text{ cm}$	$\overline{OA'} =$	Sens :	Taille :	Nature :
$\overline{AB} = 1,6 \text{ cm}$	$\overline{A'B'} =$			

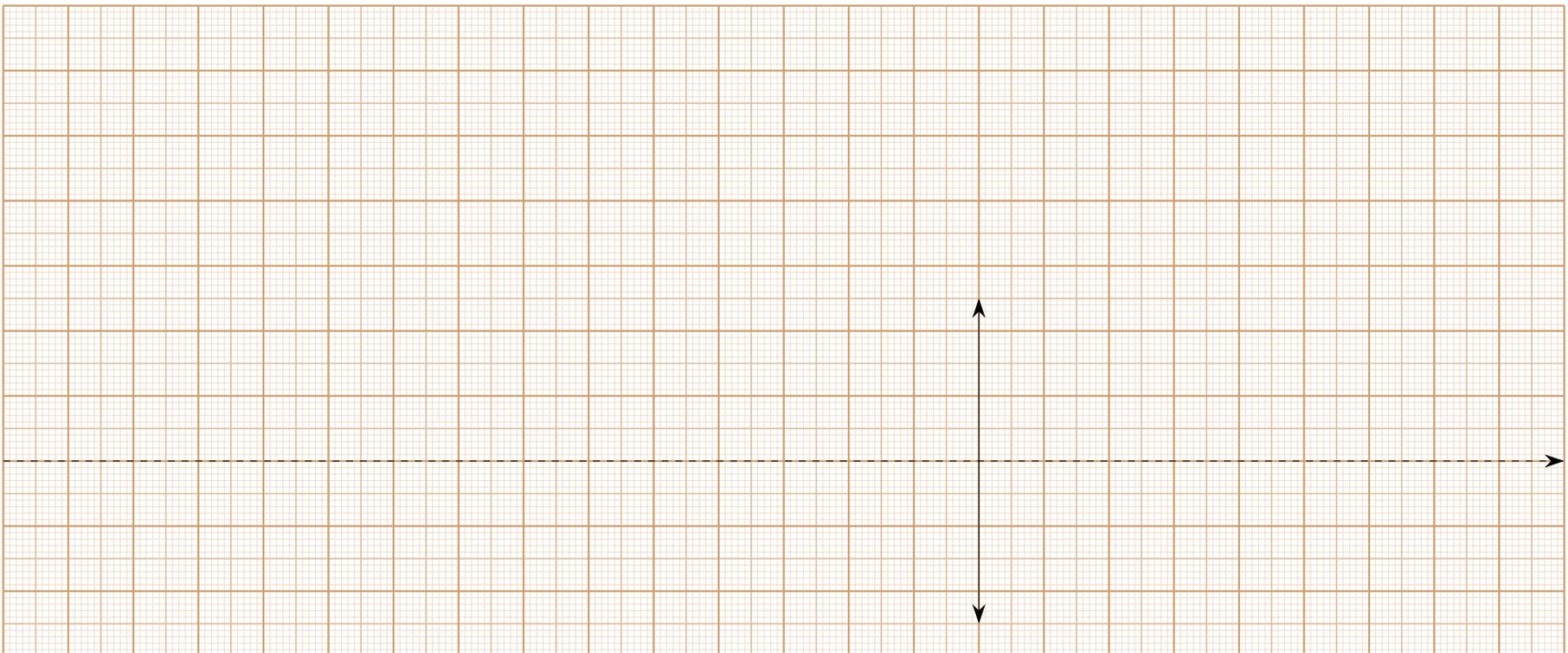
(d) **Cas où $OA = f'$**
Construction :



Expérience :

$f' = \overline{OF'} =$	$\overline{OF} =$	Image		
$\overline{OA} = -5 \text{ cm}$	$\overline{OA'} =$	Sens :	Taille :	Nature :
$\overline{AB} = 1,6 \text{ cm}$	$\overline{A'B'} =$			

(e) **Cas où $OA < f'$**
Construction :



Expérience :

$f' = \overline{OF'} =$	$\overline{OF} =$	Image		
$\overline{OA} = -2 \text{ cm}$	$\overline{OA'} =$	Sens :	Taille :	Nature :
$\overline{AB} = 1,6 \text{ cm}$	$\overline{A'B'} =$			

3 Pour aller plus loin

Relation de conjugaison

La formule de conjugaison donne une relation entre la distance lentille objet OA , la position lentille image OA' et la focale f' de cette lentille :

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} \quad (1)$$

Les trois longueurs doivent être exprimées dans la même unité.

Grandissement

Le grandissement γ se calcule à partir des coordonnées des points objets et images par la formule :

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \quad (2)$$

4. Pour chacun des cas vus précédemment, on réalisera les calculs à partir des relations précédentes :

- Rappeler les valeurs de OF' , OA et AB ;
- À partir des valeurs de OA et f' données, utiliser la relation de conjugaison et calculer OA' . Vérifier la cohérence du résultat obtenu par rapport à ceux obtenus par construction ;
- À partir de la relation du grandissement, calculer la valeur de γ , ainsi que la taille de l'image $\overline{A'B'}$. Vérifier la cohérence des résultats obtenus par rapport au sens et à la nature de l'image obtenue par construction.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....