

# Chapitre 1 : Optique géométrique

## Guide pour les constructions graphiques en optique

**Cf : Tutoriel animé et interactif :**

**[https://phyanim.sciences.univ-nantes.fr/optiqueGeo/lentilles/construction\\_lentille.php](https://phyanim.sciences.univ-nantes.fr/optiqueGeo/lentilles/construction_lentille.php)**

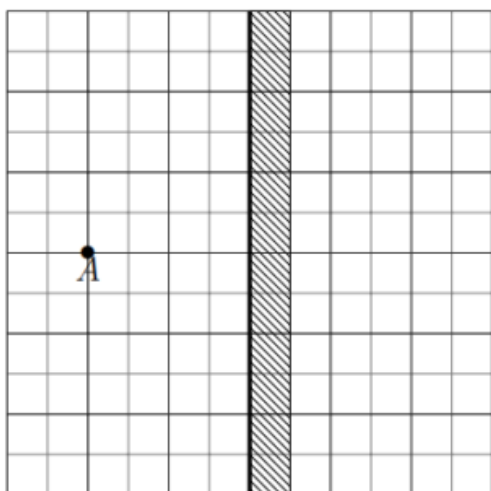
### Savoir faire - Exercice 1

#### Construire l'image d'un objet (réel) par un miroir plan

**Enoncé :** Soit une source ponctuelle placée en un point A et un miroir plan.

1. Tracer la marche de trois rayons issus de A et frappant le miroir en trois points différents (la loi de Snell-Descartes pour la réflexion s'applique).
2. Tracer le prolongement en pointillés (ces rayons n'existent pas) des rayons réfléchis dans la partie arrière de ( $\mathcal{M}$ ). Commenter.
3. Ajouter un point B à la verticale de A. Déterminer son image  $B'$  à travers le miroir. Que dire de l'image  $A'B'$  de l'objet AB (position, taille, sens ?)

**Correction :**



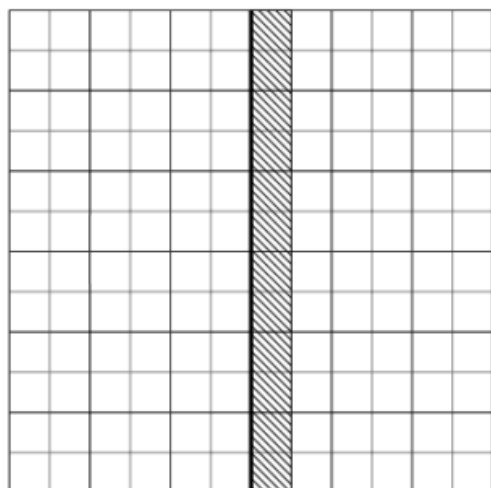
### Savoir faire - Exercice 2

#### Construire l'image d'un objet (virtuel) par un miroir plan

**Enoncé :**

1. Placer sur le schéma comportant un miroir plan, un objet virtuel A.
2. Construire son image à travers le miroir. Commenter.

**Correction :**

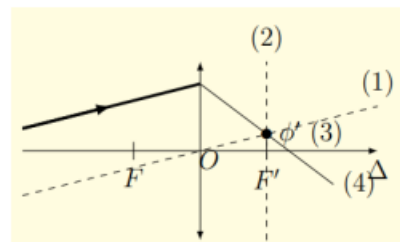


### Savoir faire - Construction du cheminement d'un rayon incident quelconque

Si on a un rayon incident dont on souhaite tracer le rayon émergent :

1. Tracer un rayon auxiliaire, en pointillés, parallèle au rayon incident inconnu, passant par  $O$ . Ce rayon auxiliaire n'est pas dévié.
2. Tracer en pointillés le plan focal image (plan transverse passant par  $F'$ ).
3. Repérer l'intersection entre le rayon auxiliaire et le plan focal image, ce point est un foyer image secondaire  $\phi'$ .
4. Le rayon incident inconnu et le rayon auxiliaire étant parallèle entre eux ils se croisent dans le plan focal image : au point  $\phi'$  repéré précédemment.

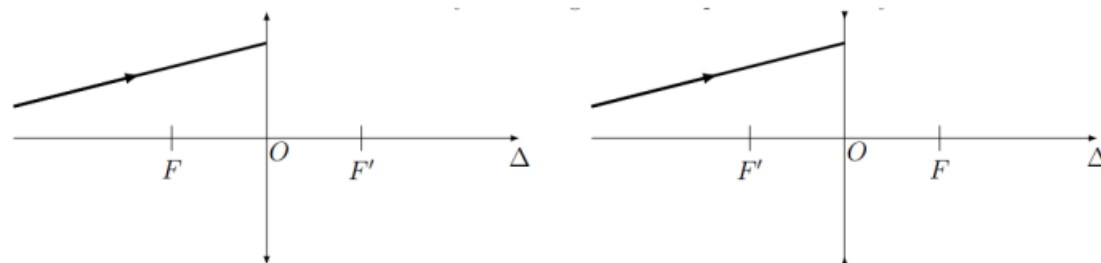
Il reste à tracer le rayon émergent issu du rayon incident passant par ce point  $\phi'$ .



### Exercice 4

**Énoncé :** Tracer les rayons émergents correspondant aux rayons incidents.

**Correction :**

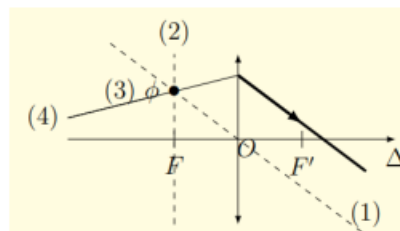


### Savoir faire - Construction du cheminement d'un rayon émergent quelconque

Si on a un rayon émergent dont on souhaite tracer le rayon incident qui lui a donné naissance :

1. Tracer un rayon auxiliaire, en pointillés, parallèle au rayon émergent inconnu, passant par  $O$ . Ce rayon auxiliaire n'est pas dévié.
2. Tracer en pointillés le plan focal objet (plan transverse passant par  $F$ ).
3. Repérer l'intersection entre le rayon auxiliaire et le plan focal objet, ce point est un foyer objet secondaire  $\phi$ .
4. Le rayon émergent inconnu et le rayon auxiliaire émergent de la lentille parallèlement, donc ils proviennent d'un même plan focal objet : le foyer secondaire objet  $\phi$ .

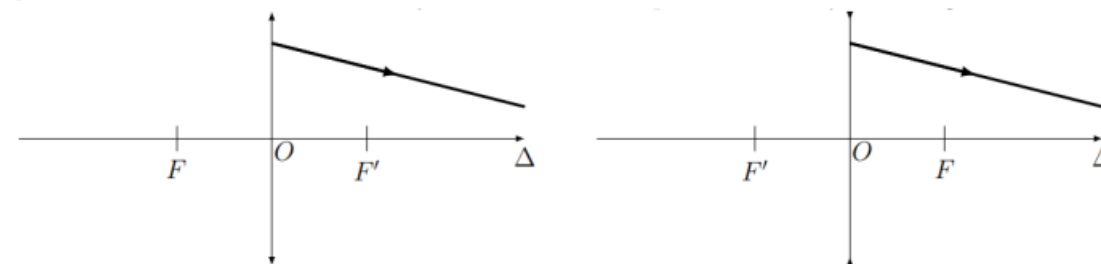
Il reste à tracer le rayon incident passant par ce point objet  $\phi$  qui donne le rayon émergent.



### Exercice 5

**Énoncé :** Tracer les rayons incidents correspondant aux rayons émergents.

**Correction :**



## Savoir faire - Construire une image étendue

Pour représenter l'image  $A'B'$  d'un objet  $AB$  perpendiculaire à l'axe optique  $(\Delta)$  avec  $A$  sur  $(\Delta)$  et  $B$  hors de  $(\Delta)$ , il faut tracer les trois rayons suivants issus de  $B$  afin de déterminer  $B'$  :

1. Le rayon passant par le centre optique  $O$  n'est pas dévié par la lentille.
2. Le rayon incident issu de  $B$  et parallèle à l'axe optique émerge en passant par  $F'$ .
3. Le rayon incident issu de  $B$  et passant par  $F$  émerge parallèlement à l'axe optique.

$B'$  est à l'intersection de ces trois rayons, et on en déduit  $A'$  qui est le projeté orthogonal de  $B'$  sur  $(\Delta)$ .

## Savoir faire - Exercice 6

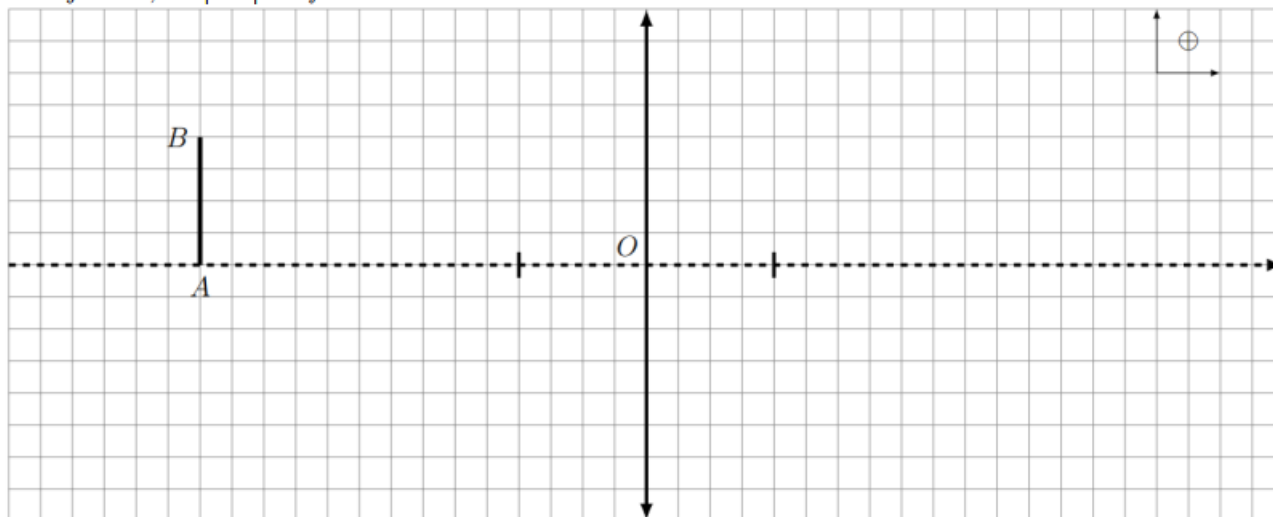
## Application à la construction d'images avec une lentille convergente

**Énoncé :** On s'intéresse au tracé d'une image avec une lentille convergente.

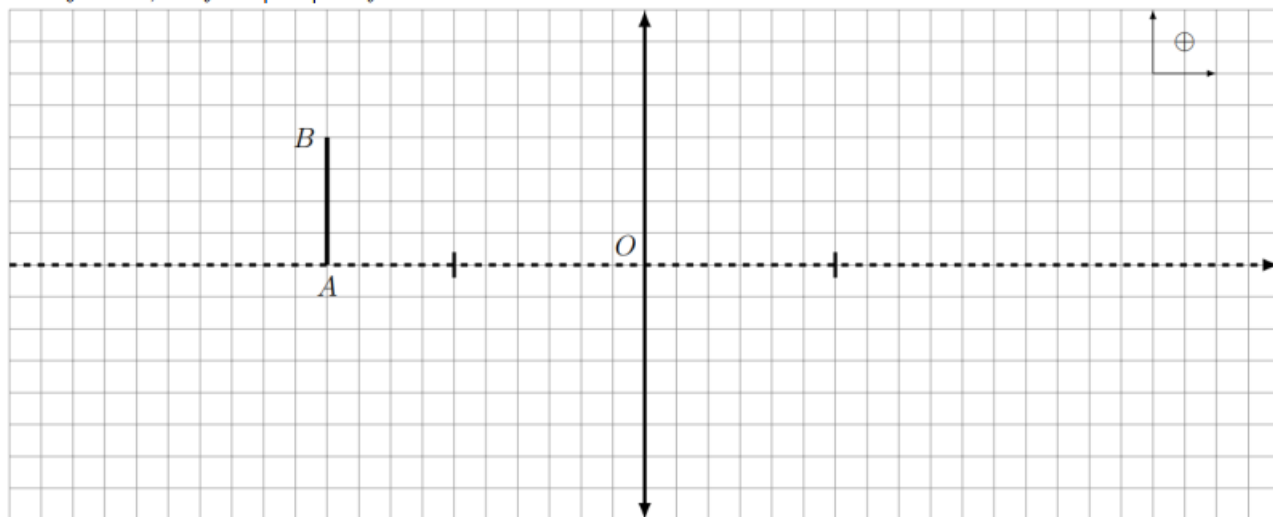
1. Réaliser les tracés ci-dessous.
2. Préciser pour chaque tracé la nature de l'objet (réel/virtuel) et la nature de l'image (réelle/virtuelle).
3. Préciser pour chaque tracé :  
 — image agrandie / image rétrécie / image de même taille /  $|\gamma| > 1$  /  $|\gamma| < 1$  /  $|\gamma| = 1$   
 — image droite (même sens que l'objet) / image renversée (sens opposé à l'objet) /  $\gamma > 0$  /  $\gamma < 0$ .

**Correction :**

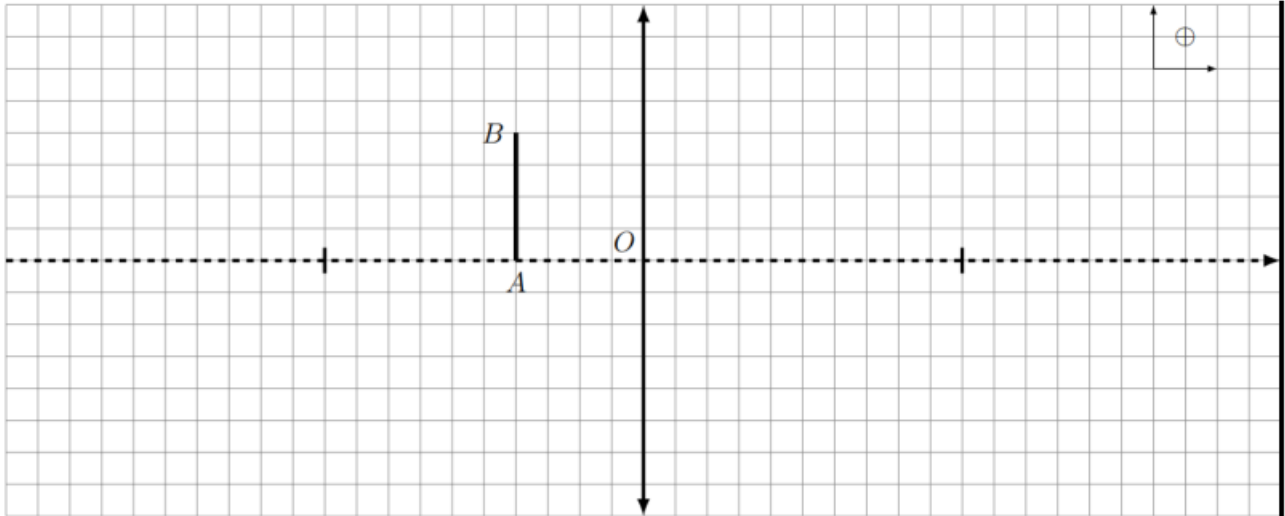
✓ Objet réel, tel  $|\overline{OA}| > 2f'$  :



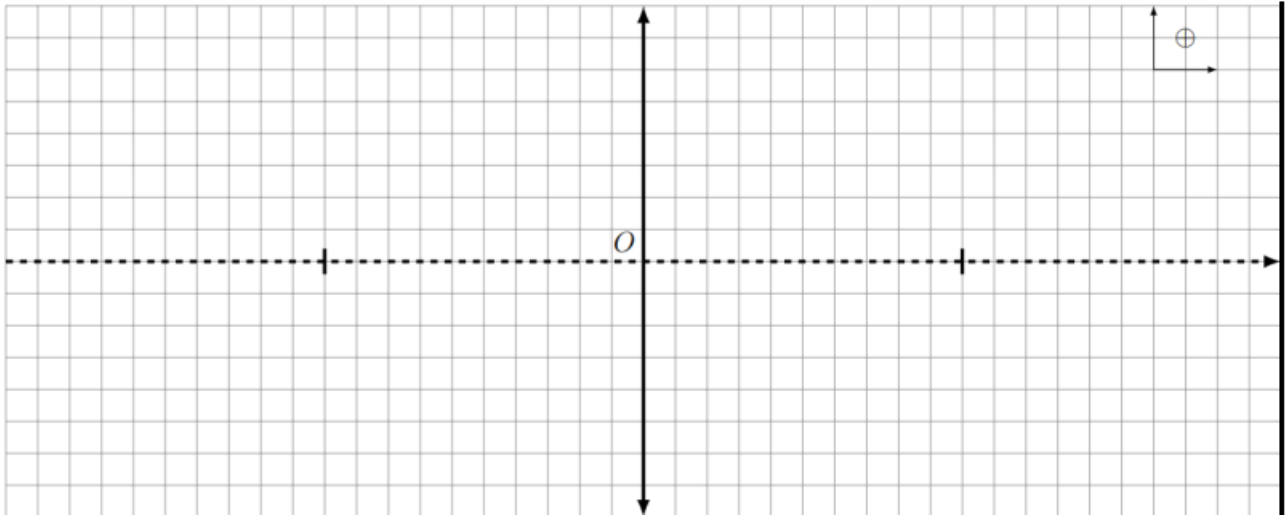
✓ Objet réel, tel  $f' < |\overline{OA}| < 2f'$  :



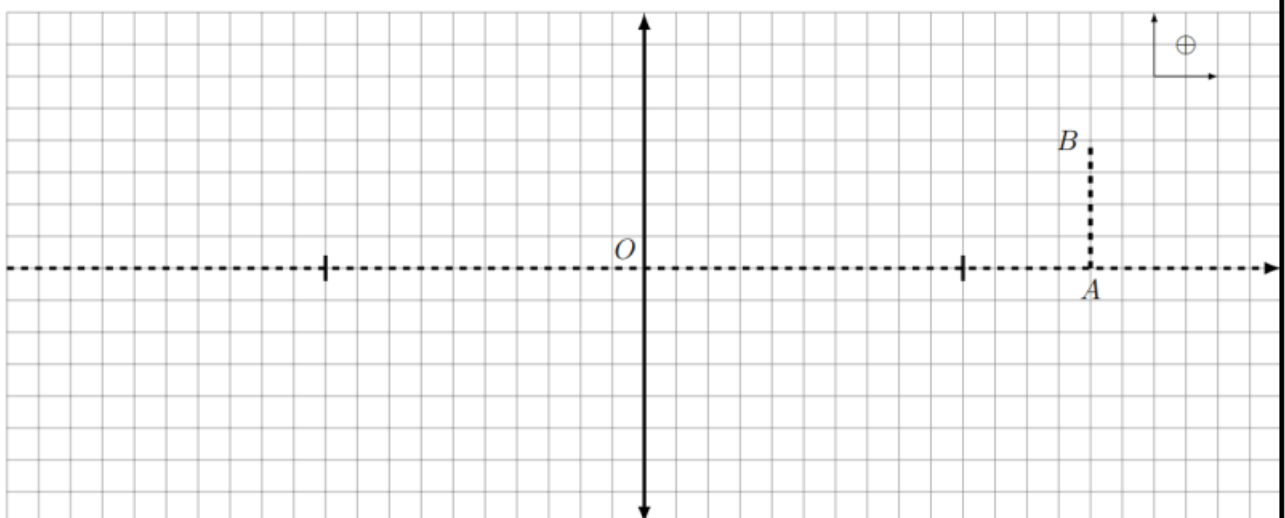
✓ Objet réel, tel  $|\overline{OA}| < f'$  :



✓ Objet réel dans le plan focal objet :



✓ Objet virtuel :



## Savoir faire - Exercice 7

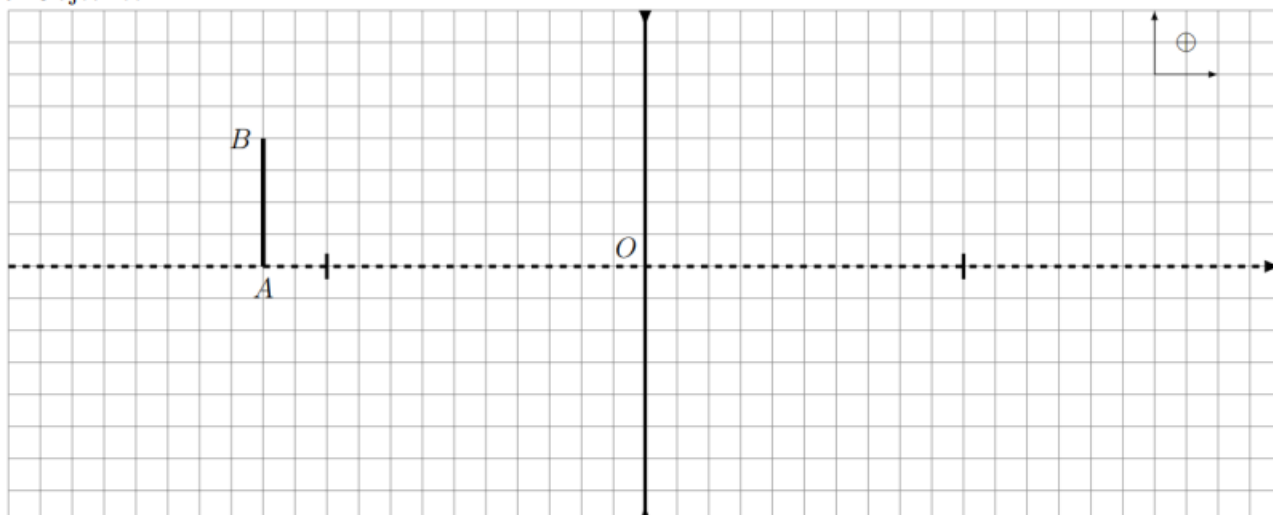
## Application à la construction d'images avec une lentille divergente

**Énoncé :** On s'intéresse au tracé d'une image avec une lentille divergente.

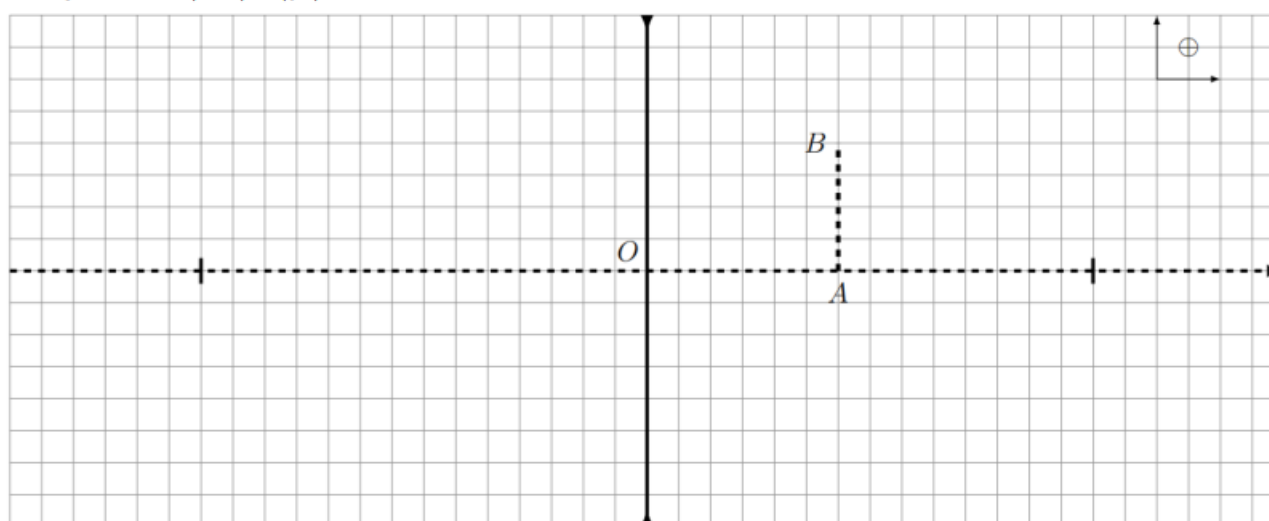
1. Réaliser les tracés ci-dessous.
2. Préciser pour chaque tracé la nature de l'objet (réel/virtuel) et la nature de l'image (réelle/virtuelle).
3. Préciser pour chaque tracé :  
 — image agrandie / image rétrécie / image de même taille /  $|\gamma| > 1$  /  $|\gamma| < 1$  /  $|\gamma| = 1$   
 — image droite (même sens que l'objet) / image renversée (sens opposé à l'objet) /  $\gamma > 0$  /  $\gamma < 0$ .

**Correction :**

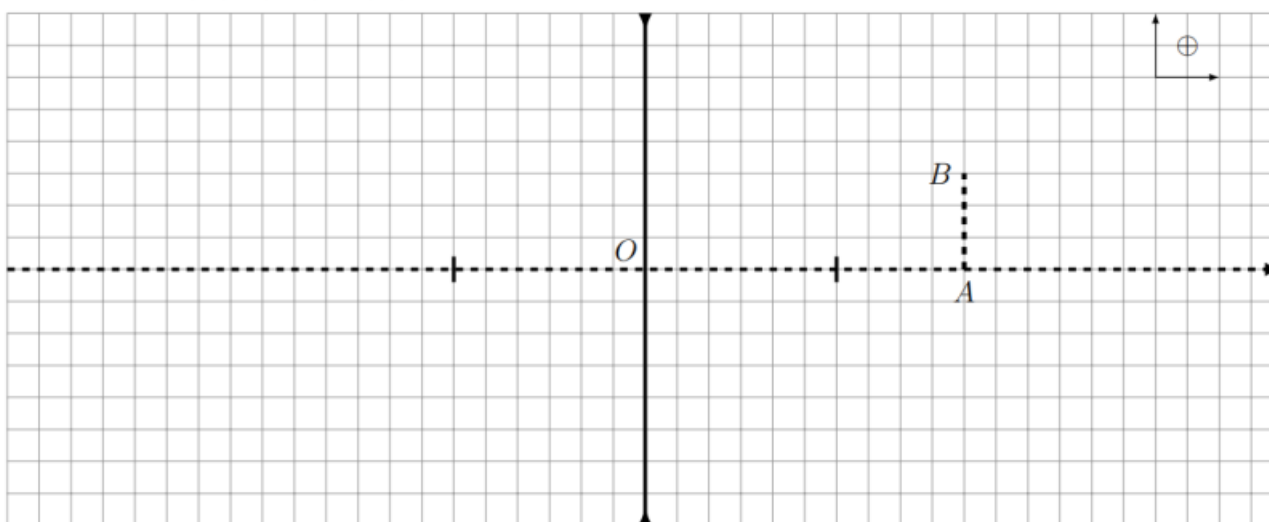
✓ Objet réel :

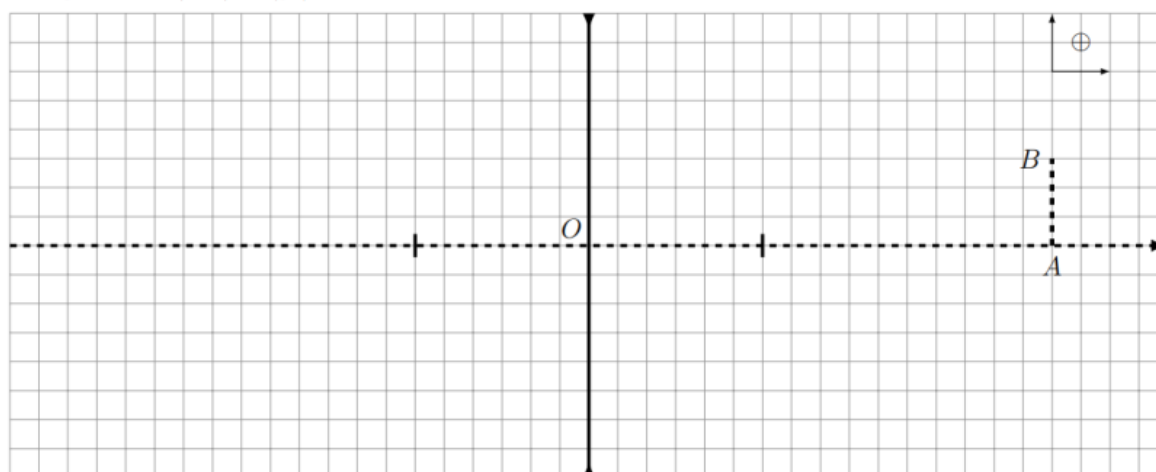


✓ Objet virtuel  $|\overline{OA}| < |f'|$  :

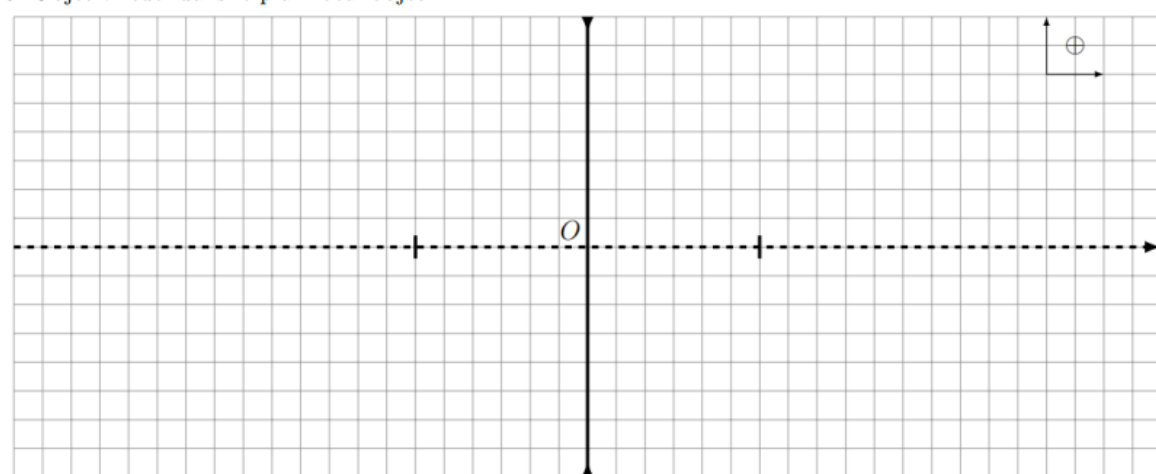


✓ Objet virtuel  $|f'| < |\overline{OA}| < 2|f'|$  :



✓ Objet virtuel  $|OA| > 2|f'|$  :

✓ Objet virtuel dans le plan focal objet :



## Savoir faire - Exercice 12

## Construire géométriquement la profondeur de champ pour un réglage donné d'un appareil photo

**Énoncé :** On souhaite déterminer graphiquement la profondeur de champ dans le cas où l'appareil photo est réglé pour photographier nettement le point  $A$ . On considère un capteur placé dans le plan de  $A'$ , et un pixel de hauteur  $g$  centré sur l'axe optique.

1. Déterminer graphiquement la position du point objet  $A$  conjugué du point image  $A'$  situé sur la cellule du capteur et l'axe optique.
2. Déterminer graphiquement les positions des deux points image extrêmes,  $A'_1$  et  $A'_2$  qui apparaîtront nets sur l'écran.
3. Déterminer graphiquement les positions des deux points objets  $A_1$  et  $A_2$  conjugués par la lentille avec  $A'_1$  et  $A'_2$ .
4. Identifier la profondeur de champ.

Correction :

