

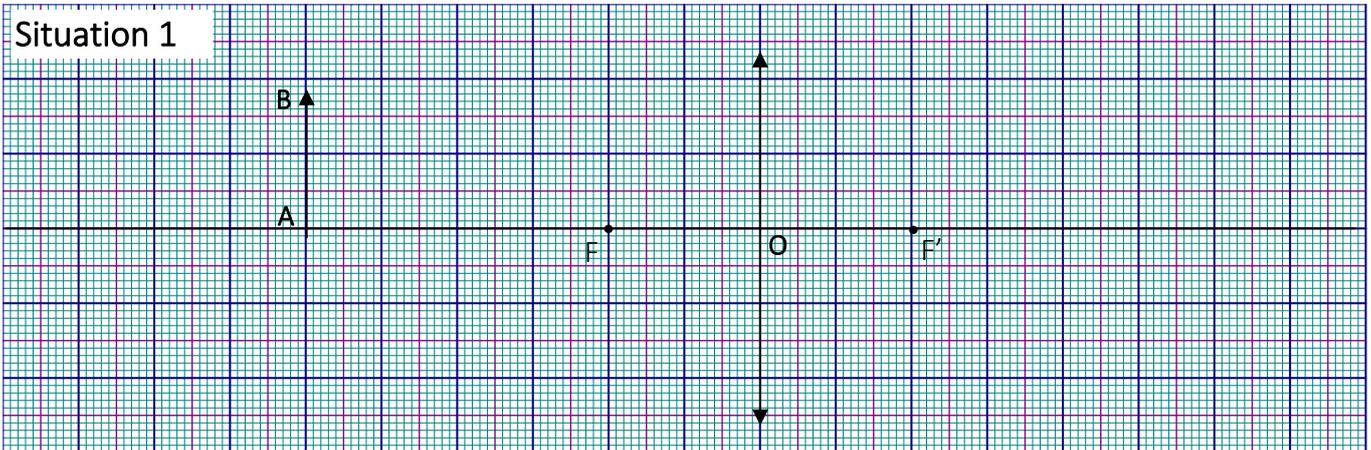
Exercices. Les Lentilles Convergentes

Exercice 1. Image donnée par une lentille convergente

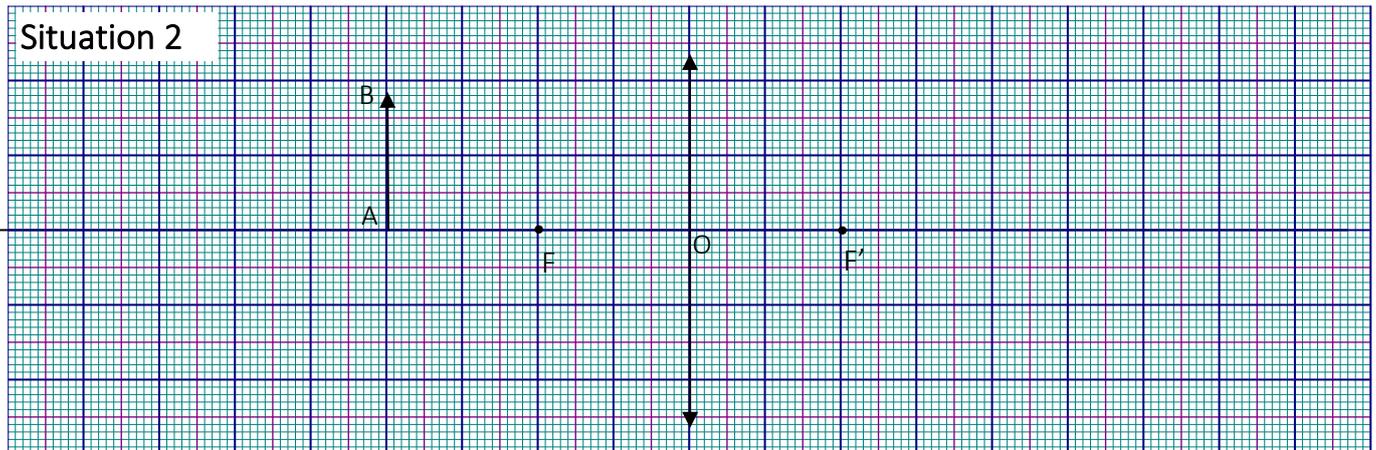
Travail à faire pour chacune des 4 situations :

- Construire l'image $A'B'$ de l'objet AB donnée par la lentille convergente et en déduire les valeurs de la position de l'image $x_{A'}$, et du grandissement γ .
- Retrouver la valeur de $x_{A'}$, à l'aide de la relation de conjugaison.
- Identifier l'application correspondante parmi : le vidéoprojecteur, l'appareil photo et la loupe.

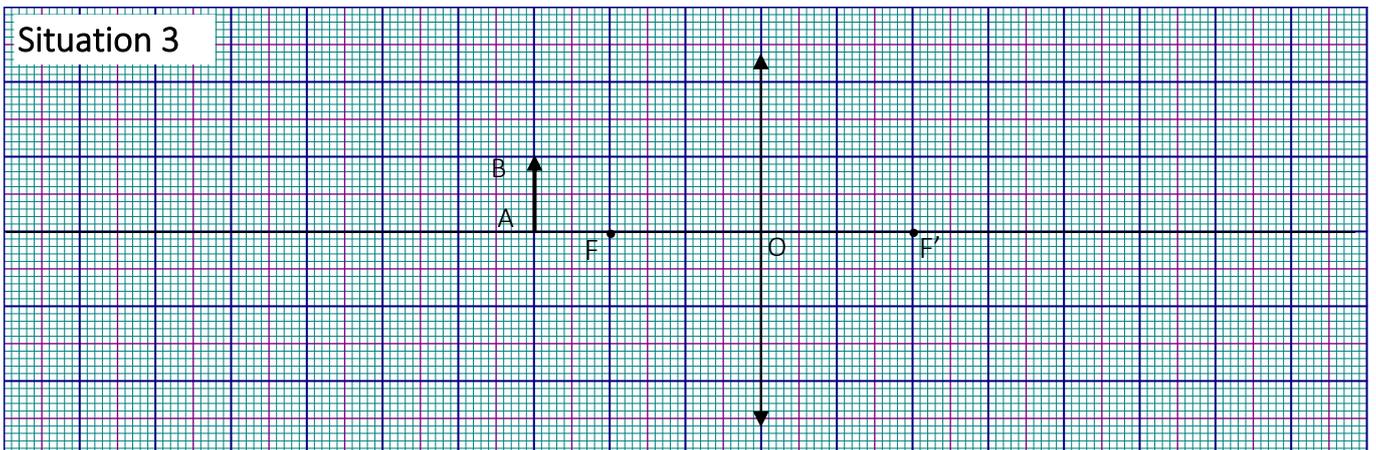
Situation 1



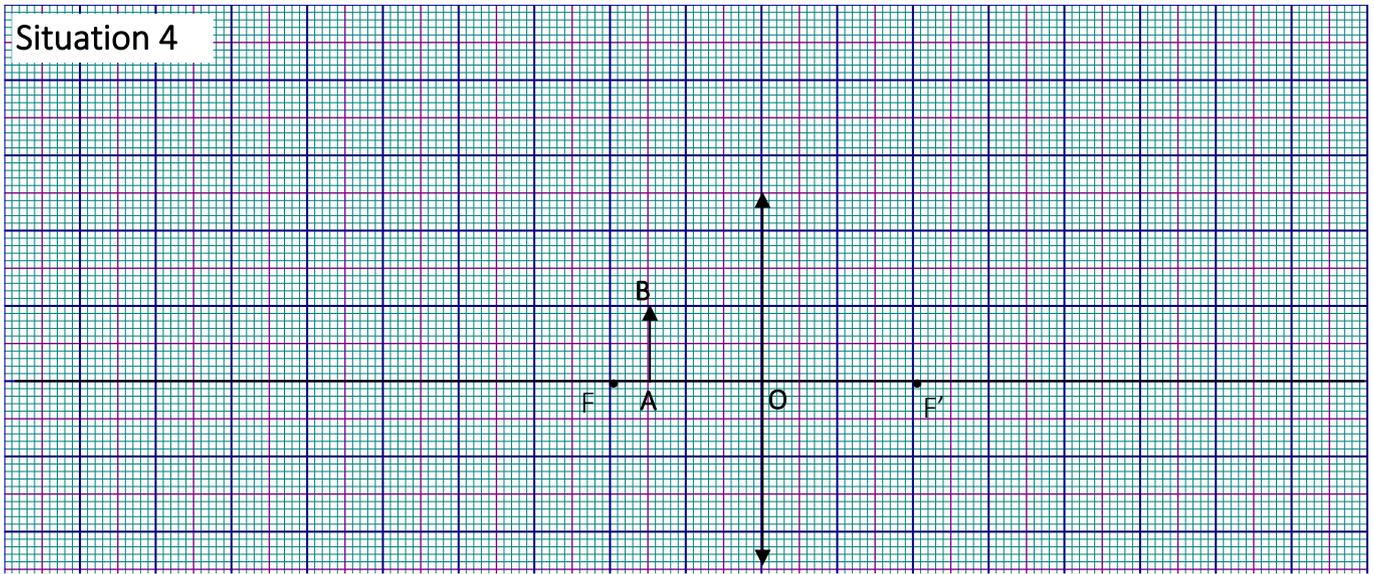
Situation 2



Situation 3

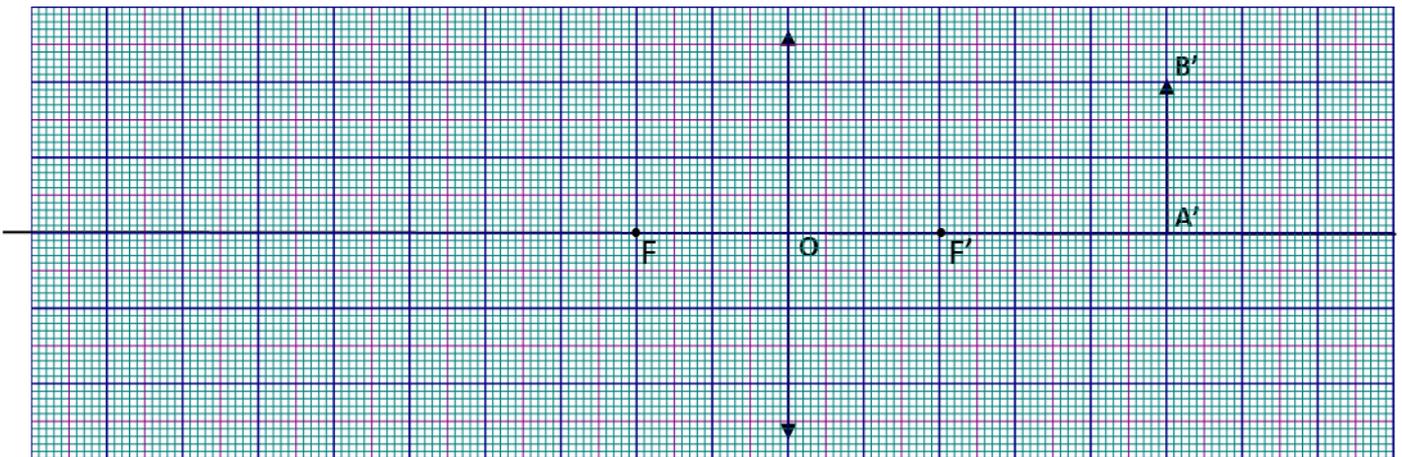


Situation 4



Exercice 2. Retrouver les caractéristiques de l'objet

1. Construire sur le schéma ci-dessous l'objet **AB** connaissant son image **A'B'** donnée par la lentille.
2. En déduire les valeurs de la position de l'objet x_A et du grandissement γ .
3. Retrouver la valeur de x_A à l'aide de la relation de conjugaison.



Exercice 3. Photographier avec un smartphone

On s'intéresse à un smartphone actuel qui est équipé d'un appareil photographique numérique performant dont l'objectif est une lentille liquide dont la distance focale peut varier sous l'effet d'une tension électrique entre $5,5 \text{ mm}$ et $6,0 \text{ mm}$. Il n'y a alors plus de déplacement de l'objectif comme dans les anciens modèles pour effectuer la mise au point, donc plus de moteur et par conséquent un gain de place et d'énergie.

La distance entre la lentille et le capteur où se forme l'image est donc fixe.

1. En utilisant la relation de conjugaison, montrer que la distance focale de la lentille liquide doit diminuer pour que l'image reste sur le capteur lorsque l'objet observé se rapproche.
2. Que vaut la distance focale de la lentille lorsque l'objet observé est très éloigné (à « l'infini ») ?
3. Sachant que la distance fixe entre la lentille et le capteur est de $6,0 \text{ mm}$, déterminer la distance minimale de prise de vue notée d_{min} .

Exercice 4. Le vidéoprojecteur

Un vidéoprojecteur comporte un système optique qui permet de former une image de grandes dimensions sur un écran. L'objet se situe sur un élément du vidéoprojecteur appelé matrice. On modélise le système optique du vidéoprojecteur par une lentille mince convergente de distance focale $f' = 45,0 \text{ mm}$. La matrice a pour dimensions : $15,2 \text{ mm}$ de hauteur et $27,0 \text{ mm}$ de largeur. On place le vidéoprojecteur à $3,00 \text{ m}$ d'un écran.



1. À quelle distance doit se situer la matrice de la lentille pour que l'image se forme nette sur l'écran ?
2. Calculer les dimensions de l'image.
3. L'écran a une hauteur de $1,50 \text{ m}$. À quelle distance de la lentille devrait-il être placé pour que l'image occupe toute la hauteur de l'écran ?

Exercice 5. Différences entre un appareil photographique et un vidéoprojecteur

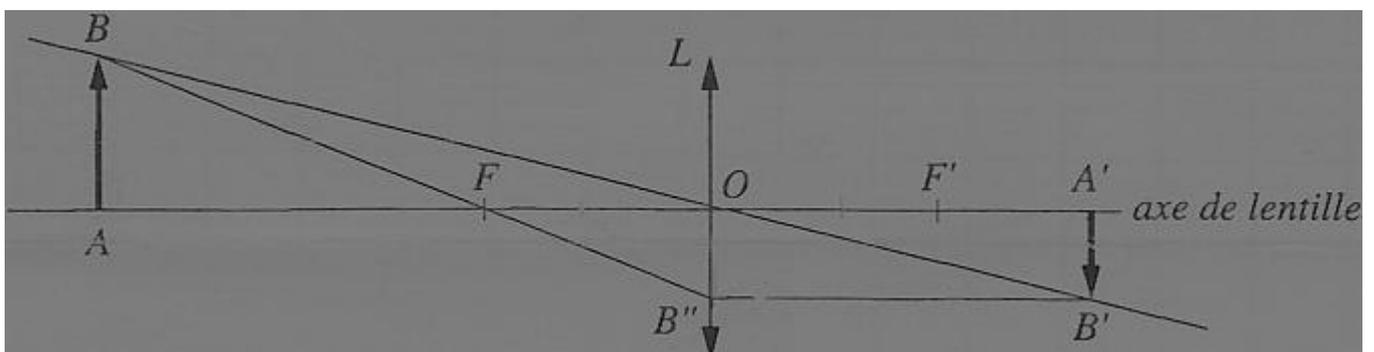
L'appareil photographique et le vidéoprojecteur sont deux appareils qui utilisent un ensemble de lentilles modélisable par une seule lentille convergente de distance focale f' .

- Dans le cas du vidéoprojecteur, l'objet est proche de la lentille et se trouve à une distance comprise entre f' et $2f'$ de la lentille.
- Dans le cas de l'appareil photographique, l'objet est loin de la lentille et se trouve à une distance supérieure à $2f'$.

À l'aide de constructions graphiques, montrer que dans le cas du vidéoprojecteur, le grandissement est tel que $|\gamma| > 1$ et que dans le cas de l'appareil photographique $|\gamma| < 1$

Exercice 6. Un théorème bien pratique

Le schéma ci-dessous représente un objet AB et son image $A'B'$ donnée par une lentille convergente L de distance focale $3,0 \text{ cm}$. L'objet AB mesure $2,5 \text{ cm}$ et est placé perpendiculairement à l'axe optique de la lentille. Le point A est placé à $8,0 \text{ cm}$ devant la lentille.



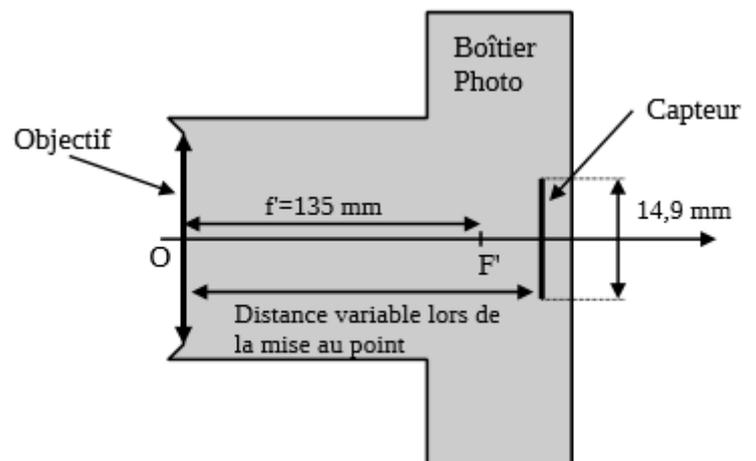
1. En utilisant le théorème de Thalès :
 - Calculer la hauteur de l'image $A'B'$ et en déduire le grandissement donné par la lentille.
 - Calculer la position OA' de l'image par rapport à la lentille.
2. Vérifier ces valeurs à l'aide des relations de conjugaison et de grandissement.

Exercice 7. Une cascade

La photographie ci-dessous montre la cascade inférieure du parc national de Yellowstone.



La photographie a été prise par un photographe situé à environ 1400 m de la cascade avec un appareil modélisé sur le schéma ci-contre.



Question.

Estimer la hauteur de la cascade.