

## Lentilles minces

### 1. Application directe des formules de conjugaison

Un objet AB de 0,5cm perpendiculaire à l'axe optique est placé à 30 cm devant une lentille convergente de focale  $f=20\text{cm}$ .

- a. Déterminer la position, la taille, la nature de l'image en utilisant les formules de Descartes.
- b. Retrouver le résultat précédent en utilisant les formules de Newton.
- c. Retrouver ces résultats par une construction graphique à l'échelle.

### 2. Objet réel-Image réelle. Projection sur un écran

A l'aide d'une lentille convergente de distance focale  $f'$ , on cherche à projeter sur un écran l'image  $A'B'$  d'un objet AB éclairé. L'objet et de l'écran sont distants de la distance  $D$ . Le but de l'exercice est de trouver la relation liant  $D$  et  $f'$  pour que cela soit possible.

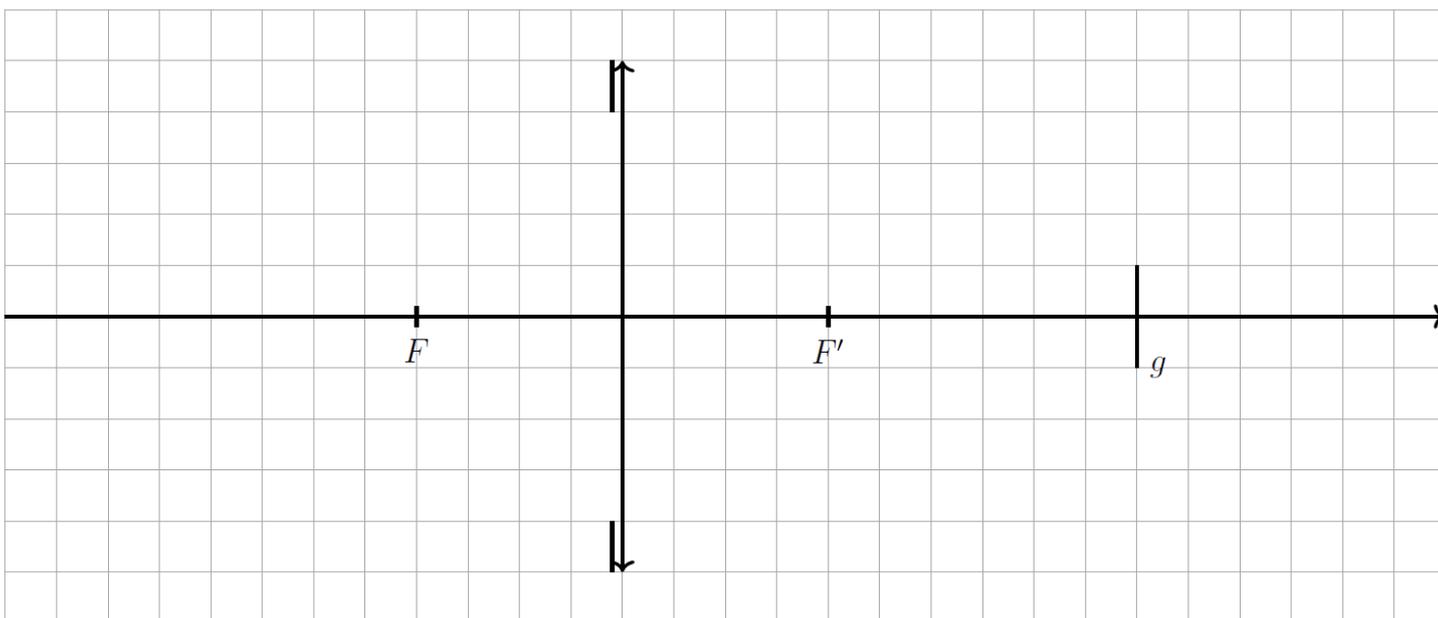
1. Faire un schéma de la situation et poser  $D = \overline{AA'}$ .
2. Appliquer la relation de conjugaison de Descartes.
3. On pose  $x = \overline{AO}$ . Exprimer  $\overline{OA'}$  en fonction de  $x$  et  $D$ .
4. Travailler l'équation précédente pour obtenir une équation du deuxième degré vérifiée par  $x$  :  

$$x^2 - Dx + Df' = 0$$
5. En exploitant le fait que le discriminant de l'équation précédente doit être positif ou nul pour obtenir des solutions réelles, obtenir la condition reliant  $D$  et  $f'$  pour réaliser une projection.

### 3. Construction géométrique de la profondeur de champ d'un appareil photo

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.

- Q1. Déterminer la position du point objet  $A$  conjugué du point image  $A'$  situé sur la cellule du capteur et l'axe optique.
- Q2. Déterminer les positions des deux points image extrêmes,  $A'_1$  et  $A'_2$  qui apparaîtront nets sur l'écran.
- Q3. Déterminer les positions des deux points objets  $A_1$  et  $A_2$  conjugués par la lentille avec  $A'_1$  et  $A'_2$ .
- Q4. Identifier la profondeur de champ.



### 4. Étude d'un doublet

Un doublet est formé d'une lentille convergente  $L_1$  de distance focale  $f_1=15\text{cm}$  et d'une lentille convergente  $L_2$  de distance focale  $f_2=10\text{cm}$ , les centres optiques respectivement  $O_1$  et  $O_2$  des deux lentilles étant distants de  $5\text{cm}$ . Déterminer graphiquement puis par le calcul :

- a) La position du foyer image  $F'$  du système optique ; on déterminera la valeur  $\overline{O_2F'}$ .
- b) La position du foyer objet  $F$  du système optique ; on déterminera  $\overline{O_1F}$ .