

# Lentille convergente (TP)

## I Contexte

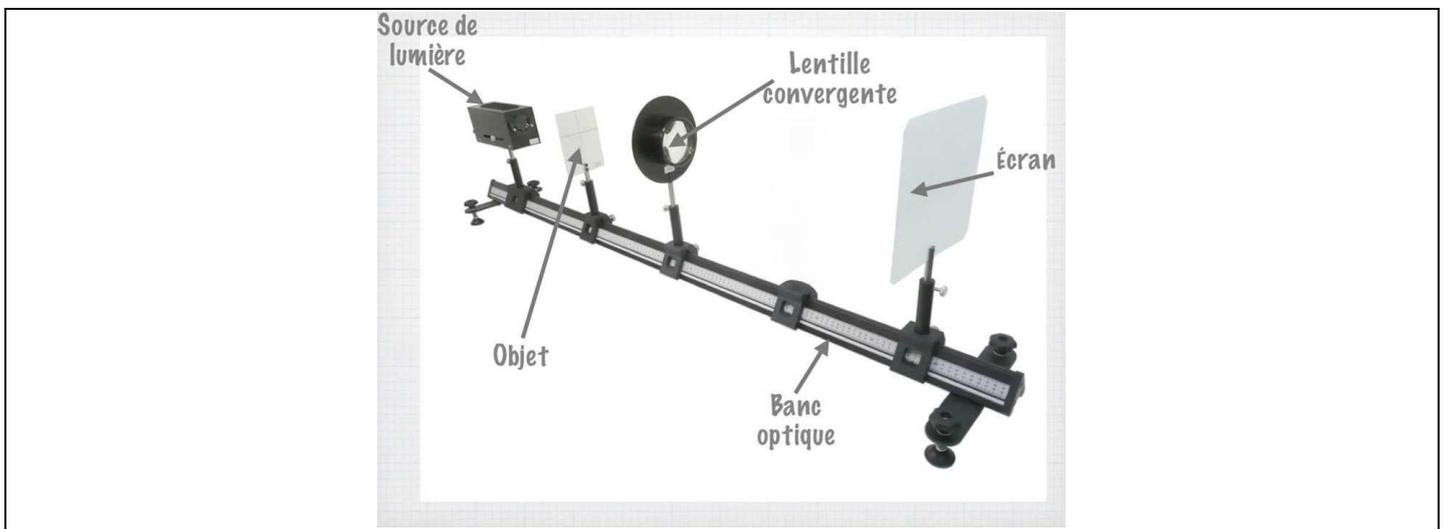
De nombreux appareils (appareil photo, vidéoprojecteur, smartphone) possèdent un objectif permettant d'obtenir l'image réelle d'un objet lumineux sur un écran ou un capteur.



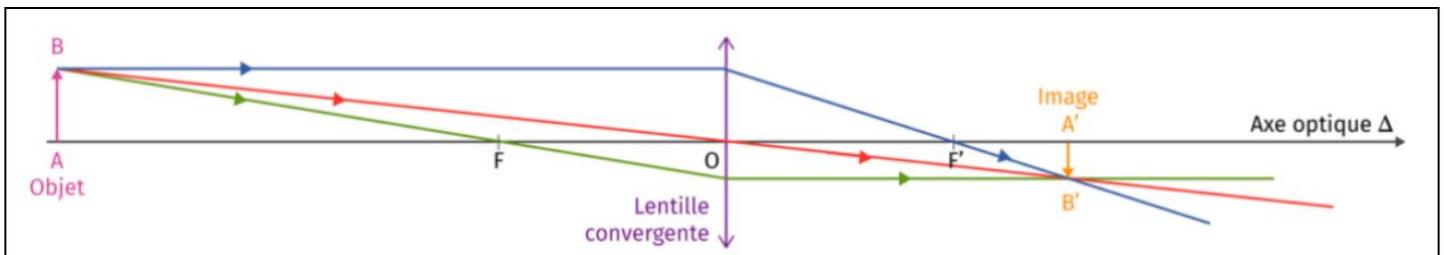
But du TP : En utilisant un modèle simplifié du projecteur on va déterminer les réglages des paramètres permettant d'obtenir une telle image.

## II Documents

Doc 1 : Montage sur un banc d'optique



Doc 2 : Construction de l'image réelle d'un objet réel par une lentille mince convergente



Doc 3 : Formule

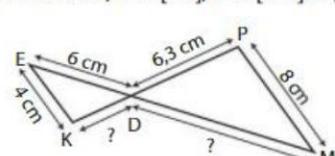
Formule permettant de calculer le grandissement connaissant les tailles algébriques de l'image A'B' et de l'objet AB

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$$

## Doc 4 : Rappel mathématique

### Côté maths

Sur la figure ci-dessous,  $D \in [PK]$ ,  $D \in [EM]$  et  $(PM) \parallel (EK)$ .



- Calculer la longueur DM.

**Méthode**

Les droites (EM) et (KP) sont sécantes en D, et les droites (EK) et (PM) sont parallèles. D'après le théorème de Thalès, on a :

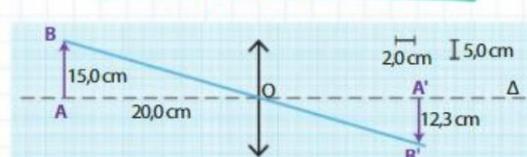
$$\frac{DE}{DM} = \frac{DK}{DP} = \frac{EK}{MP}$$

On lit  $DE = 6$  cm ;  $EK = 4$  cm et  $MP = 8$  cm.

Ainsi,  $\frac{6}{DM} = \frac{4}{8}$  donc  $DM = \frac{6 \times 8}{4} = 12$

Le segment [DM] mesure 12 cm.

### Côté physique & chimie



- Calculer la distance  $OA'$  en démontrant la relation utilisée.

**Méthode**

Les droites  $(BB')$  et  $(AA')$  sont sécantes en O, et les droites  $(AB)$  et  $(A'B')$  sont parallèles.

D'après le théorème de Thalès, on a :  $\frac{OA'}{OA} = \frac{A'B'}{AB}$  avec

$AB = 15,0$  cm ;  $A'B' = 12,3$  cm et  $OA = 20,0$  cm.

Ainsi,  $OA' = \frac{OA \times A'B'}{AB}$ .

$$OA' = \frac{20,0 \text{ cm} \times 12,3 \text{ cm}}{15,0 \text{ cm}} = 16,4 \text{ cm}$$

L'image réelle est située à 16,4 cm de la lentille.

## III Manipulations

1/ Réaliser un montage similaire à celui du document 1 en utilisant une lentille mince de distance focale  $f'$  et en plaçant l'objet à une distance  $\overline{OA} = -4f'$ . Appeler le professeur.

2/ Mesurer  $A'B'$ ,  $AB$ ,  $OA'$  et  $OA$  et compléter la première ligne du tableau suivant :

$\overline{OA}$	$\overline{OA'}$	$\overline{AB}$	$\overline{A'B'}$	$\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$
$-4f' =$				
$-3f' =$				
$-2f' =$				
$-1,5f' =$				

3/ Faire varier la position de l'objet et compléter le reste du tableau.

4/ Quel est le sens de l'image  $A'B'$  ?

5/ Que se passe-t-il si l'objet  $AB$  est placé entre le centre optique O et le foyer objet F ?

## **IV Exploitation des résultats**

- 1/ Comment évoluent la position, la taille, et le sens de l'image formée quand on diminue la distance lentille-objet ?
- 2/ A l'aide du document 3, dire ce que représente le grandissement d'une lentille mince convergente.
- 3/ En utilisant le document 4, établir une relation entre  $\overline{A'B'}$ ,  $\overline{AB}$ ,  $\overline{OA}$  et  $\overline{OA'}$ . Justifier.
- 4/ Expliquer pourquoi l'expression trouvée à la question précédente vous permet de calculer le grandissement  $\gamma$  avec plus de précision.

## **V Conclusion**

A partir de vos observations, donner les conditions sur les paramètres pour obtenir une image droite et agrandie sur l'écran avec un vidéoprojecteur.