

# Thème I. Ondes et signaux (Optique géométrique) TP n°1 Obtenir une image en optique — Corrigé

Vendredi 5 septembre 2025

## I Reconnaître les différentes lentilles

- Q1. L'indication numérique sur les lentilles est leur **distance focale**, souvent indiquée en millimètres. Vous pourrez trouver des lentilles dont la vergence est indiquée, alors en dioptrie ( $\delta$ ).
- Q2. — Les lentilles avec l'indication numérique positive sont **convergentes**.  
Les lentilles avec l'indication numérique négative sont **divergentes**.
- Les lentilles convergentes sont bombées : elles sont plus épaisses au centre qu'au bord.
  - Les lentilles divergentes sont creuses : elles sont plus épaisses au bord qu'au centre.
  - Quand on observe un texte (situé à proximité de la lentille) à travers une lentille convergente, l'image est **droite et agrandie**.
  - Quand on observe un texte (situé à proximité de la lentille) à travers une lentille divergente, l'image est **droite et plus petite**.

## II Comment obtenir une image de qualité ?

- Q3. — Si la lentille n'est pas en face de la lettre, l'image sur l'écran est déformée, d'autant plus qu'elles ne sont pas alignées.
- Si on tourne la lentille autour de l'axe vertical, de la même façon, l'image est de plus en plus déformée.
  - Il est possible de modifier l'éclairage de l'objet avec le tirage de la lampe (distance entre l'ampoule et la lentille de sortie de la source). Il est nécessaire d'éclairer de façon homogène l'objet.

### ♥ À retenir : Pour obtenir une image de bonne qualité

Pour obtenir une image de bonne qualité :

- l'objet doit être proche de la source lumineuse (pour être suffisamment éclairé) ;
- l'objet doit être éclairé de façon uniforme ;
- les hauteurs des différents éléments (lampe, objet, lentilles) doivent être identiques.
- le plan de la lentille doit être parfaitement perpendiculaire au banc d'optique.

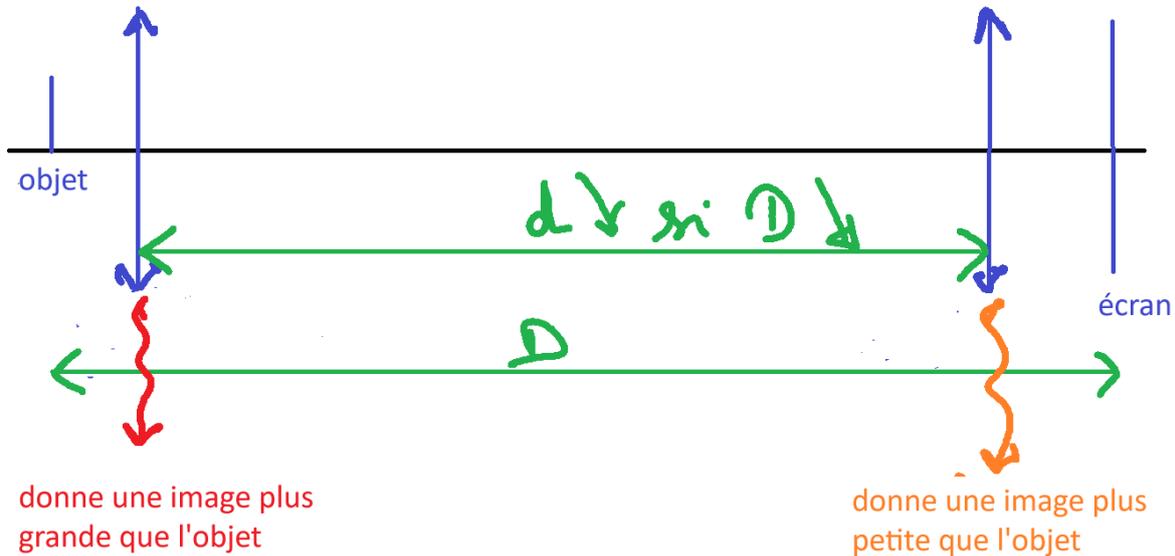
## III Comment réaliser une projection ?

### III.1 Quel type de lentille utiliser ?

- Q4. Quand la lentille est loin de l'objet, l'écran doit être plutôt proche d'elle et on observe une image plus petite que l'objet sur l'écran. Plus on approche la lentille de l'objet plus l'image est grande sur l'écran qu'on doit également déplacer. La distance entre la lentille et l'écran doit augmenter au fur et à mesure.
- Q5. Quand la lentille est « trop proche » de l'objet, plus aucune position de l'écran ne permet d'obtenir une image nette sur l'écran. Cette distance limite est de l'ordre de la valeur indiquée sur la lentille.  
Dans une telle configuration, si on observe à travers la lentille, on y voit l'image de l'objet, de même sens que l'objet et agrandie : on parle d'image virtuelle.
- Q6. Avec la lentille divergente, peu importe la position de la lentille par rapport à l'objet, il n'existe aucune position de l'écran permettant d'y observer une image nette.

- Q7. L'image est à observer en regardant à travers la lentille : elle est toujours virtuelle.
- Q8. Seules les lentilles convergentes permettent d'observer une image sur l'écran à partir d'un objet réel.
- Q9. Quand la projection sur l'écran n'est pas possible, il se forme une image virtuelle qu'on observe en regardant à travers la lentille : elle se forme avant la lentille.

### III.2 Condition sur la distance objet/écran



- Q10. Quand l'écran est très loin de l'objet, deux positions de la lentille permettent d'observer une image nette de l'objet sur l'écran.
- Quand la lentille est dans la position proche de l'écran, l'image est renversée et plus petite que l'objet.
- Quand la lentille est dans la position proche de la lentille, l'image est renversée et plus grande que l'objet.
- Les deux positions différentes de la lentille sont d'autant plus éloignées que l'écran est loin de l'objet. De même, les tailles des deux images sont d'autant plus différentes que l'écran est loin de l'objet.
- Q11. Pour une distance entre l'objet et l'écran inférieure à environ 80 cm, il n'est plus possible d'obtenir une image sur l'écran, quelque soit la position de la lentille.

#### ♥ À retenir

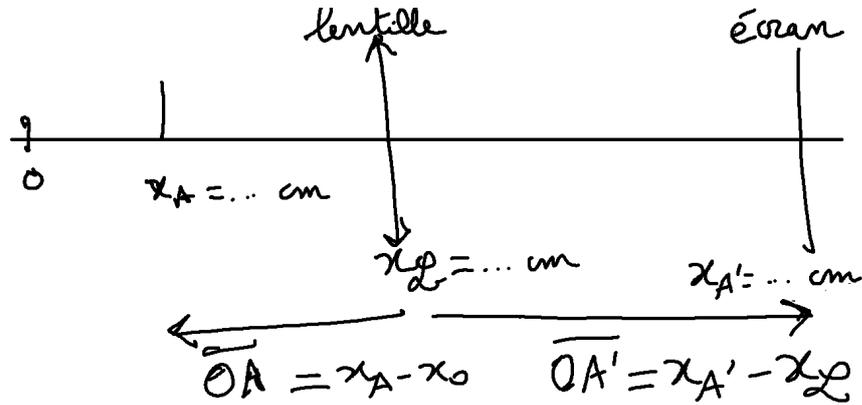
Pour projeter sur un écran l'image (réelle) d'un objet réel à l'aide d'une lentille, il faut :

- utiliser une lentille convergente ;
- placer la lentille à une distance de l'objet supérieure à la distance focale de la lentille utilisée ;
- placer l'écran de projection à une distance de l'objet supérieure à 4 fois la distance focale de la lentille utilisée.

## IV Premières mesures

- Q12. Il faut lire directement sur la règle du banc d'optique :

- ☞ la position de la lettre :  $x_A =$
- ☞ la position de la lentille :  $x_{\mathcal{L}} =$
- ☞ la position de l'écran :  $x_{A'} =$



On en déduit les distances algébriques :

☞  $\overline{OA} = x_A - x_F = \dots$  : il faut vérifier que cette valeur est bien négative

☞  $\overline{OA'} = x_{A'} - x_F = \dots$  : il faut vérifier que cette valeur est bien positive

Q13. D'après la relation de conjugaison :  $f' = \frac{\overline{OA} \times \overline{OA'}}{\overline{OA} - \overline{OA'}}$

Q14. A priori vous n'aurez pas la même position d'écran que votre binôme, et donc  $x_{A'}$  et  $\overline{OA'}$  différents de votre binôme.

En effet, vous pouvez constater que la position de l'écran donnant une image qui nous paraît nette sur l'écran est en réalité une plage de positions, qu'on peut évaluer.