

**Activité expérimentale: former une image.**

Le but du TP est de s'approprier le modèle des lentilles minces et obtenir une projection de qualité à l'aide d'une lentille mince.

**Capacités exigibles :**

Éclairer un objet de manière adaptée.

Choisir une ou plusieurs lentilles en fonction des contraintes expérimentales, choisir leur focale de façon raisonnée et aligner l'ensemble du système optique.

Estimer une valeur approchée d'une distance focale.


**Matériel:**

Lentilles convergentes, banc d'optique, source de lumière blanche, miroir plan, objet.

**I. Identification de lentilles.**

Manipulation 1 : vous avez à votre disposition des lentilles convergentes et des lentilles divergentes.

- Déterminer 2 façons différentes de différencier celles qui sont convergentes de celles qui sont divergentes.
- Compléter alors le tableau.
- Interprétez vos observations à l'aide d'une construction graphique. Vous pouvez vous aider de l'animation suivante: [https://phyanim.sciences.univ-nantes.fr/optiqueGeo/lentilles/lentille\\_mince.php](https://phyanim.sciences.univ-nantes.fr/optiqueGeo/lentilles/lentille_mince.php)

	Lentilles convergentes	Lentilles divergentes
Indication sur la boîte		
1ère méthode		
2ème méthode		
Constructions graphiques		
		

### III. Obtenir une image.

Projeter l'image d'un objet par un système optique (ici une lentille), signifie obtenir une image de bonne qualité sur un écran. Il faut pour cela utiliser une lentille convergente et faire en sorte d'obtenir une image réelle sur l'écran.

#### 1) Première tentative.

Manipulation 2 : À l'aide d'une lentille convergente de votre choix, réaliser la projection de la lettre sur l'écran, c'est-à-dire obtenir une image (donc nette!) sur l'écran.

#### 2) Quels paramètres influencent la qualité de l'image?

Manipulation 3 : Successivement, modifier les paramètres suivants et noter vos observations :

Paramètre	Hauteur des systèmes optiques les uns par rapport aux autres;	Rotation de la lentille autour de l'axe vertical;	Éclairage de l'objet (si possible)
Influence sur la qualité de l'image			

Compléter:

Pour obtenir une image de bonne qualité :

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

Cela permet de se placer dans les conditions de Gauss.

#### 3) Influence de la nature de la lentille.

Manipulation 4 :

- À l'aide d'une lentille convergente, projeter l'image de la lettre lumineuse sur l'écran.
- Partir d'une situation où la lentille est « loin » de l'objet, et l'approcher au fur et à mesure de l'objet. On cherchera toujours à obtenir une image sur l'écran, donc il faudra également déplacer l'écran.

Qu'observez-vous? Comment évolue la taille de l'image?

Que se passe-t-il lorsque la lentille est « trop proche » de l'objet?

Quelle est la distance limite en-dessous de laquelle la projection est impossible? Dans cette situation, regarder à travers la lentille, que voyez-vous?

Reprendre l'expérience avec une lentille divergente.

Parvenez-vous à obtenir une image sur l'écran? Où pouvez-vous observer l'image?

Compléter:

Quand la projection sur l'écran n'est pas possible, l'image est forcément ..... et on ne peut pas la voir sur un écran. On peut l'observer .....

#### 4) Condition sur la distance objet-écran.

##### Manipulation 5 :

La position de l'objet étant fixe, fixez l'écran à l'autre bout du banc d'optique.

Déplacez la lentille entre l'objet et l'écran jusqu'à ce que l'image de l'objet se forme sur l'écran.

1. On note  $D$  la distance objet-écran. Pour une distance  $D$  donnée, combien de positions de la lentille permettent d'obtenir une image au niveau de l'écran ? Précisez les caractéristiques de l'image dans chaque cas.

2. Tester s'il est possible de projeter l'image quelque soit la distance  $D$ .

3. Déterminer la distance  $D$  minimale entre l'objet et l'écran pour qu'il soit possible de réaliser une projection sur l'écran.

Compléter:

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

- utiliser une lentille .....
- placer la lentille à une distance de l'objet supérieure à ..... de la lentille utilisée;
- placer l'écran de projection à une distance de l'objet supérieure à ..... de la Lentille utilisée.

#### **IV. Premières mesures sur le banc d'optique.**

##### Manipulation 6 :

Choisir la lentille convergente de distance focale 20 cm. La placer à environ 50 cm de l'objet et la fixer. Déplacer l'écran pour obtenir dessus une image nette.

Effectuer les mesures nécessaires pour obtenir  $\overline{OA}$  et  $\overline{OA'}$ :

$\overline{OA} =$

$\overline{OA'} =$

Calculer alors la distance focale en utilisant la relation de conjugaison de Descartes:

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$$