

Manipulation de lentilles minces

Introduction

Une lentille mince est un instrument d'optique permettant de produire des **images** à partir d'**objets lumineux** à l'aide de la **réfraction** de la lumière. Lors de leur passage à travers la lentille, les rayons lumineux provenant de l'objet sont déviés (par le principe de réfraction) deux fois, la première en y entrant et la seconde en y sortant. Si ces rayons lumineux sont parallèles à l'axe optique avant d'entrer dans la lentille, leur déviation en sortie sera telle qu'il se croiseront en un point : le point **focal**.

Il existe une relation entre les distances séparant l'objet, l'image, le point focal de la lentille, c'est la **loi des lentilles minces**. Si l'on appelle p la distance entre l'objet et la lentille, q la distance entre l'image et la lentille, et f la distance entre le point focal et la lentille, cette loi s'écrit :

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

Cette loi est valide tant que l'on respecte la convention de signe suivante :

Quantité	Positive lorsque ...	Négative lorsque ...
p	L'objet est devant la lentille	L'objet est derrière la lentille
q	L'image est derrière la lentille	L'image est devant la lentille
f	La lentille est dite <i>convergente</i>	La lentille est dite <i>divergente</i>

Objectifs

Le but de cette manipulation est de vérifier expérimentalement la loi des lentilles minces pour une lentille convergente.

Matériel

Pour réaliser cette expérience, vous aurez besoin de :

- Un objet lumineux (une lampe, une scène éclairée, ...)
- Une lentille convergente (comme une loupe par exemple)
- Un écran (une feuille de papier peut suffire)
- De quoi maintenir ces objets à la verticale
- De quoi mesurer les distances

Mode opératoire

Les différentes étapes à suivre pour cette manipulation sont :

- 1) Placer l'objet lumineux à une certaine distance de la lentille mince (attention : cette distance doit être supérieure à la distance focale, qui pour une loupe est typiquement de l'ordre de 10 – 15 cm).
- 2) Déplacer l'écran sur l'axe optique jusqu'à y observer une image nette. Le maintenir à cette position.

3) Mesurer la distance entre la lentille et l'objet (p) et celle entre la lentille et l'écran (q). Noter ces valeurs.

4) Répéter les points précédents en déplaçant à chaque fois l'objet.

Pour chacune de ces mesures, calculer $1/p + 1/q$ et comparer les valeurs obtenues.

Conclusions

En comparant les valeurs obtenues plus haut, on se rend compte qu'elles sont (à peu de choses près) égales. Ceci signifie que peu importe la position de l'objet par rapport à la lentille, la distance que prendra l'image par rapport à cette dernière prendra toujours une valeur telle que la somme $1/p + 1/q$ soit constante. Selon la loi des lentilles minces, cette constante est égale à $1/f$. En calculant son inverse, on obtient la valeur de la distance focale de la lentille.