

FORMATION D'IMAGES À L'AIDE DE LENTILLES MINCES CONVERGENTES

ÉTUDE QUALITATIVE

I. EXPÉRIENCES PRÉLIMINAIRES

1. Placer la lanterne munie de l'objet (lettre F sur un cadre de diapositive) à une extrémité du banc et un écran blanc à l'autre extrémité. Placer une lentille convergente (de distance focale 10 cm par exemple) sur un support, l'ensemble est engagé sur le rail du banc d'optique en veillant à ce que le plan moyen de la lentille soit perpendiculaire à l'axe du banc. A partir de la lanterne, déplacer lentement la lentille jusqu'à l'écran.

Combien de positions de la lentille permettent d'obtenir une image nette ?

Décrire dans chaque cas pour l'image obtenue, sa taille relative (plus petite, plus grande que l'objet ou de même taille) et son sens par rapport à celui de l'objet.

2. Déplacer la lentille à partir de l'écran en direction de la lanterne. Noter la distance entre l'écran et la lentille correspondant à une image nette sur l'écran. Comparer cette distance à la distance focale de la lentille.

3. Noter alors la distance objet-lentille. Dans quel rapport sont cette distance et la distance focale ?

Que peut-on en conclure ?

4. Comment peut-on évaluer rapidement la distance focale d'une lentille mince convergente ?

II. FORMATION D'IMAGES :

ÉTUDE QUALITATIVE EN FONCTION DE LA DISTANCE OBJET-LENTILLE

1. L'objet est à l'infini (très loin de la lentille)

Si cela est possible viser un objet extérieur et former son image sur un écran blanc, sinon se reporter au I. 2.

Où se forme l'image d'un objet infiniment éloigné ?

2. La distance lentille-objet est supérieure au double de la distance focale

Déplacer la lentille en la rapprochant de l'objet en maintenant la distance lentille-objet supérieure au double de la distance focale. Par exemple, placer la lentille à 1500 mm, puis à 1000 mm et enfin à 500 mm de l'objet. Dans chaque cas former l'image la plus nette possible sur l'écran.

a. Noter la position de l'image, sa taille relative (plus petite, plus grande que l'objet ou de même taille) et son sens par rapport à celui de l'objet.

b. Comment varie la taille de l'image lorsque l'objet se rapproche de la lentille ?

c. Comment varie la distance lentille-image lorsque l'objet se rapproche de la lentille ?

d. Proposer des utilisations d'une lentille convergente (ou d'un système convergent comportant plusieurs lentilles) utilisé(e) dans ces conditions de distance.

3. La distance lentille-objet est égale au double de la distance focale

Déplacer la lentille en la rapprochant de l'objet jusqu'à une distance égale au double de la distance focale. (20 cm si la distance focale de la lentille choisie est de 10 cm). Dans ce cas former l'image la plus nette possible sur l'écran.

a. Noter la position de l'image, sa taille relative et son sens par rapport à celui de l'objet.

- b. Imaginer une méthode permettant de déterminer la distance focale non connue d'une lentille mince convergente.
- c. Proposer des utilisations d'une lentille convergente (ou d'un système convergent comportant plusieurs lentilles) utilisé(e) dans ce cas particulier.

4. La distance lentille-objet est inférieure au double de la distance focale mais supérieure à la distance focale de la lentille.

Déplacer la lentille en la rapprochant de l'objet en maintenant la distance lentille-objet inférieure au double de la distance focale mais supérieure à la distance focale. Par exemple, placer la lentille à 180 mm, puis à 150 mm et enfin à 120 mm de l'objet. Dans chaque cas former l'image la plus nette possible sur l'écran.

- a. Noter la position de l'image, sa taille relative et son sens par rapport à celui de l'objet.
- b. Comment varie la taille de l'image lorsque l'objet se rapproche de la lentille ?
- c. Comment varie la distance lentille-image lorsque l'objet se rapproche de la lentille ?
- d. Proposer des utilisations d'une lentille convergente (ou d'un système convergent comportant plusieurs lentilles) utilisé(e) dans ces conditions de distance.

5. La distance lentille-objet est égale à la distance focale de la lentille : l'objet est dans le plan focal objet

Séparer la lentille et l'objet par une distance égale à la distance focale (100 mm par exemple).

- a. Essayer de former une image nette sur l'écran. Quelle difficulté rencontre-t-on ?
- b. En reprenant les résultats des paragraphes II. 2. b et c, II. 4. b et c proposer une explication.
Où se forme l'image ? En ayant du temps et de la patience où faudrait-il placer l'écran pour obtenir une image nette ? Imaginer sa taille.
- c. Regarder l'objet à travers la lentille. Que constate-t-on ?
Où se forme l'image dans ce cas ? Pourrait-on projeter cette image sur un écran ? Imaginer sa taille.
Quel caractère particulier cette image présente-t-elle ?
- d. Peut-on utiliser une lentille convergente (ou d'un système convergent comportant plusieurs lentilles) dans ce cas et si oui dans quel(s) but(s) ?

6. La distance lentille-objet est inférieure à la distance focale de la lentille : l'objet est entre le plan focal objet et la lentille

A partir du cas précédent, rapprocher encore la lentille de l'objet (8 cm par exemple entre l'objet et la lentille).

- a. Constater qu'il est impossible de former une image nette sur l'écran.
- b. En reprenant les résultats des paragraphes II. 2. b et c, II. 4. b et c proposer une explication.
- c. Regarder l'objet à travers la lentille. Que constate-t-on ?
- d. Peut-on utiliser une lentille convergente (ou d'un système convergent comportant plusieurs lentilles) dans ce cas et si oui dans quel(s) but(s) ?