

## Focométrie de lentilles divergentes

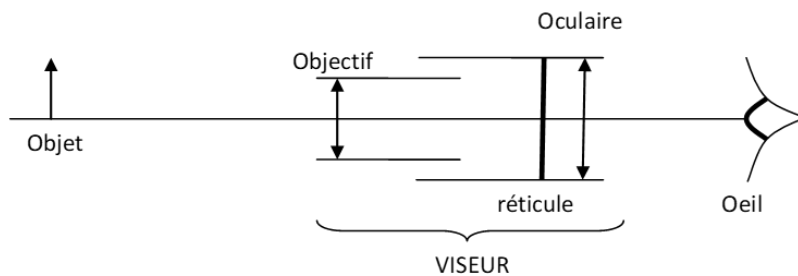
Le viseur est un instrument d'optique que l'on peut classer entre le microscope (viser de très près) et la lunette astronomique (viser à l'infini). Il est composé d'un objectif fixe et d'un oculaire avec réticule (croix fine). L'ensemble des deux lentilles donne une image finale à l'infini, ainsi vue par l'œil sans accommodation.

### Document 1 - Principe de fonctionnement d'un viseur à frontale fixe

Un viseur donne une image nette d'un objet à distance finie. Cette distance est appelée **frontale**.

Un viseur est constitué d'un objectif (modélisé par une lentille convergente  $L_1$ ), d'un réticule (croix) et d'un oculaire (modélisé par une lentille convergente  $L_2$ ). On peut régler la distance objectif-réticule et la distance réticule-oculaire.

L'objectif donne d'un objet observé, une image intermédiaire qui joue le rôle d'objet pour l'oculaire.




### Matériel à disposition

- ↪ Banc optique, cavaliers coulissants, grille
- ↪ Lampe blanche
- ↪ Viseur

- ↪ Lentilles de vergences  $V_1 = 8 \delta$  et  $V_0 = ? \delta$
- ↪ Feutre indélébile
- ↪ Densité optique (permet d'atténuer l'intensité issue de la source)

### Travail personnel

Il est conseillé de préparer les questions précédées du symbole  chez vous afin de ne consacrer votre temps qu'aux manipulations. Un TP bien préparé vous fait gagner du temps en séance expérimentale.

Pour préparer ce TP, je vous invite à répondre au questionnaire Q8 sur Moodle. Il n'y a pas de rendu à faire à l'issue de ce TP mais n'oubliez pas de faire une fiche récapitulative des éléments importants et des outils pertinents.

## Mesure de la distance focale d'une lentille divergente sans viseur

Vous avez à disposition une lentille convergente de distance focale connue  $L_1$  ( $V_1 = 8 \delta$ ).

- 1/ Proposer un protocole permettant de déterminer la distance focale de la lentille inconnue  $L_0$ .
- 2/ En déduire la distance focale de la lentille  $L_0$ .

## Mesure de la distance focale d'une lentille divergente à l'aide d'un viseur

### 1 - Utilisation du viseur

- 3/ À quoi sert un viseur ?

- 4/ À l'aide d'un schéma comprenant l'objectif et le réticule, déterminer la position relative de l'image intermédiaire par l'objectif et l'oculaire pour permettre l'observation de l'objet à distance finie sans accommodation. On note  $d$  la frontale du viseur,  $L$  la distance  $\overline{O_1O_2}$  entre l'objectif et l'oculaire et  $f'_1$  et  $f'_2$  les distances focales de ces deux lentilles.

On note  $L_0$  la lentille dont on cherche la distance focale. On veut créer un objet à l'infini pour la lentille  $L_0$ , on va donc réaliser un collimateur à l'aide de l'objet et de la lentille de vergence égale à  $+8 \delta$ .

### INFO

Un **collimateur** est un système permettant d'obtenir une image à l'infini. Pour le réaliser, on pourra utiliser le protocole d'auto-collimation du TP 3.

- 5/ Rédiger le protocole permettant de réaliser rapidement ce collimateur.

On vise avec le viseur une face de la lentille à étudier sur laquelle on aura placé une croix au feutre noir.

- 6/ Quelle doit être la distance Lentille étudiée - Viseur ?  
 7/ Où se trouve l'image de l'objet (situé à l'infini grâce au collimateur) par la lentille  $L_0$  ?  
 8/ On cherche désormais à observer cette image en déplaçant le viseur. En déduire la distance entre la lentille et le viseur permettant de l'observer (l'image...)  
 9/ En déduire comment on peut facilement mesurer la distance focale de la lentille à étudier.

☞ Déterminer la focale du viseur et son incertitude.

☞ Déterminer la distance focale de la lentille de  $L_0$  et son incertitude.

- 10/ Comparer la valeur expérimentale obtenue à la valeur du constructeur.

## 2 - Estimation de la frontale du viseur

- 11/ Établir une relation donnant l'expression de  $L$  en fonction des trois autres distances introduites précédemment.

On donne dans la notice  $f'_2 = 25 \text{ mm}$ .

☞ Effectuer les mesures nécessaires permettant d'estimer la valeur de la frontale du viseur sans la mesurer directement.

- 12/ Donner la valeur de la frontale du viseur en précisant les incertitudes associées.

- 13/ Ce résultat est-il en adéquation avec celui obtenu dans la partie précédente. Quelle méthode est la plus précise ? La méthode directe ? Ou bien celle-ci, en utilisant des intermédiaires... ?