

Compétence	En détail	++	+	-	--
Réaliser	Mettre en œuvre proprement un montage pour former une image, en veillant au bon alignement des éléments optiques et à l'éclairage correct de l'objet.				
Réaliser	Réaliser proprement un schéma des rayons lumineux.				
Valider	Estimer une incertitude-type de type B dans un montage d'optique géométrique.				
Valider	Comparer deux valeurs en calculant un écart normalisé.				
Communiquer	Indiquer les objectifs du TP en introduction du compte-rendu.				
Communiquer	Organiser un compte-rendu expérimental de manière claire.				

Liste du matériel à disposition : banc d'optique, lampe blanche, objet "L", lentilles ($f' = 30 \text{ cm}, 20 \text{ cm}, 10 \text{ cm}, -20 \text{ cm}$), miroir, écran.

I Différencier une lentille convergente d'une lentille divergente

Rappeler et mettre en œuvre un critère simple permettant de déterminer si une lentille est convergente (LCV) ou divergente (LDV).

II Obtenir une image

1. On souhaite obtenir une image réelle d'un objet réel avec une lentille, la distance de projection étant fixée à 60 cm. Rappeler les contraintes à respecter sur le choix de la lentille adaptée. Observer et caractériser les images obtenues avec la lentille adaptée à cette projection. Faire un schéma des rayons lumineux pour l'une des images obtenues.
2. En réalisant un schéma des rayons lumineux, montrer qu'on ne peut pas obtenir une image réelle d'un objet réel avec une LDV. Vérifier le expérimentalement.

III Déterminer la distance focale d'une LCV

On souhaite déterminer expérimentalement la distance focale f' de la lentille convergente de vergence $V = 3.3 \delta$.

1. **Estimation grossière** : Proposer et mettre en œuvre un moyen simple pour mesurer un ordre de grandeur de f' .
2. **Digression : Image par un miroir plan**
Le miroir plan est un système optique rigoureusement stigmatique. Rappeler ce que cela signifie.
De même, le miroir plan est un système rigoureusement aplanétique. Rappeler ce que cela signifie.
3. **Méthode un peu plus précise pour estimer une distance focale : l'autocollimation**

Quand on place un miroir plan derrière une LCV, l'image définitive formée par le système {lentille + miroir plan + "lentille à l'envers"} se forme dans le même plan que l'objet si celui-ci est dans le plan focal objet de la lentille. Démontrer ce résultat graphiquement.

Ce résultat ne dépend pas de la position du miroir (éloignement, inclinaison) derrière la lentille.

Insérer le miroir plan et la lentille convergente de 3.3δ de part et d'autre du même support. Déplacer la lentille jusqu'à formation de l'image nette dans le plan de l'objet. En déduire la distance focale de la lentille. On estimera une incertitude-type sur cette mesure. Comparer avec la valeur indiquée sur la monture de la lentille (on précise que l'indication sur la monture est précise à $\pm 10\%$).

S'il vous reste du temps à la fin de ce TP : En déduire la valeur expérimentale de la vergence, ainsi que son incertitude associée.

Remarque : Il existe des protocoles de mesure d'une distance focale d'une LCV beaucoup plus précis que le protocole d'auto-collimation (méthode de Bessel par exemple). Mais le protocole d'auto-collimation permet de placer facilement un objet dans le plan focal objet d'une LCV.

IV Principe de la lunette astronomique

Rappeler ce qu'est un système afocal.

Une lunette astronomique est constituée de deux LCV et est un système afocal. Réaliser le schéma synoptique de ce système optique, puis schématiser le parcours des rayons lumineux.

A travers un système afocal, des rayons lumineux incidents parallèles entre eux produisent des rayons lumineux émergents parallèles entre eux.

Schéma synoptique

$$A_{\infty} \xrightarrow{(L_1)} A' = F_1 = F_2 \xrightarrow{(L_2)} A''_{\infty}$$

