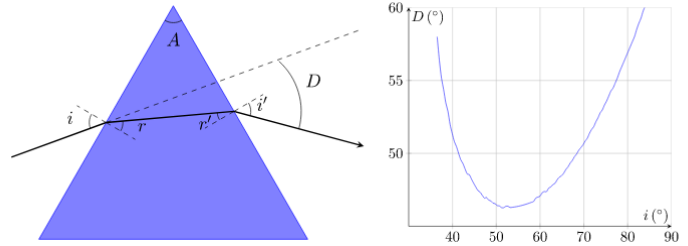


## TP d'optique n°1. Sources et lentilles

### I Présentation succincte des sources de lumière



#### 1.) Spectre de la lumière blanche

C'est un spectre continu, basé sur le principe du rayonnement du corps noir :

Un corps absorbant, dont la température est  $T$ , émet un rayonnement électromagnétique comprenant toutes les longueurs d'onde.

#### 2.) Lampes spectrales Sodium (orangée) ou Mercure (bleue)

Lumière émise par une décharge entre deux électrodes dans un gaz ou une vapeur métallique. La désexcitation des atomes donne un spectre de raies (ou de bandes pour les molécules).

**Remarque importante :** Les lampes n'atteignent leur plein régime qu'au bout de quelques minutes, quand la température est suffisante. Si on éteint la lampe, il faut attendre son refroidissement complet pour pouvoir la réamorcer : **attention aux fausses manœuvres !**

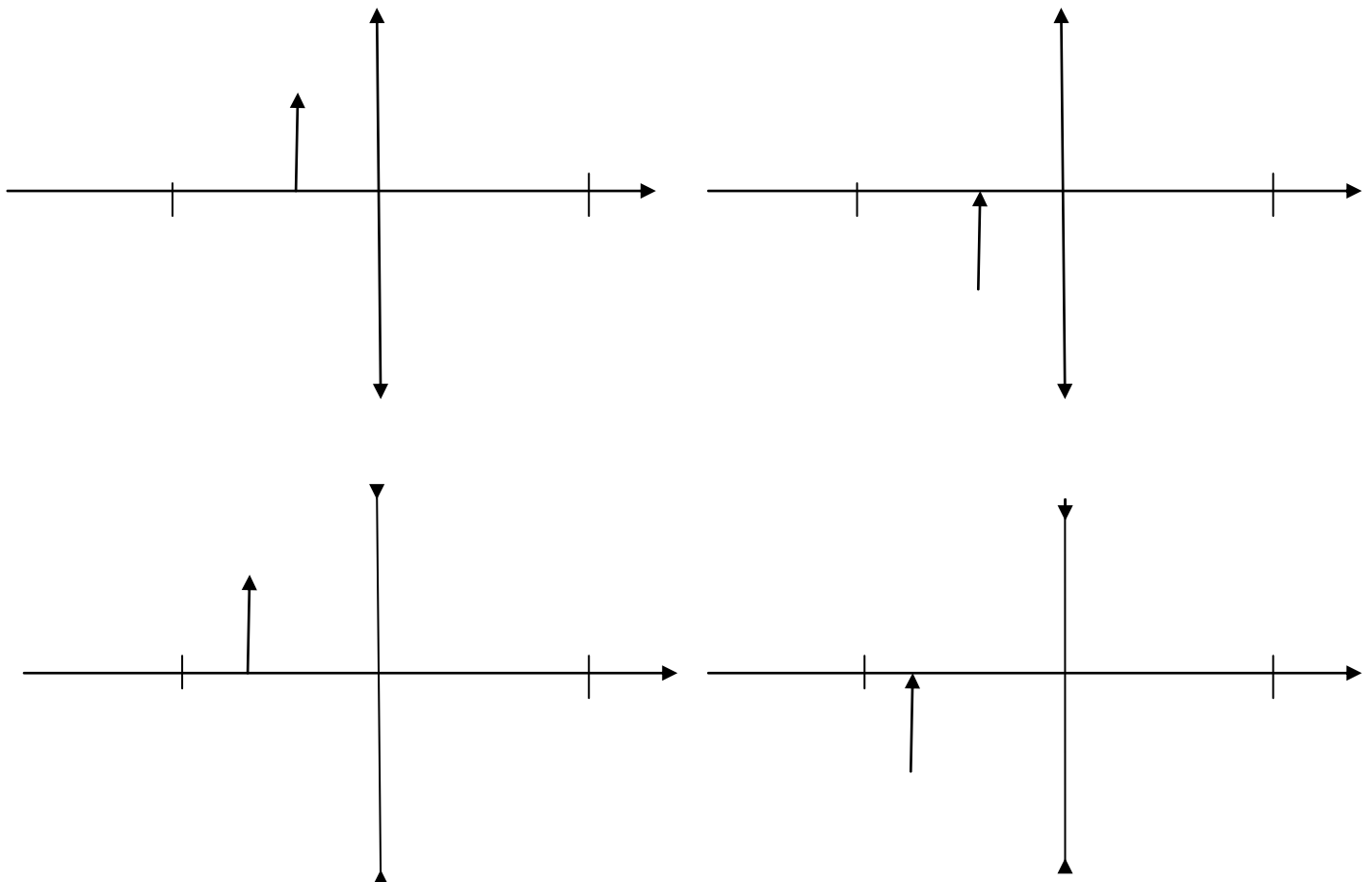
#### 3.) L.A.S.E.R : Laser Hélium-Néon $\lambda = 632,8$ nm (rouge). On n'obtient qu'une seule raie.

**Deux intérêts :** un faisceau quasi-parallèle et de faible section et une longueur d'onde fixée avec précision.

### II Reconnaissance rapide des lentilles. Méthode des lunetiers :

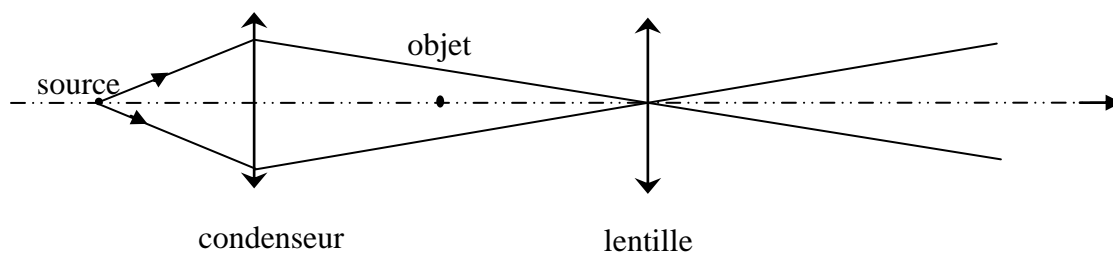
Pour un objet proche : Une lentille convergente donne une image agrandie, une divergente une image diminuée.

Pour deux lentilles accolées, on montre en TD que  $V = V_1 + V_2$



### III. Projection : obtention d'une image réelle d'un objet réel à l'aide d'une lentille mince convergente

#### 1.) Condition d'obtention des images



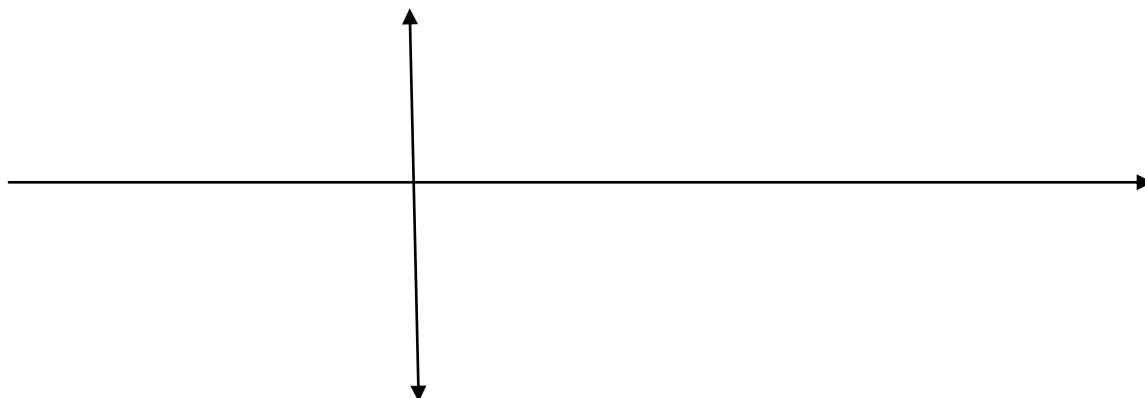
On règle les distances source- condenseur - objet de manière à ce que :

- l'objet soit éclairé uniformément et le plus intensément possible.
- l'image de la source par le condenseur se forme au voisinage du centre de la lentille (sauf dans le cas d'un arc, afin de ne pas l'endommager). Ainsi la lentille ne diaphragme pas le faisceau et les aberrations géométriques sont réduites.

#### 2.) Image réelle

Où doit-on placer l'objet pour obtenir une image réelle par une lentille convergente ?

Rechercher la position de l'image à l'aide d'un écran. Faire la construction dans le cas d'une image agrandie.



#### 3.) Condition d'obtention d'une image réelle, $D = \overline{AA'}$ étant fixée.

Vérifier que, si  $D$  est inférieur à  $4f'$ , aucune position de la lentille ne permet d'observer une image sur l'écran. Si  $D$  est supérieur à  $4f'$ , vérifier qu'il existe deux positions de la lentille.

Laquelle donne une image plus grande que l'objet ? Pour ce cas, vérifier la position de l'image, ainsi

que sa taille à l'aide des relations suivantes :  $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{f'}$  et  $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$

#### 4.) Autocollimation

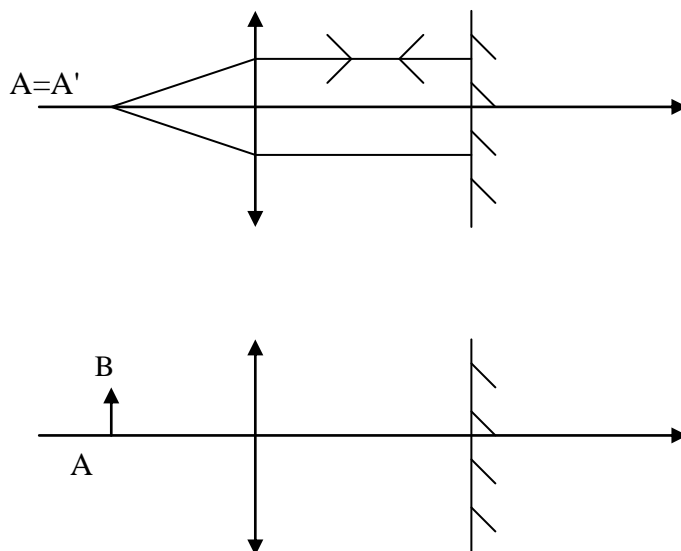
Il s'agit d'une méthode pour avoir rapidement accès à la vergence d'une lentille mince convergente. On dispose d'une lentille mince convergente et d'un miroir plan.

Disposer la lentille L de manière à ce que l'image A'B' soit située dans le même plan que l'objet AB.

Comment peut-on ainsi mesurer la distance focale de L ? Ecrire les conjugaisons.

Comparer l'image à l'objet et retrouver ces résultats par construction.

Comment est le faisceau lumineux issu de l'objet A après la lentille ? Si A est une source ponctuelle, on a alors fabriqué un **collimateur**.



#### IV. Mesures des distances longitudinales sur un banc d'optique : utilisation d'un viseur

##### 1) Principe :

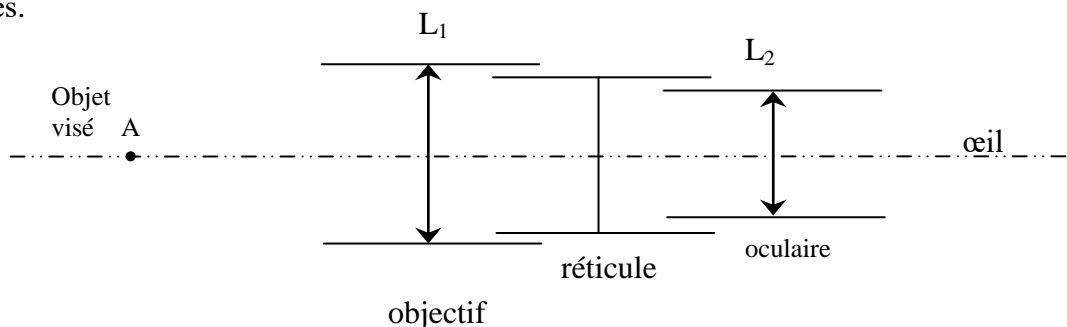
Un viseur sert à repérer avec précision la position et la taille des images réelles mais aussi virtuelles données par un système optique (pointés longitudinaux et transversaux).

Il est constitué de deux parties qui peuvent être en première approche assimilées à deux lentilles minces convergentes :

- l'objectif ( $L_1$ ) de distance focale image  $f_1'$
- l'oculaire ( $L_2$ ) de distance focale image  $f_2'$ .

Ces lentilles sont à l'intérieur de deux tubes pouvant coulisser par rapport à un troisième qui contient un réticule (croix ou grillage pour les pointés transversaux).

L'objectif doit réaliser une image de l'objet ou de l'image visés dans le plan du réticule; l'oculaire sert à viser le plan du réticule et donc à voir dans le même plan, le réticule et l'image de l'objet ou de l'image visés.



Le viseur permet d'observer des objets distants d'environ 12 cm.

Dans la pratique, on déplace l'ensemble du viseur sur le banc d'optique jusqu'à ce qu'on obtienne une image nette de l'objet visé dans le plan du réticule.

2) Application immédiate à la mesure d'une distance focale par la méthode d'autocollimation :

L'autocollimation étant réalisée, enlever le miroir, viser successivement la lentille (viser une poussière ou la mine d'un feutre appuyée contre la lentille) puis l'objet (après avoir ôté la lentille, et sans modifier le tirage). Le déplacement du viseur est égal à la distance lentille objet :  $|x_1 - x_2| = f$

3) Vérification de la relation de conjugaison pour une lentille divergente :

Pour un objet proche de la lentille, déterminer la position de l'image virtuelle et vérifier la relation de conjugaison. On visera successivement l'image virtuelle, la lentille, puis l'objet (en enlevant la lentille).

