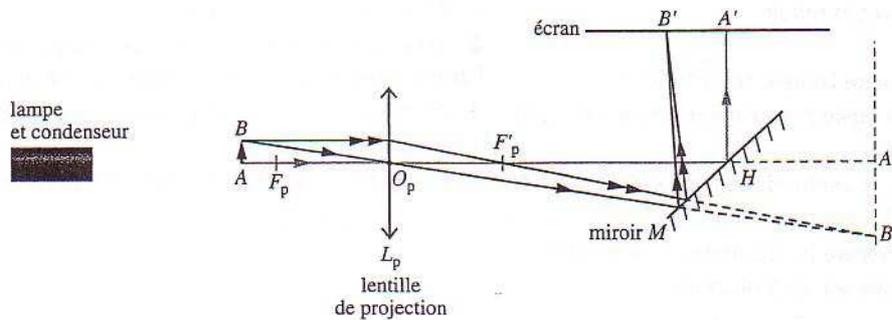


## Connaître le rôle des éléments d'un rétroprojecteur

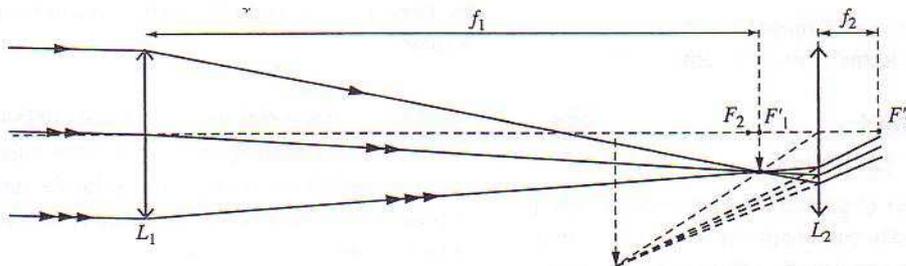
1 Le schéma ci-dessous représente le principe d'un rétroprojecteur.



1. Quels éléments du schéma constituent la tête de projection?
2. Le point  $A$  est un point du document situé sur l'axe optique de la lentille. Que représente le point  $A_1$ ? le point  $A'$ ?
3. Quelle particularité géométrique présentent les points  $A_1$  et  $A'$ ?
4. Comment obtenir  $A_1$  à partir de la position de  $A$ ?
5. Pourquoi la tête de projection est-elle mobile?

## Connaître le rôle des éléments d'une lunette astronomique

2 Les rayons lumineux issus d'un objet lointain traversent la lunette astronomique représentée ci-dessous.

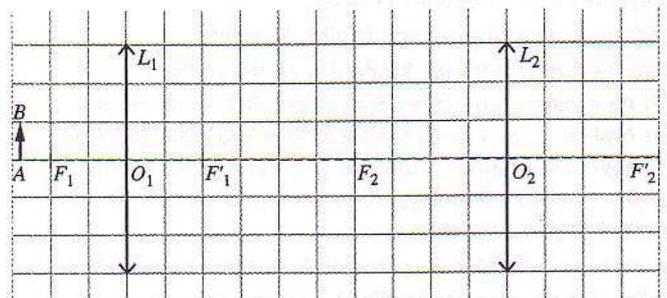


1. Quelle lentille correspond à l'objectif? à l'oculaire? Indiquer quelle lentille joue le rôle de loupe.
2. Où se forme l'image intermédiaire d'un objet situé à l'infini? l'image définitive? Les repérer sur le schéma.
3. Pour que l'œil observe l'image définitive sans fatigue, celle-ci doit se former à l'infini. Est-ce le cas ici?
4. Comment faudrait-il modifier le montage pour obtenir une lunette afocale?

## Connaître le rôle des éléments d'un microscope

3 Le principe d'un microscope de laboratoire est représenté sur le schéma ci-contre.

1. Comment est appelée la lentille  $L_1$ ? la lentille  $L_2$ ? Laquelle joue le rôle de loupe?
2. Recopier le schéma et le compléter pour déterminer l'image intermédiaire  $A_1B_1$  de l'objet  $AB$ .
3. Construire l'image définitive  $A'B'$ .
4. Où doit-on placer son œil pour observer l'image?



## Le rétroprojecteur

(§ 1 du cours)

### 7. Déterminer la position d'une image



1. Réaliser un schéma comportant le document posé sur la surface horizontale de projection d'un rétroprojecteur, la lentille de projection et le miroir de projection, incliné de  $45^\circ$  par rapport à l'axe optique vertical de la lentille.

2.  $A$  est un point objet appartenant au document. Il est situé sur l'axe de la lentille qui en donne une image finale  $A'$  sur un écran vertical, parallèle à l'axe optique et convenablement orienté par rapport au miroir. On note  $O_p$  le centre optique de la lentille et  $H$  le point d'intersection de son axe optique avec le miroir.

$O_p H = 10$  cm.

L'image reçue sur un écran est nette lorsque  $HA' = 1,90$  m.

a. Quelle distance  $HA_1$  sépare le point  $H$  de l'image intermédiaire  $A_1$  que donne la lentille du point  $A$ ?

b. Quelle distance  $O_p A_1$  sépare le centre de la lentille et l'image  $A_1$  qu'elle donne du point objet  $A$ ?

c. Calculer la distance  $O_p A$  qui sépare le document de la lentille.

Donnée : la vergence de la lentille est de 3 dioptries.

## Le microscope

(voir le rechercher et expérimenter)

### 9. Déterminer les caractéristiques de l'image



(voir l'exercice résolu)

Un microscope est constitué d'un objectif ( $L_1$ ) de distance focale  $f_1 = 0,40$  cm et d'un oculaire ( $L_2$ ) de distance focale  $f_2 = 2,0$  cm, séparés d'une distance  $d = 18,4$  cm.

Un objet  $AB$  de longueur  $2,0$   $\mu\text{m}$  est placé à  $4,1$  mm de l'objectif,  $A$  étant sur l'axe optique ( $O_1 O_2$ ) des deux lentilles.

1. Déterminer, par le calcul, la position et la taille de l'image intermédiaire donnée par l'objectif.

2. Schématiser le microscope, sans souci d'échelle, et construire l'image intermédiaire  $A_1 B_1$  donnée par l'objectif.

3. Pour que l'œil ne se fatigue pas, l'image observée doit se former à l'infini. Est-ce le cas ici?

4. Compléter le schéma et tracer l'image définitive  $A'B'$ .

## La lunette astronomique

(§ 2 du cours)

### 8. Connaître le principe de fonctionnement d'une lunette \*



(voir l'activité préparatoire B)

Une lunette astronomique peut être assimilée à un système de deux lentilles convergentes de même axe optique : l'objectif a pour distance focale  $f_1 = 20$  cm et l'oculaire a pour distance focale  $f_2 = 2$  cm.

1. Quel est le rôle de l'objectif? de l'oculaire?

2. Où se forme l'image, à travers l'objectif, d'un objet observé dans le ciel?

3. Pour que l'œil ne se fatigue pas, l'image définitive observée doit se former à l'infini. Où doit se former l'image intermédiaire?

4. Faire un schéma de cette lunette astronomique lorsque l'œil observe sans fatigue. Quelle est la distance entre les deux lentilles?

5. Un insecte est posé sur l'objectif. La lunette étant réglée pour observer sans fatigue, peut-on voir l'image de l'insecte à travers l'instrument?

6. Faire un schéma de la lunette lorsque l'image définitive n'est pas à l'infini.

### 17. Étude d'une lunette astronomique \* (20 points)



Claude, élève un peu bricoleur et passionné d'astronomie, ayant trouvé dans son grenier une boîte contenant des lentilles de toutes sortes, décide de se fabriquer une lunette astronomique. Il commence par trier les lentilles en plaçant d'un côté les lentilles convergentes et de l'autre les lentilles divergentes.

D'après BAC, Asie, juin 2002

1. Comment peut-il, au toucher, les différencier? (2 points)

2. Une des lentilles convergentes, de plus grand diamètre que les autres, est soigneusement enveloppée dans un papier portant l'inscription :  $f_1 = 125$  cm.

a. Que signifie cette inscription? (1 point)

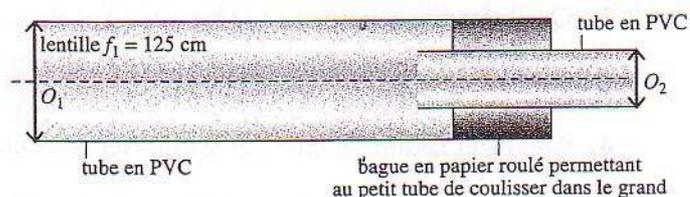
b. En déduire la vergence de cette lentille. (2 points)

3. Claude mesure la distance focale des autres lentilles convergentes et ne conserve que celles dont la distance focale est inférieure ou égale à 5 cm. Claude tient la lentille à la main et forme au sol l'image d'une lampe située au plafond. Quelle grandeur mesure-t-il pour déterminer approximativement la distance focale de la lentille? (3 points)

4. Pour mesurer avec plus de précision la distance focale d'une des lentilles, Claude place sa lentille à  $10,0$  cm d'un objet lumineux. Il obtient une image nette de cet objet sur un écran placé à  $8,2$  cm de la lentille.

Calculer la distance focale de la lentille en utilisant la relation de conjugaison des lentilles minces. (4 points)

5. Claude désire réaliser sa lunette en utilisant la lentille de grand diamètre, de centre optique  $O_1$  comme objectif et la lentille dont il vient de déterminer la distance focale comme oculaire (centre optique  $O_2$ ). Avant de se lancer dans la construction, il réalise le plan suivant :



À quelle distance de l'objectif se forme l'image  $A_1 B_1$  d'un objet  $AB$  (Lune, planète, étoile...) supposé à l'infini? (2 points)

6. Cette image sert d'objet pour l'oculaire qui forme l'image définitive  $A'B'$  observée par l'œil. Où doit se former cette dernière image, par rapport à l'oculaire, afin que l'œil l'observe sans fatigue? (2 points)

À quelle distance de l'oculaire est donc située l'image  $A_1 B_1$ , formée par l'objectif? (1 point)

7. En déduire la distance  $D$  qui sépare les deux lentilles. (1 point)

8. Pour réaliser le corps de sa lunette, Claude dispose de trois tubes de même diamètre et de longueurs 50 cm, 120 cm et 150 cm.

Lequel doit-il choisir? (2 points)