

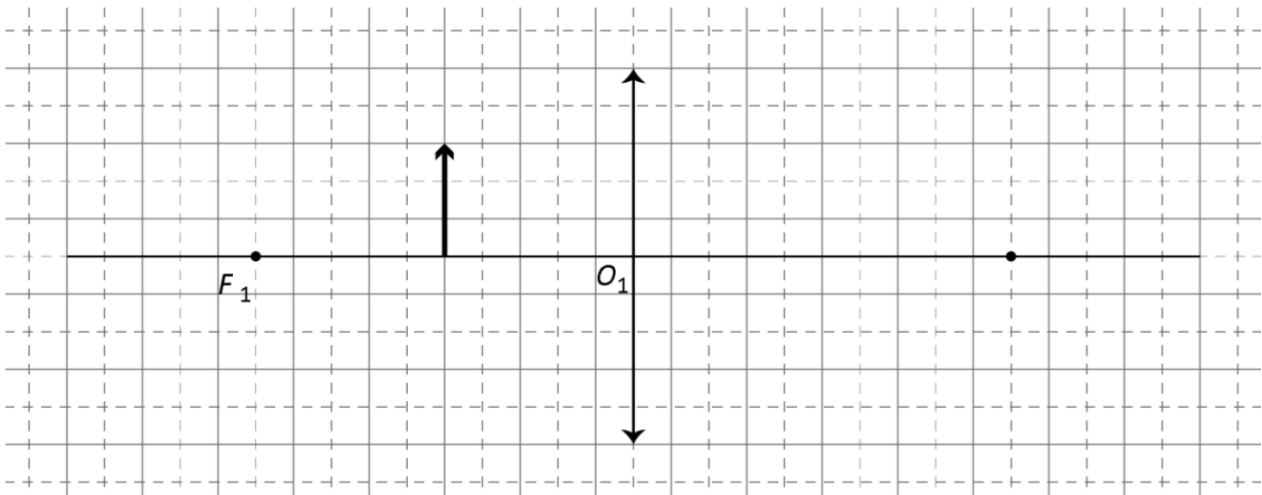
En partie d'après le manuel numérique d'Image <https://spcl.ac-montpellier.fr/moodle/>

## I. Où est l'image ?

Une lentille convergente a une distance focale de valeur 20,0 cm. On note  $O_1$  son centre optique,  $F_1$  et  $F_1'$  ses foyers.

1. Quel est l'intervalle des positions de l'objet permettant d'obtenir une image virtuelle ?

2. On place un objet AB à 10,0 cm à gauche de la lentille. La figure ci-dessous représente la situation avec l'échelle horizontale  $\frac{1}{4}$ . La compléter en représentant l'image A'B' de AB et deux rayons de lumière expliquant sa formation.



3. Comment peut-on observer cette image ?

4. Déterminer la position  $\overline{O_1A'}$  de l'image de deux manières :

- par une mesure sur la figure précédente ;
- par le calcul (à l'aide de la relation de conjugaison).

## II. Étude d'une loupe du commerce.

Une loupe du commerce affiche l'indication suivante : « grossissement :  $\times 6$  ». Popi souhaite utiliser ce qu'il a appris en cours pour vérifier cette indication.

Dans tout ce problème la loupe sera modélisée comme une lentille mince convergente.

Par autocollimation, il détermine que la distance focale de cette loupe est  $f' = 4,0$  cm.

Cette loupe est utilisée pour observer un petit insecte. Celui-ci est modélisé comme un objet plan AB, perpendiculaire à l'axe optique de la lentille, A étant sur l'axe optique.

**Données :** L'approximation des petits angles en radian est valide dans tout l'exercice :  $\tan \theta \approx \theta$

1. En s'aidant d'un schéma, donner l'expression du diamètre apparent d'un petit objet AB observé à l'œil nu à une distance  $d$  en fonction de AB et de  $d$ .

2. Donner l'expression du diamètre apparent MAXIMUM de l'objet lorsqu'il est observé à l'œil nu.

3. Pour une observation à la loupe, par un œil emmétrope sans effort d'accommodation, où doit se trouver l'objet observé par rapport à la loupe ? Justifier sans calcul.

4. Faire une construction, sans souci d'échelle, illustrant cette situation : on représentera la lentille, ses foyers, l'objet et au moins deux rayons de lumière issus de B interprétant la formation de B'.

5. Sur la figure précédente, représenter le diamètre apparent de l'image observée à travers la loupe et donner son expression en fonction des données.
6. En déduire une expression du grossissement de la loupe.
7. Calculer sa valeur et la comparer à celle affichée par le constructeur.

### **III. L'image de Popi lorsqu'il n'est plus face à son miroir.**

Popi est face à son miroir plan et observe l'image de son œil.  
Puis il se décale suffisamment vers la droite pour ne plus être en face de son miroir.

1. Faire un schéma de la situation (vue de dessus) où apparaît l'œil de Popi et le miroir.
2. Le miroir donne-t-il encore une image de l'œil de Popi lorsque ce dernier n'est pas en face du miroir ? Si c'est le cas, où se trouve cette image ? Compléter le schéma pour justifier la réponse.
3. Popi peut-il voir l'image de son œil lorsqu'il n'est pas en face du miroir ? Justifier en utilisant le schéma.
4. Refaire le schéma de la 1<sup>re</sup> question et le compléter pour faire apparaître le champ de vision du miroir.

### **IV. Observations à la loupe.**

On dispose d'une loupe dont la distance focale vaut 8 cm. On souhaite lire un texte à travers cette loupe. Relier chacune des situations proposées à l'affirmation juste concernant ce que l'on observe en plaçant son œil derrière la loupe.

- |   |   |
|---|---|
| La loupe est placée à 5 cm du texte. ●  | ● Aucune image n'est observable.  |
| La loupe est placée à 8 cm du texte. ●  | ● On observe une image renversée, nécessitant un effort d'accommodation.                |
| La loupe est placée à 16 cm du texte. ● | ● On observe une image renversée, ne nécessitant aucun effort d'accommodation.          |
|   | ● On observe une image agrandie et droite, nécessitant un effort d'accommodation.       |
|   | ● On observe une image agrandie et droite, ne nécessitant aucun effort d'accommodation. |