

| | | |
|------------------------------|--|---|
| Noms : | Prénoms : | Classe : |
| Première Spécialité TP | <i>Thème</i> : Ondes et signaux <i>Chapitre 6</i> : Les lentilles minces convergentes |  |
| | Image d'un objet formée par une lentille mince convergente | |

I Découverte des lentilles minces

De nombreux objets de la vie courante sont constitués de lentilles : lunettes de vue, lentilles de contact, appareil photo, lunette astronomique, ...

Quelques lentilles se trouvent sur votre table. Elles sont en verre ! Ne pas les faire tomber !

1) *Classer les lentilles en s'aidant du tableau suivant et compléter les deux dernières lignes :*



| | Lentilles convergentes | Lentilles divergentes |
|--|----------------------------------|--------------------------------|
| Toucher les lentilles pour comparer l'épaisseur du bord de la lentille par rapport à celle du centre. | Bord plus fin que le centre | Bord plus épais que le centre |
| Placer les lentilles à quelques centimètres d'un texte. | Grossissent la taille d'un texte | Diminuent la taille d'un texte |
| Maintenant que les lentilles sont classées, recopier les inscriptions gravées sur les lentilles. | | |
| Faire un schéma « en coupe » de ces lentilles vues de profil. <i>Un seul schéma par type de lentille suffit</i> | | |

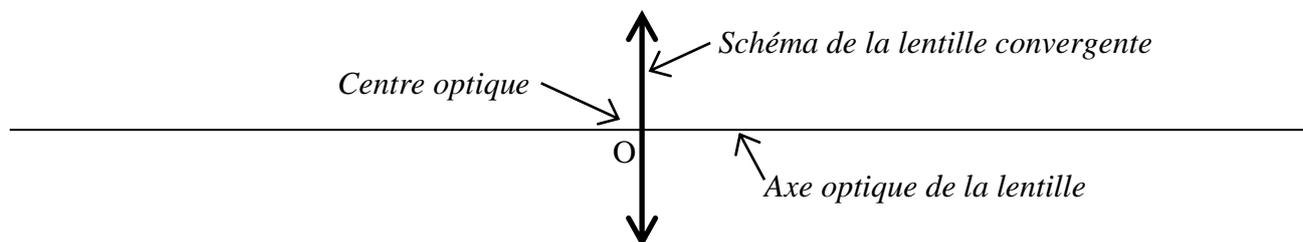
Dans la suite du TP, on ne s'intéressera qu'aux lentilles convergentes.

II Les caractéristiques des lentilles minces convergentes

A) Caractéristiques des lentilles minces convergentes

Une lentille convergente est représentée par **une double flèche** (cela rappelle la forme de la lentille et c'est rapide à tracer). Elle est caractérisée par :

- ✓ son **centre optique** O au centre de la double flèche (centre de la lentille) ;
- ✓ **l'axe optique** : axe perpendiculaire à la lentille passant par le centre optique.

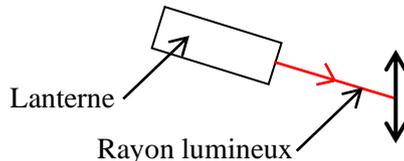


B) Rayons particuliers pour une lentille convergente

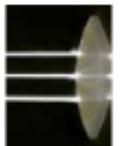
- Brancher le générateur. Brancher la lanterne sur le $-$ et le $+$ du générateur. Mettre les curseurs sur 12 V et sur $\underline{\quad}$. Allumer la lanterne. *Attention : l'éteindre dès que l'on n'en a plus besoin !!*
- Placer sur la lanterne à l'opposé des miroirs le peigne permettant d'obtenir un seul rayon lumineux rendu visible sur la table.
- Sortir de la boîte en polystyrène la lentille convergente la moins épaisse. La poser sur la table. Faire passer le rayon lumineux **par le centre optique** de la lentille
- Changer le rayon lumineux d'inclinaison, tout en faisant en sorte qu'il passe toujours par le centre optique.



- 2) *Les rayons passant par le centre optique de la lentille sont-ils déviés ?*
- 3) *Compléter le schéma de l'expérience, vue de dessus, en dessinant le chemin du rayon après la lentille.*

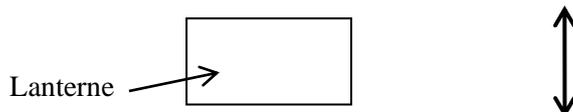


- Sur la page annexe du TP, placer la lentille sur son emplacement sur l'axe optique.
- Retourner le peigne sur la lanterne afin d'obtenir trois rayons lumineux.
- Placer la lanterne afin que les rayons parallèles arrivent perpendiculairement à la lentille, le rayon central étant confondu avec l'axe optique.
- Observer les rayons qui émergent de la lentille, appelés **rayons émergents**.



- 4) *Comment ressortent les rayons émergents quand les rayons incidents (arrivant sur la lentille) sont parallèles à l'axe optique ?*

- 5) *Compléter le schéma de l'expérience, vue de dessus, en dessinant les trois rayons.*



- Repérer sur la feuille la position du point de croisement, appelé **F'**. Il s'agit du **foyer image de la lentille**.

- 6) *Mesurer la distance entre le centre optique O et le foyer image F'. Cette distance est la **distance focale de la lentille**. Elle se note f' : $f' = \dots\dots\dots$ cm.*

Une lentille est caractérisée par sa vergence notée C. Elle se mesure en dioptrie de symbole : δ (lettre grecque delta). Elle est égale à l'inverse de la distance focale, mesurée en mètre : $C = \frac{1}{f'}$

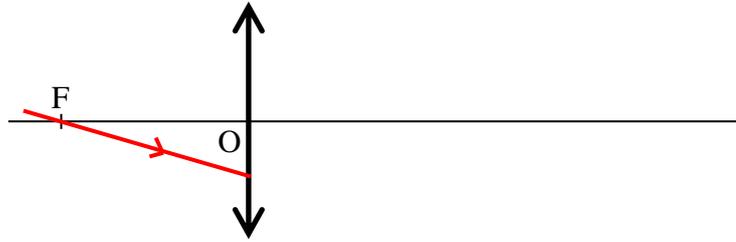
- 7) *Calculer la vergence C de la lentille utilisée.*

- Repérer le symétrique de F' par rapport à O sur l'axe optique. Ce point se note **F**. Il s'agit du **foyer objet de la lentille**. Les distances OF et OF' sont donc égales !
- Remettre le peigne ne donnant qu'un seul rayon lumineux.
- Défi : faire passer le rayon lumineux par ce point F, mais sans passer par le point O, comme sur le schéma de la question 9. Il faut être très précis !!

8) Comment ressort le rayon émergent quand le rayon incident passe par le foyer objet de la lentille ?

.....
.....

9) Compléter le rayon émergent sur le schéma.



- Ranger la lentille convergente. Prendre l'autre lentille convergente plus bombée (plus épaisse). Faire passer les trois rayons parallèles à travers la lentille comme précédemment.

10) Mesurer la nouvelle distance focale f' : $f' = \dots\dots\dots$ cm.

11) Calculer la nouvelle vergence C de cette lentille.

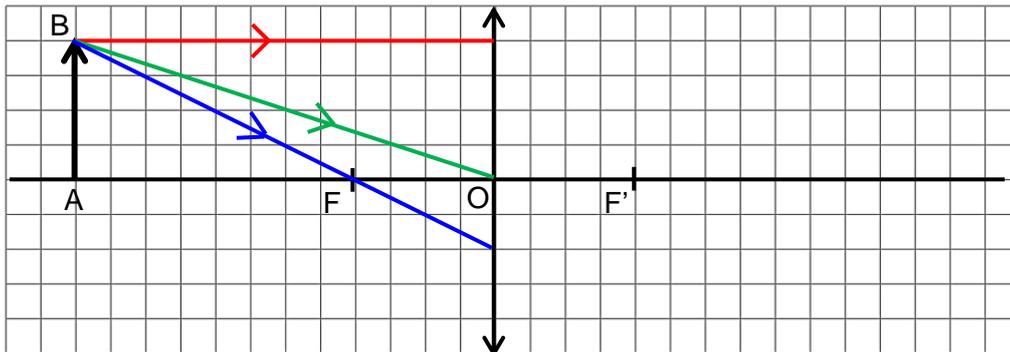
.....

12) Entourer les bonnes réponses dans la phrase suivante :

Plus une lentille est bombée (épaisse) :

- plus sa distance focale augmente / diminue,
- plus sa vergence augmente / diminue,
- plus / moins elle fait converger « rapidement » les rayons lumineux.

13) En utilisant les réponses précédentes, tracer les rayons émergents de la lentille sur le schéma suivant :



14) Que constate-t-on (environ) sur les trois rayons émergents ?

.....
.....

III Recherche d'une image nette sur le banc d'optique

- Mettre la lanterne sur la graduation « zéro » du banc d'optique. Glisser la petite plaque **F** devant la lanterne. Cette lettre **F** constitue l'**objet** (lumineux) dont on va chercher à obtenir l'image à travers une lentille.
- Mettre le support de lentille et la lentille en verre de vergence $C = + 8 \delta$ sur la graduation « 20 cm ». La lentille est donc à **20 cm** de l'objet (cas n°1 du tableau de la page suivante).
- Déplacer l'écran pour rechercher la position de l'image, c'est-à-dire **la position pour laquelle la lettre est nette sur l'écran.**



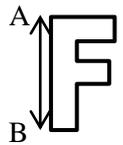
La taille de l'image par rapport à celle de l'objet s'évalue avec une grandeur appelée le **grandissement**. Il se note γ (lettre grecque gamma) et se calcule par la relation :

$$\gamma = \frac{\text{taille de l'image}}{\text{taille de l'objet}} = \frac{A'B'}{AB}$$

Les deux tailles doivent avoir la même unité (cm par exemple). Le grandissement est donc un nombre sans unité.

15) Mesurer la longueur du F sur la lanterne. Il s'agit de la taille de l'objet, notée AB.

Taille de la lettre F (objet) : AB = cm



16) Effectuer les observations permettant de compléter le tableau dans le cas n°1.

Recommencer l'opération pour compléter les cas n°2, n°3 et n°4 du tableau.

| Cas | n°1 | n°2 | n°3 | n°4 |
|--|---|---|---|---|
| Distance objet-lentille | 20 cm | 32,5 cm | 50 cm | 7,5 cm |
| L'image est-elle observable sur l'écran ? | Oui / Non | Oui / Non | Oui / Non | Oui / Non |
| Distance lentille-image (si celle-ci est mesurable !) | | | | |
| Taille de l'image A'B' sur l'écran (si celle-ci est observable !) | A'B' = cm ou pas observable |
| Sens de l'image par rapport à l'objet (si celle-ci est observable !) | Droite / Renversée/ Pas observable |
| Calcul du grandissement (si celui-ci est calculable !) | | | | |

17) Calculer la distance focale f' de la lentille :

.....

- Ranger le matériel dans la boîte en bois correctement. Mettre la lentille de côté.

ANNEXE :

