

Contenu : lentilles minces convergentes, divergentes, éléments caractéristiques d'une lentille mince convergente (centre optique, axe optique, foyers, distance focale), construction géométrique de l'image d'un petit objet-plan donnée par une lentille convergente.

Compétences : reconnaître la nature convergente ou divergente d'une lentille mince, représenter symboliquement une lentille mince convergente ou divergente, déterminer graphiquement la position, la grandeur et le sens de l'image d'un objet-plan donnée par une lentille convergente.

I – Présentation des différentes lentilles

1) Identification des différentes lentilles

a. Vous disposez d'une boîte contenant différents types de lentilles, vous devez les classer en deux groupes différents. Pour cela, vous pouvez les toucher et regarder à travers.

Précisez quels critères vous avez choisi pour les différencier.

b. Placez sur le trajet de la lumière issue de la lanterne magnétique une lentille appartenant à chacun des deux groupes de lentille.

Comment est le faisceau à la sortie de chacune des lentilles ? Faites un schéma des deux situations.

Attention ! Un rayon lumineux est représenté par un segment de droite orienté dans le sens de propagation de la lumière.

2) Tout savoir sur les lentilles

Définition

Une lentille est un milieu transparent délimité par deux surfaces sphériques ou par une surface sphérique et une surface plane.

Il existe deux types de lentilles : les lentilles **convergentes** et les lentilles **divergentes**.

Leur forme

Les lentilles à bords minces (bombées au centre) sont des lentilles convergentes.

Les lentilles à bords épais (creuses au centre) sont des lentilles divergentes.

Observation d'un texte placé derrière la lentille

Les lentilles convergentes grossissent un texte (effet loupe).

Les lentilles divergentes diminuent la taille du texte.

Action sur un faisceau de lumière parallèle

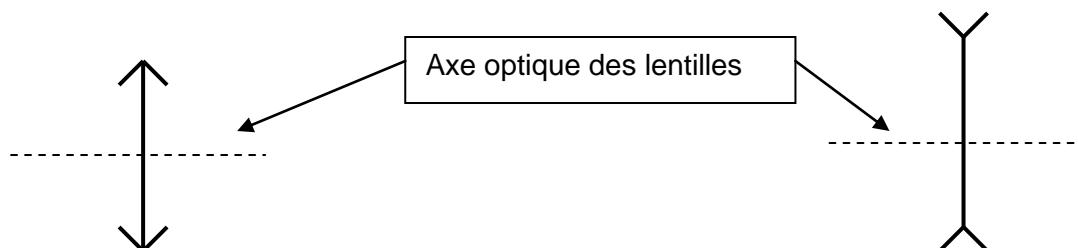
En traversant une lentille convergente, les rayons lumineux convergent (ils se croisent en un point après la lentille).

En traversant une lentille divergente, les rayons lumineux divergent (Ils s'éloignent les uns des autres et leur point de croisement est avant la lentille).

Leur symbole

Lentille convergente

Lentille divergente

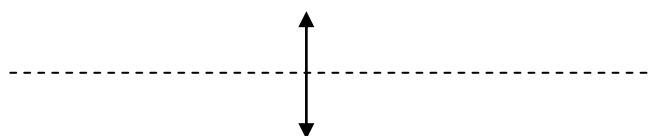


II – Les caractéristiques d'une lentille convergente

1) Centre optique et axe optique

Sur le schéma ci-contre, identifiez l'axe optique et le centre optique à partir des définitions suivantes :

- l'axe optique est un axe fictif passant par le centre de la lentille et perpendiculaire à cette dernière ;
- le centre optique est le point de croisement entre l'axe optique et la lentille ; il se note O.

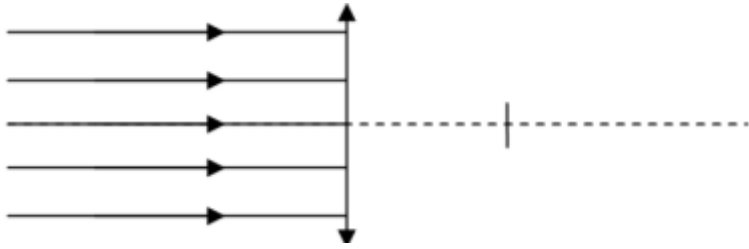


Sur le tableau magnétique, observez le rayon par O. Recopiez en complétant :

Tout rayon passant par le _____ en ressort sans être _____.

2) Foyers objet et foyer image

Observez sur le tableau magnétique que tous les rayons parallèles arrivant sur la lentille convergente se croisent après la lentille en un point appelé foyer image et noté F' . Tracez les rayons sur le schéma ci-dessous et positionnez F' .



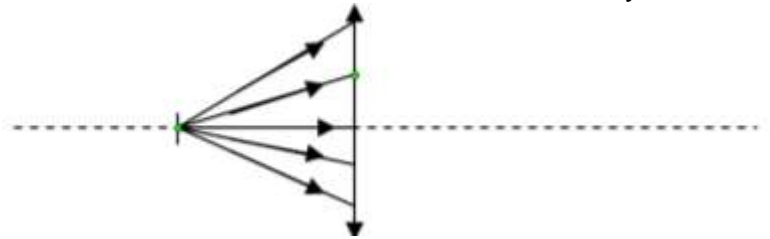
Le foyer objet F est le point symétrique de F' par rapport à la lentille. Placez F sur le schéma.

Complétez : **Tout rayon _____ à l'axe optique ressort de la lentille en passant par le _____.**

À présent, les rayons lumineux sont issus de F , observez comment ressortent les rayons de la lentille.

Complétez :

Tout rayon passant par le _____ ressort de la lentille _____ à l'_____.



3) Distance focale d'une lentille f'

La distance focale d'une lentille est une caractéristique de cette lentille. Elle se note f' et correspond à la distance séparant O de F ou de F' : **$f' = OF = OF'$**

Elle se mesure approximativement en faisant l'image d'un objet éloigné sur une surface plane. Il suffit de mesurer la distance séparant la lentille de l'image nette.

4) La vergence C d'une lentille

Elle est l'inverse de la distance focale exprimée en m et s'exprime en dioptries δ .

$C = 1 / f'$ avec $f' = 1 / C$ (remarque : **$C = -1 / f'$** dans le cas des lentilles divergentes)

Attention ! f' et C sont positives pour des lentilles convergentes, elles sont négatives pour des lentilles divergentes.

III – Construire l'image $A'B'$ d'un objet AB obtenue par une lentille convergente

1) Les caractéristiques d'une image

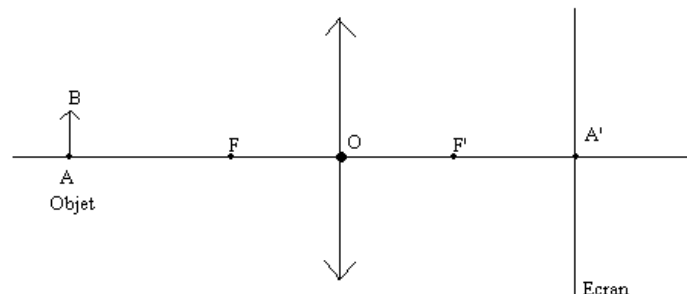
Une image peut-être :

- droite (même sens que l'objet) ou renversée (sens opposé à celui de l'objet) ;
- plus grande ou plus petite que l'objet.

2) Expérience

On utilisera un banc d'optique, ses accessoires et une lentille convergente $+8\delta$ ($f' = 12,5$ cm).

Placez l'objet lumineux en un point A à la distance OA de la lentille. Déplacez l'écran de façon à avoir une image nette et complétez le tableau suivant :



AB (cm) Taille de l'objet			
OA (cm) Position de l'objet	18	25	40
OA'(cm) Position de l'image			
A'B'(cm) Taille de l'image			
Sens de l'image			

- 1^{er} cas : si $f < OA < 2f$, l'image est _____ et plus _____ que l'objet.
2^{ème} cas : si $OA = 2f$, l'image est _____ et de même _____ que l'objet.
3^{ème} cas : si $OA > 2f$, l'image est _____ et plus _____ que l'objet.

3) Utiliser une échelle

Exemple : échelle de représentation

Verticale : 1 cm pour 1 cm réel

Horizontale : 1 cm pour 5 cm réels (**d réduite** = **d réelle** / 5 et **d réelle** = **d réduite** x 5)

Dans ce cas, la hauteur de l'image est la même que dans la réalité, la distance la séparant de la lentille est à diviser par 5 pour trouver la distance réduite.

4) Construction

Un objet AB de hauteur $AB = 2,0$ cm est placé à 25 cm d'une lentille convergente de vergence $C = 10 \delta$. Échelle du **3)** à utiliser.

- Exprimez et calculez la distance focale f de la lentille.
- Sur une feuille, placez l'axe optique, le centre optique, les foyers F et F', l'objet AB à l'échelle.
- Construisez l'image A'B' de AB.
- Déterminez graphiquement les valeurs de la hauteur de l'image A'B' et de sa position OA'.
- Quelles sont les caractéristiques de cette image.
- Sont-elles en accord avec les résultats de l'expérience du **2)** ?

