

Physique_ Chimie 1ère L

1 Physique

1 Représentation visuelle du monde

1-1 Formation des images optiques

Plan du cours:

TP n°1 : Les lentilles

1. CONDITIONS DE VISIBILITÉ D'UN OBJET :

1.1. Première condition :

2. RAPPEL DES CARACTÉRISTIQUES PROPAGATION DE LA LUMIÈRE :

3. OBSERVATION DE LENTILLES :

3.1. Comment définir une lentille ?

3.2. Deux types de lentilles :

3.2.1 Expérience 1 :

3.2.2 Expérience 2 :

3.2.3. Expérience 3 :

3.3 Vergence d'une lentille :

3.4. Relation entre courbure et vergence d'une lentille :

TP n°2 : Obtention d'une image avec une lentille convergente

1. POINTS CARACTÉRISTIQUES D'UNE LENTILLE CONVERGENTE:

1.1. Le centre optique :

1.2. Le foyer d'une lentille :

2. DISTANCE FOCALE :

2.1. Définition :

2.2. Relation distance focale-vergence :

3. CONSTRUCTION DES RAYONS LUMINEUX :

4. NOTION D'OBJET ET D'IMAGE :

5. CONSTRUCTION GRAPHIQUE D'UNE IMAGE :

5.1. Tracé des rayons lumineux :

TP n°1 : Les lentilles

OBJECTIFS : Acquérir les connaissances d'optique géométrique qui permettront de comprendre le fonctionnement de l'œil.

1. CONDITIONS DE VISIBILITÉ D'UN OBJET :

1.1. Première condition :

Pour pouvoir être vu, un objet doit émettre de la **lumière**. Il doit donc être :

- Soit une source **primaire** de lumière

C'est une source qui **produit** de la lumière. (Exemples : **le Soleil, une lampe à incandescence, un tube néon, du feu ...**)

- Soit une source **secondaire** de lumière

C'est une source qui **diffuse** de la lumière. (Exemples : **la Lune, un élève, un mur et d'une manière générale tout objet visible qui n'est pas une source primaire**)

1.2. Deuxième condition :

Il faut que cette lumière **rentre dans** l'œil de celui qui regarde (Aucun obstacle ne doit être placé **entre** l'objet et l'œil).

2. RAPPEL DES CARACTÉRISTIQUES PROPAGATION DE LA LUMIÈRE :

- *Le Soleil est une source primaire de lumière sur Terre. Or, le Soleil se trouve dans l'espace où la densité particulaire est extrêmement faible. Donc :*

Contrairement au son, la lumière se propage **dans le vide**.

- *Il est possible de voir à travers une vitre, de l'air ou une fine couche d'eau. Donc :*

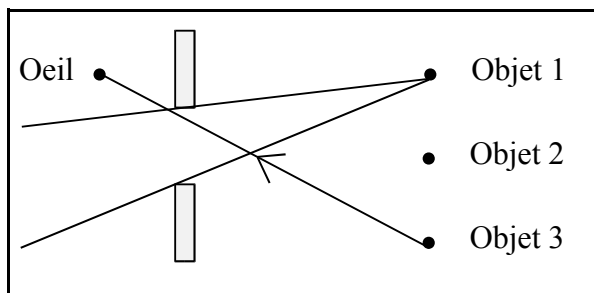
La lumière se propage dans les milieux matériels **transparents**.

- *Un rayon laser, rendu visible par des poussières en suspension dans l'air semble rectiligne. Il en est de même pour un rayon laser se propageant dans une cuve remplie d'eau. Donc :*

La lumière se propage en **ligne droite** dans un milieu transparent homogène. On représente donc par un segment de **droite** le trajet accompli par la lumière pour aller d'un point à un autre dans le vide ou dans un milieu transparent homogène. Ces segments orientés dans le sens de propagation de la lumière sont appelés **rayons lumineux**. Un **faisceau** est un ensemble de rayons lumineux.

Applications :

- Connaissant la position de l'œil, est-il possible de voir les objets 1, 2 et 3 ? (justifier grâce aux rayons lumineux) **Le 3**
Délimiter la région de l'espace dans laquelle devrait se trouver l'œil pour voir l'objet 1.



- Vrai ou faux ?

Le soleil et la Lune sont des sources de lumière primaires.

F

Le trajet de la lumière est toujours visible.

F

La sensation de noir est due à l'absence de lumière.

V

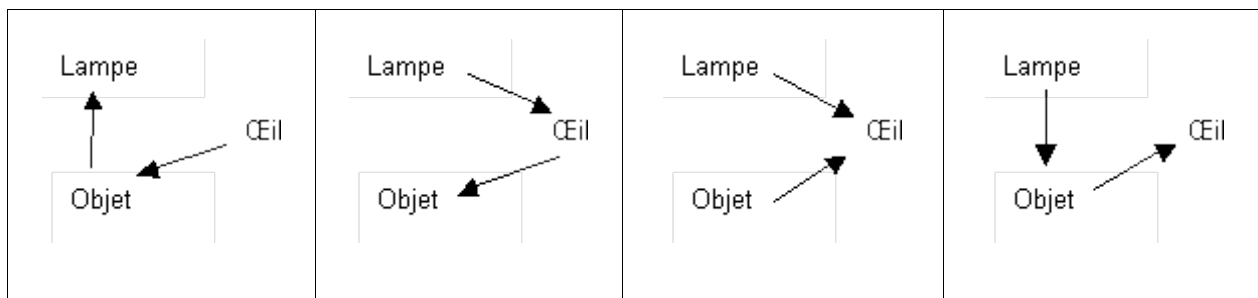
Un objet visible émet ou diffuse de la lumière.

V

- Que fait l'œil ?

Quel schéma correspond au trajet réel suivi par la lumière perçue par l'œil lors de l'observation d'un objet ?

Le dernier

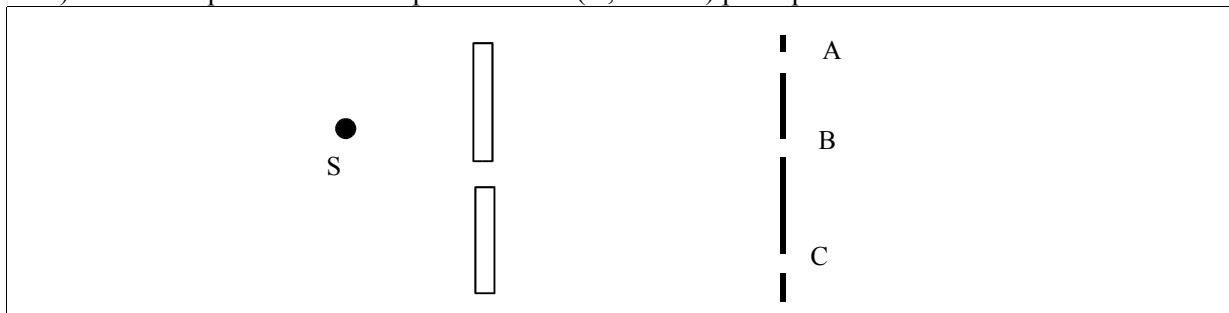


➤ Traversé ou pas ?

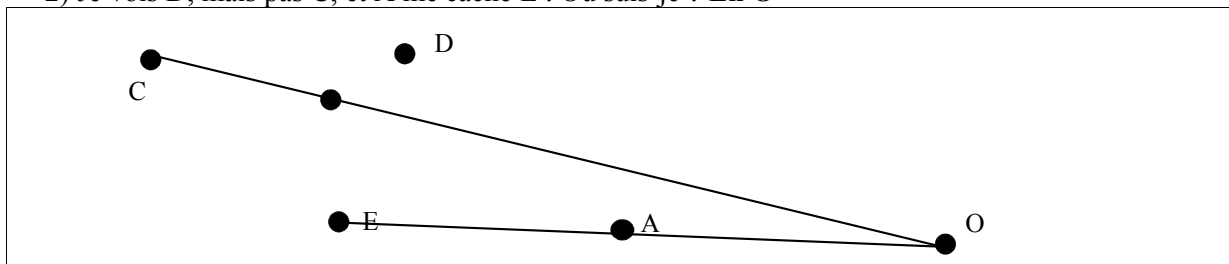
Discuter la transparence des matériaux de la liste : **verre, bois, eau, papier calque, charbon, plexiglas.**
Quels sont les adjectifs qualifiant les matériaux non-transparents ? **Opaque**

➤ Que vois-je ?

1) Où faut-il que l'observateur place son œil (A, B ou C) pour qu'il voie la source S ? **C**



2) Je vois D, mais pas C, et A me cache E . Où suis-je ? **En O**



Rappeler les principes mis en jeu pour répondre correctement aux questions 1) et 2) **Propagation rectiligne de la lumière, pas d'obstacles entre objet et œil.**

3. OBSERVATION DE LENTILLES :

3.1. Comment définir une lentille ?

Une lentille est un milieu transparent, par exemple du verre, délimitée par deux surfaces sphériques ou une surface plane et une surface sphérique.

3.2. Deux types de lentilles :

3.2.1 Expérience 1 :

- Toucher les 4 lentilles,
- Les classer en deux groupes,
- Décrire la forme de ces 2 types de lentilles.
- Comment les appelle-t-on ? Comment les symbolise-t-on ?

3.2.2 Expérience 2 :

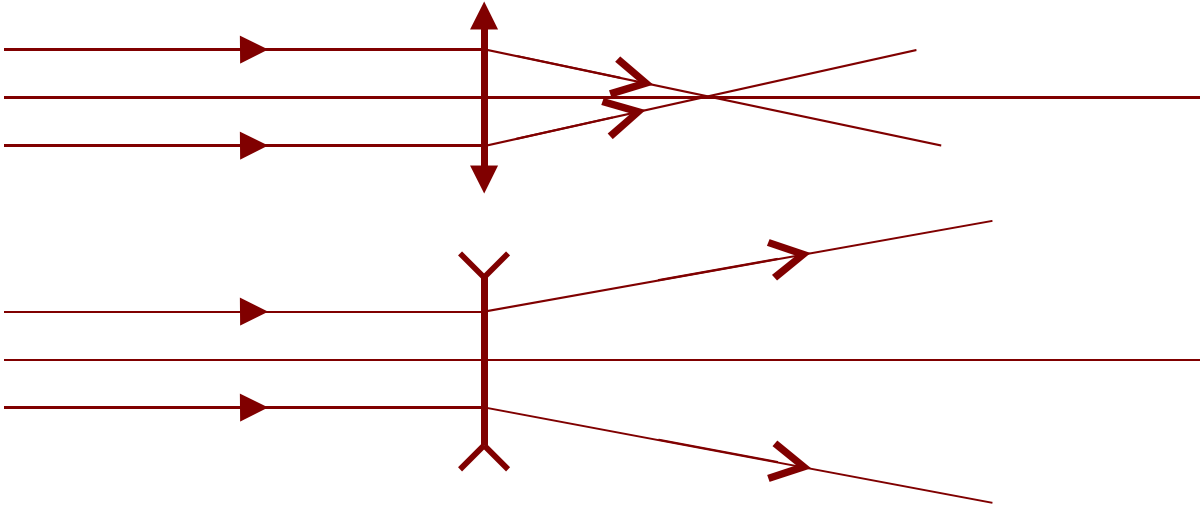
- Placer chaque lentille sur une feuille d'écriture,
- Eloigner la lentille de la feuille,
- Qu'observez-vous ? Complétez le schéma ci-dessous.

Convergente convergente convergente
Convergente convergente convergente
Convergente convergente convergente
Convergente convergente convergente
Convergente convergente convergente
Convergente convergente convergente
Convergente convergente convergente
Convergente convergente convergente

Divergente divergente divergente
Divergente divergente divergente
Divergente divergente divergente
Divergente divergente divergente
Divergente divergente divergente
Divergente divergente divergente
Divergente divergente divergente
Divergente divergente divergente

3.2.3. Expérience 3 :

- Grâce au dispositif mis à votre disposition, créer un faisceau de lumière parallèle (les rayons lumineux doivent être parallèles entre eux),
- Placer devant ce faisceau, les deux types de lentilles.
- Faire le schéma de vos observations.



Grâce aux résultats de ces trois expériences, complétez le tableau suivant (la dernière ligne sera remplie plus tard) :

Forme	Bombée	Creuse
Symbole		
Effet sur une page d'écriture	Grossissement de l'objet	Réduction de l'objet
Déviation d'un faisceau lumineux	Les rayons de lumière parallèle convergent en un point	Les rayons de lumière parallèle divergent
Nom	Lentille convergente	Lentille divergente
Autres formes possibles		
Vergence	$C > 0$	$C < 0$

3.3 Vergence d'une lentille :

Regarder le chiffre inscrit sur la lentille, on l'appelle **vergence** et il caractérise la lentille. C'est la grandeur utilisée par les opticiens, on la note C et elle se mesure en dioptrie dont le symbole est δ .

Complétez la dernière ligne du tableau précédent.

3.4. Relation entre courbure et vergence d'une lentille :

Reprendre l'expérience 3 en remplaçant la lentille convergente par une lentille plus bombée. Qu'observez-vous ?

Plus une lentille est bombée, plus elle est convergente et plus sa vergence est grande.

TP n°2 : Obtention d'une image avec une lentille convergente

OBJECTIFS : Acquérir les connaissances d'optique géométrique qui permettront de comprendre le fonctionnement de l'œil.

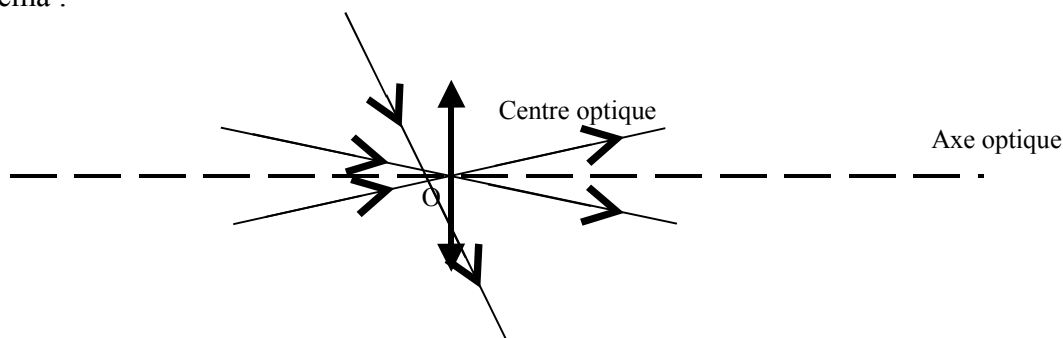
Des rayons lumineux traversant une lentille peuvent subir des modifications de trajectoire. Peut-on prévoir les nouvelles trajectoires ?

1. POINTS CARACTÉRISTIQUES D'UNE LENTILLE CONVERGENTE:

1.1. Le centre optique :

Expérience avec le matériel du kit d'optique

Schéma :

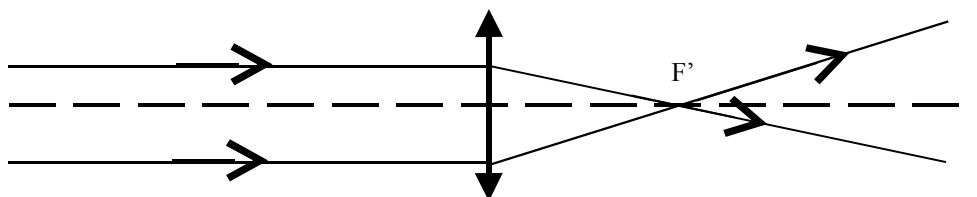


- Tout rayon passant par le centre optique de la lentille (centre géométrique O de la lentille) n'est pas dévié.
- La droite perpendiculaire à la lentille et passant par O est appelé axe optique.

1.2. Le foyer d'une lentille :

Expérience avec le matériel du kit d'optique

Schéma :



- Tout rayon parallèle à l'axe optique passe, après traversée de la lentille par un point particulier appelé foyer image de la lentille et noté F'.
- Le foyer image d'une lentille convergente est le point de l'axe optique vers lequel converge tous les rayons parallèles à l'axe optique.

2. DISTANCE FOCALE :

2.1. Définition :

La distance focale (notée f et mesurée en mètre) est la distance entre le centre optique O et le foyer F' d'une lentille.

distance focale : $f = OF'$

Expérience : Leur faire trouver le foyer d'une lentille en cherchant l'image des tubes néon, et trouver la relation entre la vergence et la distance focale.

2.2. Relation distance focale-vergence :

Rappel : la grandeur utilisée par les opticiens pour caractériser une lentille s'appelle vergence, on la note C et elle se mesure en dioptrie dont le symbole est δ .

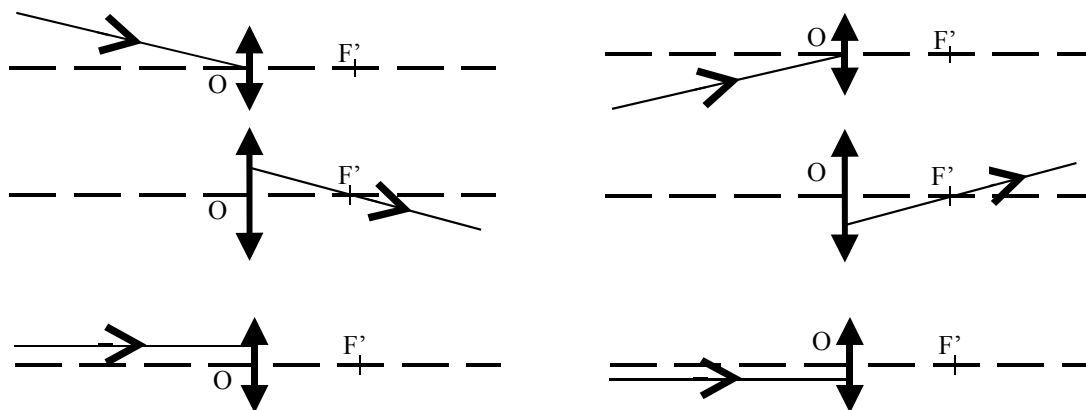
$C = 1/OF' = 1/f$ avec C en dioptrie (δ) et f en mètre.

Remarque : LC : $C > 0$ donc $OF' > 0$

LD : $C < 0$ donc $OF' < 0$

3. CONSTRUCTION DES RAYONS LUMINEUX :

Exercice : compléter les schémas suivants.



4. NOTION D'OBJET ET D'IMAGE :

Obtention d'une image expérimentalement.

♣ Placer sur l'extrémité gauche du banc d'optique l'objet constitué d'une flèche AB sur une source lumineuse.

♣ A 20 cm de l'objet, placer une lentille convergente (LC) de vergence 13δ.

♣ Placer à la droite de la lentille un écran et déplacer le afin d'y obtenir une image la plus nette possible.

a- Existe-t-il plusieurs positions de l'écran permettant d'obtenir une image nette ?

non

b- Décrire l'image obtenue sur l'écran.

L'image observée sur un écran est inversée par rapport à l'objet.

c- Relever sur le banc optique les longueurs :

- AB hauteur de l'objet,	18 mm
- A'B' hauteur de l'image,	10 mm
- AO distance lentille objet (O centre optique de la LC),	125 mm
- OA' distance lentille image	200 mm

d- Déplacer l'objet afin d'avoir une distance objet lentille de 15 cm.

Que voit-on sur l'écran ?

L'image est trouble.

Dans quel sens faut-il déplacer l'écran pour obtenir une image nette ?

Il faut le rapprocher. Aors on remarque que $A'B'=AB$

Elle est plus ou moins grande selon la position de l'objet : l'image est située au foyer lorsque l'objet est très éloigné ; lorsque l'objet se rapproche de la lentille, l'image s'éloigne de la lentille en grandissant ; plus l'objet est loin, plus l'image est petite et proche du foyer.

e- Déplacer l'objet afin d'avoir une distance objet lentille de 5 cm.

Que voit-on sur l'écran ? rien

Peut-on obtenir une image nette sur l'écran ? non

Placer votre œil à la droite de la lentille.

Que voit-on ? Citer un instrument d'optique qui fonctionne sur ce principe. loupe

On ne voit pas l'image sur un écran, car elle se forme derrière l'objet. Mais on peut l'observer avec nos yeux, c'est le principe de fonctionnement de la loupe.

5- CONSTRUCTION GRAPHIQUE D'UNE IMAGE

5.1. Tracé des rayons lumineux :

On se propose de déterminer le trajet des rayons lumineux de l'objet à l'image dans l'expérience précédente (objet à 20cm de la lentille).

a- Représenter au centre d'une feuille de papier millimétré la lentille, son centre optique et l'axe optique

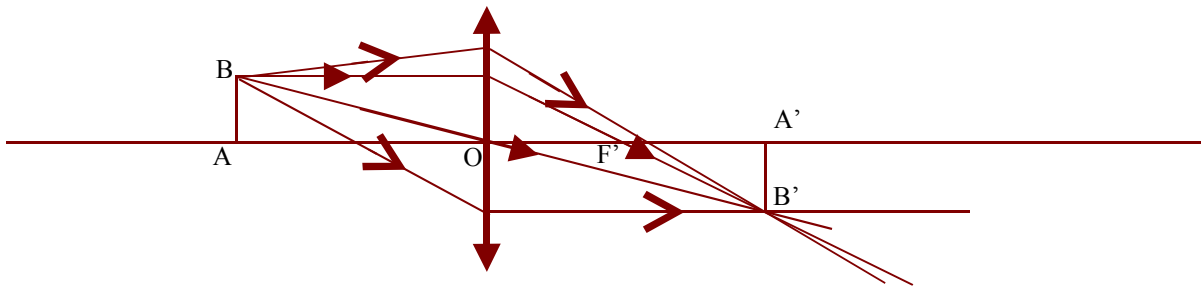
b- Calculer la distance focale de la lentille et placer le foyer image F' sur le schéma à l'échelle $1/5^{\text{ème}}$.

vergence=14 donc distance focale $OF=1/14=0,07$ m la distance focale est de 7 cm

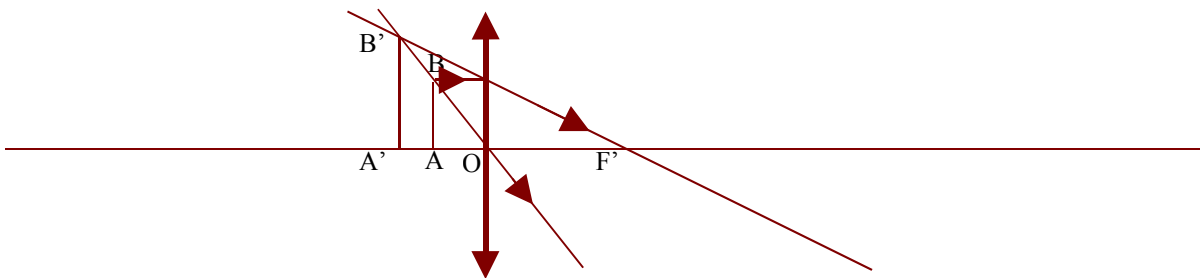
a l'échelle du $1/5^{\text{ème}}$ ceci fait $7/5=1,4$ cm

c- Placer l'objet, l'image à l'échelle $1/5^{\text{ème}}$ sur l'axe horizontal et sans échelle sur l'axe verticale.

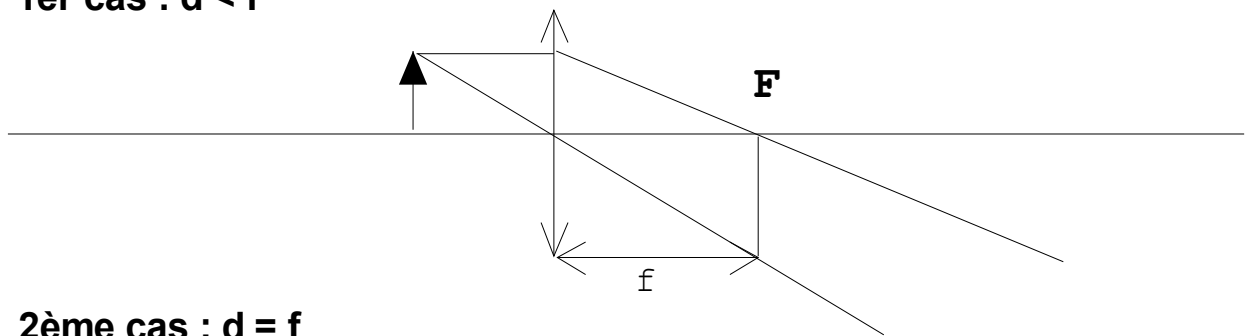
d- Tracer les rayons lumineux entre A et A' puis entre B et B'.



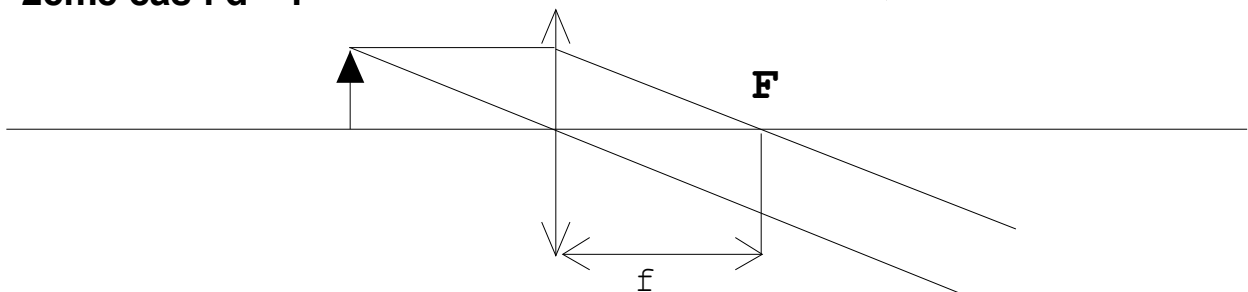
5.2- Où se trouve l'image quand on place l'objet à 5 cm de la lentille ?
Faire un schéma à l'échelle 1/5^{ème}.



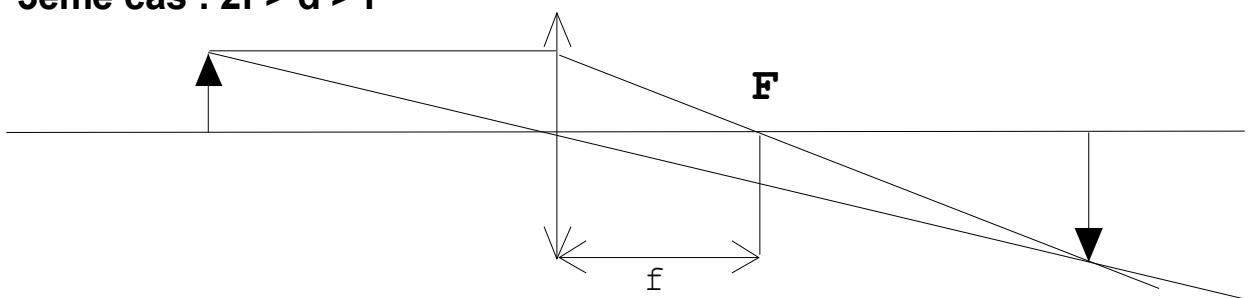
1er cas : $d < f$



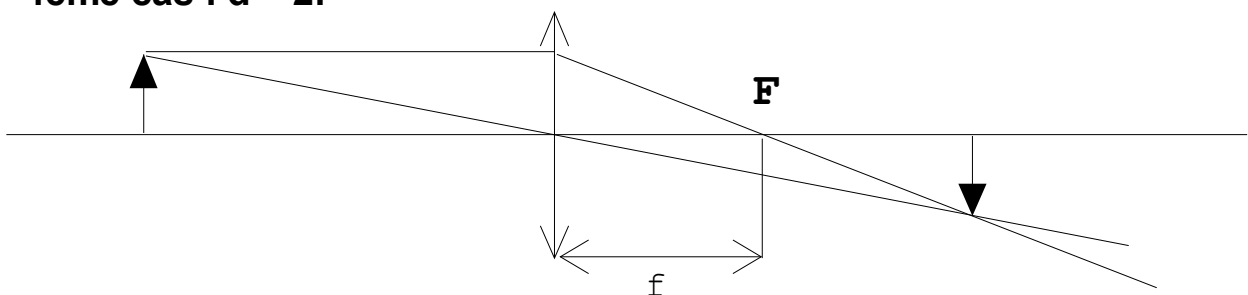
2ème cas : $d = f$



3ème cas : $2f > d > f$



4ème cas : $d = 2f$



5ème cas : $d > 2f$

