

TP 2.1 – Formation d'une image

Objectifs :

- Comprendre la formation des images par une lentille.

Contexte : Les lentilles permettent de former des images réelles (sur un écran) ou virtuelle (en regardant au travers de la lentille).

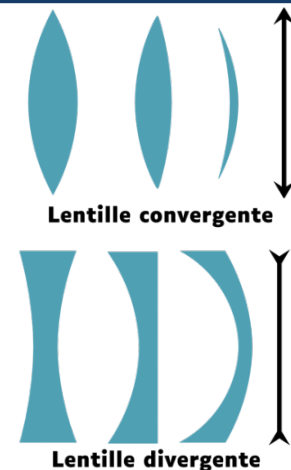
→ **Comment se forment des images à travers une lentille ?**

Document 1 – Les lentilles convergentes et divergentes

Il existe deux types de lentilles en optique :

- les lentilles **convergentes**, qui concentrent les rayons lumineux. Elles sont plus épaisses au centre qu'aux extrémités et sont schématisées par une double flèche fermée.
- Les lentilles **divergentes**, qui étalent les rayons lumineux. Elles sont plus fines au centre qu'aux extrémités et sont schématisée par une double flèche ouverte.

On peut déterminer le trajet de la lumière qui passe dans ces lentilles en utilisant les lois de Snell-Descartes, mais on va voir que la lumière suit trois règles simples en les traversant.



Document 2 – Modélisation de la propagation de la lumière par des lentilles

En optique une lentille est modélisée avec

- son **axe optique**, perpendiculaire à la lentille et passant en son centre O , appelé **centre optique**. L'axe optique est orienté dans le sens de propagation de la lumière ;
- son **foyer objet** F et son **foyer image** F' , qui sont équidistants au centre O et placés sur l'axe optique.

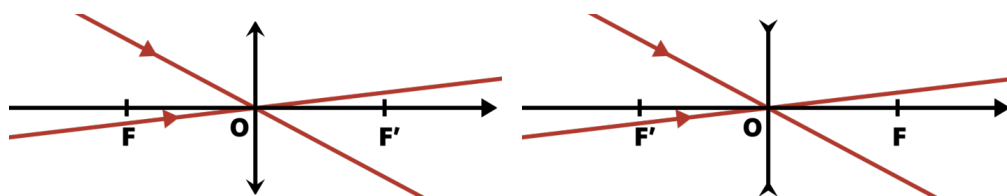
Vocabulaire :

- Un **rayon incident** va vers la lentille.
- Un **rayon émergent** s'éloigne de la lentille.
- La **distance focale** f' est la distance entre O et F' , OF' .

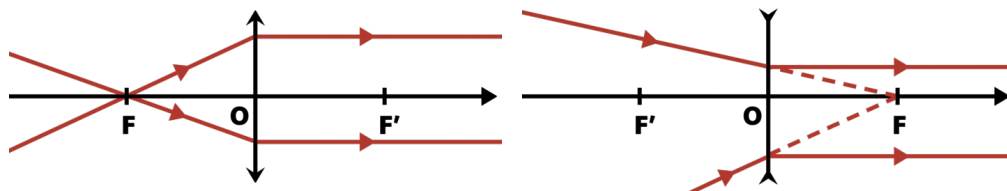
f' est négative pour une lentille divergente et positive pour une lentille convergente.

Trois rayons ont des propriétés particulières, communes aux lentilles convergentes et divergentes :

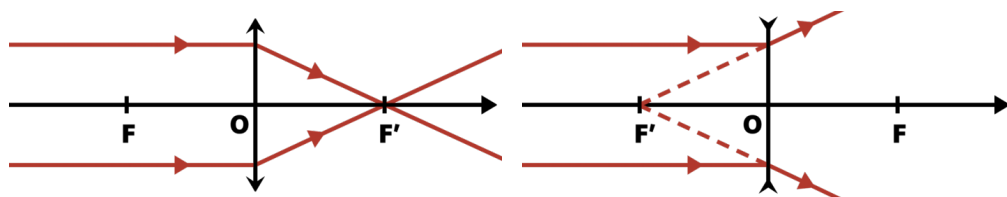
- Tout rayon incident qui passe par le centre optique n'est pas dévié.



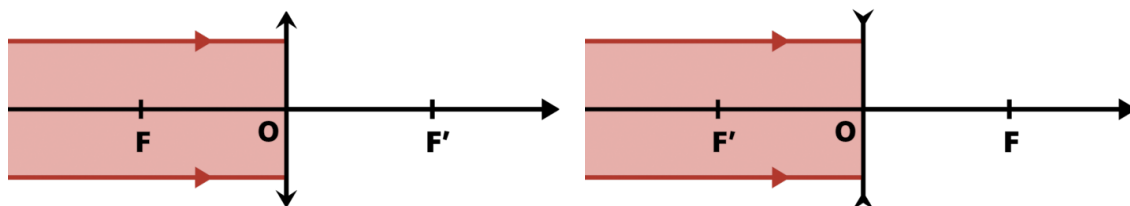
- Tout rayon (ou son prolongement) qui passe par le foyer objet F émerge parallèle à l'axe optique.



- Pour tout rayon incident qui arrive parallèle à l'axe optique, le rayon émergent (ou son prolongement) passe par le foyer image F' .



Tracer le faisceau émergent dans les deux cas suivants.



Document 3 – Construire l'image d'un objet

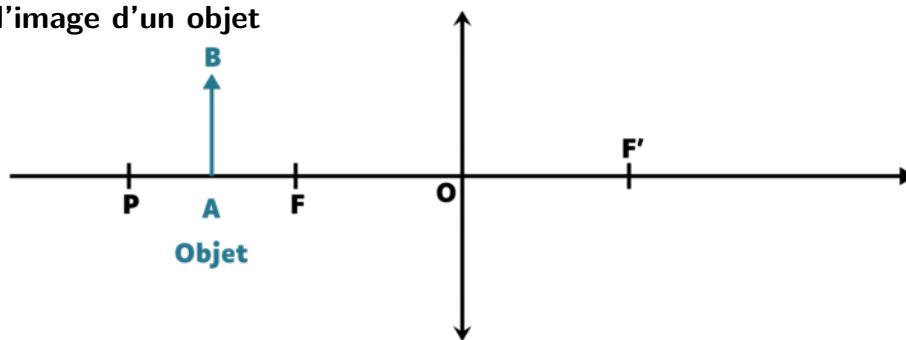
Pour construire l'image $A'B'$ d'un objet AB à travers une lentille convergente, on cherche l'image du point B en traçant deux des trois rayons incidents particuliers, avec leur rayons émergents.

L'intersection des rayons émergents donne l'image réelle B' . Si on doit utiliser les prolongements des rayons émergents, l'image est virtuelle.

Le rapport de la taille de l'image sur la taille de l'objet est appelée le **grandissement**, noté γ (« gamma ») :

$$\gamma = \frac{\text{Taille de l'image}}{\text{Taille de l'objet}}$$

Si l'image est renversée, on met un signe $-$ devant la valeur du grandissement.



Placer la lampe (« l'objet ») sur une graduation ronde du banc optique et ne plus y toucher.



Placer la lentille sur le banc optique, à une distance d de la lampe inférieure à sa distance focale f' . Puis, placer l'écran et le faire coulisser pour trouver une position où une image nette de la lettre se forme (« l'image ») et mesurer sa hauteur. Si aucune position ne permet d'avoir une image réelle nette, regarder la lampe à travers la lentille pour voir si l'image virtuelle est nette.

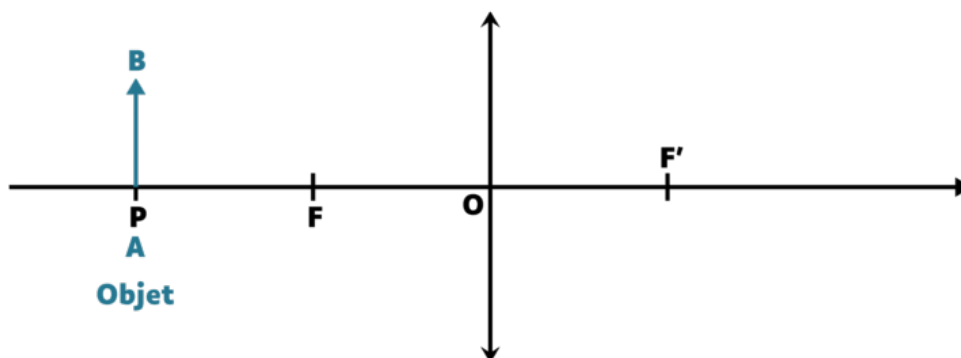
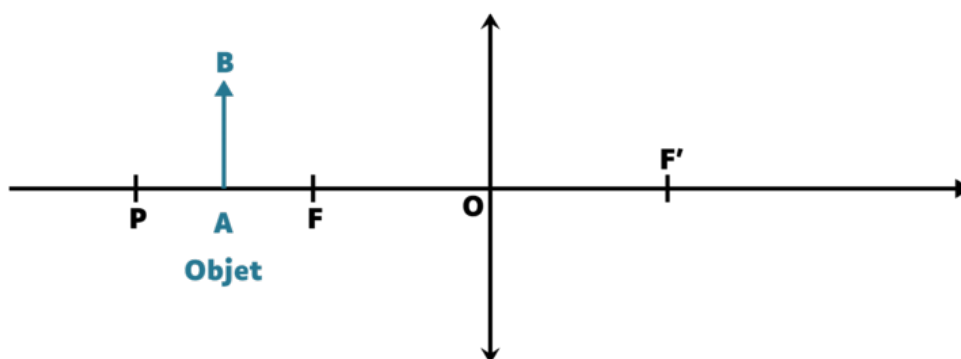
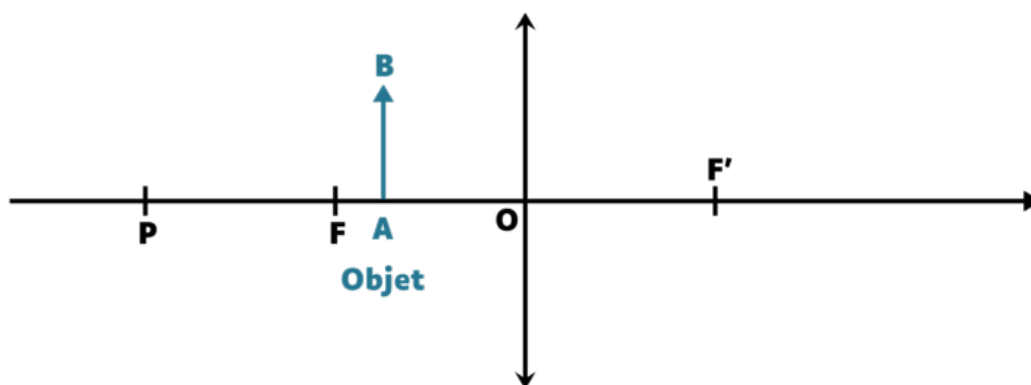


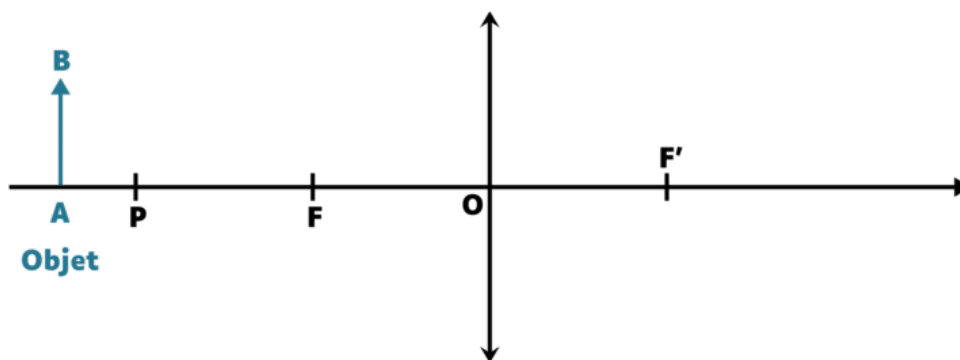
Répéter l'opération pour trois configurations : $f' < d < 2f'$; $d = 2f'$ et $d > 2f'$.

1 — Consigner vos observations et mesures dans le tableau ci-dessous, sachant que la diapositive « F » a une taille $AB = 1,5 \text{ cm}$.

Position de l'objet	Image réelle ou virtuelle	Image droite ou renversée	Taille de l'image réelle $A'B'$ en cm	Grandissement (si image réelle)
$d < f'$				
$f' < d < 2f'$				
$d = 2f'$				
$d > f'$				

 Tracer l'image $A'B'$ pour chacun des 4 cas suivants.





2 — Est-ce que l'image $A'B'$ obtenue graphiquement est cohérente avec celles observées dans les 4 configurations étudiées expérimentalement ?

.....

.....

.....

.....