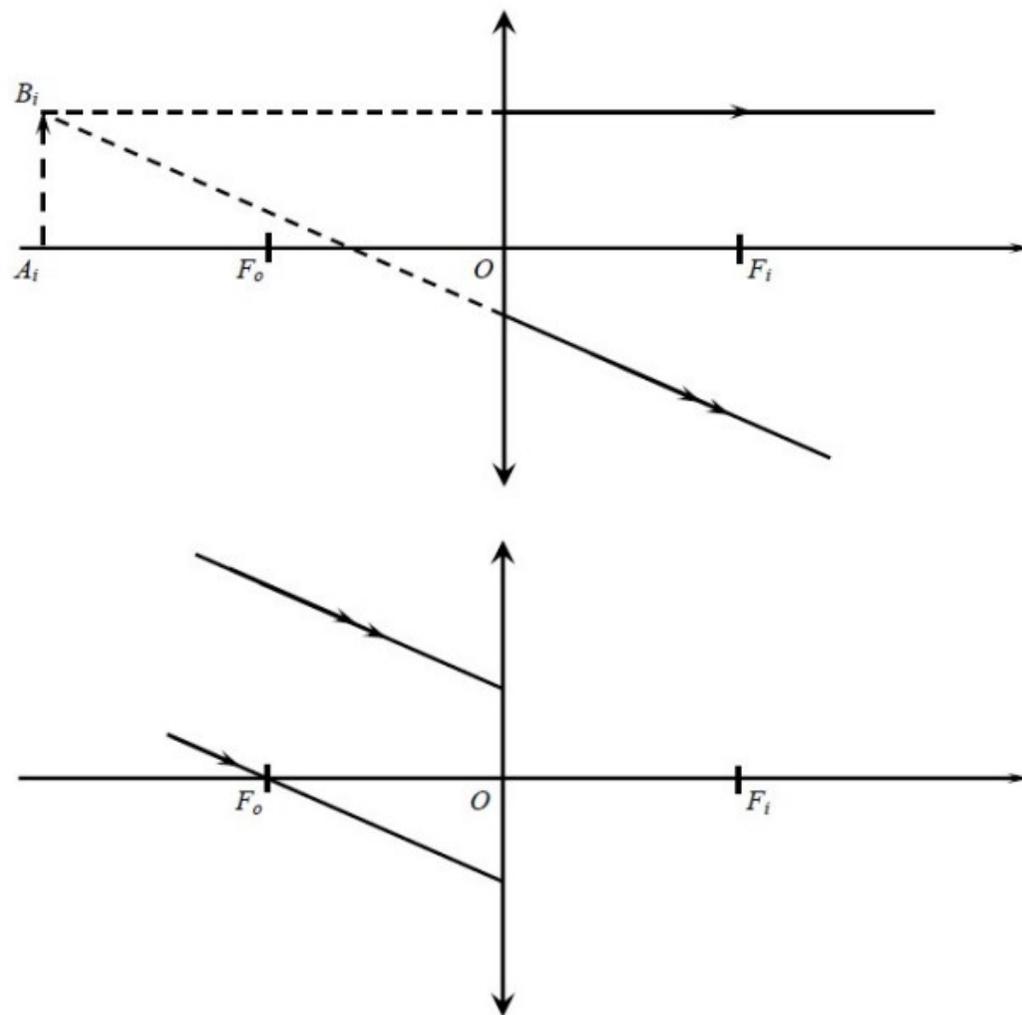
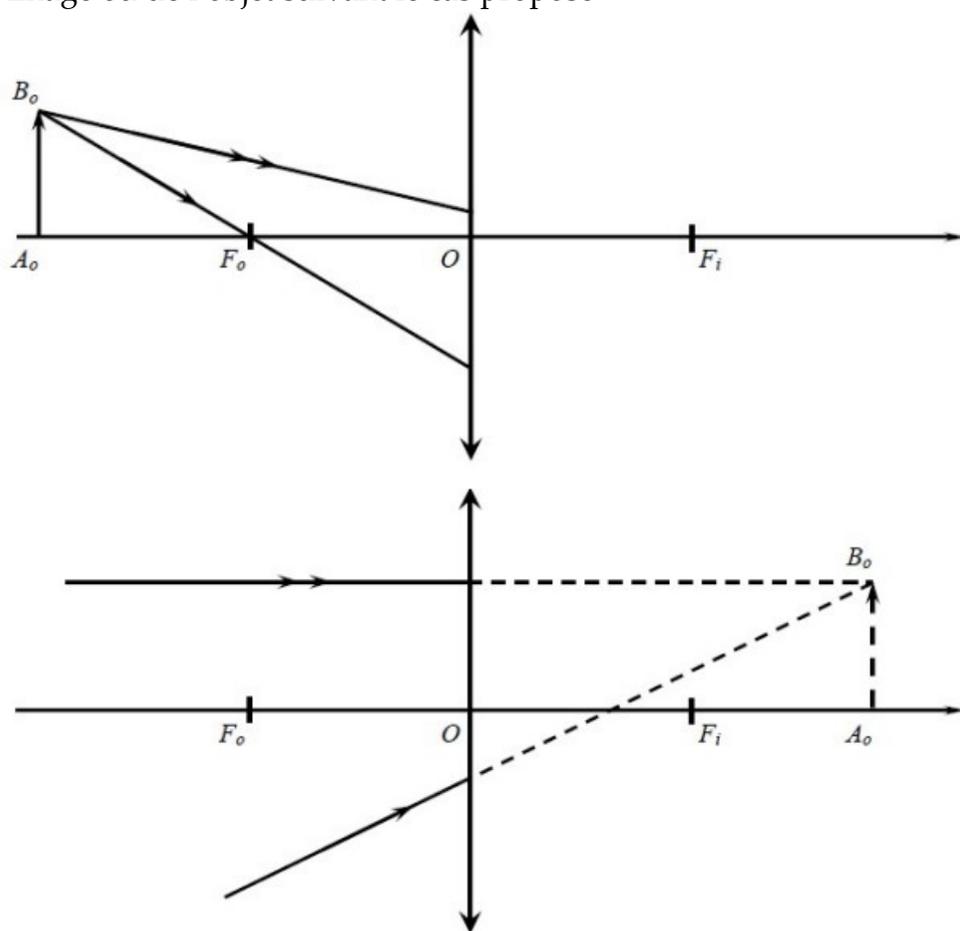
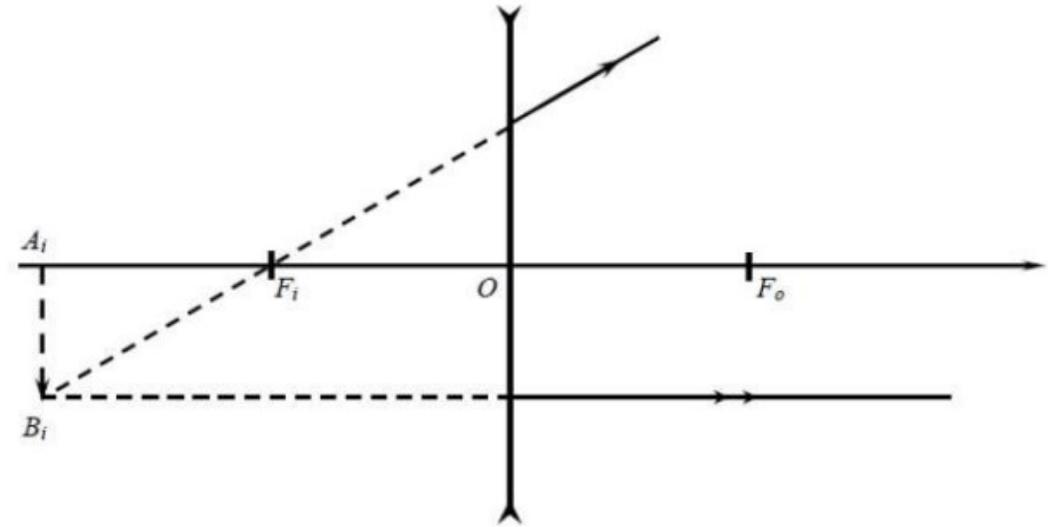
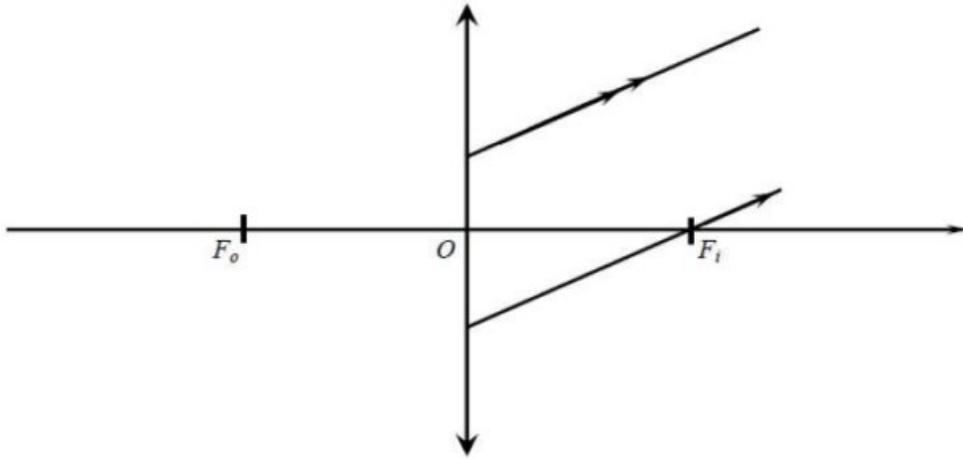


Lentilles minces – Exercices – Devoirs

Exercice 1

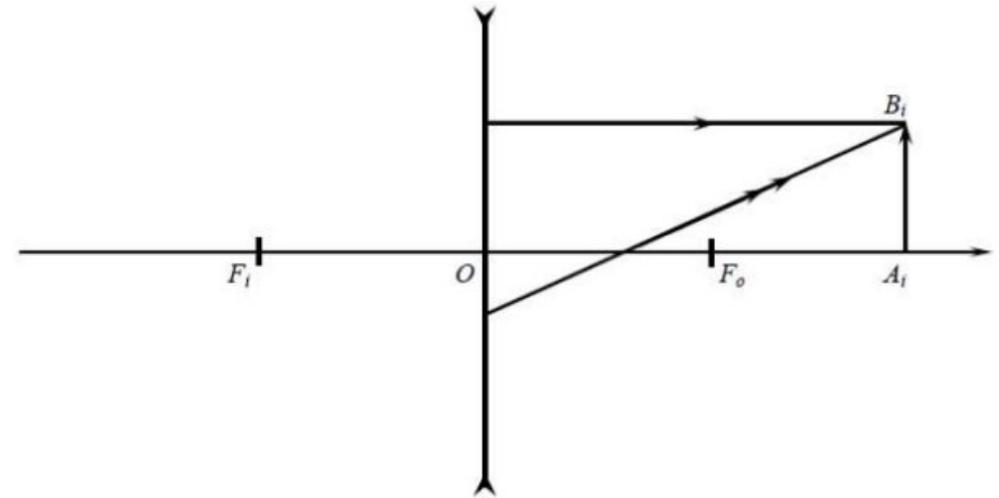
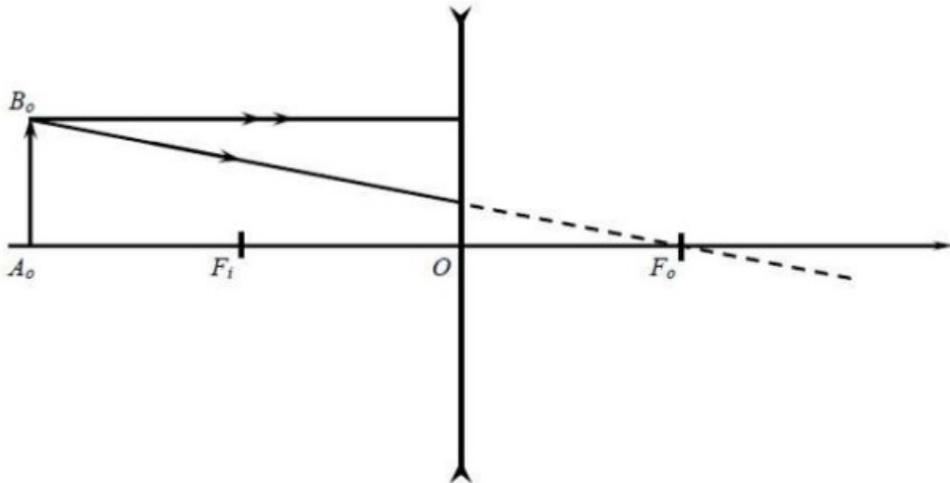
Dans chacun des cas suivants, tracer les rayons émergents (ou incidents) correspondants aux rayons incidents (ou émergents) proposés et utiliser les rayons tracés pour déterminer la position de l'image ou de l'objet suivant le cas proposé

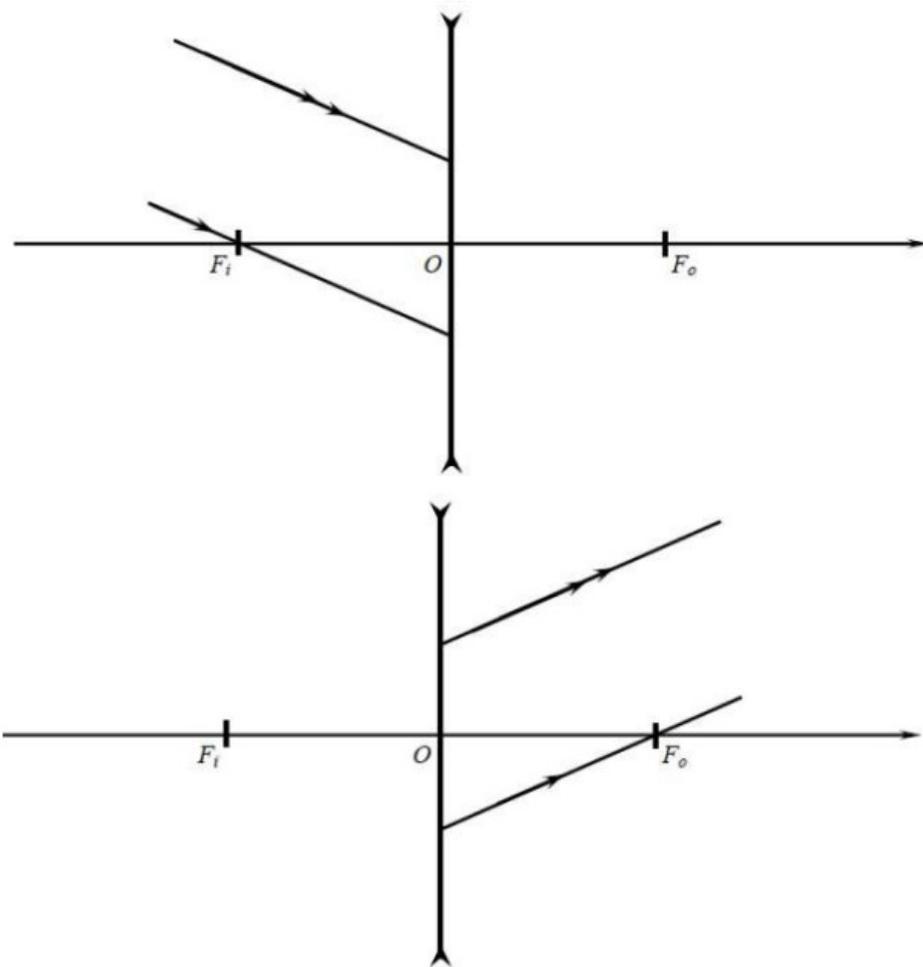




Exercice 2

Dans chacun des cas suivants, tracer les rayons émergents (ou incidents) correspondants aux rayons incidents (ou émergents) proposés et utiliser les rayons ainsi tracés pour déterminer la position de l'image ou de l'objet suivant le cas proposé.





Exercice 3

Un objet lumineux de longueur $\overline{A_oB_o} = 1 \text{ cm}$ est placé à 10 cm devant une lentille convergente de 5 cm de distance focale. $\overline{A_oB_o}$ est perpendiculaire à l'axe optique et A_o est sur cet axe.

1. Déterminer la position, la nature, le sens et la taille $\overline{A_iB_i}$ de l'image.
2. Vérifier ce résultat par une construction géométrique.

3. On avance l'objet $\overline{A_oB_o}$ de 1 cm sur l'axe optique. Comment se déplace l'image ?
4. Recommencer l'exercice avec l'objet $\overline{A_oB_o}$ situé à 3 cm devant la lentille.
5. Recommencer l'exercice avec l'objet $\overline{A_oB_o}$ situé à 10 cm derrière la lentille.

Exercice 4

1. Construire et calculer la position de l'image $\overline{A_iB_i}$ d'un objet $\overline{A_oB_o}$ réel situé dans le plan focal image d'une lentille divergente de distance focale 0,3 m.
2. Même question pour l'objet $\overline{A_oB_o}$ situé dans le plan focal objet.

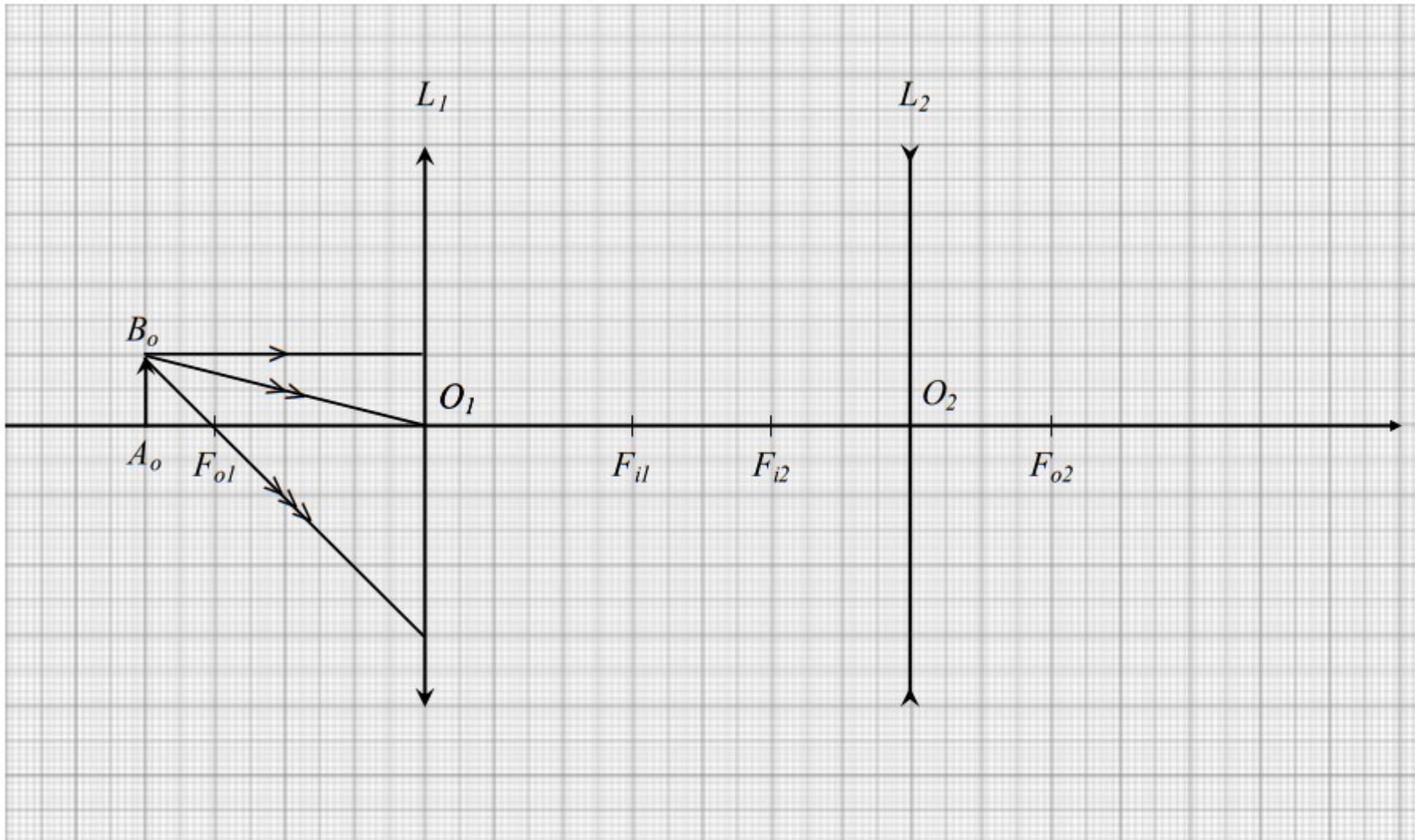
Exercice 5

On place à 8,0 cm devant une lentille de vergence $C = 20 \text{ δ}$ un objet AB de hauteur 2,0 cm.

1. S'agit-il d'une lentille convergente ou divergente ?
2. Calculer la distance focale f de la lentille.
3. Déterminer la position de l'image A'B' de AB par la lentille.
4. Déterminer la taille de l'image A'B'.

Exercice 6

Compléter le tracé des trois rayons ci-après en faisant figurer les 3 rayons qui émergent de la lentille L_2 (on veillera à ne pas interrompre les rayons). Faire figurer l'image $A_{i1}B_{i1}$ que donne L_1 de l'objet A_oB_o et l'image finale A_iB_i donnée par L_2 .



Exercice 7

Un objet $A_1B_1 = 2$ cm est situé à 1 m en avant d'une lentille mince de focale $f_1' = 0.20$ m. On place une seconde lentille de vergence 10δ à $d = 30$ cm en arrière de la première.

Q3.5.1- Construire la position de l'image intermédiaire A_i puis la calculer. Caractériser l'image intermédiaire. Comment est utilisée cette première lentille ?

Q3.5.2- Caractériser l'objet de la seconde lentille. Construire la position de l'image finale A_2 . puis la calculer. Caractériser cette image. Comment est utilisée cette seconde lentille ?

Q3.5.3- Calculer le grandissement angulaire global.

Q3.5.4- Calculer la position de l'image finale rapportée à la lentille de front. L'image finale est-elle réelle ou virtuelle ?

Exercice 8

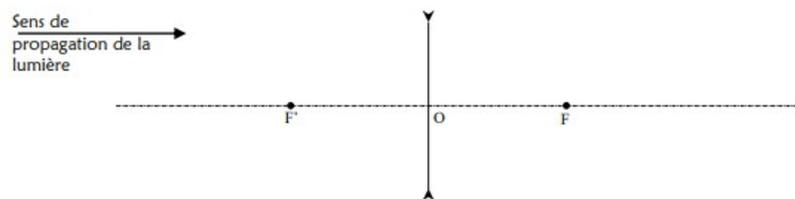
On place à 8,0 cm devant une lentille de vergence $C = 20 \delta$ un objet AB de hauteur 2,0 cm.

1. S'agit-il d'une lentille convergente ou divergente ?
2. Calculer la distance focale f de la lentille.
3. Déterminer la position de l'image $A'B'$ de AB par la lentille.
4. Déterminer la taille de l'image $A'B'$.

Exercice 9

Une lentille mince divergente est représentée sur le schéma ci-dessous. Son foyer objet F est situé après le centre optique et son foyer image F' avant.

1. Tracer la marche d'un rayon lumineux, avant et après la lentille dans les cas où
 - a. il est parallèle à l'axe optique en arrivant sur la lentille.
 - b. il est dirigé vers le foyer objet en arrivant sur la lentille.
2. En utilisant les propriétés de ces rayons, construire l'image donnée par cette lentille d'un objet AB situé avant la lentille.
3. Même question pour un objet AB situé après la lentille tel que $\overline{OA} = -2f'$



5/6

Exercice 10

Une lentille a pour vergence $v = -2.0$ dioptries ; le diamètre d'ouverture est de 3,0 cm. On place à 25 cm de la lentille, entre la lentille et la source, un objet lumineux AB de 2,0 cm de hauteur, perpendiculairement à l'axe optique. Le point A est sur l'axe optique. La lumière se propage de gauche à droite.

1. Qu'appelle-t-on le diamètre d'ouverture ?
2. Calculer la distance focale f' de cette lentille.
3. Faire un schéma à l'échelle 1/10 selon l'axe optique et à l'échelle unité selon un axe perpendiculaire. Placer les foyers objet F et image F' , l'objet AB et l'axe optique.
4. En traçant la marche de deux rayons lumineux issus de B, déterminer l'image $A'B'$. Préciser les caractéristiques de cette image.
5. Tracer la marche d'un faisceau lumineux issu de B et s'appuyant sur le contour de la lentille.
6. A l'aide des formules de conjugaison, calculer les grandeurs algébriques $\overline{OA'}$ et $\overline{A'B'}$ (l'axe optique étant orienté dans le sens de la propagation de la lumière).

Exercice 11

1. Parmi ces lentilles, quelles sont celles qui sont convergentes ?

- biconvexe
- plan concave
- plan convexe
- biconcave
- Aucune réponse n'est correcte.

2. Propriétés particulières de certains rayons :

- Le rayon incident qui passe par le foyer image n'est pas dévié.
- Le rayon incident qui passe par le foyer objet émerge parallèlement à l'axe optique.
- Le rayon incident qui passe par le foyer image émerge parallèlement à l'axe optique.
- Le rayon incident qui passe par le centre n'est pas dévié.
- Aucune réponse n'est correcte.

3. La relation de conjugaison de Descartes pour une lentille mince de centre optique O et de distance focale image f_i s'écrit :

- $\frac{1}{OA_i} - \frac{1}{OA_o} = \frac{1}{f_i}$
- $\frac{1}{OA_i} + \frac{1}{OA_o} = \frac{1}{f_i}$
- $\frac{1}{p_i} - \frac{1}{p_o} = V$
- $\frac{1}{p_i} - \frac{1}{p_o} = \frac{1}{f_i}$
- Aucune réponse n'est correcte.

4. Pour déterminer la position d'une image au travers d'une lentille, on peut utiliser la relation :

$\overline{OA_i} = \overline{OA_o} + f_i$

$\frac{1}{\overline{OA_i}} = \frac{1}{\overline{OA_o}} + \frac{1}{f_i}$

$\overline{OA_i} = \frac{\overline{OA_o} \cdot f_i}{\overline{OA_o} + f_i}$

$\overline{OA_i} = \frac{\overline{OA_o} \cdot f_i}{\overline{OA_o} - f_i}$

Aucune réponse n'est correcte.

5. Une lentille mince de centre optique O , de foyers F_o et F_i , forme d'un objet $\overline{A_oB_o}$ perpendiculaire à l'axe optique une image $\overline{A_iB_i}$. Le grandissement transversal s'écrit :

$G_t = \frac{\overline{A_iB_i}}{\overline{A_oB_o}} = \frac{\overline{OA_i}}{\overline{OA_o}}$

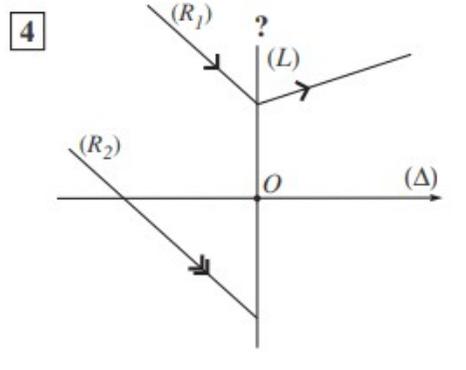
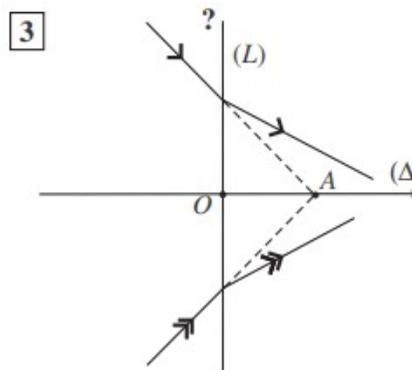
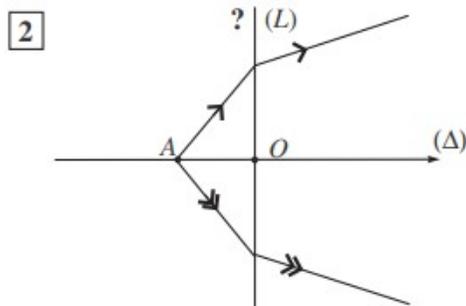
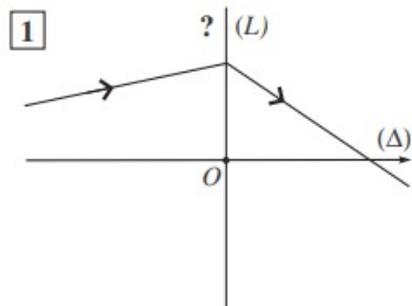
$G_t = -\frac{\overline{F_oA_o}}{f_o}$

$G_t = -\frac{\overline{F_oA_i}}{f_i}$

$G_t = -\frac{\overline{OA_i}}{\overline{OA_o}}$

Aucune réponse n'est correcte

Exercice 12



1) Dans les quatre situations représentées ci-dessus, à l'aide d'une série de constructions graphiques qu'il faudra justifier :

- déterminer la position du foyer objet F et du foyer image F' de chaque lentille
- conclure quant à la nature de chaque lentille (et compléter sa représentation graphique).

2) Sur la figure 2, quelle est la nature et la position de l'image A' de A à travers (L) ?

3) Même question pour la figure 3.

4) Compléter la figure 4 en représentant le rayon émergent provenant du rayon incident (R_2) (sur le schéma (R_2) est parallèle à (R_1)).

Exercice 13

On désire projeter, à l'aide d'une lentille mince convergente, l'image d'un petit objet AB sur un écran E parallèle à AB . La distance de AB à E est donnée et égale à D . On souhaite obtenir un grandissement égal à a en valeur absolue. Quelle distance focale f' doit avoir la lentille utilisée?

A.N. : $a = 10$ et $D = 2 \text{ m}$.

Exercice 14

Un objet AB de taille $1,0 \text{ cm}$ est placé $5,0 \text{ cm}$ avant le centre optique O d'une lentille convergente, de distance focale $f' = 2,0 \text{ cm}$ (AB est perpendiculaire à l'axe optique).

1) Calculer la vergence de la lentille et préciser son unité.

2) Construire l'image $A'B'$ de AB en utilisant les trois rayons «utiles». Mesurer alors $\overline{A'B'}$ et $\overline{OA'}$.

3) Retrouver $\overline{OA'}$ et $\overline{A'B'}$ par le calcul.

4) Calculer le grandissement G_t . Que peut-on dire de l'image?

5) Nommer et rappeler les conditions d'utilisation des expressions précédentes.