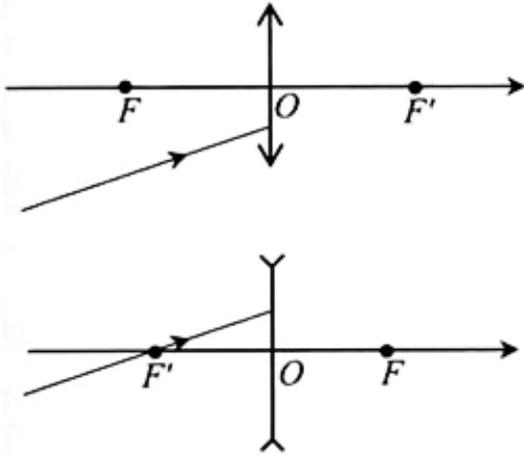


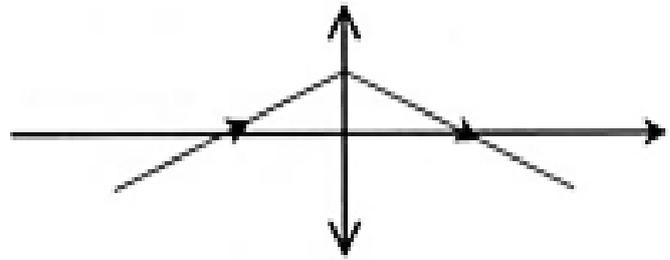
## TD - REVISIONS OPTIQUE GEOMETRIQUE

### Exercice 1\* : CONSTRUCTIONS

- 1) Compléter la marche du rayon lumineux sur les figures ci-dessous :



- 2) Trouver les foyers principaux objet et image de la lentille ci-dessous :



### Exercice 2\*\*♥ : POUVOIR DE RESOLUTION D'UNE LUNETTE DE GALILEE

Une lunette de Galilée (ou lunette terrestre) est formée d'un objectif de vergence  $+2,5\delta$  et d'un oculaire de vergence  $-25\delta$ .

- 1) Comment faut-il régler la lunette (donner la distance entre les deux lentilles) pour qu'un œil emmétrope (ou normal) puisse observer à travers cette lunette un objet lointain sans accommoder ?
- 2) Quel est l'intérêt de cette lunette par rapport à la lunette astronomique ?
- 3) Rappeler la limite de résolution angulaire de l'œil humain.
- 4) Que devient cette limite de résolution angulaire lors de l'observation d'un objet lointain à travers la lunette ?
- 5) Un observateur perché sur une falaise tente de suivre une régates qui se dispute à 7 kilomètres au large. A quelle distance deux bateaux doivent-ils être l'un de l'autre pour que l'observateur puisse les distinguer à l'œil nu ? Qu'en est-il avec la lunette ?
- 6) Quels autres facteurs peuvent limiter cette résolution ?

### Exercice 3\*♥ : UTILISATION D'UNE LOUPE

La loupe étudiée est une lentille mince de distance focale  $f' = 5 \text{ cm}$ . Un observateur a son œil (supposé emmétrope ou « normal ») placé au foyer image de cette loupe.

- 1) Où (sur quelle plage de positions) faut-il placer l'objet AB à étudier pour que l'observateur puisse le voir net à travers la loupe (*CE : citer les ordres de grandeur de la plage d'accommodation de l'œil*) ? L'image est-elle droite ou renversée ?
- 2) A quelle position de l'objet correspond le meilleur confort d'utilisation (l'œil n'a pas à accommoder) ? On le placera pour la suite dans cette position.
- 3) On définit le grossissement de la loupe comme le rapport de l'angle  $\alpha'$  sous lequel l'œil voit l'objet à travers la loupe sur l'angle maximum  $\alpha$  sous lequel il voit l'objet à l'œil nu.
  - a) Faire une figure sans loupe et exprimer l'angle  $\alpha$  en fonction de la dimension de l'objet AB et de la distance minimale de vision distincte  $d_m$ .
  - b) Faire une figure avec loupe dans le cas où l'œil n'accommode pas et exprimer l'angle  $\alpha'$  en fonction de AB et de  $f'$ .
  - c) Exprimer puis calculer le grossissement de cette loupe dans les conditions de Gauss.

**Exercice 4\*\*\* : ETUDE D'UN VISEUR**

Un viseur est constitué de deux lentilles convergentes (un objectif et un oculaire) de vergences respectives  $V_1=20\delta$  et  $V_2=80\delta$ , centrées en  $O_1$  et  $O_2$ . On désire observer l'image d'un objet AB situé devant l'instrument à la distance  $D=AO_1=8,0\text{cm}$ . Un réticule, composé de deux axes orthogonaux portant une échelle graduée, est placé dans le plan focal objet de l'oculaire.

- 1) On désire qu'un observateur disposant d'une vision normale n'accommode pas lorsqu'il observe l'objet. Comment doit-on choisir la distance  $O_1O_2$  ?
- 2) Tracer la marche d'un faisceau de rayons partant de B à travers le viseur.
- 3) Quel est, en fonction de AB, l'angle  $\alpha'$  sous lequel est vu AB à travers le viseur ? En déduire l'expression de la puissance du viseur  $P=\alpha'/\overline{AB}$ .
- 4) Comparer  $\alpha'$  à l'angle maximum sous lequel serait vu l'objet à l'œil nu. Commenter.
- 5) Le concepteur du viseur souhaite qu'un observateur présentant un défaut d'accommodation (myopie ou hypermétropie) puisse observer l'image sans déplacer l'instrument par rapport à l'objet (distance  $AO_1$  constante). Quel réglage de l'oculaire peut-il offrir ? Comment doit procéder l'observateur pour adapter l'instrument à sa vue ?

Réponses :

Ex 2 :

1)  $F_1=F_2$

2) Images droites

3)  $\varepsilon=1'=3,10^{-4}\text{rad}$

4)  $\alpha=\varepsilon|f_2/f_1|=3,10^{-5}\text{rad}$

5) distance supérieure à 2m à l'œil nu, 20cm avec lunette

Ex 3 :

1) Pour que l'image soit nette pour un œil placé en  $F_1'$  il faut que  $A'F_1' < d_m$  la distance minimale de vision distincte.

Par la formule de conjugaison de Newton, on en déduit la condition  $0 \leq \overline{F_1A} \leq \frac{f_1^2}{d_m} = 1\text{ cm}$

2) L'œil n'a pas à accommoder si A est en  $F_1'$ .

3)  $G = \frac{d_m}{f_1} = 5$

Ex 4 :

1)  $O_1O_2 = \frac{D}{d_1} + \frac{1}{d_2} = 15\text{cm}$  pour que l'image intermédiaire soit en  $F_2'$

3)  $\alpha' \approx -\frac{1-d_1v_1}{d_2} \cdot \frac{AB}{z_2} = 1,3 \cdot 10^{-2}\text{ m}^{-1}$

4) A l'œil nu  $\alpha = AB/d_m = 25\text{ cm}$  avec  $d_m = 25\text{ cm}$   $\alpha'/\alpha = P \cdot d_m = 33$  fort grossissement

5) Déplacer l'oculaire pour voir net le réticule