

Ce sujet comporte trois parties pouvant être résolues de façon indépendante.

Première partie : étude d'une loupe.

Un client choisit une loupe dont le grossissement commercial a pour valeur 5.
Il souhaite connaître la distance focale image f' de la loupe.

- I. Expliquer la démarche utilisée pour calculer f' . Donner sa valeur.
- II. Le client, emmétrope, souhaite utiliser la loupe pour observer de petits détails sur une gravure ancienne. La loupe est assimilée à une lentille mince, l'observateur accommode de 3δ sur l'image de l'objet et place son œil à 20 mm derrière la lentille.
 1. Définir la puissance de la loupe. La calculer en s'aidant d'un schéma explicatif.
 2. En admettant que la limite angulaire de résolution de l'œil est $\varepsilon = 1,7'$ d'angle, quelle est la dimension du plus petit objet observable avec la loupe ?

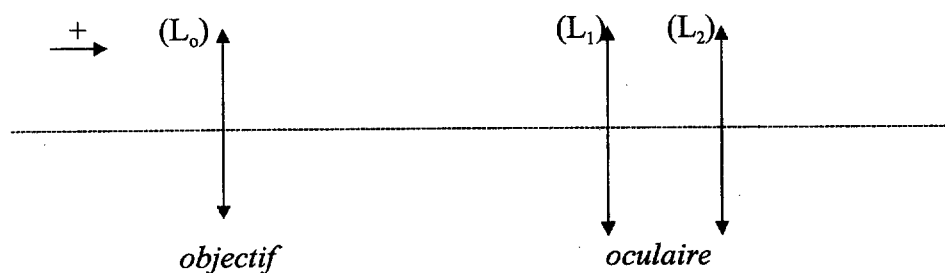
Deuxième partie : étude d'un viseur.

Un oculaire de symbole (3,2,3) constitué de 2 lentilles minces (L_1) et (L_2) et de distance focale image $f'_{oc} = 25$ mm est associé à un objectif convergent (L_o) supposé mince.

La valeur absolue du grandissement transversal de l'objectif est $|\gamma_{ob}| = 2,5$ pour un intervalle optique $\overline{F'_{ob}F_{oc}} = 120$ mm.

F'_{ob} est le foyer principal image de l'objectif et F_{oc} est le foyer principal objet de l'oculaire.

L'ensemble (L_o), (L_1) et (L_2) constitue un viseur.



La monture de l'objectif de diamètre $2R_o = 20$ mm joue le rôle de diaphragme d'ouverture pour l'instrument. La monture du verre de champ de l'oculaire de diamètre $2R_1 = 12$ mm est diaphragme de champ. Le verre d'œil a un diamètre suffisamment grand pour ne pas limiter le champ.

L'observateur est emmétrope et n'accommode pas.

- I. Calculer les distances focales images f'_1 et f'_2 respectivement des lentilles (L_1) et (L_2) puis l'intervalle $\overline{L_1L_2}$.
- II. Calculer la distance frontale $\overline{L_1F_{oc}}$ objet de l'oculaire.

- III. Calculer la distance $\overline{L_0L_1}$ (de l'objectif au verre de champ de l'oculaire).
- IV. Déterminer, par rapport à (L_0) , la position du plan objet visé.
- V. Définir la puissance P_v du viseur puis la calculer.
- VI. Calculer le champ de pleine lumière dans l'espace entre (L_0) et (L_1) puis en déduire les champs de pleine lumière objet et image du viseur.
- VII. Tracer à partir de la sortie de l'objectif la marche réelle du faisceau s'appuyant sur les bords du DO et passant à la limite du champ de pleine lumière.

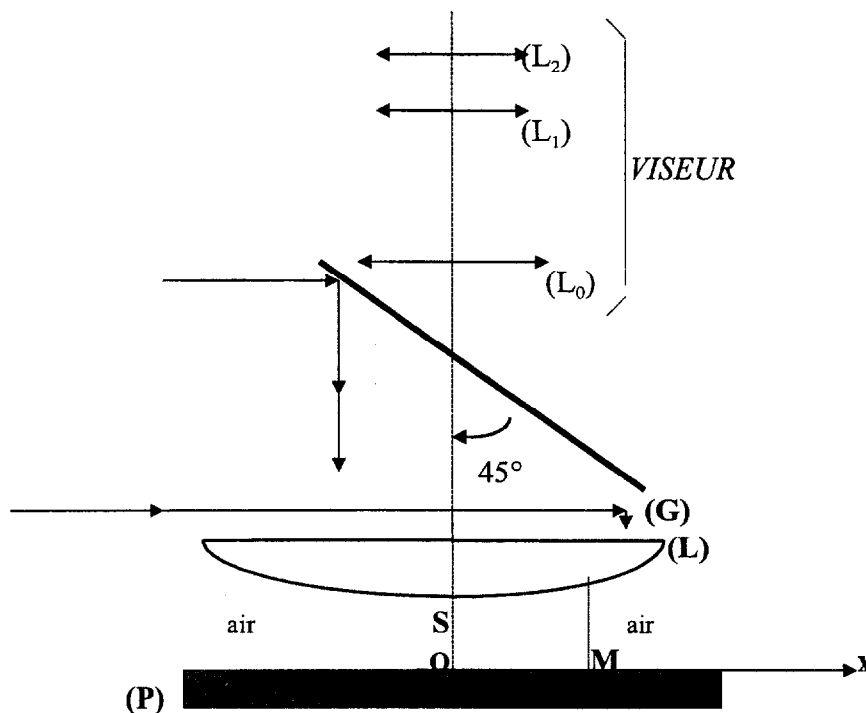
Échelles : - axiale 1 / 1
 - transversale 4 / 1

Déduire, à partir du schéma, le diamètre utile de la monture du verre d'œil de l'oculaire.

Troisième partie : mesure du rayon de courbure d'une lentille.

On utilise un dispositif de formation d'anneaux de Newton comprenant une surface plane (P) en verre et une lentille plan-convexe (L) d'indice $n = 1,523$ et de grand rayon de courbure R (voir schéma ci-dessous).

On éclaire la mince lame d'air comprise entre (L) et (P) par un faisceau de lumière monochromatique, de longueur d'onde $\lambda = 589,3 \text{ nm}$, sous incidence normale. On observe la figure d'interférences à l'aide d'un viseur.



(G) : lame semi-réfléchissante inclinée à 45° par rapport à l'axe du viseur.

- I. Préciser sur un schéma de principe les vibrations qui interfèrent.
 Où sont localisées les franges d'interférence (aucun calcul n'est demandé) ?

BTS OPTICIEN LUNETIER		<i>SESSION 2002</i>
CODE : OLOGPH	DUREE : 2 H 00	COEF : 3
ÉPREUVE : OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE ET PHYSIQUE - U43		Page 2 / 3

- II.** Dans le cas où le contact optique entre (L) et (P) est parfait, exprimer la différence de marche δ entre deux vibrations qui interfèrent en un point M où l'épaisseur d'air est e . Justifier l'existence ou non d'une différence de marche supplémentaire.
- III.** Si le contact optique entre (L) et (P) n'est pas parfait, établir la différence de marche δ' à une distance $OM = x$ en fonction du rayon de courbure R de la lentille (L) supposée sphérique, de la distance x et de la distance e_0 qui sépare (L) de (P) où e_0 est l'épaisseur d'air sous le sommet de la lentille ($SO = e_0$).
- IV.** Le premier anneau noir observé près du centre a un diamètre de 2,50 mm et le quatrième anneau noir a un diamètre de 6,20 mm. Établir la relation permettant de calculer le rayon de courbure R . Calculer la valeur de R .

BTS OPTICIEN LUNETIER		<i>SESSION 2002</i>
<i>CODE : OLOGPH</i>	<i>DUREE : 2 H 00</i>	<i>COEF : 3</i>
<i>ÉPREUVE : OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE ET PHYSIQUE - U43</i>		<i>Page 3 / 3</i>