

BTS OPTICIEN LUNETIER

OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE ET PHYSIQUE – U. 42

Session 2006

Durée : 2 heures
Coefficient : 3

Matériel autorisé :

Calculatrice conformément à la circulaire N°99-186 du 16/11/1999

Document à rendre avec la copie :

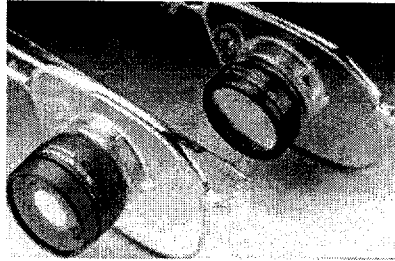
Annexe feuille-réponse.....page 5/5

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 5 pages, numérotées de 1/5 à 5/5.

BTS OPTICIEN LUNETIER		Session 2006
Optique géométrique et physique – U. 42		OLOGPH
Coefficient : 3	Durée : 2 heures	Page : 1/5

OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

Cette partie concerne l'étude d'une aide visuelle dans le domaine de la basse vision.
Le modèle proposé est un système de Galilée utilisé en monoculaire pour la vision de loin.
Il est fixé sur une monture grâce à un gabarit en matière plastique.



Exemples d'aide visuelle à partir d'un système de Galilée

Ce système est constitué d'un objectif et d'un oculaire supposés minces, dont les caractéristiques techniques sont les suivantes :

- Grossissement : $G = 2,2$.
- Encombrement : 25 mm.
- Champ : $18,5^\circ$.

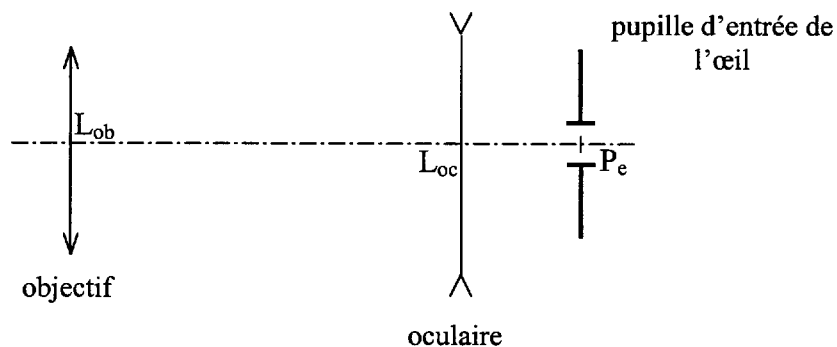


Schéma de modélisation du système

On considère que la lunette de Galilée est utilisée par un œil emmétrope n'accommodant pas, centré sur l'axe optique de la lunette. De plus, on considère que la lunette est mise au point pour un objet à l'infini.

I/ Faire un schéma de principe d'une telle lunette, en utilisant des rayons provenant d'un point objet A à l'infini placé sur son axe optique.

II/ Définir le grossissement G de la lunette en vous aidant d'un schéma simple.

III/ Définir l'encombrement de la lunette.

BTS OPTICIEN LUNETIER		Session 2006
Optique géométrique et physique – U. 42		OLOGPH
Coefficient : 3	Durée : 2 heures	Page : 2/5

IV/ Déterminer les expressions littérales du grossissement et de l'encombrement en fonction des distances focales images de l'objectif et de l'oculaire.

V/ Calculer la valeur numérique de ces distances focales.

VI/ Quel est l'intérêt d'un tel système optique pour cette utilisation ?

Par la suite, on prendra $f_{ob} = + 46 \text{ mm}$; $f_{oc} = - 21 \text{ mm}$.

Le système étudié est l'association lunette de Galilée + pupille d'entrée de l'œil.

La pupille d'entrée de l'œil de diamètre $D_o = 4,0 \text{ mm}$, est placée à 13 mm de l'oculaire.

Elle est diaphragme d'ouverture du système ; la monture de l'objectif est diaphragme de champ.

On suppose le diamètre de l'oculaire suffisamment grand pour ne pas limiter les faisceaux.

VII/ Sachant que le diamètre de l'objectif est $D = 30 \text{ mm}$, déterminer le diamètre et la position de son conjugué image à travers l'oculaire. Préciser sa nature.

VIII/ Calculer les valeurs numériques des champs de pleine lumière, moyen et total dans l'espace image de la lunette. Justifier à l'aide d'un schéma.

IX/ A quel champ-objet correspond la donnée du constructeur ?

Pouvez-vous exprimer une remarque à ce sujet ?

X/ Peut-on supprimer le champ de contour ? Justifier votre réponse.

XI/ **Sur la feuille-réponse (page 5/5)**, effectuer le tracé du faisceau utile issu d'un bord du champ objet de pleine lumière.

XII/ Déterminer la limite de résolution du système.

La séparation de deux traits distants de 1 mm , placés à 5 m , est-elle possible ?

Donnée : limite de résolution de l'œil : $1,4'$.

BTS OPTICIEN LUNETIER		Session 2006
Optique géométrique et physique – U. 42		OLOGPH
Coefficient : 3	Durée : 2 heures	Page : 3/5

OPTIQUE PHYSIQUE

I/ Peut-on dire que la lumière naturelle est polarisée ? Expliquer sommairement.

II/ Quel est le type de polarisation que créent les filtres polaroïds utilisés dans les projecteurs de tests d'optométrie ou sur des verres de lunettes ?

III/ Un test d'optométrie est polarisé verticalement. L'observateur regarde ce test à travers des verres polarisés dont l'axe est orienté à 45° .

- 1) Déterminer le pourcentage de flux lumineux provenant du test transmis à travers ces verres.
- 2) Le résultat serait-il le même si l'axe des verres polarisés était orienté à 135° ? Justifier.

IV/ Un pêcheur est assis au bord d'un lac. Il constate des reflets lumineux, dus au soleil, à la surface tranquille de ce lac.

- 1) Faire un schéma optique de la situation.
- 2) Comment se nomme l'incidence des rayons solaires pour laquelle on peut éteindre complètement la lumière réfléchi avec un verre polarisé ? Le pêcheur utilise des filtres polaroïds sur ses verres de lunettes afin de mieux voir les poissons au fond de l'eau. Comment l'axe des filtres polaroïds doit-il être orienté ? Justifier votre réponse.
- 3) Sachant que, dans ce cas, le rayon réfléchi est perpendiculaire au rayon réfracté, démontrer la relation qui existe entre cet angle d'incidence et les indices de réfraction des milieux en présence. Faire l'application numérique.

*Données : on prendra : - indice de réfraction de l'eau : $n_{eau} = 1,33$;
- indice de réfraction de l'air : $n_{air} = 1$.*

V/ Un photographe amateur cherche à réaliser une photo artistique, en prenant l'image d'une fontaine se réfléchissant sur un immeuble en verre. Il dispose d'un filtre polarisant sur son appareil photo reflex. On suppose que l'on est à l'incidence de Brewster.

À l'aide d'un schéma (vue de dessus), préciser comment il doit orienter son filtre.

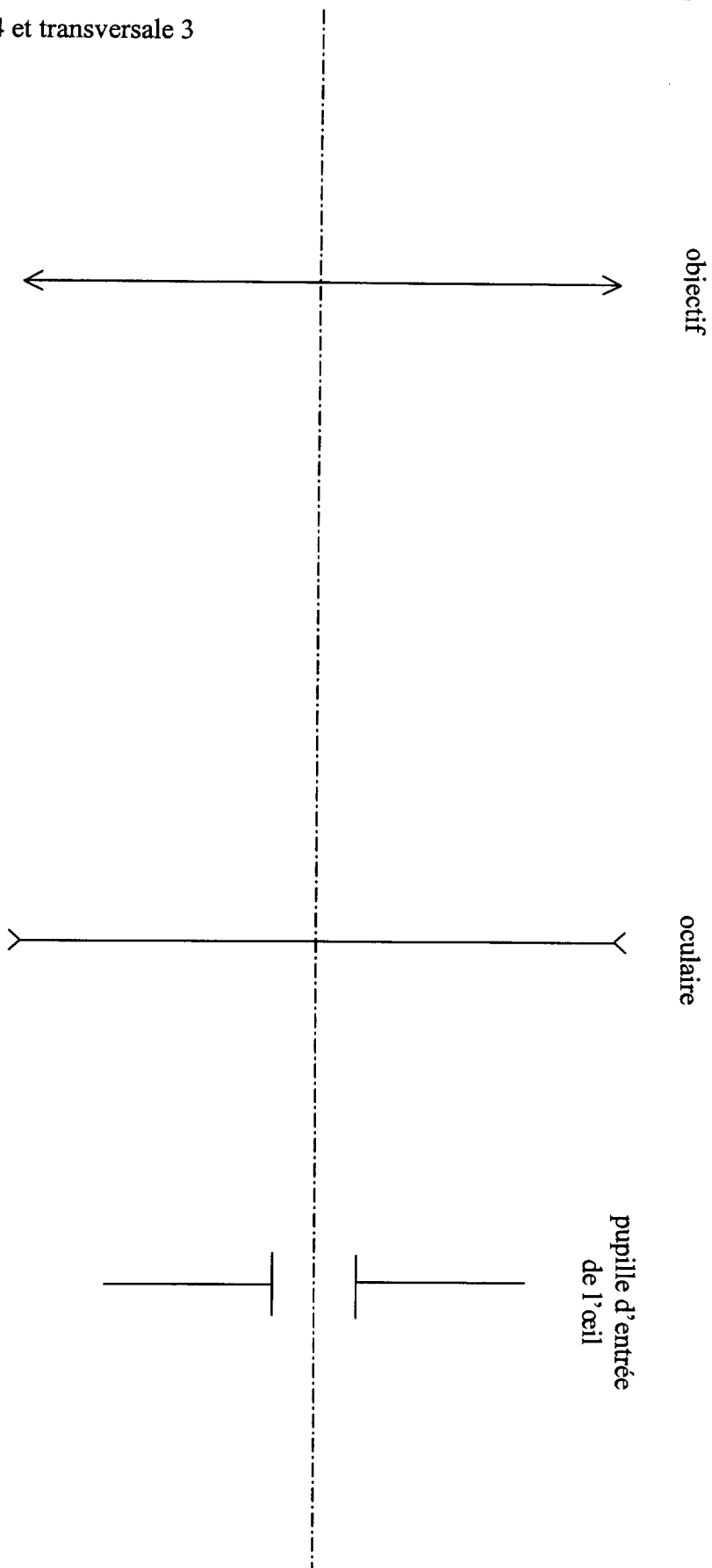
BTS OPTICIEN LUNETIER		Session 2006
Optique géométrique et physique – U. 42		OLOGPH
Coefficient : 3	Durée : 2 heures	Page : 4/5

Examen ou concours : Série* :
Spécialité/Option :
Repère de l'épreuve :
Épreuve/sous-épreuve :
(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

ANNEXE : Feuille-réponse (OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE – question XI)

Échelle axiale 4 et transversale 3



BTS OPTICIEN LUNETIER		Session 2006
Optique géométrique et physique – U. 42		OLOGPH
Coefficient : 3	Durée : 2 heures	Page : 5/5