

BTS OPTICIEN LUNETIER

OPTIQUE GEOMETRIQUE ET PHYSIQUE – U. 42

Session 2007

Durée : 2 heures

Coefficient : 3

Matériel autorisé :

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

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Le sujet comporte 3 pages, numérotées de 1/3 à 3/3.

BTS OPTICIEN LUNETIER		Session 2007
Optique géométrique et physique – U. 42		OLOGPH
Coefficient : 3	Durée : 2 heures	Page : 1/3

A - Optique géométrique

On considère un instrument formé :

- d'un objectif assimilable à une lentille mince (L_o) de distance focale image $f'_o = 320 \text{ mm}$ et de nombre d'ouverture $N = 10$,
 - d'un oculaire constitué de deux lentilles minces (L_1) et (L_2) dont les distances focales images sont respectivement $f'_1 = 45 \text{ mm}$ et $f'_2 = 15 \text{ mm}$.
- Le diamètre du verre de champ est $\overline{\Phi_1} = 12 \text{ mm}$.
La distance entre (L_1) et (L_2) est $\overline{O_1O_2} = 30 \text{ mm}$.

Etude de l'oculaire

1. Quels sont le symbole de l'oculaire et la valeur de son paramètre a ?
2. Calculer la distance focale image de l'oculaire, la position de ses éléments cardinaux dans l'espace objet par rapport à la lentille (L_1) et la position de ses éléments cardinaux dans l'espace image par rapport à la lentille (L_2).

Etude de l'instrument

N.B. : Une partie de la dernière question est indépendante des précédentes.

La distance entre les lentilles (L_o) et (L_1) est $\overline{O_oO_1} = 305 \text{ mm}$.

1. Positionner qualitativement le long de l'axe de l'instrument, les lentilles (L_o), (L_1), (L_2) et les éléments cardinaux de l'objectif et de l'oculaire. Quelle est la distance entre le foyer image F'_o de l'objectif et le foyer objet de l'oculaire ?
2. Cet instrument peut être utilisé par un observateur emmétrope qui n'accomode pas pour observer des objets situés à distance finie dans un plan $[P]$ perpendiculaire à l'axe de l'instrument.
 - a. Calculer la position du plan $[P]$ par rapport à (L_o).
 - b. La monture du verre d'œil a un diamètre suffisant pour ne pas limiter la propagation des rayons lumineux. Vérifier que la monture de l'objectif (L_o) est diaphragme d'ouverture et que la monture du verre de champ (L_1) est diaphragme de champ.
 - c. Calculer le champ de pleine lumière dans le plan focal objet de l'oculaire. En déduire le champ de pleine lumière dans l'espace objet et dans l'espace image de l'instrument.
 - d. Calculer la position du cercle oculaire par rapport à (L_2) et son diamètre.

BTS OPTICIEN LUNETIER		Session 2007
Optique géométrique et physique – U. 42		OLOGPH
Coefficient : 3	Durée : 2 heures	Page : 2/3

e. La pupille de l'œil de l'observateur est placée dans le cercle oculaire. Quel est le diamètre utile du diaphragme d'ouverture si la pupille de l'œil a un diamètre de 2 mm ? Qu'en résulte-t-il qualitativement pour le champ de pleine lumière ? Justifier la réponse par un dessin dans l'espace objet de l'oculaire.

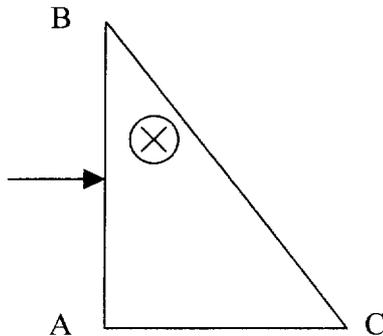
3. On garde $\overline{O_0O_1} = 305\text{ mm}$.

Montrer que cet instrument permet d'obtenir une image réelle du Soleil.

Quelle est la position de cette image par rapport à (L_2) et sa dimension sachant que le diamètre apparent du Soleil est $\alpha = 9,3 \cdot 10^{-3}\text{ radians}$?

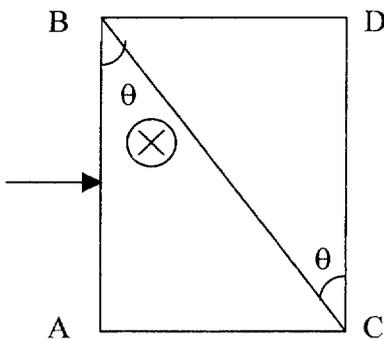
B - Optique physique

Un prisme de quartz d'angle $\hat{ABC} = \theta$ a son axe optique parallèle à l'arête. Le faisceau lumineux arrive sous incidence normale.



Les indices sont tels que :
 $n_o < n_e$

1. Indiquer la marche des rayons ordinaire et extraordinaire à travers le prisme. (Faire un schéma de principe en indiquant la construction par les surfaces des indices ou par les surfaces d'onde.)
2. Indiquer l'état de polarisation des deux rayons.
3. On accole un deuxième prisme BDC de même angle au précédent.



Le prisme BDC est en verre d'indice n tel que :
 $n_o < n < n_e$

Indiquer la marche des rayons ordinaire et extraordinaire à travers le système des deux prismes (schéma de principe).

BTS OPTICIEN LUNETIER		Session 2007
Optique géométrique et physique – U. 42		OLOGPH
Coefficient : 3	Durée : 2 heures	Page : 3/3