

BTS OPTICIEN LUNETIER

OPTIQUE GEOMETRIQUE ET PHYSIQUE – U. 42

Session 2004

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 :

Feuille de papier millimétré

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 2004 |
| Optique géométrique et physique –U. 42 | OLOGPH |
| Coefficient : 3 | Durée : 2 heures |
| | Page : 1/3 |

Exercice 1

On dispose de deux lentilles minces :

- (L_1) convergente, de distance focale image f'_1 , de diamètre d'ouverture $2 R_1 = 30$ mm.
- (L_2) divergente, de distance focale image f'_2 , de diamètre d'ouverture $2 R_2 = 12$ mm.

-I- On désire déterminer les distances focales images respectivement de (L_1) et de (L_2).

Pour cela, on observe un objet à l'infini de diamètre apparent $2\alpha = 0,04$ rad avec le doublet formé par les deux lentilles.

L'image circulaire donnée sur un écran par l'association a pour diamètre $2 A'B' = 20$ mm.

- 1- Calculer la distance focale de l'association (justifier par un schéma).
- 2- L'image $A'B'$ se trouve à 245 mm de (L_1) et à 75 mm de (L_2) ($L_1A' = +245$ mm ; $L_2A' = +75$ mm). Calculer f'_1 et f'_2 .

Dans la suite du problème, on prendra $f'_1 = + 200$ mm et $f'_2 = - 50$ mm.

-II- On associe (L_1) et (L_2) pour former une petite lunette, (L_1) étant l'objectif et (L_2) l'oculaire.

Un observateur regarde avec cette lunette l'image d'un objet AB placé à l'infini.

En déplaçant (L_2) il réalise la mise au point. (L_1) et (L_2) sont alors distantes de 140 mm.

On admettra que la monture de la lentille (L_1) est diaphragme d'ouverture de la lunette.

- 1- Déterminer la position des différentes images par rapport aux lentilles.
Préciser le sens de ces images à l'aide d'un schéma de principe (avec tracé des rayons lumineux et sans souci d'échelle).
- 2- Calculer le grossissement de la lunette dans ce cas d'observation, l'œil étant placé à 10 mm de (L_2).
- 3-
 - 3.1. Déterminer la position et le diamètre de la pupille de sortie de la lunette.
 - 3.2. Calculer la grandeur du champ de pleine lumière dans l'espace image. Justifier vos calculs par un schéma.
 - 3.3. En déduire la grandeur du champ objet de pleine lumière.
 - 3.4. Montrer sur un schéma qu'il existe un champ de contour. Peut-on l'éliminer ? Pourquoi ?
 - 3.5. Sur un schéma à l'échelle axiale 1/2 et transversale 4, tracer la marche du faisceau lumineux issu d'un bord du champ de pleine lumière à travers la lunette. **On réalisera le schéma sur la feuille de papier millimétré à rendre avec la copie.**

| | | |
|--|------------------|--------------|
| BTS OPTICIEN LUNETIER | | Session 2004 |
| Optique géométrique et physique –U. 42 | | OLOGPH |
| Coefficient : 3 | Durée : 2 heures | Page : 2/3 |

-4- L'observateur modifie l'encombrement de la lunette et le porte à 150mm.

4.1. Quelle particularité présente la lunette dans ce cas ? Justifier votre réponse.

4.2. Quel est son grossissement ?

Exercice 2.

On considère un prisme de spath de section principale ABC, d'angle $\widehat{BAC} = 30^\circ$.
Un rayon de lumière naturelle monochromatique, tombe normalement sur la face AB.
Pour la radiation utilisée, le spath a pour indice ordinaire $n_o = 1,658$ et pour indice extraordinaire $n_e = 1,486$. La célérité de la lumière dans le vide est $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.
La direction de l'axe optique du cristal de spath est parallèle à l'arête A du prisme.

- 1- Calculer l'angle d'émergence de chaque rayon à la sortie du prisme.
- 2- Calculer l'angle entre les deux rayons à la sortie du prisme.
- 3- Tracer schématiquement la marche des rayons réfractés par le prisme et indiquer l'état de polarisation de ces deux rayons émergents.
- 4- Quelle est la célérité des deux rayons lumineux à travers le prisme?
- 5- En admettant que l'angle \widehat{BAC} du prisme puisse varier continûment entre 30° et 45° , y a-t-il toujours émergence des rayons précédents ? Justifier la réponse.

| | | |
|--|------------------|--------------|
| BTS OPTICIEN LUNETIER | | Session 2004 |
| Optique géométrique et physique -U. 42 | | OLOGPH |
| Coefficient : 3 | Durée : 2 heures | Page : 3/3 |