

CONTRÔLE D'OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

TS2A / 8 février 2005 / 1 h 50 mn

Calculatrices autorisées / Téléphones portables interdits

Un objectif photographique est constitué de deux lentilles minces L_1 et L_2 , distantes de 4 cm, de focales et diamètres d'ouverture suivants :

$$f'_1 = + 8 \text{ cm}; \quad \varnothing_1 = 2 \text{ cm}; \quad f'_2 = + 12 \text{ cm}; \quad \varnothing_2 = 3 \text{ cm}$$

A/ L'OBJET EST À L'INFINI

1. Quel est le nombre d'ouverture de chaque lentille ?
2. Calculer les positions des points cardinaux du doublet.
On donnera les valeurs de : f' , $\overline{L_1H}$, $\overline{L_1F}$, $\overline{L_2H'}$, $\overline{L_2F'}$.
3. Calculer la position et le diamètre du conjugué L'_1 de L_1 à travers L_2 .
4. Démontrer que L_1 est diaphragme d'ouverture.
5. Quel est le nombre d'ouverture de l'objectif ?
6. Calculer les champs images de pleine lumière et moyen.
7. En déduire les champs objets correspondants.
8. Tracer, sur un schéma à l'échelle 1, le faisceau utile à la limite du champ de pleine lumière.

B/ L'OBJET RÉEL EST À 10 CM DE L_1

1. Déterminer la position de l'image L_2A' .
2. Quel est le grandissement transversal $g_y(A, A')$?
3. Recalculer les champs images de pleine lumière et moyen.
4. Ont-ils été modifiés de façon importante ?

C/ MISE AU POINT PAR DÉPLACEMENT DE L_1

Le plan du film est supposé placé à 3 cm de L_2 .
La distance L_1L_2 est initialement égale à 4 cm.

1. Dans quel sens et de combien faut-il déplacer L_1 , L_2 restant fixe, pour que le plan objet et le plan du film soient conjugués avec un grandissement transversal de -1 ?
2. Quelle distance sépare alors A de A' ?