

Licence STS 1^{ère} année Mention "Sciences et Technologies"

parcours type Audiovisuel et médias numériques

Devoir surveillé 2 d'Optique Photographique

Sur le cours de monsieur Michel Pommeray

le 7 janvier 2025

Durée: 1h30. Sans document. Les exercices sont indépendants. Calculatrice autorisée.

I) Lentille et écran

A l'aide d'une lentille convergente de 40 cm de distance focale image, on forme sur un écran l'image d'un objet avec un grandissement transversal $\gamma = -1$.

1- Quelles sont les positions de l'objet et de l'image ?

2- On place l'objet à 50 cm en avant de la lentille. Où faut-il placer l'écran ?

3- L'objet et l'écran étant fixes, dans les positions précédentes, on déplace la lentille.

4- Y-a-t-il une autre position de l'objet qui permette d'obtenir à nouveau l'image ?

II) Image par un objectif de prise de vues

Un objectif de prise de vues comporte 2 lentilles minces L_1 et L_2 :

$f'_1 = -60$ mm, $f'_2 = 30$ mm et $\overline{O_1O_2} = 50$ mm.

L'objet AB a une dimension transversale $\overline{AB} = 42$ mm.

1- Calculer à l'aide de la relation de conjugaison la position de l'image $A'_1B'_1$ de l'objet AB, placé à 120 mm avant L_1 , à travers la lentille L_1 ainsi que sa taille à l'aide du grandissement.

2- Construire l'image intermédiaire $A'_1B'_1$ et l'image définitive $A'B'$ à travers l'ensemble optique formé des 2 lentilles.

3- Calculer position et taille de l'image finale $A'B'$ de AB par le système des 2 lentilles.

4- Indiquer les valeurs des grandissements produits par L_1 , par L_2 et par $L_1 + L_2$.

III) Cadrage

Une caméra, dont le capteur situé dans le plan focal de l'objectif est au format 16/9^e et de taille 9,6 x 5,4 mm, est placée à 4 m d'une personne d'une taille égale à 2 m.

1- Calculer la distance focale f' de l'objectif de la caméra permettant d'obtenir la personne plein cadre en mode paysage.

2- Même question mais avec un appareil photographique 24x36.

IV) La lunette de Galilée

On place sur un même axe 2 lentilles minces L_1 et L_2 , à 6 cm l'une de l'autre.

La lumière arrive sur L_1 , une lentille convergente de distance focale image f'_1 avec $f'_1 = 10$ cm, et émerge par L_2 , une lentille divergente de distance focale image f'_2 avec $f'_2 = -4$ cm.

1- Où se trouve, pour un observateur situé en arrière de L_2 , l'image d'un objet à l'infini vu, à l'œil nu, sous un angle α ?

2- Faire une figure de la lunette avec les deux lentilles dans le cas de l'observation d'un objet situé à l'infini sous un angle α .

3- Calculer le grossissement de cette lunette de Galilée dans ces conditions d'observation.