

Optique

Exercice G4-08 : appareil photo

Un appareil photo possède un objectif que l'on assimilera à une lentille mince convergente de distance focale $f' = +105$ mm.

On note O le centre optique de la lentille.

1. On photographie un objet AB de taille 1,80 m placé à 20 m de O et perpendiculaire à l'axe de l'objectif.

Quelle distance doit-il y avoir entre O et la pellicule pour que l'image qui s'y forme soit nette ?

Quelle est la taille de l'image obtenue ?

2. Le **temps de pose** est la durée d'exposition de la pellicule, c'est-à-dire la durée de l'ouverture de l'obturateur qui protège la pellicule de la lumière.

Un bouton déclencheur commande l'obturateur qui découvre le film juste la durée d'exposition choisie.

On veut photographier un sprinteur se déplaçant à 36 km/h perpendiculairement à l'axe de l'appareil.

Si le sprinteur passe à 20 m de l'objectif, quel doit être le temps de pose ?

(On admet que l'image reste nette si pendant la durée de la pose l'image d'un point n'a subi qu'un déplacement inférieur ou égal à 100 μm).

Que se passe-t-il pour la photo si on choisit un temps de pose trop important ?

3. On photographie une maison de 10 m de hauteur située à 1 km de l'objectif.

Calculer la position et la taille de l'image donnée par l'appareil.

4. On modifie l'appareil de la façon suivante : à 70 mm en arrière de la lentille convergente, on place une lentille divergente de distance focale -40 mm et on photographie la même maison après mise au point.

4.1. Calculer la position de l'image de la maison à travers le système des deux lentilles.

A quelle distance de O faut-il placer le film ?

4.2. Quelle est la taille de l'image obtenue ?

4.3. En déduire l'intérêt du dispositif.

Eléments de correction

1. distance : 105,55 mm

taille : 9,50 mm

2. 1,89 ms

3. taille : 1,05 mm

4.1. 350 mm

4.2. 8,4 mm

4.3. L'image est agrandie ($\times 8$) : c'est le principe du téléobjectif.