

L'objectif d'un appareil photo jetable n'est constitué que d'une seule lentille mince de diamètre $D = 1 \text{ cm}$, la pellicule se situant à une distance $d = 3 \text{ cm}$ fixe derrière l'objectif. Cette distance n'est pas modifiable, de même que la distance focale f' de l'objectif : autrement dit, aucune mise au point n'est nécessaire.

1. Quel type de lentille doit être utilisé ?
2. On tire le portrait d'une personne située à une distance $L = 3 \text{ m}$ de l'objectif de l'appareil. Quelle doit être la valeur de la distance focale de l'objectif pour que cette personne soit vue nette sur la photo ? Faire un schéma. Peut-on voir la personne en entier sur la photo, en utilisant une pellicule $24 \times 36 \text{ mm}$ (dimensions de la pellicule) ?

On suppose désormais que l'appareil photo est conçu de sorte que $d = f'$

3. Cet appareil photo fournira des images nettes plutôt de paysages lointains ou de portraits rapprochés ?
4. On considère un objet ponctuel A situé à une distance $L = 3 \text{ m}$, sur l'axe, de l'objectif. Déterminer par construction la position de l'image A' . En considérant le diamètre D de la lentille représenter les rayons entre A et A' les plus inclinés par rapport à l'axe optique.
5. Retrouver l'expression de la distance L' entre l'objectif et l'image.
6. Déterminer le rayon r de la tâche lumineuse formée dans le plan de la pellicule par le faisceau de rayons lumineux issus d'un objet ponctuel A , en fonction de L , d , f' et D . Effectuer l'application numérique pour $L = 3 \text{ m}$.
7. Dans une revue photographique, on peut lire : "une pellicule $24 \times 36 \text{ mm}$ contient 2 millions de grains d'argent". Peut-on considérer que le portrait d'une personne située à $L = 3 \text{ m}$ sera net après développement de la pellicule ?

Données :

✓ Pouvoir séparateur de l'œil humain : $\theta_{min} = 4.10^{-3} \text{ rad}$

✓
$$\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{f'}$$