

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 :  $\theta_{min} = 4.10^{-3} \text{ rad}$
- $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{f'}$