



L'objectif d'un appareil photo jetable n'est constitué que d'une seule lentille mince de diamètre D , la pellicule se situant à une distance d 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.



Figure 1 Un exemple d'appareil photo jetable

1. Quel type de lentille doit-être utilisé ? Estimer les valeurs typiques de d et D pour l'appareil photographique présenté **figure 1**
2. On tire le portrait d'une personne située à une distance $L = 3,0$ m de l'objectif de l'appareil.

Quel 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 24×36 mm ?

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

3. 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 situé sur l'axe optique à une distance l de l'objectif. Commenter le résultat.
4. Dans une revue photographique, on peut lire : « une pellicule 24×36 mm contient environ 2 millions de grains d'argent ».

Quelle est la position de l'objet le plus proche vu net sur la pellicule ? Est-ce satisfaisant pour les applications usuelles ?

5. Comment pourrait-on envisager d'améliorer le dispositif en augmentant légèrement la distance d ? Applications numériques et commentaires.
6. On considère de nouveau le réglage $d = f'$ et on réalise le portrait d'une personne située à 5 m de l'appareil photo. Le portrait est développé et le tirage est réalisé sur un format 10×15 cm.

Évaluer le pouvoir séparateur θ_{\min} de l'œil humain. Peut-on se rendre compte que le portrait est légèrement flou en l'observant à une distance de 30 cm ? Conclusion ?

Donnée

La relation de conjugaison d'une lentille mince de distance focale f' , utilisée dans les conditions de Gauss est (on note A' le point image conjugué du point objet A)

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