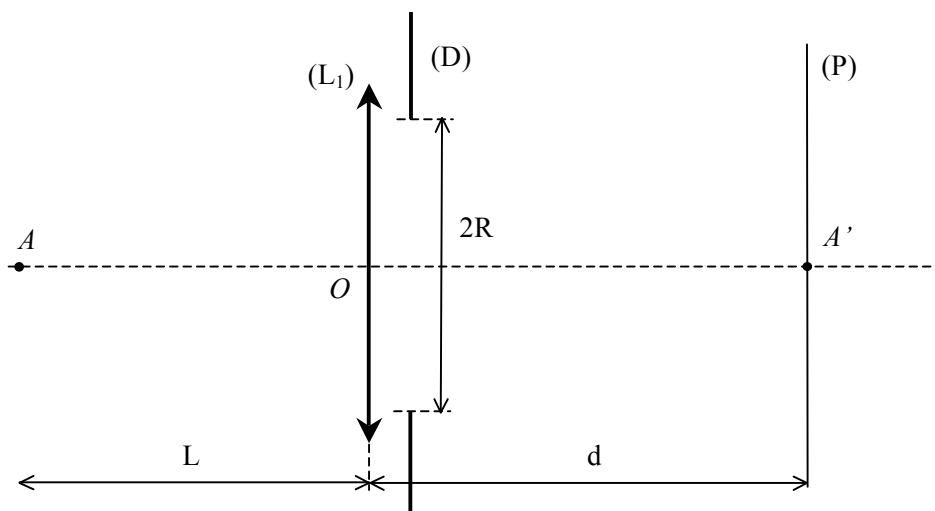


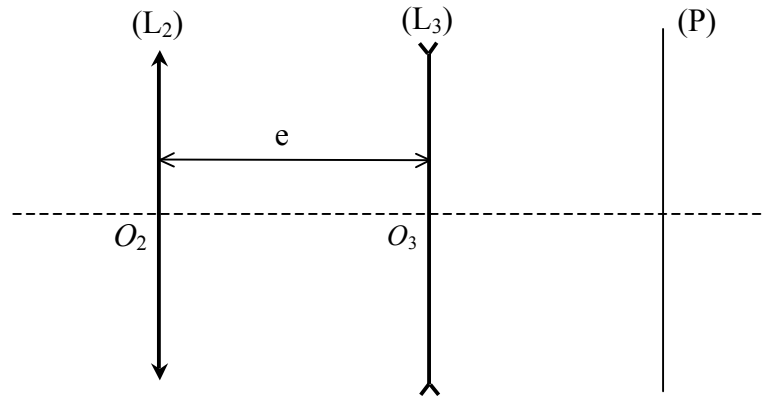
Appareil photographique



On assimile l'objectif d'un appareil photographique à une lentille mince convergente (L_1) de centre O et de distance focale image $f'_1 = 50,0$ mm. La pellicule sensible se trouve dans un plan (P) perpendiculaire à l'axe optique, à une distance d de l'objectif que l'on peut faire varier (mise au point).

1. Entre quelles limites doit varier d pour obtenir sur (P) des images de points A dont la distance $L = AO$ peut varier de 1,20 m à l'infini ?
2. Soit $\alpha = 2,5 \cdot 10^{-2}$ rad l'angle sous lequel un observateur voit à l'œil nu une tour AB orthogonale à l'axe optique et située à l'infini (α est le diamètre apparent de AB). On photographie cette tour à l'aide de l'appareil précédent. Quelle est la taille de la tour sur la pellicule ?
3. Soit $2R$ le diamètre d'un diaphragme circulaire (D) placé contre (L_1). On règle l'appareil sur l'infini, (P) étant alors dans le plan focal image de (L_1). L'image d'un point A situé à une distance finie de (L_1) ne se trouve alors pas sur (P), mais en un point A_1 situé au delà du plan (P). On observe sur (P) une tâche lumineuse qui est l'intersection de (P) avec le faisceau conique de sommet A_1 et limité par (D).
 - a) Calculer le diamètre de cette tâche en fonction de $2R$, f'_1 et L .
 - b) On admet que cette tâche est une bonne image de A si son diamètre est plus petit que $g = 10^{-2}$ mm. Établir, en vous appuyant sur une figure, la distance minimale L_{min} pour que l'image de A soit bonne lorsque l'appareil est réglé sur l'infini.
 - c) On appelle "ouverture" le rapport $\sigma = f'/2R$. Déterminer la valeur numérique de L_{min} pour une ouverture $\sigma = 2,8$ puis une ouverture $\sigma = 22$.
 - d) Que peut-on appeler "profondeur de champ" ? De quoi dépend-t-elle ? À votre avis, que représente g ?

4. On remplace la lentille (L_1) par un téléobjectif constitué d'une lentille convergente (L_2) de distance focale image $f'_2 = 50$ mm suivie d'une lentille divergente (L_3) de distance focale image $f'_3 = -25$ mm. La distance entre les deux lentilles est $e = 31,2$ mm.



- Où faut-il placer (P) pour photographier un objet situé à l'infini ? Quelle est alors la longueur totale L_E de l'appareil (encombrement) ?
- Quelle est la taille de l'image de la tour évoquée à la question 2. ?
- Dessiner soigneusement la marche d'un faisceau incident de rayons parallèles, faisant un angle α (quelconque mais fixé) avec l'axe optique : échelle en abscisse 1 cm réel donne 0,5 cm sur le dessin.
- Quelle serait la distance focale d'une lentille convergente unique qui donnerait de la tour la même taille d'image que le téléobjectif ? Comparer son encombrement à celui de la question a).