

Problème d'entraînement OG2

Objectif de photocopieur

Les procédés actuels de reprographie nécessitent la formation de l'image du document sur un écran E sensible à la lumière (écran photosensible) par l'intermédiaire d'un objectif de reproduction. On désire reproduire un document de dimensions $21\text{ cm} \times 29,7\text{ cm}$ (format dit A4) en un document, soit de même dimension, soit de surface double (format dit A3), soit de surface moitié (format dit A5). On réalise ces différents tirages à l'aide d'un objectif en modifiant la position respective des lentilles à l'intérieur du système.

La distance entre le document et le récepteur photosensible est de 384 mm et on positionne une première lentille mince divergente \mathcal{L}_1 de distance focale image $f'_1 = -90\text{ mm}$ à 180 mm du récepteur (figure 1).

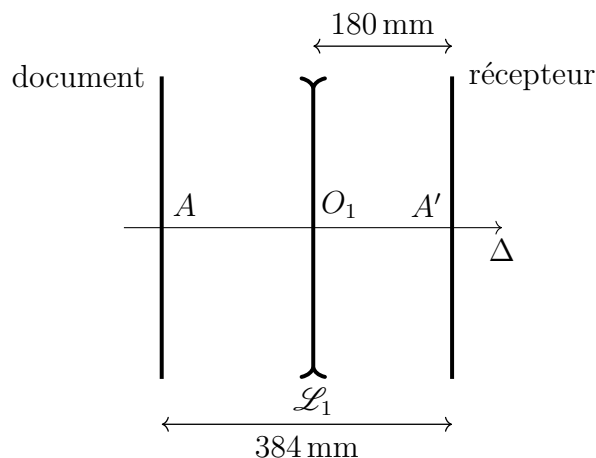


Figure 1

Q1. La lentille \mathcal{L}_1 peut-elle donner une image du document sur le récepteur ? Justifier.

Q2. On ajoute alors une lentille mince \mathcal{L}' devant la lentille \mathcal{L}_1 à 180 mm du document (figure 2). Déterminer la distance focale image f' de cette lentille pour obtenir une image réelle du document sur le capteur.

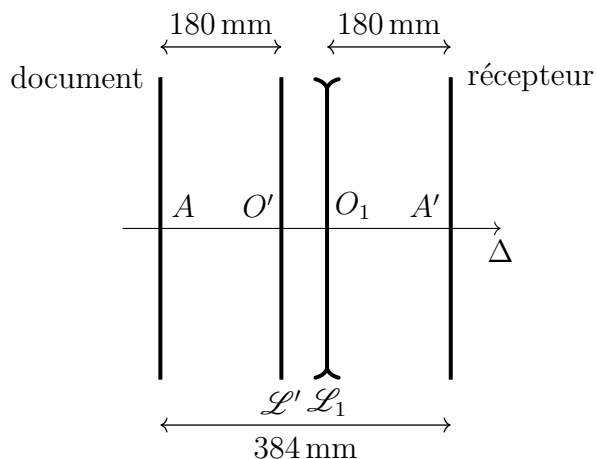


Figure 2 (schéma de principe, sans soucis d'échelle)

- Q3. Déduire de la question Q2. le grandissement γ_1 de l'association des deux lentilles \mathcal{L}' et \mathcal{L}_1 , puis indiquer quel type de tirage permettra cet objectif : transformation de A4 en A3 ou de A4 en A5.
- Q4. Sur l'annexe 1 à rendre avec la copie :
- (a) Positionner la lentille \mathcal{L}_1 et ses foyers F_1 et F'_1 .
 - (b) Déterminer graphiquement la position de l'image $A'B'$ de l'objet AB par l'ensemble des deux lentilles \mathcal{L}' et \mathcal{L}_1 .
 - (c) Déterminer la grandissement de l'association des deux lentilles \mathcal{L}' et \mathcal{L}_1 par méthode graphique (noté $\gamma_{1,g}$) et comparer avec la valeur γ_1 obtenue à la question Q3. Quel « outil » permet de vérifier la compatibilité de 2 résultats ? Le mettre en œuvre.
- Q5. En réalité, la lentille \mathcal{L}' est constituée de deux lentilles accolées : \mathcal{L}_0 , appelée « navette » et \mathcal{L}'_1 qui est identique à \mathcal{L}_1 . Sachant que la vergence équivalente $V_{ q}$ de deux lentilles minces accolées est égale à la somme des vergences de chacune des deux lentilles, déterminer la distance focale f'_0 de la « navette ». Quelle est la nature de cette lentille ?
- Q6. La navette est mobile sur l'axe optique : elle peut se déplacer pour venir s'accoler à \mathcal{L}_1 . Montrer que dans cette nouvelle configuration l'image reste sur le détecteur.
- Q7. Déterminer le grandissement γ_2 correspondant à l'association des 3 lentilles dans la configuration de la question Q6. En déduire le type de tirage obtenu.

Annexe

échelle : 1 petit carré représente 4 mm dans la réalité (dans les deux directions : verticale et horizontale)

