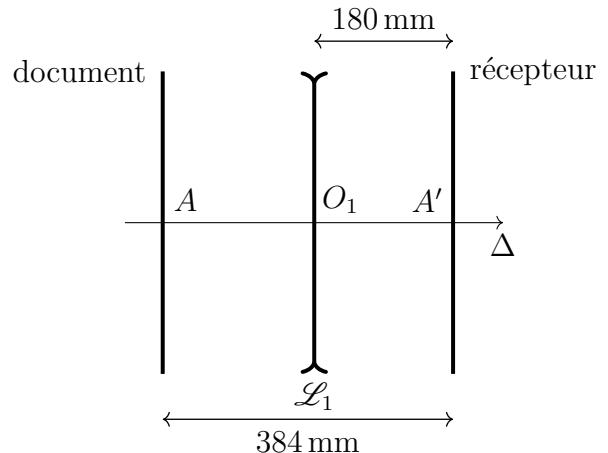


# Problème d'entraînement OG2

## 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.

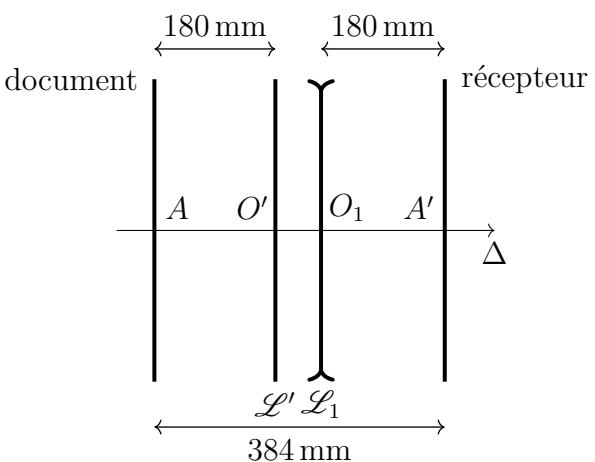
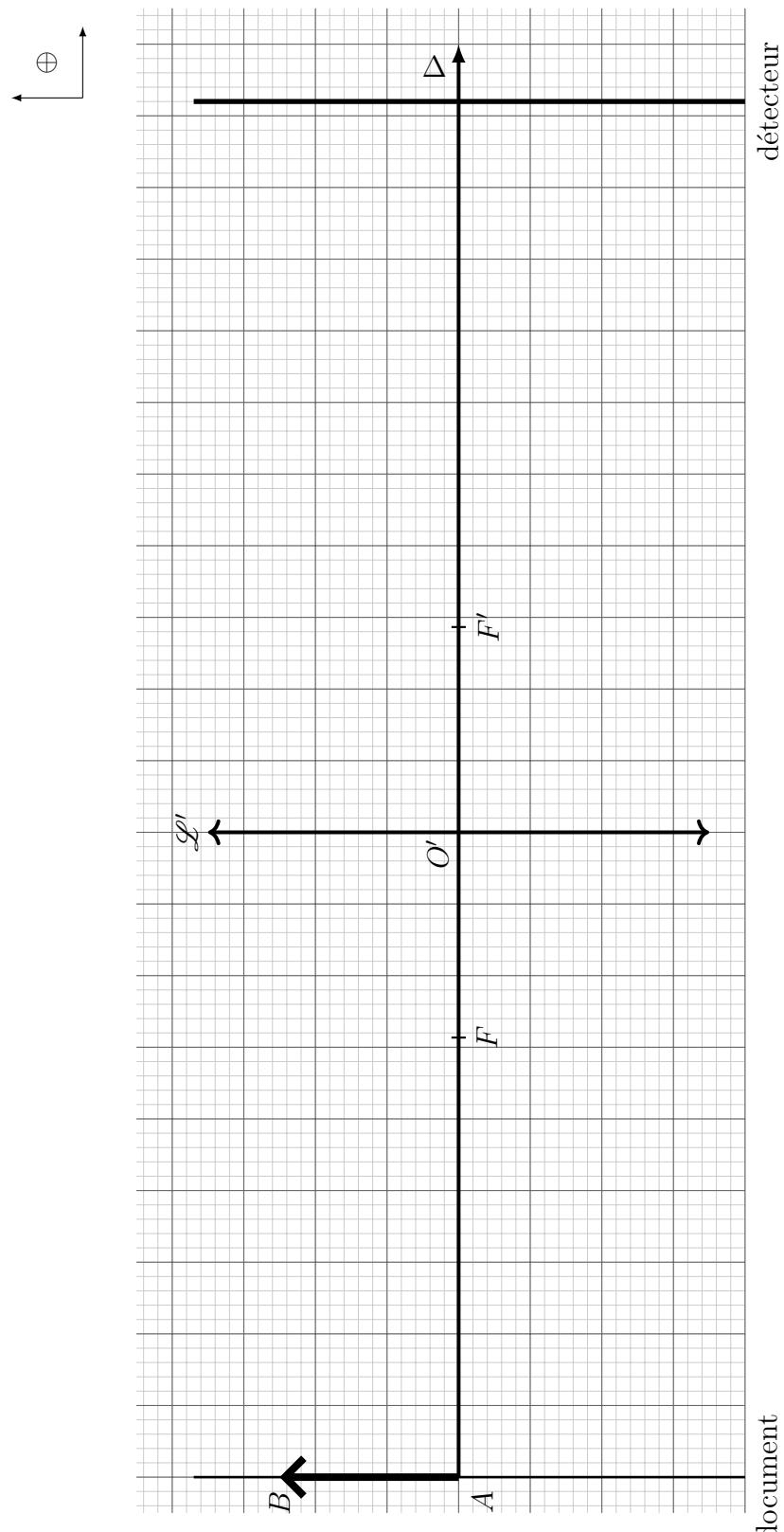


Figure 2 (schéma de principe, sans soucis d'échelle)

- Q3. Déduire de la question Q2. le grandissement  $\gamma_1$  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 :
- Positionner la lentille  $\mathcal{L}_1$  et ses foyers  $F_1$  et  $F'_1$ .
  - Déterminer graphiquement la position de l'image  $A'B'$  de l'objet  $AB$  par l'ensemble des deux lentilles  $\mathcal{L}'$  et  $\mathcal{L}_1$ .
  - 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  $\gamma_1$  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  $V_{\text{éq}}$  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'accorder à  $\mathcal{L}_1$ . Montrer que dans cette nouvelle configuration l'image reste sur le détecteur.
- Q7. Déterminer le grandissement  $\gamma_2$  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)



détecteur

document