

■ **Lentilles minces et élargisseur de faisceau**

Donner la bonne réponse pour chaque question **en explicitant votre raisonnement** :

1) On dispose un objet  $\overline{A_0B_0}$  orthogonalement à l'axe optique d'une lentille *divergente* de distance focale image  $f'_1 = -20 \text{ cm}$ . Quelle doit être la valeur  $\overline{O_1A_0}$  de la position de l'objet par rapport au centre optique  $O_1$  de  $(\mathcal{L}_1)$  pour que le grandissement transversal  $G_t$  soit égal à  $\frac{1}{2}$  ?

- A)  $\overline{O_1A_0} = -20 \text{ cm}$       B)  $\overline{O_1A_0} = 10 \text{ cm}$       C)  $\overline{O_1A_0} = -10 \text{ cm}$       D)  $\overline{O_1A_0} = -40 \text{ cm}$

2) Quelle est alors la position  $\overline{O_1A_i}$  de l'image  $\overline{A_iB_i}$  par rapport à  $O_1$  ?

- A)  $\overline{O_1A_i} = -20 \text{ cm}$       B)  $\overline{O_1A_i} = -10 \text{ cm}$       C)  $\overline{O_1A_i} = 15 \text{ cm}$       D)  $\overline{O_1A_i} = 40 \text{ cm}$

**Complément** : On fera un schéma, à l'échelle, qui fera apparaître  $A_0B_0$ ,  $A_iB_i$ ,  $(\mathcal{L}_1)$  et ses points particuliers, et le trajet de deux rayons « utiles » : le rayon incident horizontal à l'axe optique et le rayon passant par  $O_1$  – On prendra soin de tracer **en trait plein** le trajet réellement emprunté par la lumière et **en pointillées** les traits de constructions.

3) On place après  $(\mathcal{L}_1)$  un viseur constitué d'une lentille *convergente*  $(\mathcal{L}_2)$ , de même axe optique que  $(\mathcal{L}_1)$ , de distance focale image  $f'_2 = 40 \text{ cm}$  et d'un écran  $(E)$  disposé orthogonalement à l'axe optique à une distance  $\overline{O_2E} = 80 \text{ cm}$  du centre optique  $O_2$  de  $(\mathcal{L}_2)$ .

Calculer la distance  $\overline{O_1O_2}$  entre les centres optiques des lentilles  $(\mathcal{L}_1)$  et  $(\mathcal{L}_2)$  pour que l'on observe sur l'écran une image nette de l'objet ?

- A)  $\overline{O_1O_2} = 50 \text{ cm}$       B)  $\overline{O_1O_2} = 10 \text{ cm}$       C)  $\overline{O_1O_2} = 70 \text{ cm}$       D)  $\overline{O_1O_2} = 5 \text{ cm}$

**Complément** : On fera un schéma, à l'échelle, qui fera apparaître  $A_iB_i$ ,  $A_2B_2$  (image de  $A_iB_i$  par  $(\mathcal{L}_2)$ ),  $(\mathcal{L}_1)$ ,  $(\mathcal{L}_2)$  et leurs points particuliers, et le trajet de deux rayons « utiles » qui permettent de construire  $B_2$  à partir de  $B_i$  : le rayon incident horizontal à l'axe optique et le rayon passant par  $O_2$  – On prendra soin de tracer **en trait plein** le trajet réellement emprunté par la lumière et **en pointillées** les traits de constructions.

4) On désire utiliser le système optique constitué par l'association de la lentille  $(\mathcal{L}_1)$  suivie de la lentille  $(\mathcal{L}_2)$ , pour transformer un faisceau cylindrique de rayons parallèles à l'axe optique et de diamètre  $d$  à l'entrée du système, en un faisceau cylindrique de rayons parallèles à l'axe optique et de diamètre  $D$  à la sortie du système. Calculer la distance  $\overline{O_1O_2}$  qui permet de réaliser un tel système.

- A)  $\overline{O_1O_2} = 30 \text{ cm}$       B)  $\overline{O_1O_2} = 10 \text{ cm}$       C)  $\overline{O_1O_2} = 40 \text{ cm}$       D)  $\overline{O_1O_2} = 20 \text{ cm}$

5) Calculer alors le rapport  $\frac{D}{d}$  des diamètres

- A)  $\frac{D}{d} = 1$       B)  $\frac{D}{d} = 2$       C)  $\frac{D}{d} = 3$       D)  $\frac{D}{d} = 4$

**Complément** : On fera un schéma, à l'échelle, de cet élargisseur de faisceau en traçant à travers ce système le trajet d'un faisceau de lumière incident parallèle à l'axe optique et de largeur  $d$ .