

# QCM3. Trois lentilles

[ENAC 2003, q. 25-30]

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

1) Une lentille mince convergente ( $L_1$ ) a pour centre  $O_1$ , foyer objet  $F_1$ , foyer image  $F'_1$  et distance focale  $f'_1$ . deux autres lentilles convergentes ( $L_2$ ) et ( $L_3$ ) possèdent les caractéristiques notées respectivement :

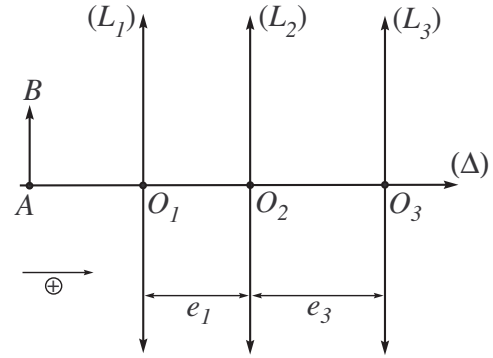
- pour ( $L_2$ ) :  $O_2$ ,  $F_2$ ,  $F'_2$  et  $f'_2$  ;

- pour ( $L_3$ ) :  $O_3$ ,  $F_3$ ,  $F'_3$  et  $f'_3$ .

Les trois lentilles possèdent le même axe optique.

Les distances qui séparent ( $L_1$ ) de ( $L_2$ ) et ( $L_2$ ) de ( $L_3$ ) sont respectivement  $e_1$  et  $e_3$ .

Établir la condition pour que le système soit afocal.



(A)  $\frac{1}{e_1 + f'_1} - \frac{1}{e_3 + f'_3} = \frac{1}{f'_2}$

(B)  $\frac{1}{e_1 - f'_1} + \frac{1}{e_3 - f'_3} = \frac{1}{f'_2}$

(C)  $f'_1 + f'_2 = e_1 + e_3$

(D)  $(e_1 - f'_1)(e_3 - f'_3) = f'^2_2$

2) Dans toute la suite, on suppose que le foyer  $F'_1$  se trouve en  $O_2$ . Comment faut-il choisir  $e_3$  pour que le système des trois lentilles soit afocal ?

(A)  $e_3 = f'_3$

(B)  $e_3 = f'_2$

(C)  $e_3 = f'_1$

(D)  $e_3 = \frac{f'_1 + f'_3}{2}$

3) Sachant que  $f'_1 = 4 \text{ cm}$  et  $f'_3 = 3 \text{ cm}$ , calculer les grandissements transversal  $\gamma$  et angulaire  $G$  du système.

(A)  $\gamma = -\frac{3}{4}$

(B)  $\gamma = -\frac{1}{2}$

(C)  $G = -2$

(D)  $G = -\frac{4}{3}$

4) Avec les mêmes valeurs des distances focales  $f'_1$  et  $f'_3$ , établir la relation de conjugaison entre l'abscisse  $x = \overline{F_1A}$  d'un objet  $AB$  et l'abscisse  $x' = \overline{F'_3A'}$  de son image  $A'B'$  exprimées en centimètres.

(A)  $x' = \frac{3}{4}(f'_2x + 4)$

(B)  $x' = 2(x - 2f'_2)$

(C)  $x' = \frac{4}{3}(x - 3f'_2)$

(D)  $x' = \frac{9}{16f'_2}(f'_2x - 16)$

5) On veut que l'image de  $O_1$  soit  $F'_3$ . Quelle valeur de  $f'_2$  faut-il adopter pour qu'il en soit ainsi ?

(A)  $f'_2 = 2 \text{ cm}$

(B)  $f'_2 = 3 \text{ cm}$

(C)  $f'_2 = 4 \text{ cm}$

(D)  $f'_2 = 6 \text{ cm}$

6) Déterminer dans ces conditions les grandissements transversaux  $\gamma_1$ ,  $\gamma_2$  et  $\gamma_3$  des trois lentilles.

(A)  $\gamma_1 = -\frac{4}{x}$ ,  $\gamma_2 = x - 8$ ,  $\gamma_3 = \frac{x}{8}(x - 8)$

(B)  $\gamma_1 = -\frac{2}{x}$ ,  $\gamma_2 = x - 6$ ,  $\gamma_3 = -\frac{3x}{8(x - 6)}$

(C)  $\gamma_1 = \frac{4}{x}$ ,  $\gamma_2 = \frac{x}{x - 4}$ ,  $\gamma_3 = -\frac{3}{16}(x - 4)$

(D)  $\gamma_1 = -\frac{3}{2x + 4}$ ,  $\gamma_2 = \frac{x}{4}$ ,  $\gamma_3 = -\frac{(2x + 4)}{x}$

Rép. :

1.b) ; 2.a) ; 3.a) et 3.d) ; 4.d) ; 5.c) ; 6.c) .