

9.5 Pour se placer dans les conditions de Gauss (stigmatisme approché et aplanétisme), les rayons lumineux issus d'un objet doivent passer près du centre optique et être peu inclinés par rapport à l'axe optique principal.

9.6 a) Ce schéma est correct car un rayon parallèle au rayon incident passant par le centre optique de la lentille sans être dévié couperait le rayon émergent dans le plan focal image de la lentille convergente.

9.6 b) Ce schéma est incorrect car le foyer image F' d'une lentille convergente est situé au delà de la lentille et non en avant (par rapport au sens de propagation de la lumière). Ce schéma serait correct si la lentille était divergente.

9.6 c) Ce schéma est incorrect car un rayon lumineux qui ressort d'une lentille parallèle à l'axe optique principal, a une direction incidente passant par le foyer objet F . Ce qui n'est pas le cas ici puisque le rayon incident passe par le foyer image F' .

9.6 d) Ce schéma est correct car un rayon incident dont la direction passe par le foyer objet F ressort parallèle à l'axe optique de la lentille.

9.7 a) On ajoute un rayon incident issu de B parallèle à l'axe optique principal et émergeant en B' .

On trouve la position du foyer image principal F' à l'intersection entre l'axe optique principal et le rayon tracé. En mesurant la distance $\overline{OF'}$ sur le schéma et en tenant compte de l'échelle du document (8 carreaux sur le document correspondent à 10 cm en réalité), on trouve : $\overline{OF'} = 5,0$ cm.

9.7 b) En utilisant la définition de la vergence, on a $V = \frac{1}{f'} = \frac{1}{0,05 \text{ m}} = +20 \delta$.

9.8 Pour comparer les lentilles, il faut comparer soit leurs distances focales images f' , soit leurs distances focales objets $f = -f'$, soit leurs vergences $V = \frac{1}{f'}$.

Remarquons que la lentille (d) est exclue d'office, car $f'_d = -8,0 \text{ cm} < 0$ donc il s'agit d'une lentille divergente ($f' < 0$) et non convergente ($f' > 0$).

Calculons les vergences des trois lentilles qui sont encore à considérer. On a

- pour la lentille (a) : $V_a = +8,0 \delta$;
- pour la lentille (b) : $V_b = \frac{1}{f'_b} = \frac{1}{0,080 \text{ m}} = +12,5 \delta$;
- et pour la lentille (c) : $V_c = \frac{1}{f'_c} = -\frac{1}{f} = -\frac{1}{-0,100 \text{ m}} = +10,0 \delta$.

On a $V_b > V_c > V_a$; donc, c'est la lentille (b) qui est la plus convergente.

9.9 a) On a $R = 2(n - n_{\text{air}}) \times f' = 2(n - n_{\text{air}}) \frac{1}{V} = 2 \times (1,67 - 1) \times \frac{1}{6,0 \text{ m}^{-1}} = 0,22 \text{ m}$.