Contrôle de connaissances 2

Dispositifs optiques

/6 [1] Démontrer la relation de conjugaison de NEWTON. Un schéma est attendu.

On utilise le théorème de THALÈS dans les triangles $\mathrm{F'OH}$ et $\mathrm{F'A'B'}$, en remarquant que $\overline{\mathrm{OH}} = \overline{\mathrm{AB}}$, et les triangles FAB et FOH' pour avoir

$$\frac{\overline{\mathrm{A'B'}}}{\overline{\mathrm{OH}}} = \frac{\overline{\mathrm{A'B'}}}{\overline{\mathrm{AB}}} = \frac{\overline{\mathrm{F'A'}}}{\overline{\mathrm{F'O}}} \qquad \text{et} \qquad \frac{\overline{\mathrm{OH'}}}{\overline{\mathrm{AB}}} = \frac{\overline{\mathrm{A'B'}}}{\overline{\mathrm{AB}}} = \frac{\overline{\mathrm{FO}}}{\overline{\mathrm{FA}}}$$

En les combinant on obtient

$$\boxed{\overline{\mathrm{OF'}} \times \overline{\mathrm{OF}} = \overline{\mathrm{F'A'}}\,\overline{\mathrm{FA}}}$$

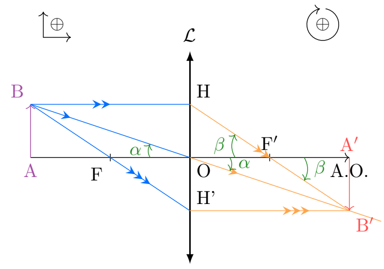


FIG. 2.1 – Schéma

/9 [2] Quelles sont les valeurs maximale et minimale de la focale du cristallin pour un œil emmétrope ? On rappelle que la distance cristallin-rétine est $d \approx 22{,}3\,\mathrm{mm}$. Un schéma est attendu pour la situation d'accomodation.

On a

$$\frac{1}{\overline{\mathrm{OF'}}} = \frac{1}{\overline{\mathrm{OA'}}} - \frac{1}{\overline{\mathrm{OA}}}$$

Or, $\mathrm{A'} = \mathrm{E}$ puisque l'image doit se former sur la rétine. De plus, $\overline{\mathrm{OA}}_{\mathrm{remotum}} = -\infty$ et $\overline{\mathrm{OA}}_{\mathrm{acco}} = -25\,\mathrm{cm}$. Ainsi, on trouve

$$\underline{\overline{\mathrm{OF'}}_{\mathrm{repos}} = 22{,}3\,\mathrm{mm}} \qquad \text{et} \qquad \boxed{\overline{\mathrm{OF'}}_{\mathrm{acco}} = \frac{\overline{\mathrm{OE}}\,\overline{\mathrm{OA}}}{\overline{\mathrm{OA}} - \overline{\mathrm{OE}}}}$$

$$\text{A.N. : } \underline{\overline{\mathrm{OF'}}_{\mathrm{acco}} = 21\,\mathrm{mm}}$$

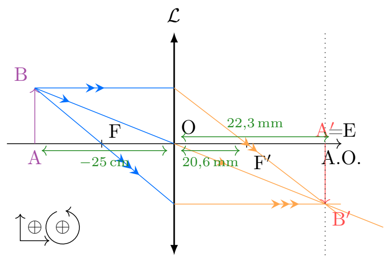
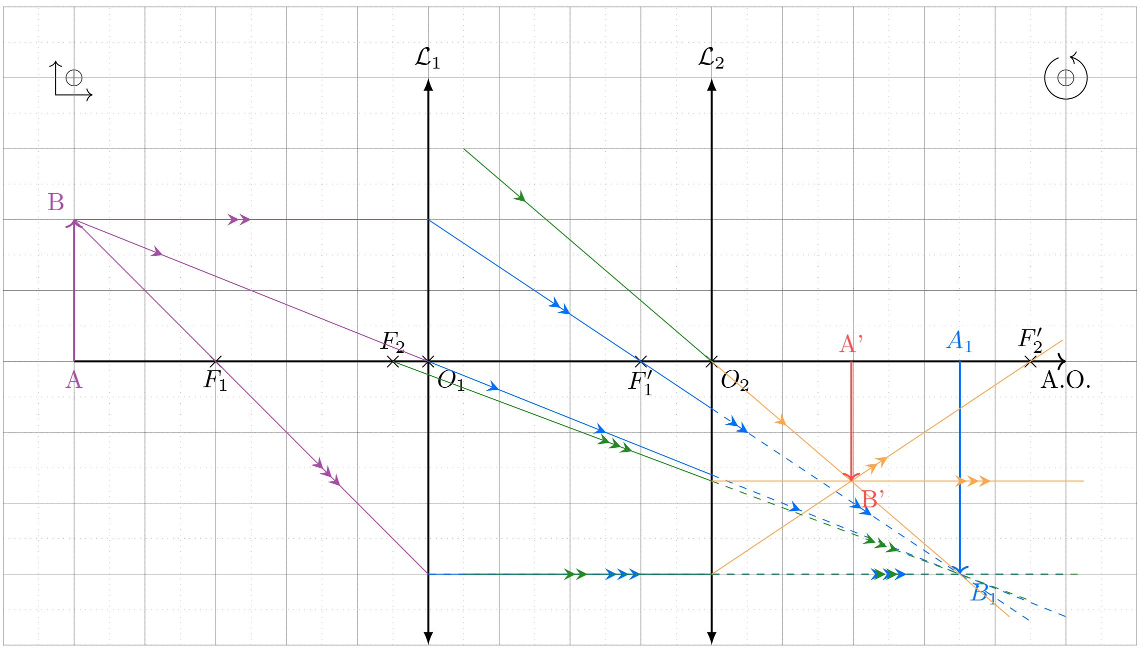


FIG. 2.2 – Schéma

/5 [3] Deux lentilles minces convergentes $\mathcal{L}_1$ de centre optique O_1 et $\mathcal{L}_2$ de centre optique O_2 sont disposées selon le schéma ci-dessous. Écrire la représentation optique du système, puis trouver la position de l'image finale $\overline{\mathrm{A'B'}}$ de l'objet AB donnée par l'association $\mathcal{L}_1 + \mathcal{L}_2$ par un objet intermédiaire, et donner la nature de tous les objets et images.



$\overline{\mathrm{AB}} \xrightarrow[O_1]{\mathcal{L}_1} \overline{\mathrm{A_1B_1}} \xrightarrow[O_2]{\mathcal{L}_2} \overline{\mathrm{A'B'}}$. On part d'un objet réel pour avoir $\overline{\mathrm{A_1B_1}}$ **image réelle pour $\mathcal{L}_1$** mais **objet virtuel pour $\mathcal{L}_2$**, et finalement $\overline{\mathrm{A'B'}}$ image réelle.