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 F′OH et F′A′B′, en remarquant que $\overline{\text{OH}} = \overline{\text{AB}}$ (1), et les triangles FAB et FOH' pour avoir

$$\frac{\overline{\text{A}'\text{B}'}}{\overline{\text{OH}}} = \frac{\overline{\text{A}'\text{B}'}}{\overline{\text{AB}}} \overset{(1)}{=} \frac{\overline{\text{F}'\text{A}'}}{\overline{\text{F}'\text{O}}} \qquad \text{et} \qquad \frac{\overline{\text{OH}'}}{\overline{\text{AB}}} = \frac{\overline{\text{A}'\text{B}'}}{\overline{\text{AB}}} \overset{(1)}{=} \frac{\overline{\text{FO}}}{\overline{\text{FA}}}$$

En les combinant on obtient

$$\boxed{\overline{\text{OF}'} \times \overline{\text{OF}} = \overline{\text{F}'\text{A}'}\,\overline{\text{FA}}} \quad (1)$$

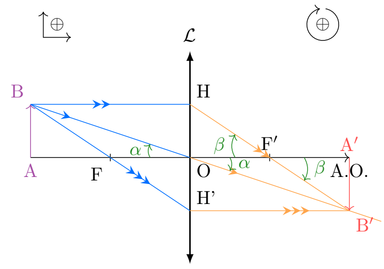


FIG. 2.1 – Schéma (1) + (1)

/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 $d \approx 22{,}3\,\text{mm}$. Un schéma est attendu pour la situation d'accomodation.

On a

$$\frac{1}{\overline{\text{OF}'}} \overset{(1)}{=} \frac{1}{\overline{\text{OA}'}} - \frac{1}{\overline{\text{OA}}}$$

Or, $\text{A}' = \text{E}$ (1) puisque l'image doit se former sur la rétine. De plus, $\overline{\text{OA}}_{\text{remotum}} = -\infty$ (1) et $\overline{\text{OA}}_{\text{acco}} = -25\,\text{cm}$ (1). Ainsi, on trouve

$$\underline{\overline{\text{OF}'}_{\text{repos}} = 22{,}3\,\text{mm}} \,(1) \qquad \text{et} \qquad \boxed{\overline{\text{OF}'}_{\text{acco}} \overset{(1)}{=} \frac{\overline{\text{OE}}\,\overline{\text{OA}}}{\overline{\text{OA}} - \overline{\text{OE}}}}$$

$$\text{A.N. : } \underline{\overline{\text{OF}'}_{\text{acco}} = 21\,\text{mm}} \quad (1)$$

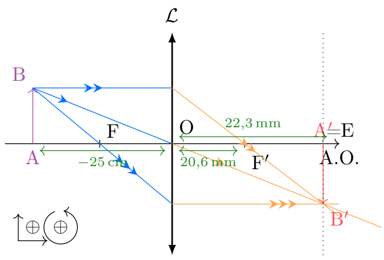
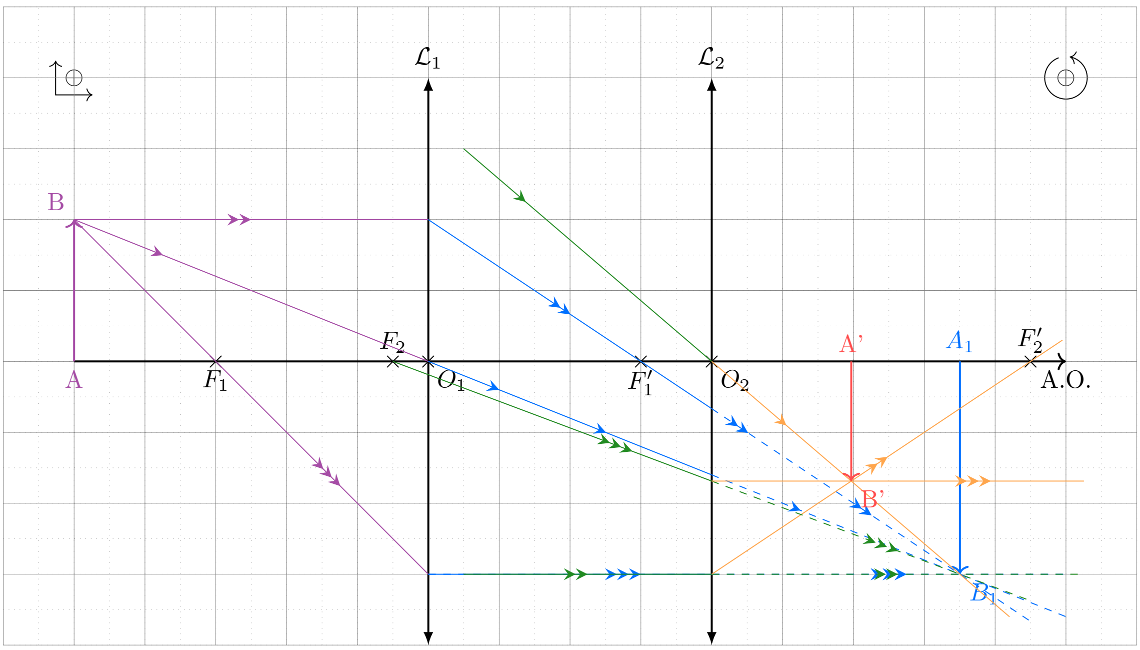


FIG. 2.2 – Schéma (1) + (1)

/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 $\overline{\text{A}'\text{B}'}$ 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.



$\overline{\text{AB}} \xrightarrow[O_1]{\mathcal{L}_1} \overline{\text{A}_1\text{B}_1} \xrightarrow[O_2]{\mathcal{L}_2} \overline{\text{A}'\text{B}'}$ (1). On part d'un objet réel pour avoir $\overline{\text{A}_1\text{B}_1}$ **image réelle pour $\mathcal{L}_1$** (1) mais **objet virtuel pour $\mathcal{L}_2$**, et finalement $\overline{\text{A}'\text{B}'}$ image réelle.