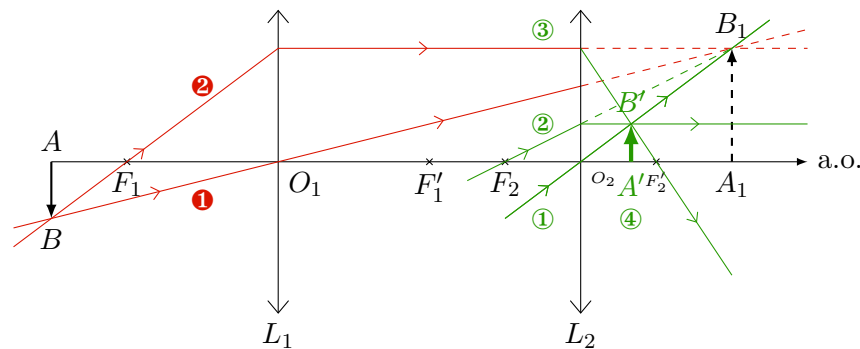


Exercice 11 : Tracés de rayons - lentilles multiples



1. L'image intermédiaire A_1B_1 est représentée. Déterminer la position de l'image finale $A'B'$, image de A_1B_1 par la lentille 2, puis déterminer la position de l'objet AB dont l'image par la lentille L_1 est A_1B_1 .



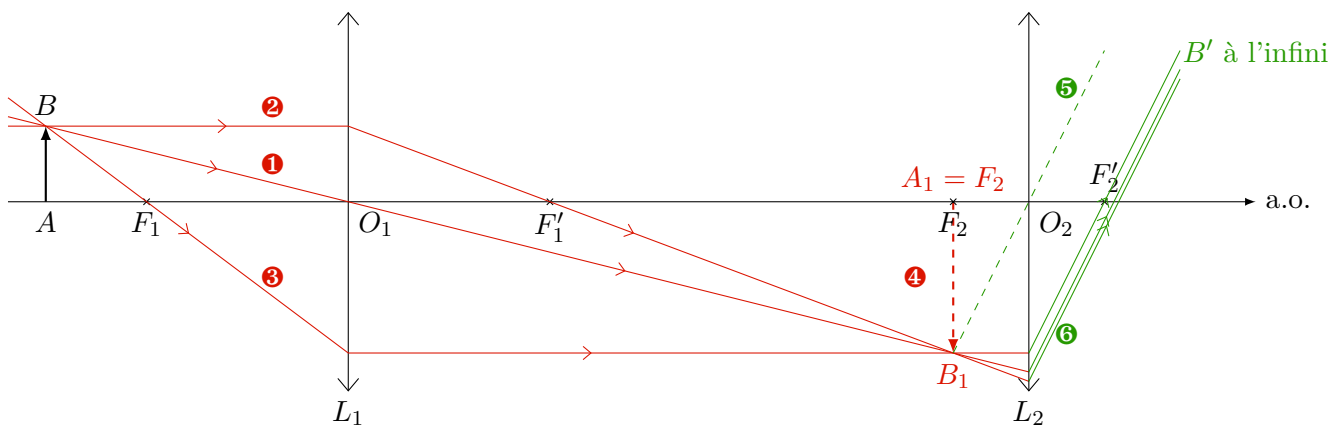
• Déterminons l'image finale $A'B'$:

- ① On trace le rayon passant par O_2 et par B_1 et qui n'est pas dévié,
- ② On trace le rayon arrivant parallèle à l'axe optique et semblant passer par B_1 et ressortant en passant par F'_2 . Le rayon est en trait plein jusqu'à L_2 puis en pointillés jusqu'à B_1 ,
- ③ On trace le rayon passant par F_2 et par B_1 , et ressortant parallèle à l'axe optique. Le rayon est en trait plein jusqu'à la lentille, puis en pointillés jusqu'à B_1 ,
- ④ L'image est réelle car les rayons sortants se croisent effectivement en B' .

• Déterminons la position de l'objet AB :

- ① On trace le rayon passant par O_1 et par B_1 et qui n'est pas dévié. Le rayon est en pointillés après la lentille L_2 ,
- ② On trace le rayon passant par F_1 et sortant parallèle à l'axe optique et par B_1 ,
 - On pourrait tracer le rayon arrivant parallèle à l'axe optique et sortant en passant par F'_1 et par B_1 , que nous ne traçons pas ici pour des raisons de lisibilité,
 - Les deux rayons se croisent en B qui définit la position de l'objet.

2. Déterminer la position de l'image $A'B'$ en traçant les rayons provenant de l'objet AB .



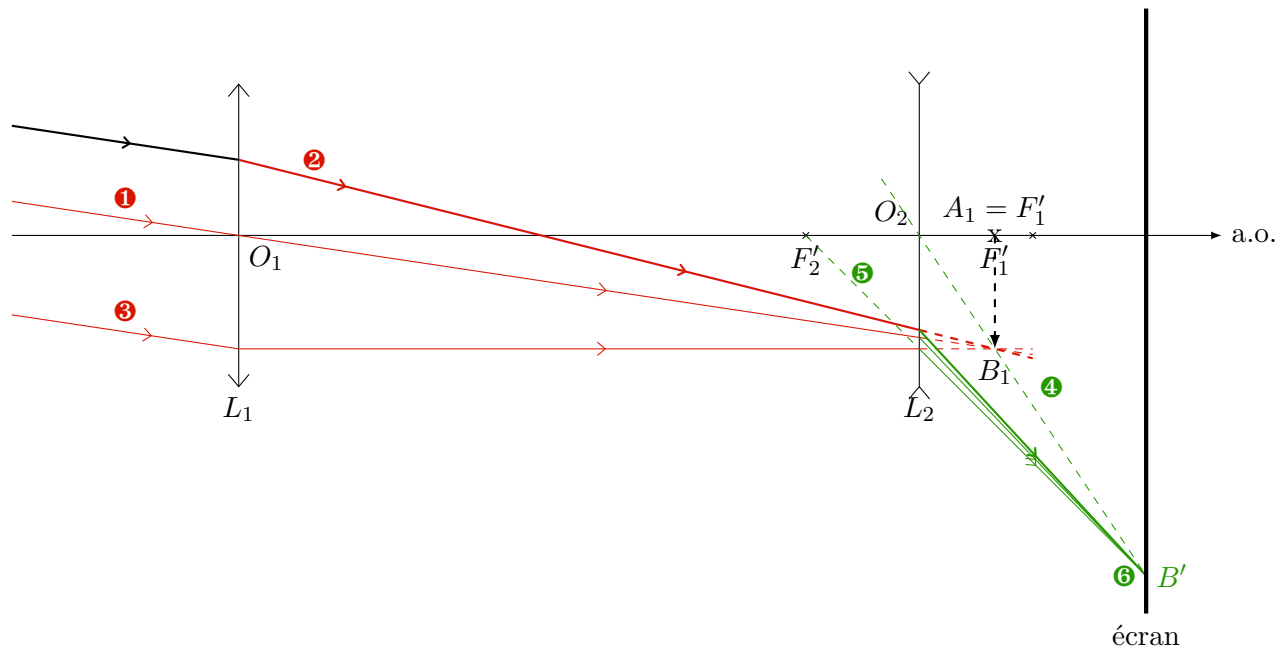
— Déterminons la position de l'image intermédiaire A_1B_1 :

- ① On trace le rayon passant par O_1 et par B et qui n'est pas dévié,
- ② On trace le rayon arrivant parallèle à l'axe optique, passant par B et ressortant en passant par F'_1 ,
- ③ On trace le rayon passant par F_1 et par B , et ressortant parallèle à l'axe optique,
- ④ L'image intermédiaire est réelle car les rayons sortants se croisent effectivement en B_1 .

— Déterminons la position de l'image finale $A'B'$

- ⑤ On trace le rayon fictif passant par B_1 et par O_2 et qui n'est pas dévié. Ce rayon fictif est en pointillés,
- ⑥ Comme l'image intermédiaire se trouve dans le plan focal objet de L_2 , l'image est située à l'infini et tous les rayons provenant de B_1 ressortent parallèles entre eux.

3. Prolonger le rayon incident de sorte à déterminer la position de l'image.



— Déterminons la position de l'image intermédiaire A_1B_1 :

- ❶ On trace le rayon parallèle au rayon incident et passant par O_1 et qui n'est pas dévié. Comme l'objet est situé à l'infini, l'image intermédiaire se trouve dans le plan focal image de L_1 à l'intersection avec le rayon que l'on vient de tracer ;
- ❷ Le rayon incident semble passer par le point B_1 . Au delà de la lentille L_2 , le rayon est fictif, donc en pointillés ;
- ❸ On trace le rayon parallèle au rayon incident et ressortant parallèle à l'axe optique en sortant de L_1 : ce rayon semble aussi passer par B_1 ;

— Déterminons la position de l'image finale $A'B'$

- ❹ On trace le rayon fictif passant par B_1 et par O_2 et qui n'est pas dévié. Ce rayon fictif est en pointillés. On en déduit la position de l'image B' sur l'écran : tous les rayons provenant de B se croisent en B' ;
- ❺ Le rayon arrivant parallèle à l'axe optique et semblant passer par B_1 ressort en passant par F_2' : ce rayon croise l'écran en B' également. (Ce tracé est facultatif.) ;
- ❻ On poursuit le rayon incident de sorte à ce qu'il atteigne le point B' sur l'écran.