

Exercice 1-1

La chaîne d'image est la suivante : $AB \xrightarrow{[L1]} A_1B_1 \xrightarrow{[L2]} A_2B_2$

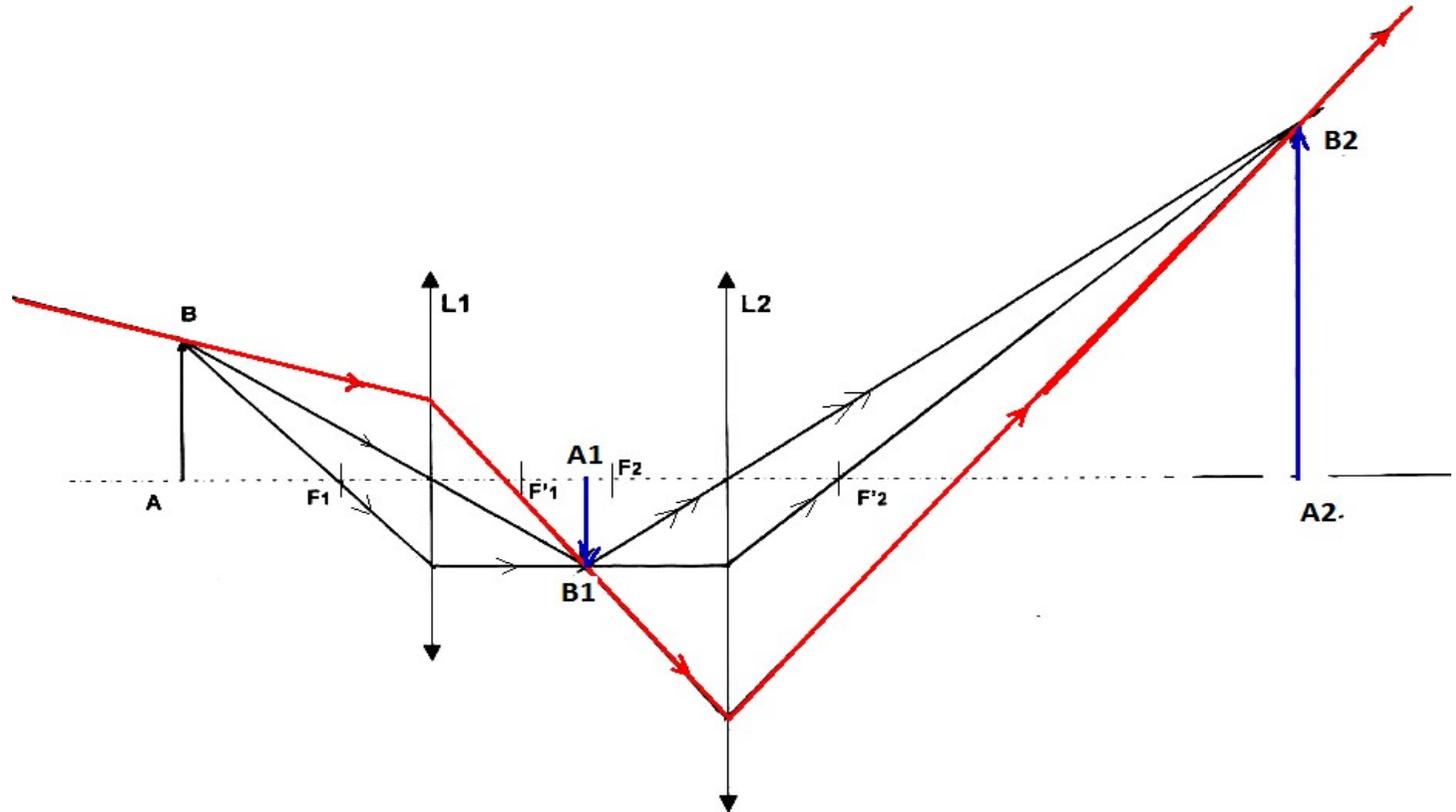
- Déterminer (tracer) toutes les images
- Tracer en couleur, à travers tout le système, le parcours du rayon issu de B représenté

Tracer le rayon incident (RI) : BF1, le RE de L1 est // à l'axe, le RE de L2 passe par F'2.

Tracer le rayon non dévié (RND) : (BO1), l'intersection de RE donne B1.

Tracer le rayon non dévié (RND) : (B1O2), l'intersection des RE donne B2.

Le RI quelconque est issu de B, donc tous les RE passent par les conjugués de B : B1 et B2.

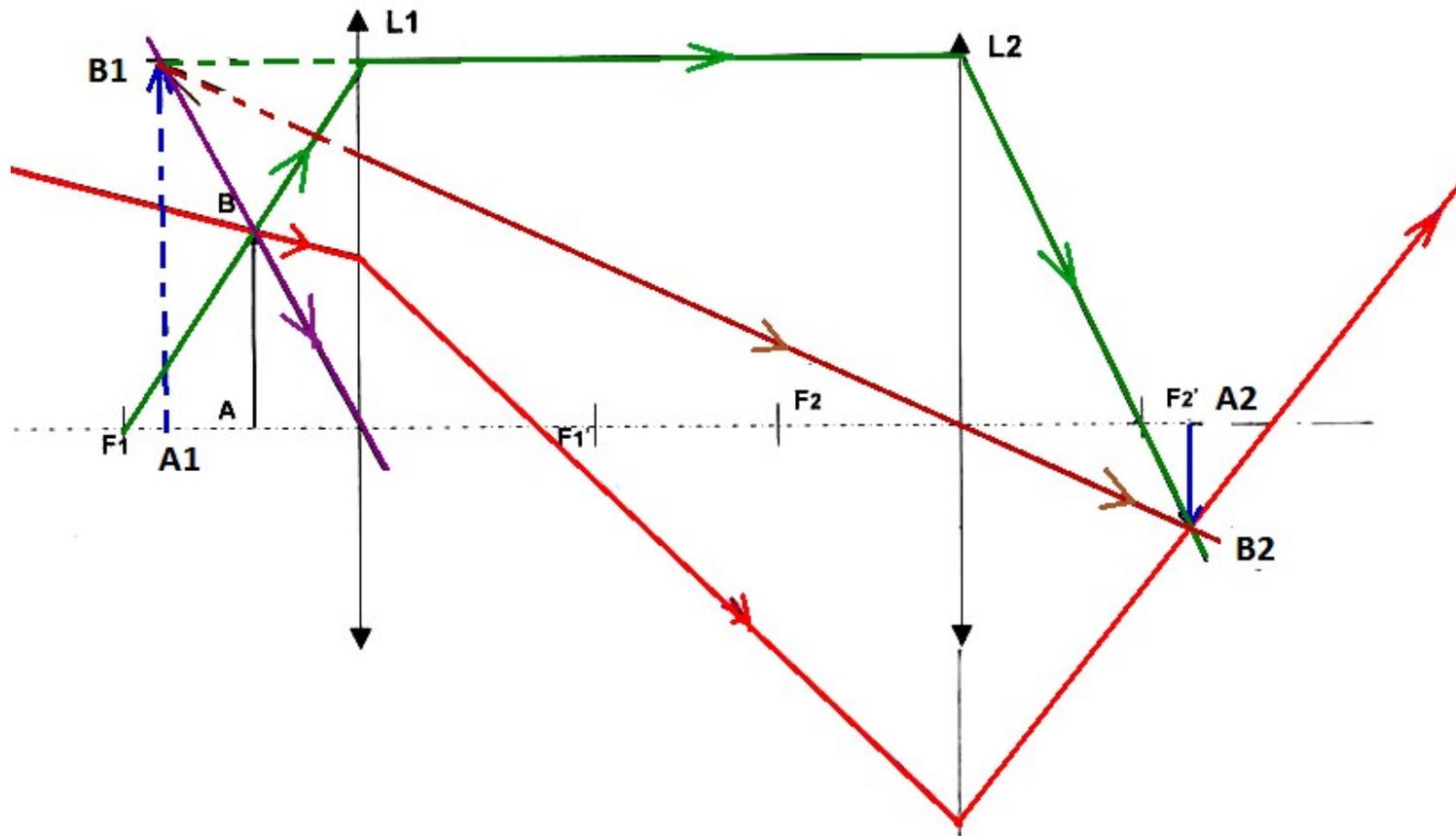


Exercice 1- 2

L'objet **AB** est donné. La chaîne d'image est la suivante : $AB \xrightarrow{[L1]} A_1B_1 \xrightarrow{[L2]} A_2B_2$

➤ Déterminer (tracer) toutes les images

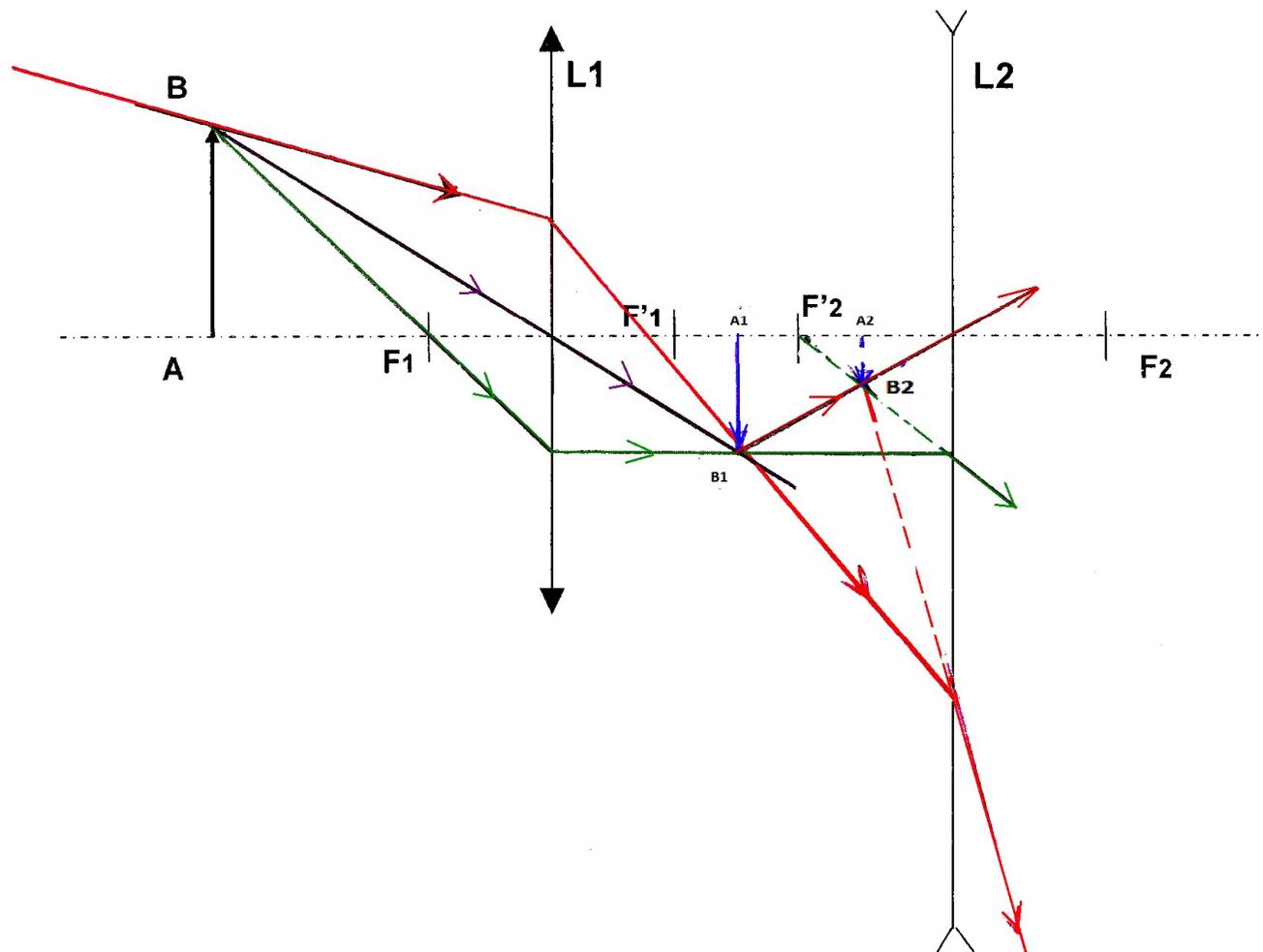
1. Tracer en couleur, à travers tout le système, le parcours du rayon issu de B représenté



Même démarche pour les rayons que dans l'exercice précédent. La différence est que l'intersection des premiers RE est dans le premier espace optique, l'espace optique objet, donc les prolongements des RE sont virtuels : en pointillés, et A1B1 est virtuelle. Le raisonnement à tenir pour le RI quelconque rouge qui passe par B, est que quand il arrive sur L1, la direction du RE est donnée par B1, mais il sort de la lentille L1 vers l'espace optique suivant.

Exercice 1- 3

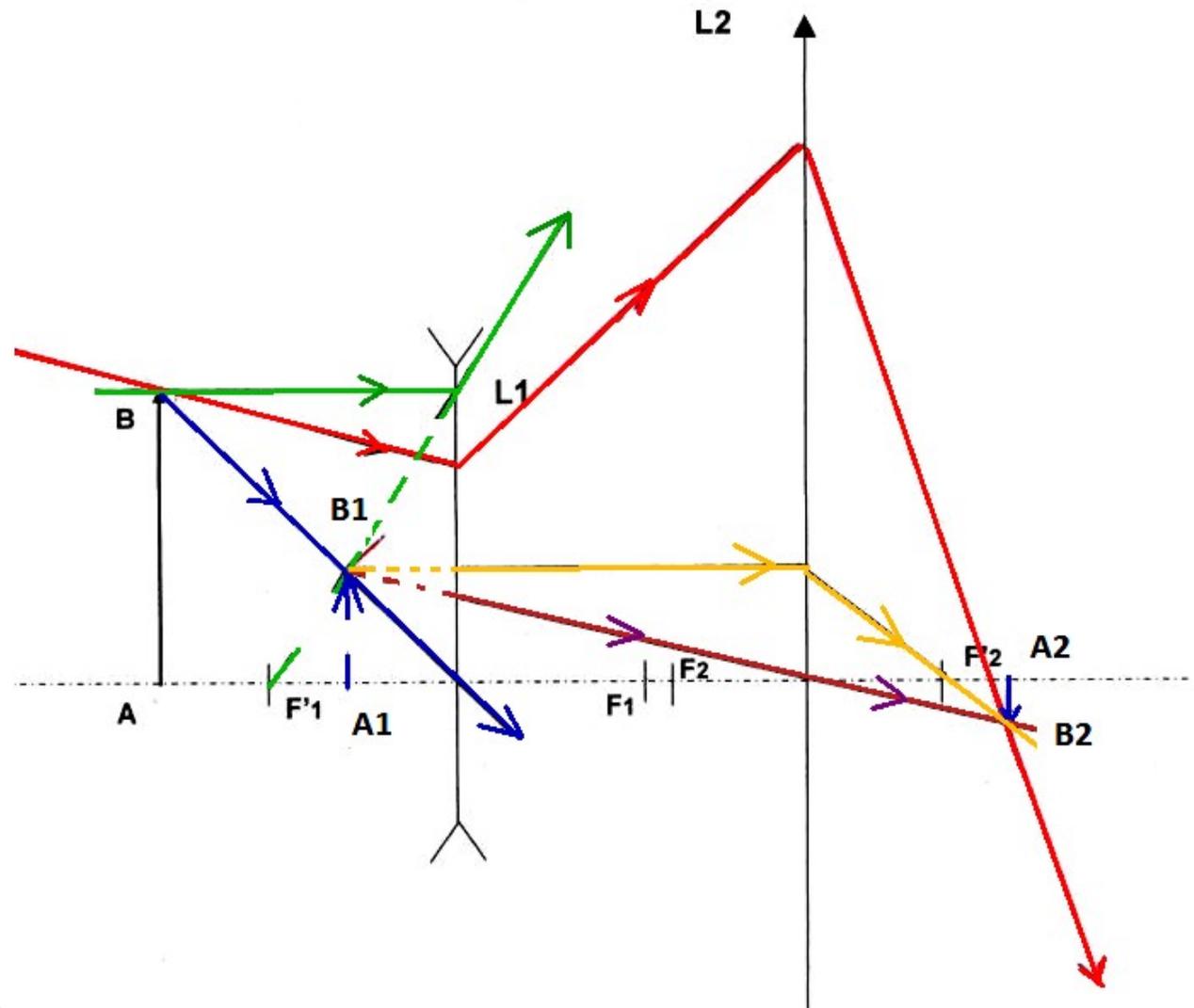
2. L'objet **AB** est donné. Ecrire la chaîne d'images et déterminer toutes les images.
3. Tracer en couleur, à travers tout le système, le parcours du rayon issu de B représenté



Même démarche que dans l'exercice 1-1 précédent.

Exercice 1- 4

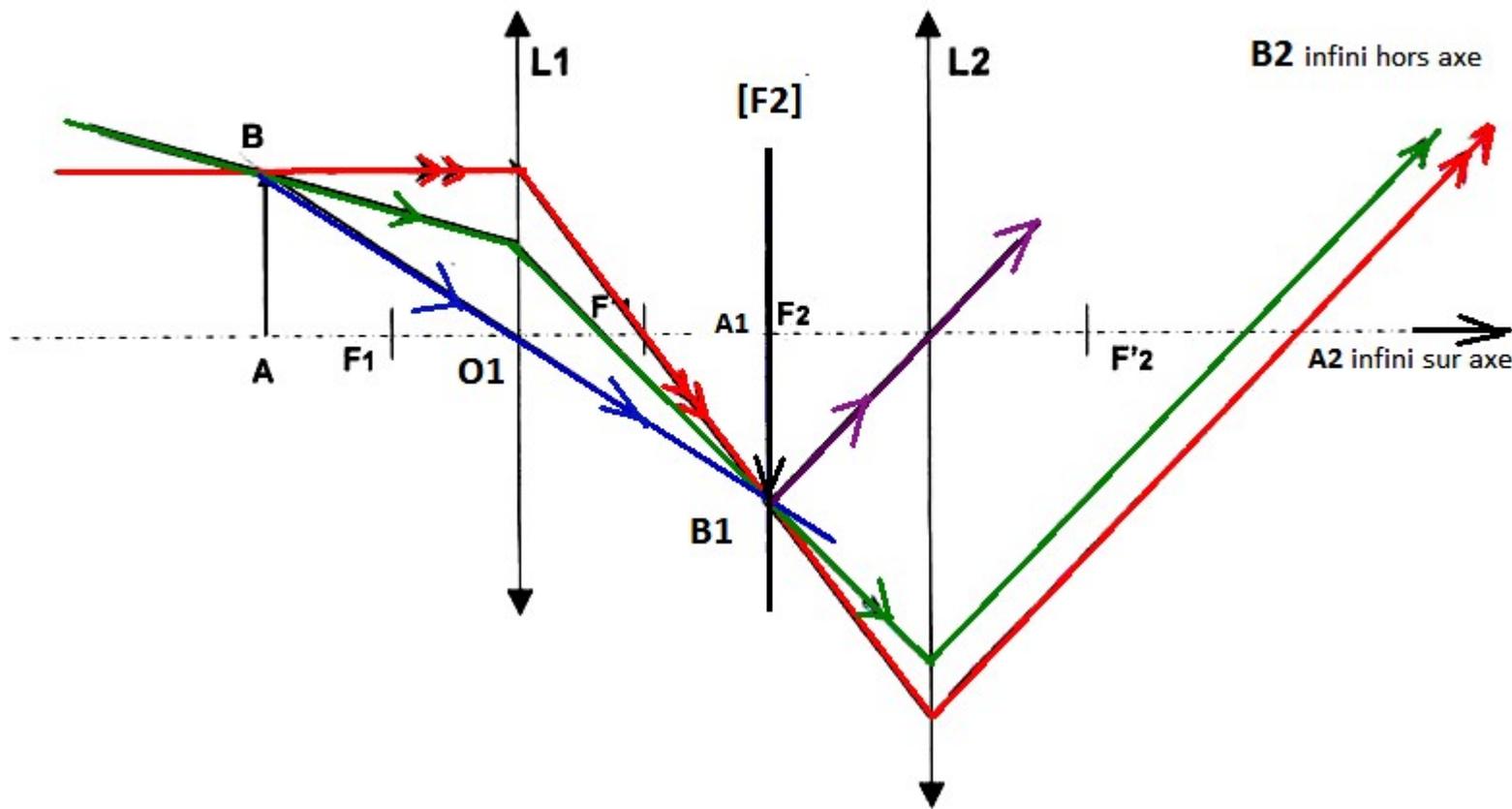
- L'objet **AB** est donné. Ecrire la chaîne d'images et déterminer toutes les images.
- 4. Tracer en couleur, à travers tout le système, le parcours du rayon issu de B



Même démarche que dans l'exercice 1-1 précédent.

Exercice 1- 5

- L'objet **AB** est donné. A_1B_1 se situe sur $[F_2]$. Ecrire la chaîne d'images et déterminer toutes les images.
- Tracer de 2 couleurs différentes, à travers tout le système, le parcours des 2 rayons représentés issus de B
- Indiquer où se trouve **A₂** et **B₂**
- $\frac{AB}{/} \xrightarrow{[L1]} \frac{[A_1B_1]}{\in [F_2]} \xrightarrow{[L2]} \frac{[A_2B_2]}{\in [\infty]}$

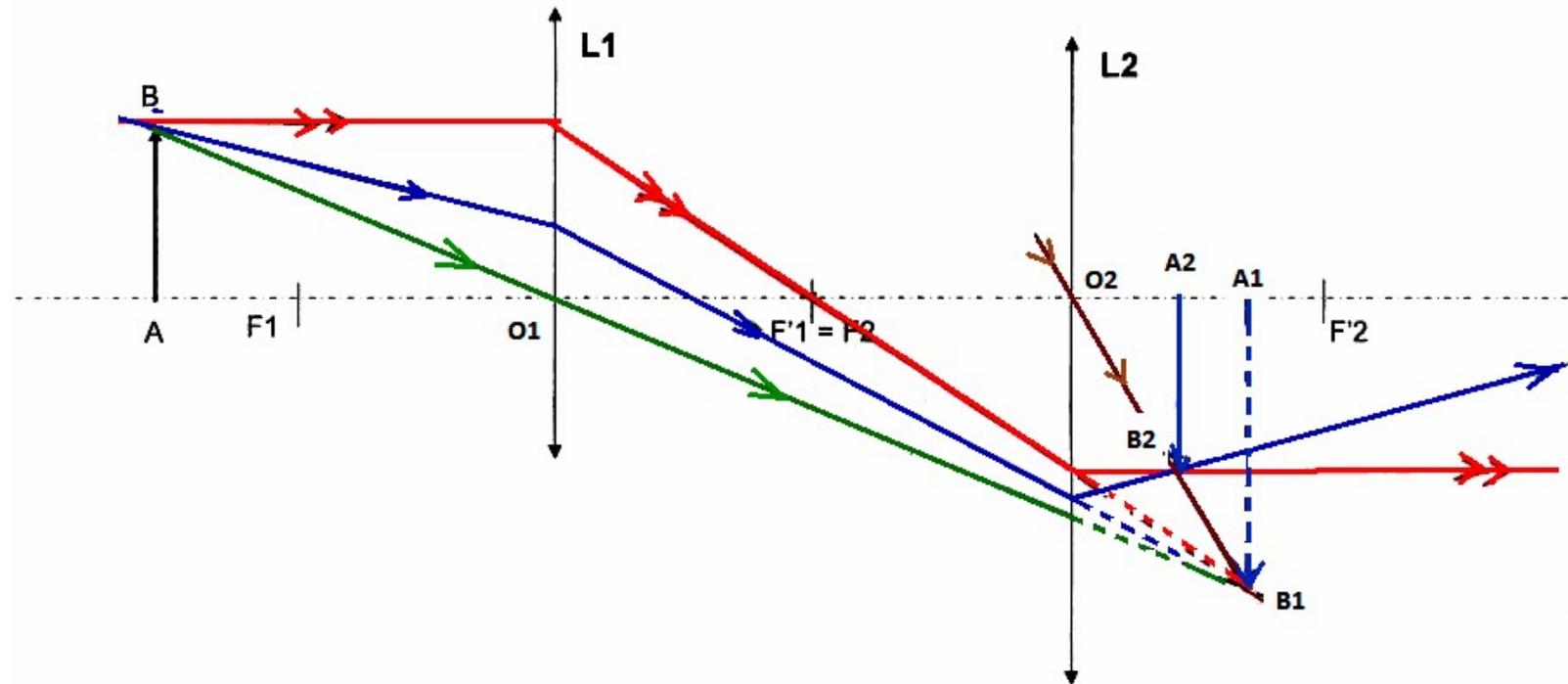


Le rayon incident rouge est // à l'axe optique, donc le rayon émergent de L1 passe par F'1. Le rayon non dévié (BO) donne B1 qui appartient à [F2], donc le rayon non dévié (B1O2) donne B2 infini hors axe, et donc tous les rayons émergents de L2 sont // entre eux.

Exercice 1- 6

Cas SYSTEME AFOCAL (qui n'a pas de focale)

- L'objet **AB** est donné. Ecrire la chaîne d'images et déterminer toutes les images.
- Tracer de 2 couleurs différentes, à travers tout le système, le parcours des 2 rayons issus de B



Le RI rouge est // à l'axe optique, donc le RE de L1 passe par $F'1 = F2$ donc le RE suivant est // à l'axe optique.

Le rayon non dévié (BO1) vert donne B1

Le rayon non dévié (B1O2) marron donne B2

Tous les rayons issus de B, émergent par les conjugués de B : B1 et B2.

Remarques sur ce système afocal :

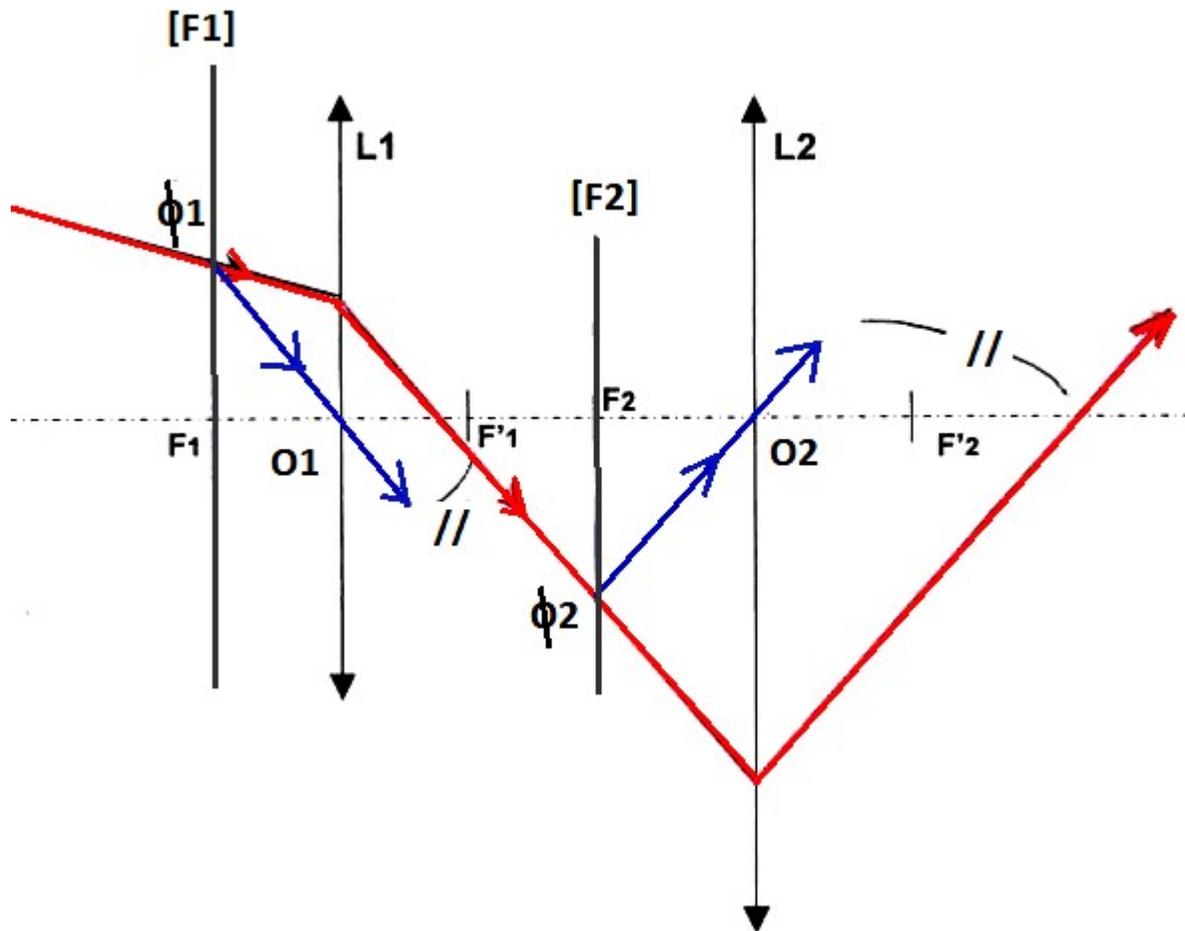
Le foyer **image**.....de la première lentille est...**confondu**...avec le foyer **objet**.....de la deuxième lentille.

Les rayons incidents // à l'axe optique ressortent.....//.....à...**l'axe optique**.....

➤ Méthode des foyers secondaires pour toute la série 2.

Exercice 2-1

- Tracer en couleur, à travers tout le système, le parcours du rayon
- Méthode des foyers secondaires objets.

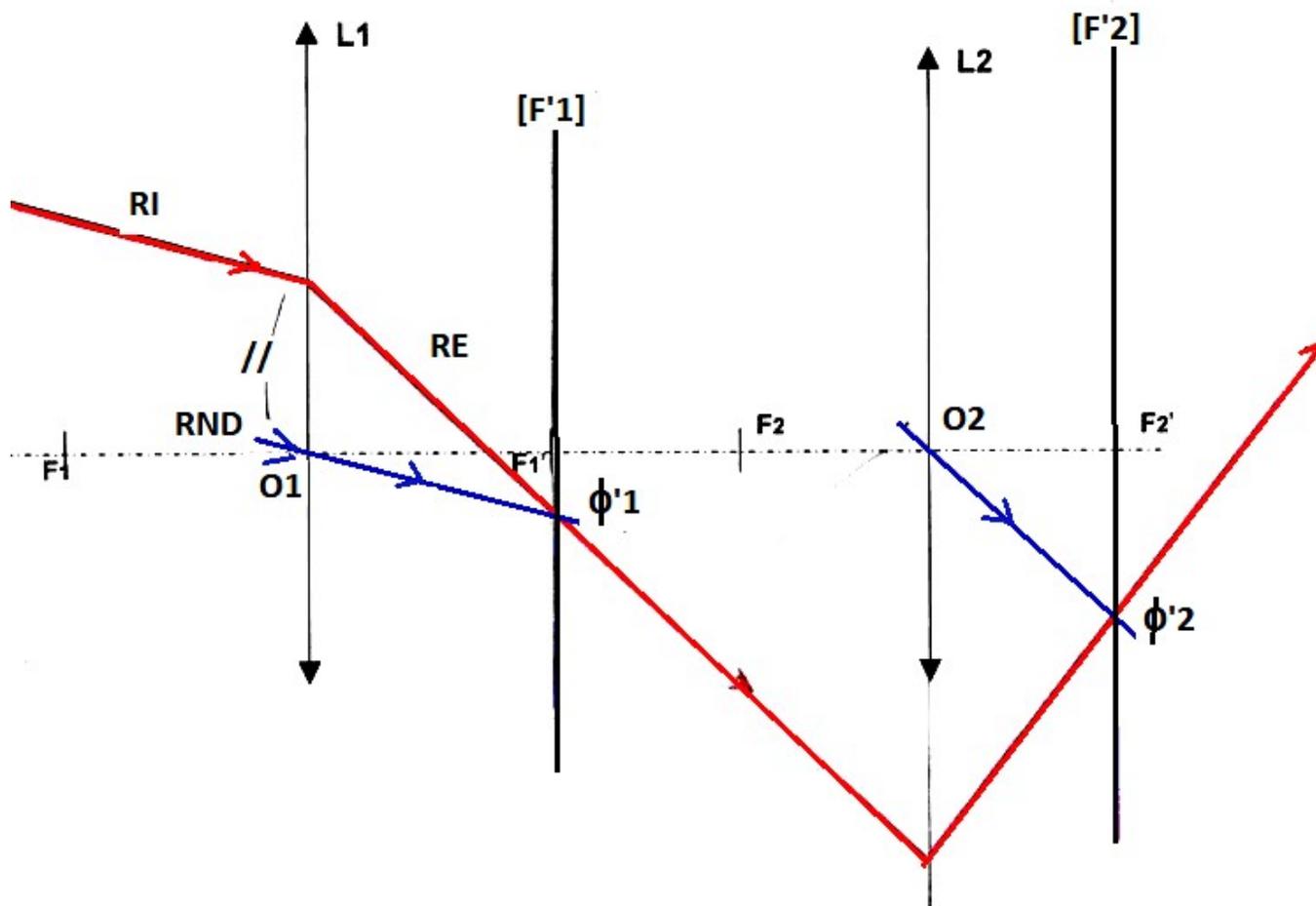


1. Tracer [F1]
2. L'intersection du RI et de [F1] donne ϕ_1
3. Tracer (ϕ_1, O_1)
4. Le RE est // à (ϕ_1, O_1)

Remarque : si on considère ϕ_1 comme un objet situé sur [F1], alors son image est à l'infini, et donc logiquement les RE sont // entre eux, et le RND donne bien la direction de l'image située à l'infini hors axe.

Exercice 2-2

- Tracer en couleur, à travers tout le système, le parcours du rayon.
- Méthode des foyers secondaires images.

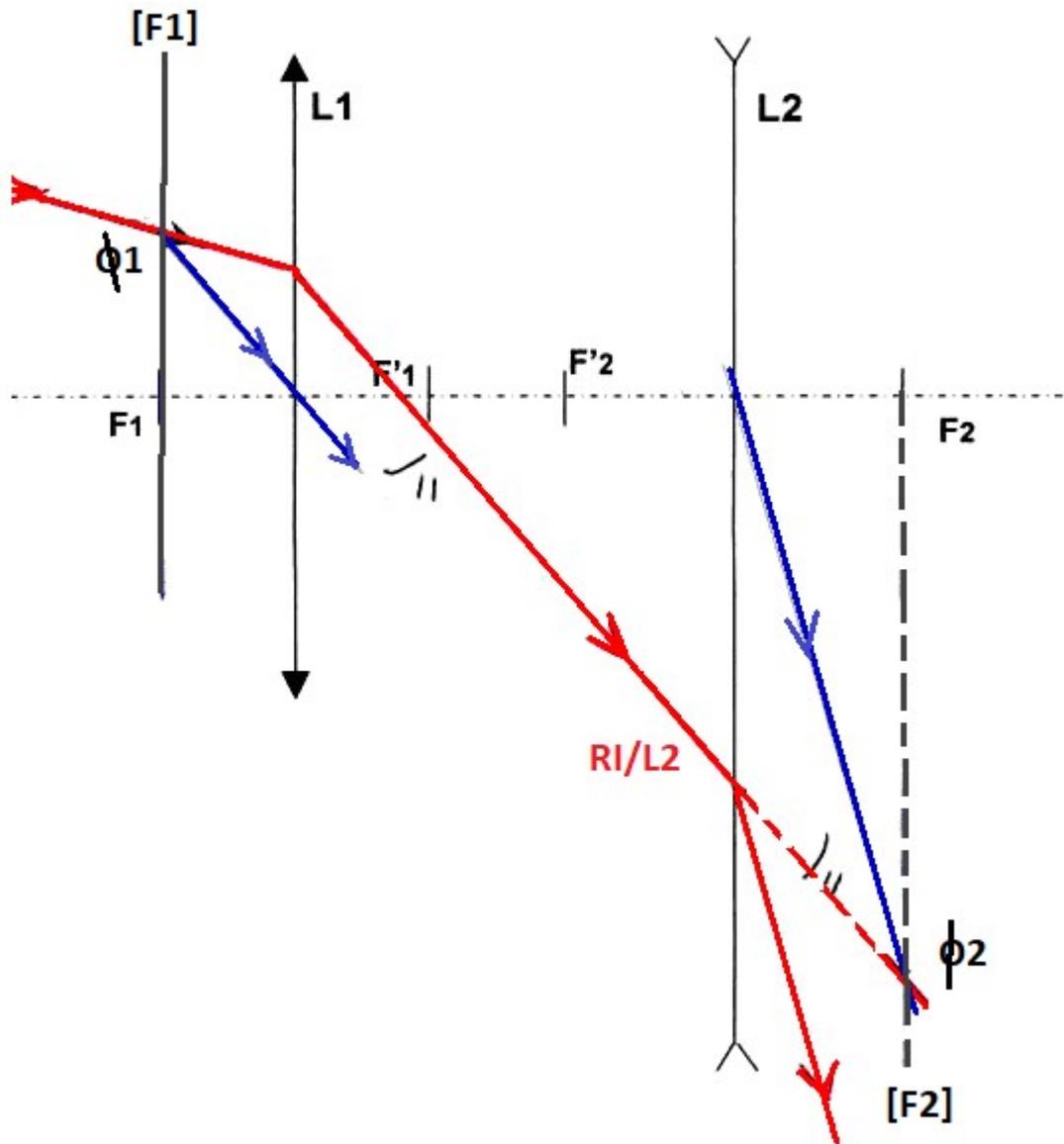


1. Tracer [F'1]
2. Tracer un RND // passant par O1
3. L'intersection du RND et de [F'1] donne $\phi'1$
4. Le RE passe par $\phi'1$

Remarque : si on considère $\phi'1$ comme une image située sur [F'1], alors son objet est à l'infini, et donc logiquement les RI sont // entre eux, et les RE se croisent tous en $\phi'1$

Exercice 2-3

- Tracer en couleur, à travers tout le système, le parcours du rayon



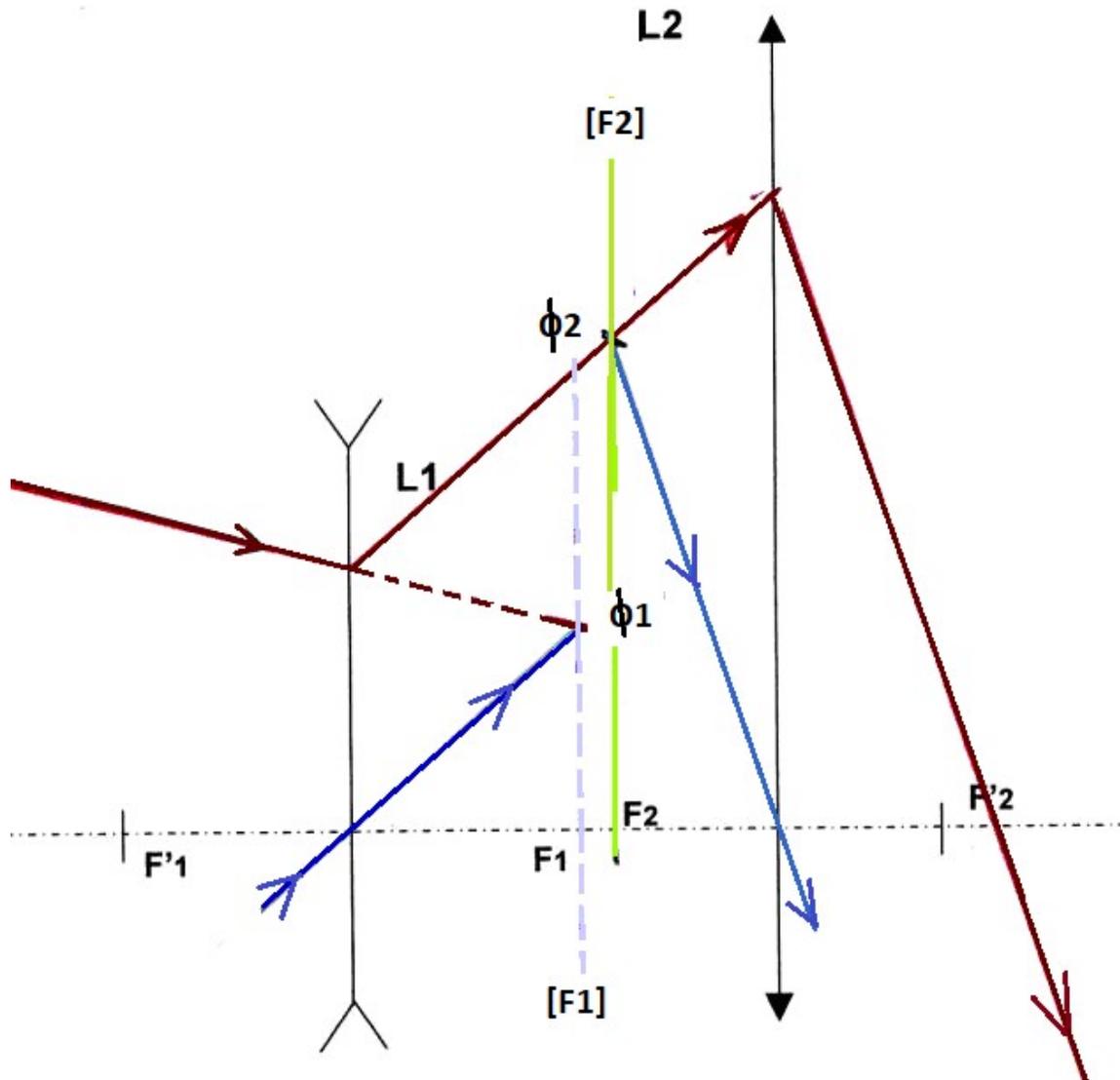
Utilisation des foyers objets.

Exactement la même démarche que dans 2-1, même pour la lentille divergente L_2 .

$[F_2]$, plan focal objet, est virtuel car situé dans l'espace image par conséquent le RI/L_2 est virtuel dans cet espace.

Exercice 2-4

- Tracer en couleur, à travers tout le système, le parcours du rayon

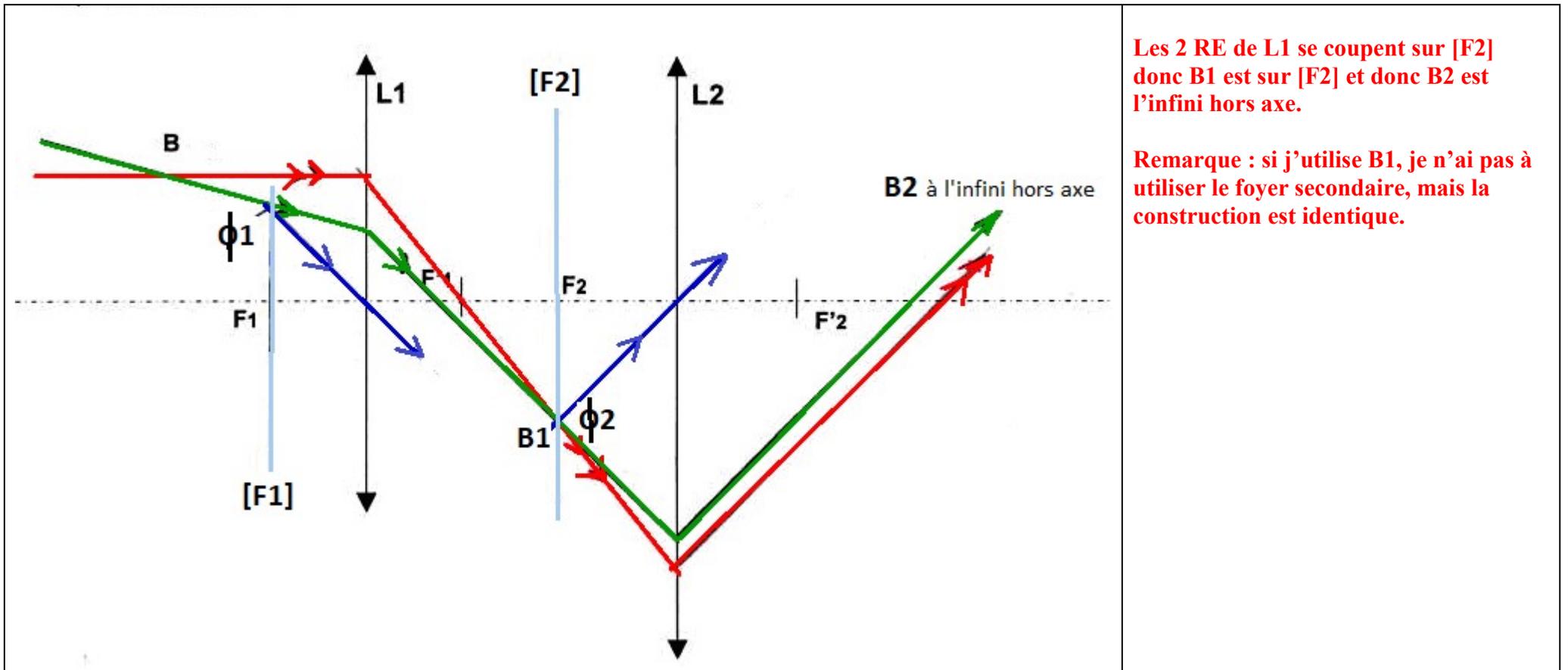


Utilisation des foyers objets.

Exactement la même démarche que dans 2-3.

Exercice 2-5

- Tracer de 2 couleurs différentes, à travers tout le système, le parcours des 2 rayons issus de B
- Indiquer où se trouve B_2



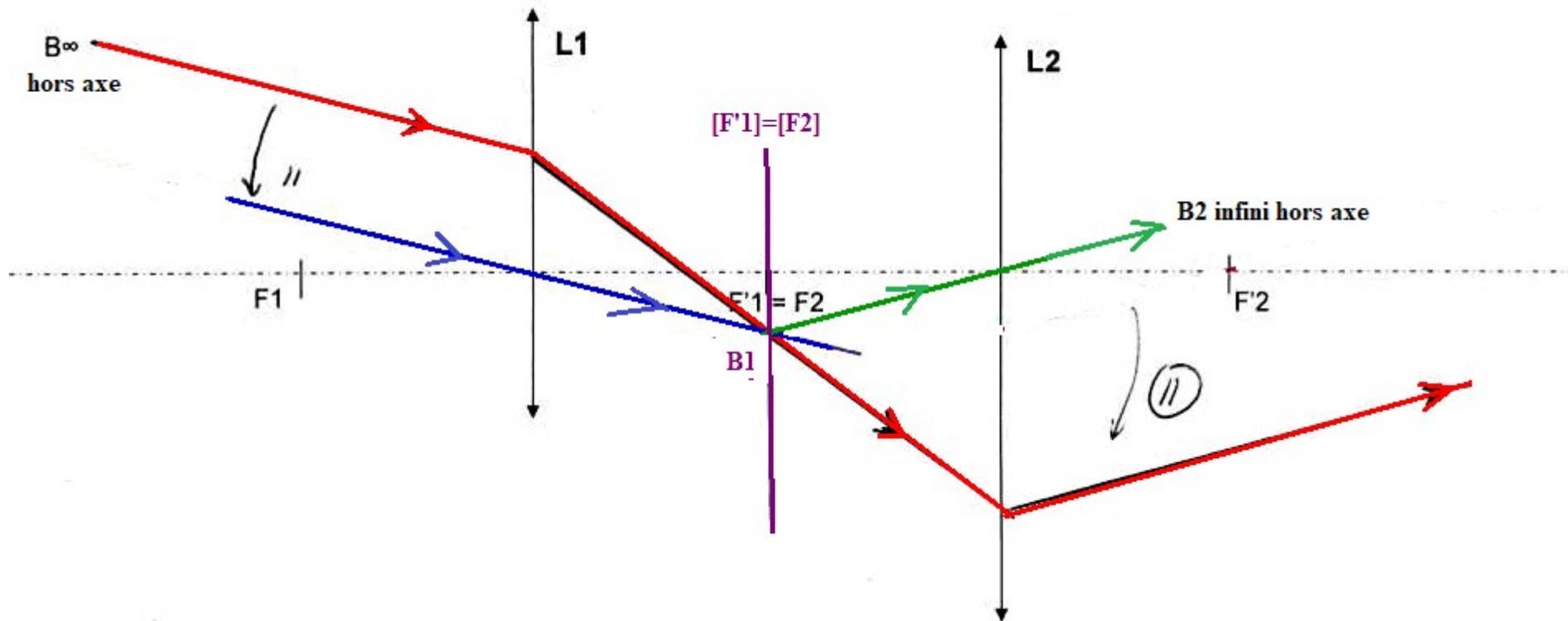
Les 2 RE de L1 se coupent sur [F2] donc B1 est sur [F2] et donc B2 est l'infini hors axe.

Remarque : si j'utilise B1, je n'ai pas à utiliser le foyer secondaire, mais la construction est identique.

Exercice 2-6

- Déterminer la chaîne des conjugués.
- Tracer à travers tout le système, le parcours du rayon issu de B
- Indiquer où se trouve B_2

$$\frac{B}{\infty \text{ hors axe}} \xrightarrow{[L1]} \frac{B_1}{\in [F'1] = [F2]} \xrightarrow{[L2]} \frac{B_2}{\in \text{ hors axe}}$$



Utiliser la chaîne des conjugués, positionner B_1 , puis B_2 . Si on veut raisonner avec les foyers secondaires $B_1 = \phi'1 = \phi_2$

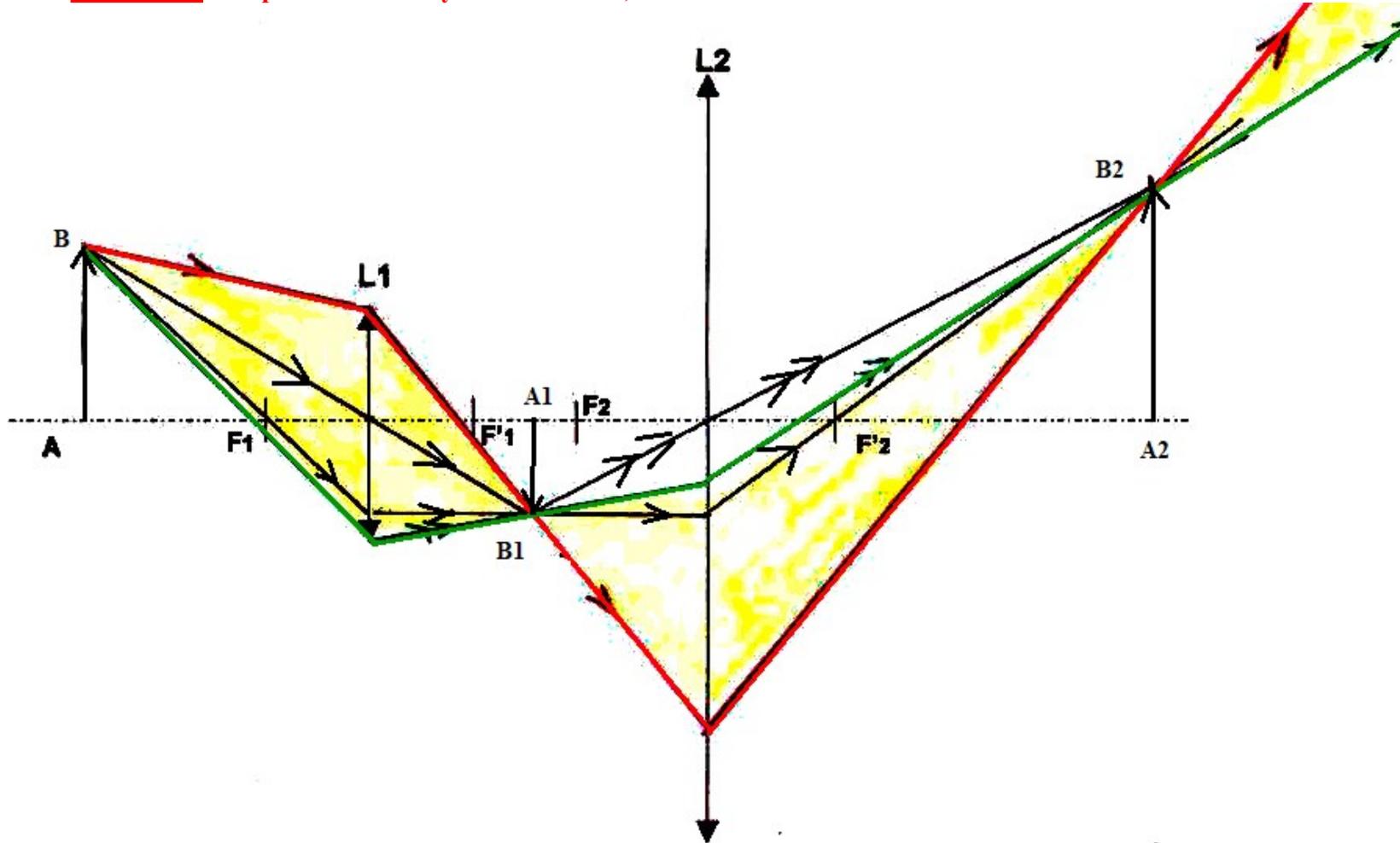
Exercice 3-1

- Déterminer le faisceau issu de B limité par la monture de L1. Méthode par les conjugués de B.

Déterminer les conjugués de façon habituelle.

TRES IMPORTANT : Il faut commencer le tracé des rayons extrêmes (rouge et vert) par le conjugué qui appartient au même espace optique que le diaphragme. Dans ce cas le diaphragme est la monture, et appartient au même espace que B ou B1.

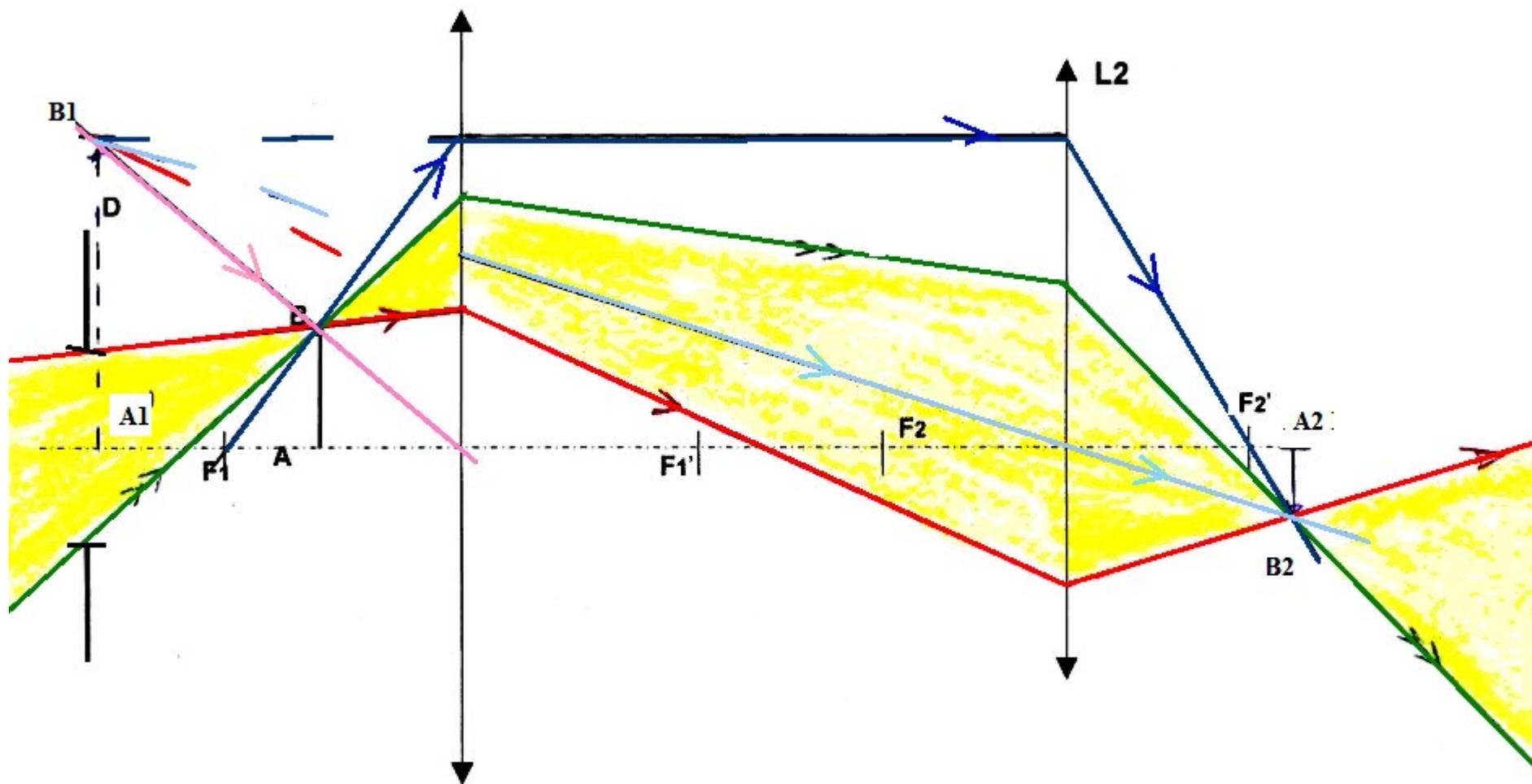
Si on commence par les RI/L1, on applique ensuite la règle optique : si un RI est issu de l'objet B, la direction du RE est donné par le conjugué de B.. Il est obligatoire de représenter les rayons en couleur, de les flécher et de colorier le faisceau.



Exercice 3- 2

➤ Déterminer le faisceau issu de B limité par le diaphragme [D]. Méthode en employant les conjugués de B.

Idem que 3-2



Exercice 3- 3

- Déterminer le faisceau issu de B limité par le diaphragme [D]. Méthode en employant les conjugués de [D]. Repérer [Pe] et [Ps]

Repérer un bord du diaphragme connu [D] : M

Conjuguer M : On obtient M1 bord du diaphragme [D1], puis M2 bord de [D2].

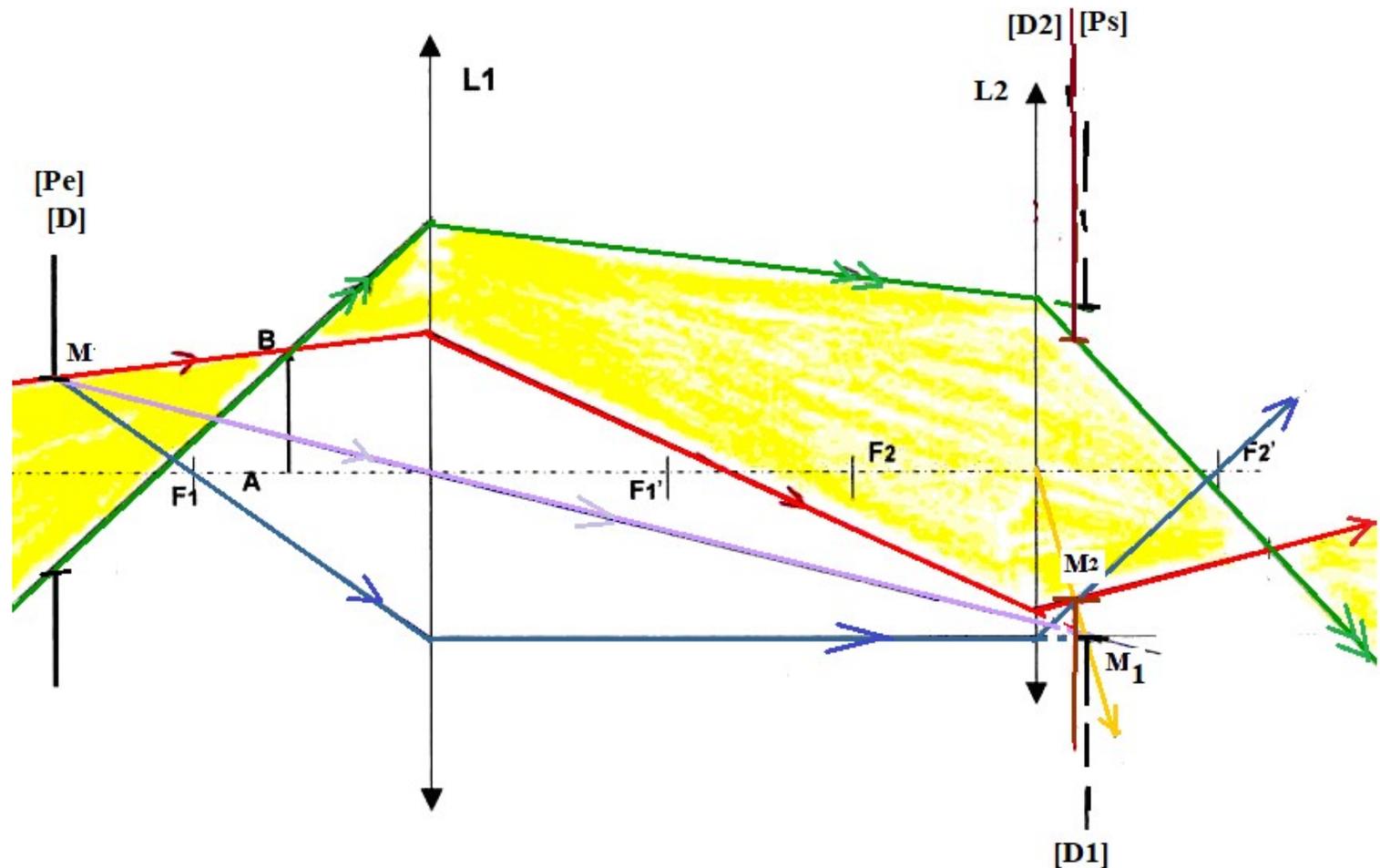
Tracer complètement les diaphragmes, symétriquement par rapport à l'axe optique, respecter la nature réelle ou virtuelle.

Dans le cas d'un unique diaphragme, [Pe] est le conjugué dans l'espace optique 0, [Ps] le conjugué dans le dernier espace.

ATTENTION A EVITER UNE ERREUR FREQUENTE :

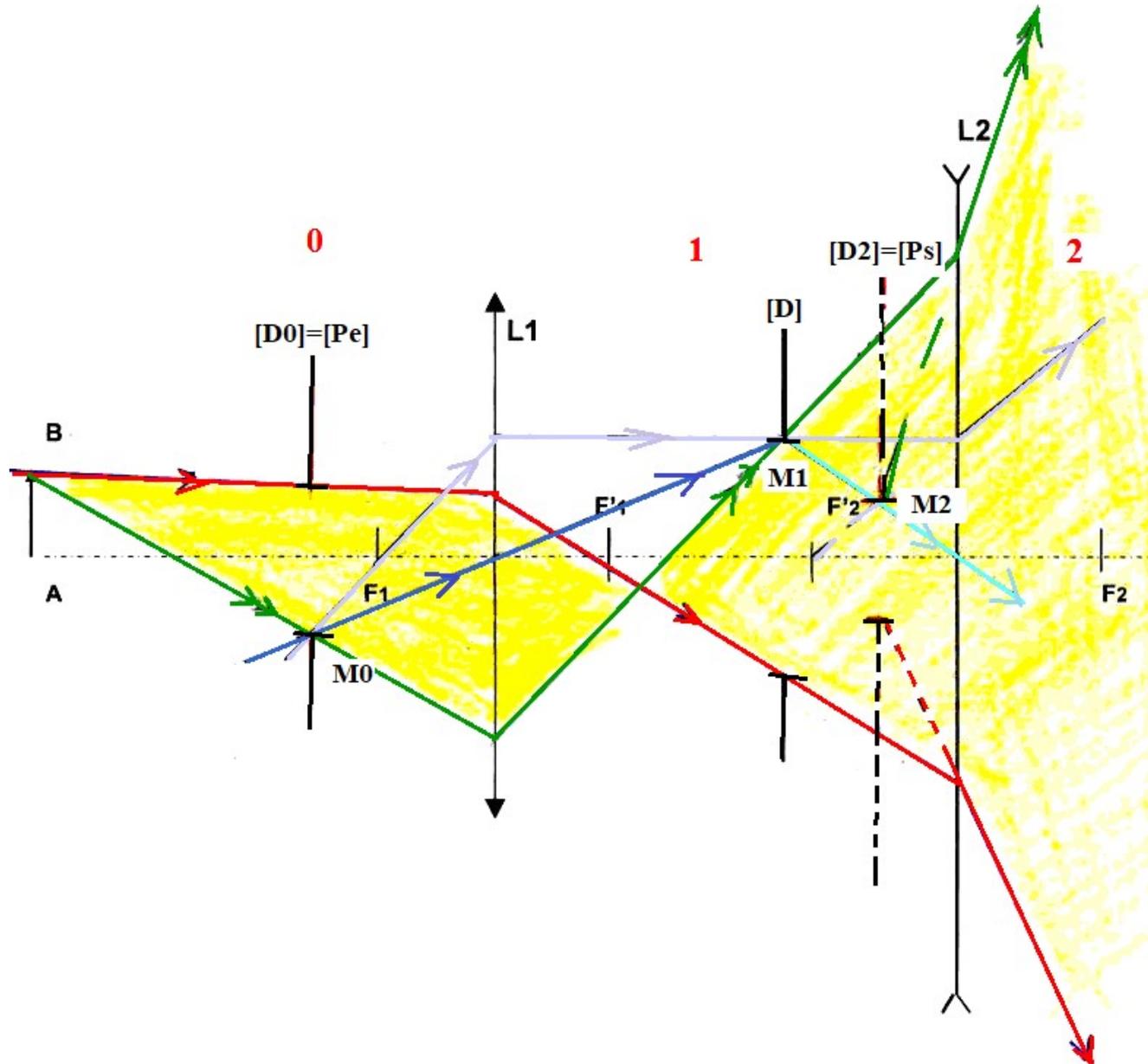
Commencer par le RI (rouge) qui limite le faisceau qui est issu de M, puis, immédiatement poursuivre par le RE : Sa direction est donnée par M1, conjugué de M : Dans notre cas, on change donc de bord de diaphragme !

Tracer ensuite l'autre rayon (vert) qui passe par les autres bords de diaphragme.



Exercice 3- 4

- Déterminer le faisceau issu de B limité par le diaphragme [D]. Méthode par les conjugués de [D].



Même démarche que dans 3-3.

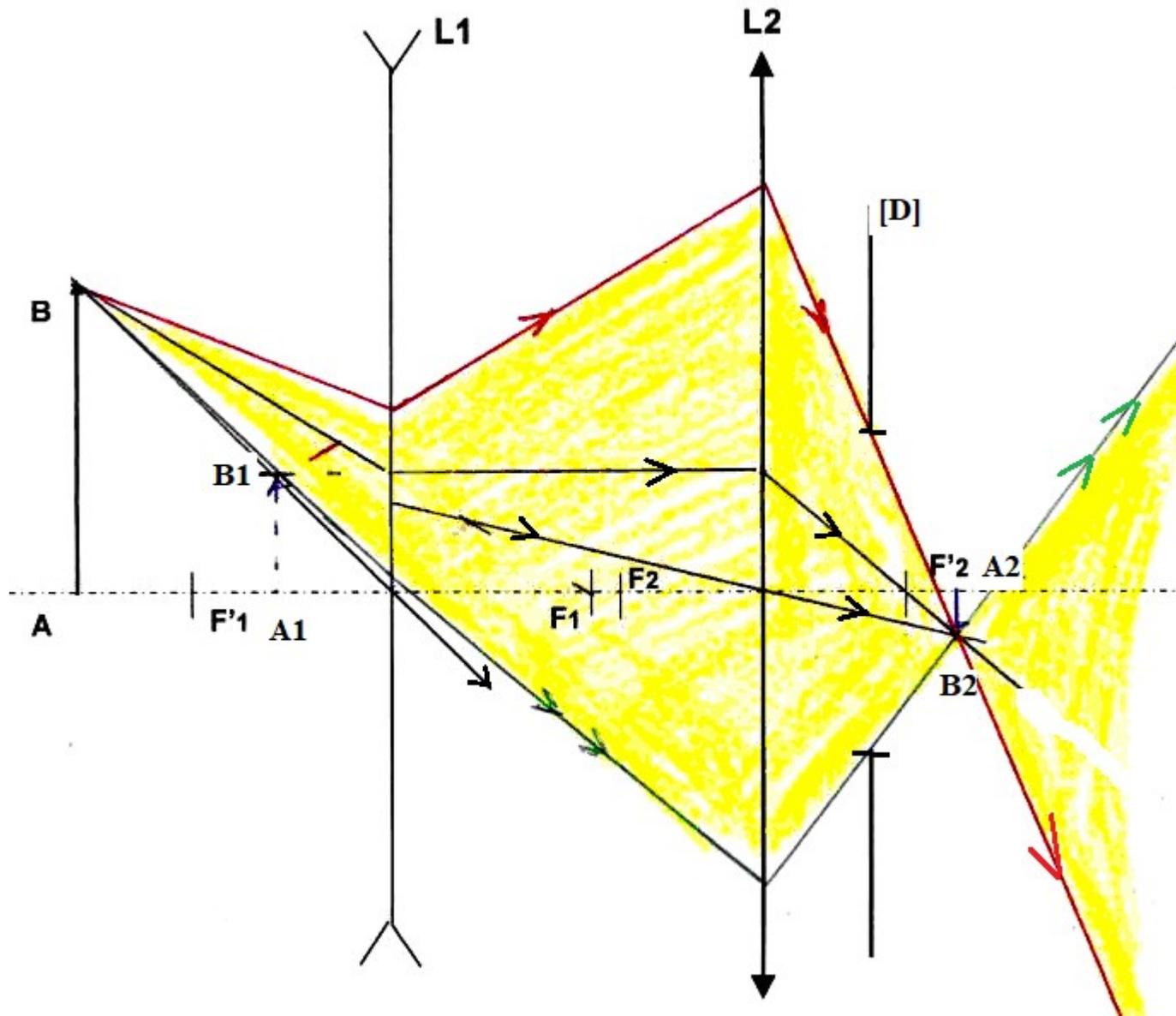
ATTENTION A EVITER UNE ERREUR FREQUENTE :

Commencer dans l'espace optique qui contient le conjugué : Ici : 0, donc utiliser B et [Pe].

Tracer tout le trajet du rayon vert qui passe par M0 et ses conjugués M1 et M2 : On change de bord du diaphragme : le faisceau croise !

Exercice 3- 5

- Déterminer le faisceau issu de B limité par le diaphragme [D]. Méthode par les conjugués de B.

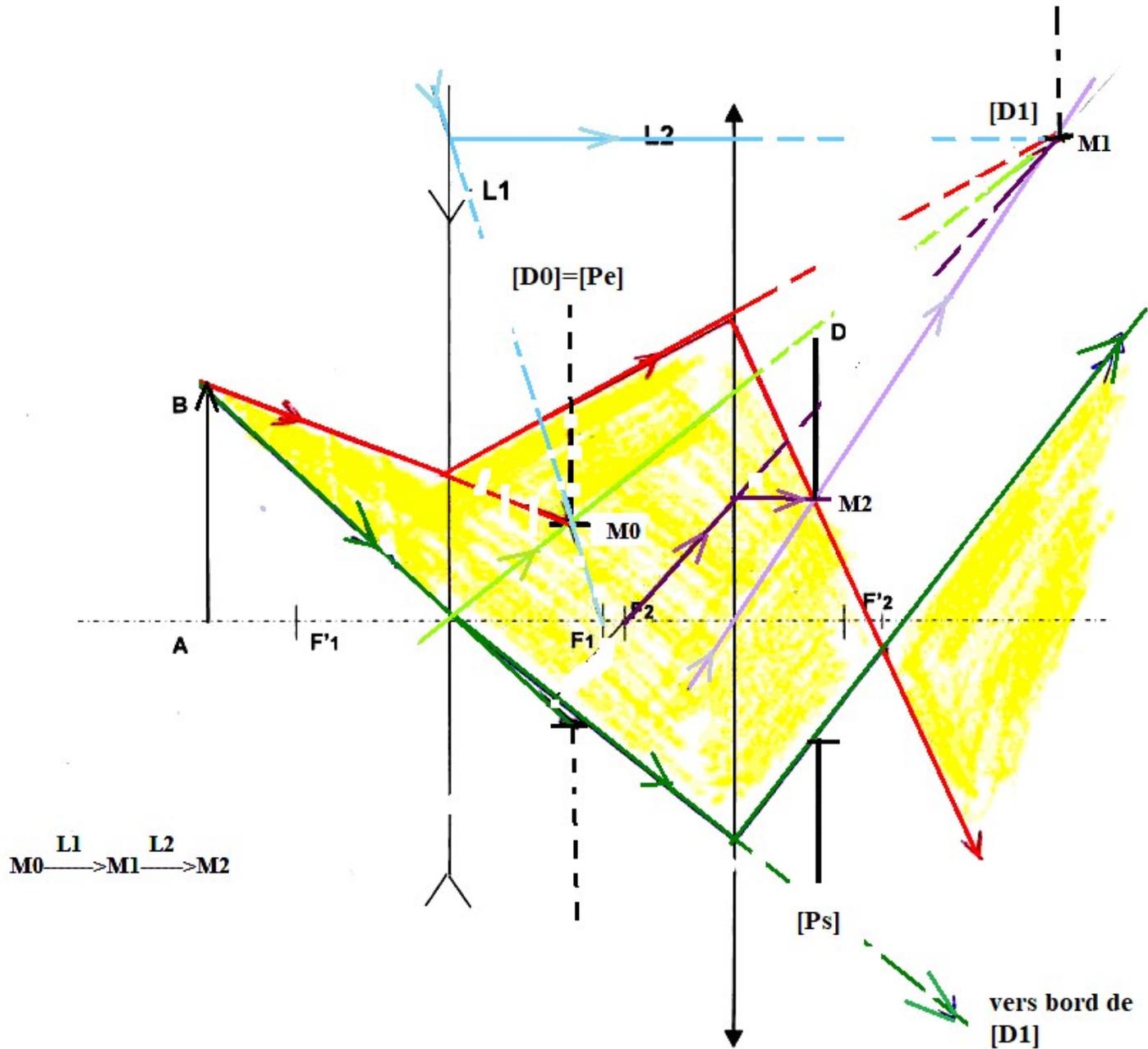


Même démarche que dans 3-1.

Commencer dans l'espace optique 2, et B2.

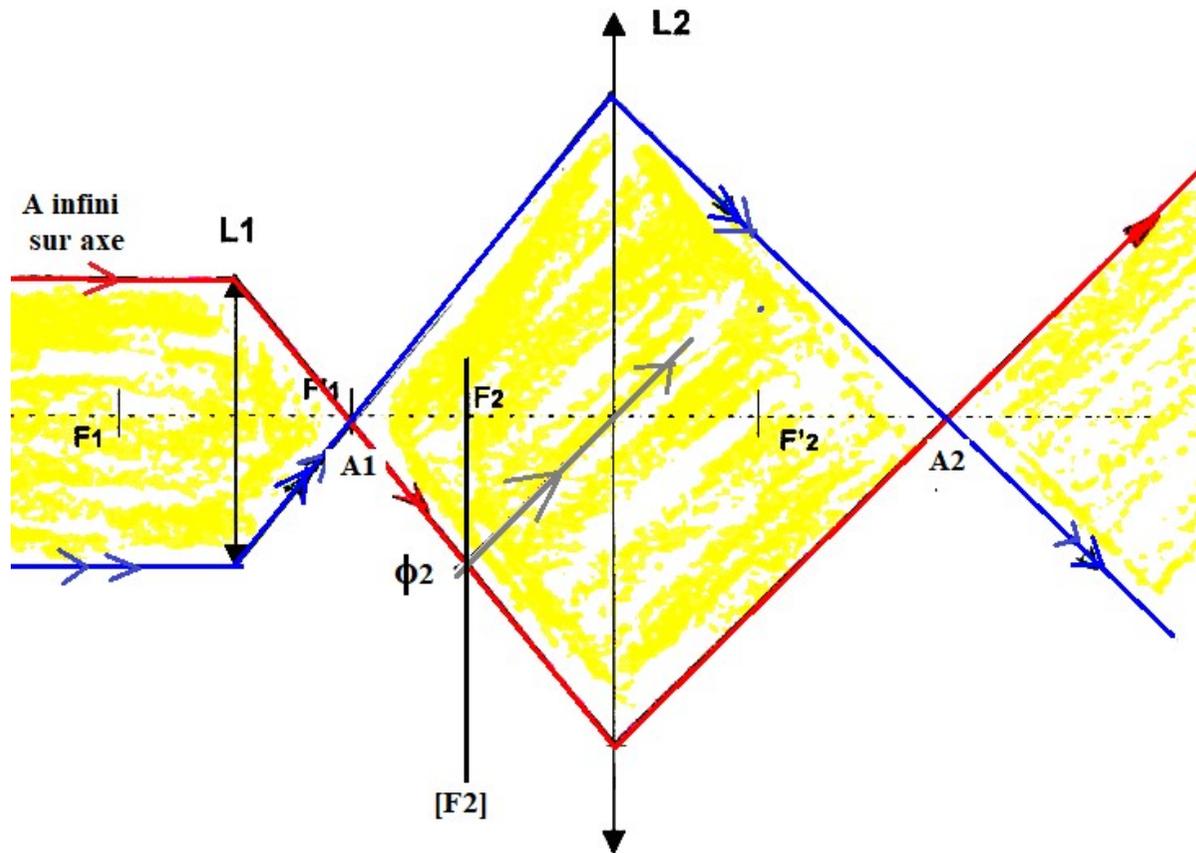
Exercice 3- 6

Déterminer le faisceau issu de B limité par le diaphragme [D]. Méthode par les conjugués de [D]. **Même démarche que dans 3-3.**



Exercice 3- 7

- Déterminer le faisceau issu de A situé à l'infini sur l'axe et limité par la monture de L1.



$$\frac{A}{\infty \text{ sur axe}} \xrightarrow{[L1]} \frac{A_1}{F'1} \xrightarrow{[L2]} \frac{A_2}{\text{sur axe}}$$

A étant à l'infini sur l'axe, je peux construire directement le faisceau limité par la monture : il est cylindrique, centré sur l'axe optique : tous les RI sont // à l'axe.

Les RE passent donc tous par $F'1 = A1$.

Utiliser un foyer secondaire sur un RI/12 (rouge), on obtient un RE, son intersection avec l'axe optique donne $A2$, puisque A étant sur l'axe, tous ses conjugués sont sur l'axe.

Le RE bleu passe donc par $A2$.

Remarque : Dans le cas d'un faisceau issu d'un objet sur l'axe optique, celui-ci doit toujours être symétrique / l'axe.

Exercice 3- 7

➤ Déterminer le faisceau issu de B situé à l'infini hors axe limité par la monture de [D]. Ecrire la chaîne des conjugués de B.

$$\frac{B}{\infty \text{ hors axe}} \xrightarrow{[L1]} \frac{B_1}{\in [F'1] = [F2]} \xrightarrow{[L2]} \frac{B_2}{\infty \text{ hors axe}} \quad \text{Revoir 2-6}$$

