

OBJECTIF : Présenter les différentes façons de présenter l'œil théorique et l'impact sur les tracés.

1. Rappels.

La face avant de la cornée *peut être* modélisée par un dioptre sphérique de sommet S.

La face arrière du cristallin *peut être* modélisée par un dioptre plan (parfois sphérique) repéré par le point K.

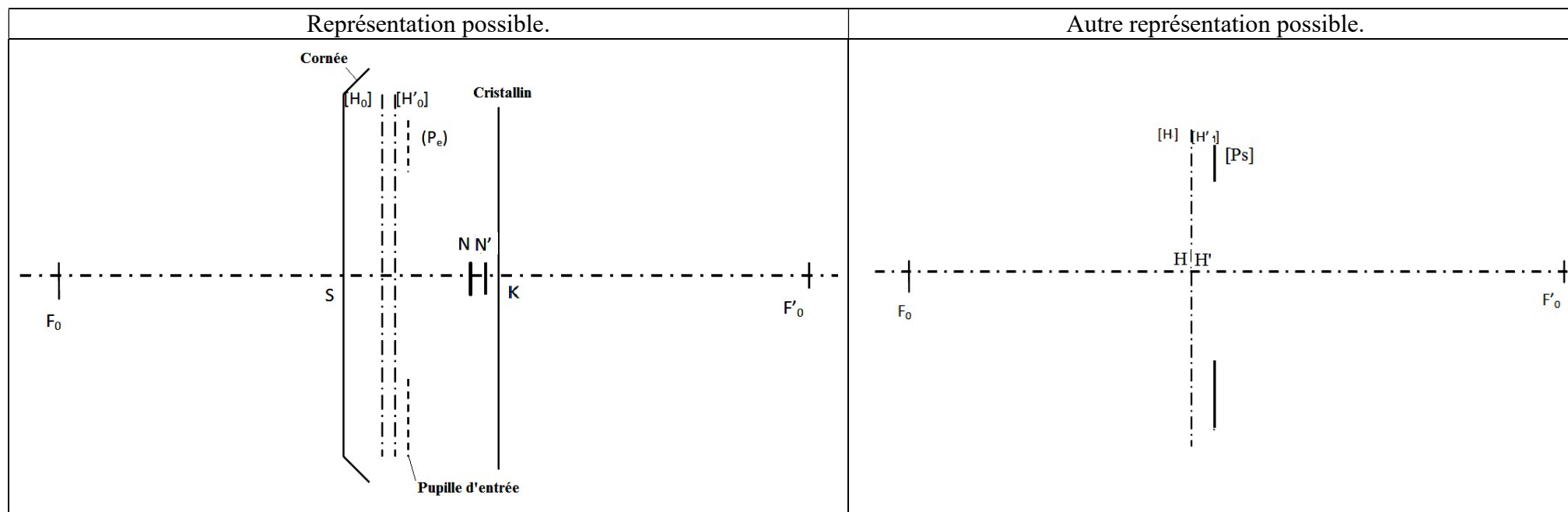
La pupille d'entrée *peut être* modélisée par un diaphragme virtuel [Pe]

La pupille de sortie [Ps] est très proche de [Pe] : On admet souvent leur coïncidence mais elle peut être représentée à la place de [Pe].

La rétine [R'] correspond à [F'₀] pour un œil *emmétrope*. *Pour un œil [R'] est le conjugué du plan remotal [R]*

Les points nodaux N-N' sont parfois représentés, ou doivent être recherchés. Ce sont les endroits où passent les rayons non déviés. $\overline{N - N'} = \overline{H_0 - H'_0}$

Les plans principaux [H₀] [H'₀] peuvent être confondus. Dans ce cas là, N-N' également.



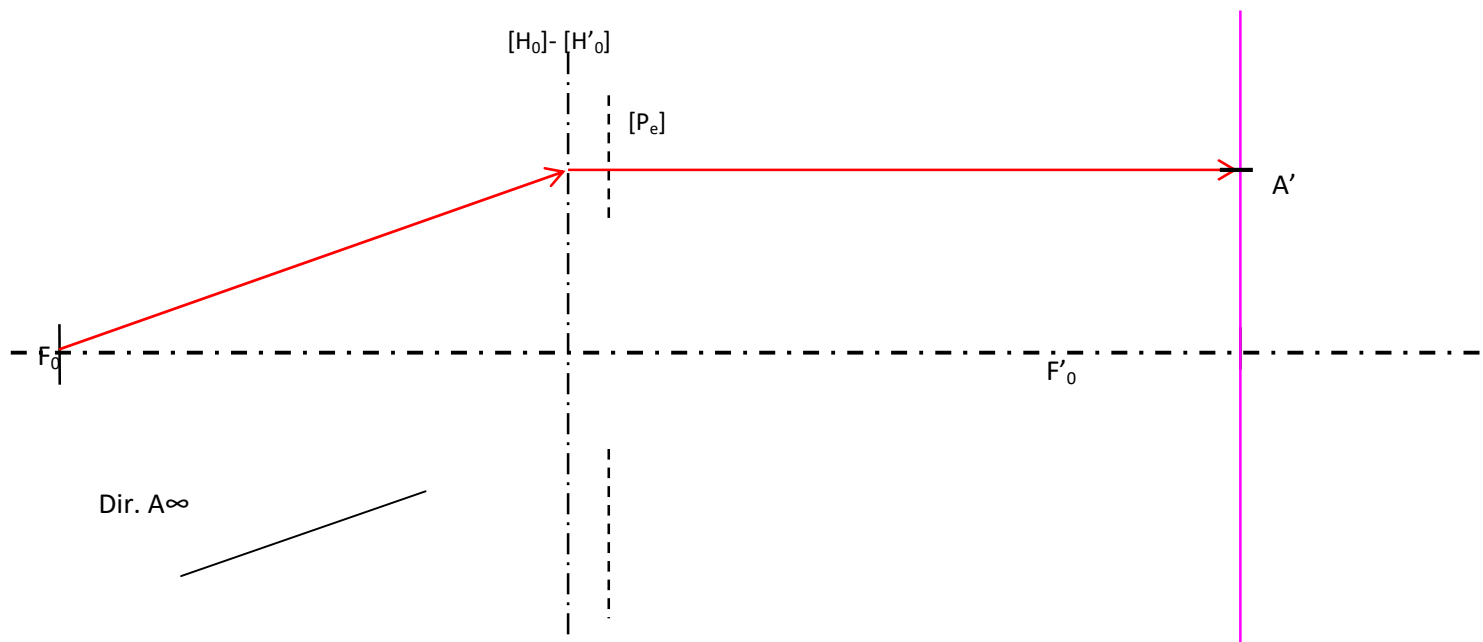
2. Déterminer graphiquement l'image A'. Tracer et ombrer le faisceau utile relatif à A et limité par [Pe].

Vision de loin. Œil emmétrope. Déterminer N-N'.

L'œil est emmétrope donc l'image d'un objet à l'infini se forme sur la rétine : [R'] = [F'_0] :

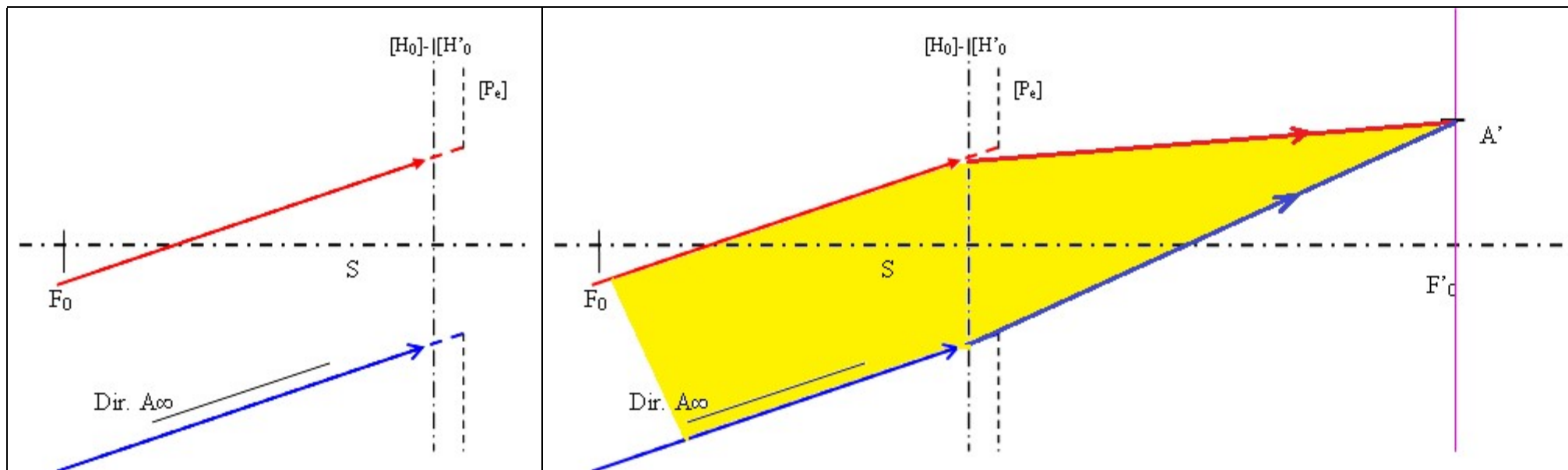
$$\frac{A}{\infty} \xrightarrow{[H_0-H'_0]} \frac{A'}{\infty \in [F'_0]}$$

Tracer un rayon parallèle à la direction de A_∞ passant par F_0 . Le rayon émergent est parallèle à l'axe optique.

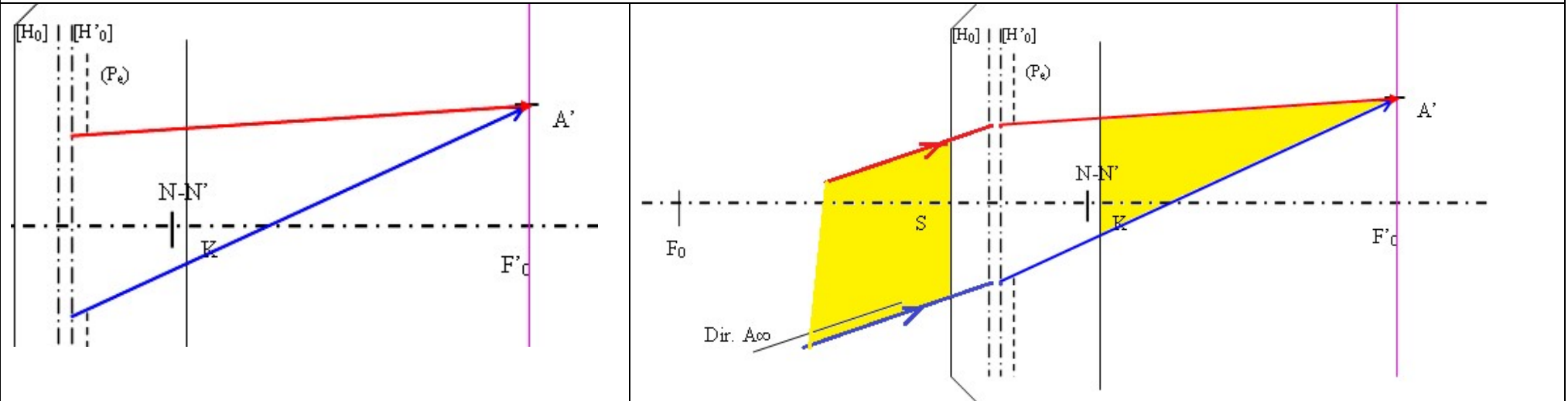


2. suite. Tracer et ombrer le faisceau utile relatif à A et limité par $[Pe]$.

Attention ! La pupille d'entrée délimite le faisceau utile dans l'espace objet : Il faut « appuyer » les rayons incidents sur le bord de la pupille. Tracé réel jusqu'à $[H_0]$ puis virtuel.



3. Déterminer graphiquement l'image A' . Tracer et ombrer le faisceau utile relatif à A et limité par $[Ps]$. Vision de loin. Œil emmétrope. **Attention ! La pupille de sortie délimite le faisceau utile dans l'espace image : Il faut « appuyer » les rayons émergents sur le bord de la pupille.**

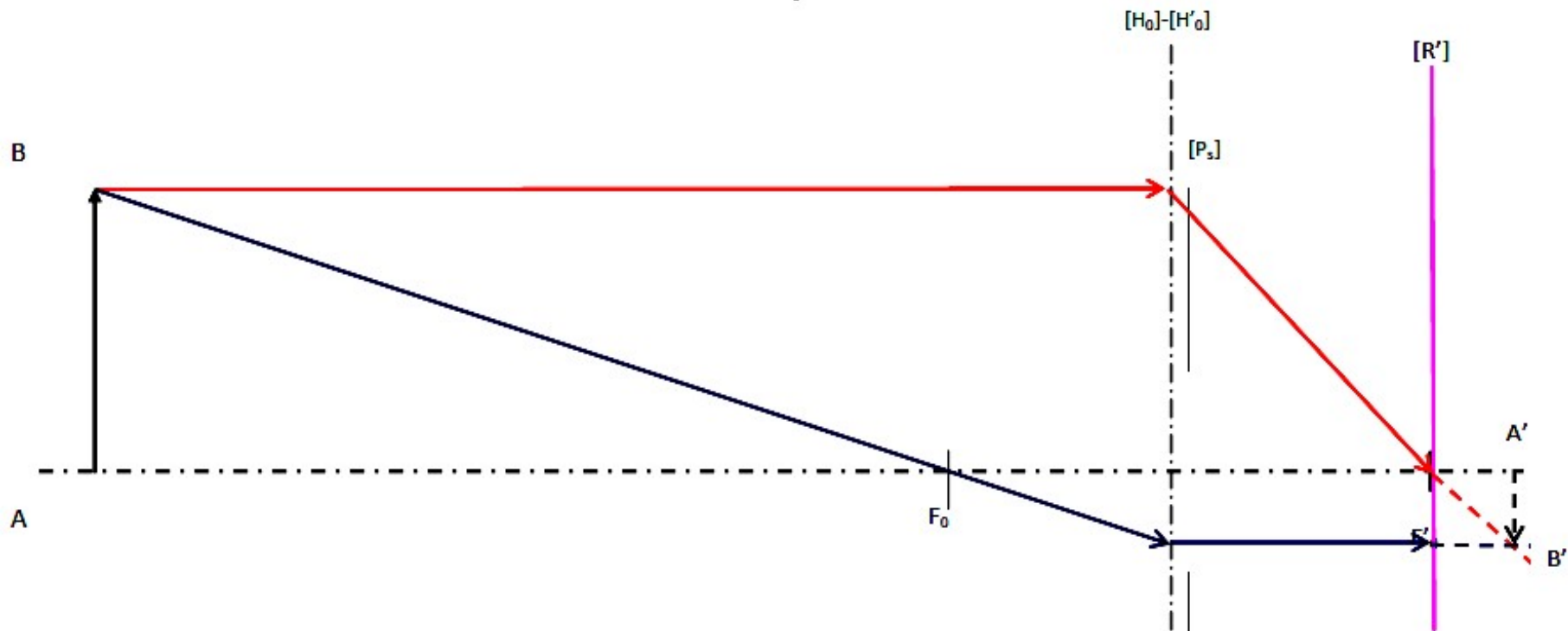


Ne pas oublier le tracé pointillé horizontal de $[H_0]$ à $[H'_0]$.

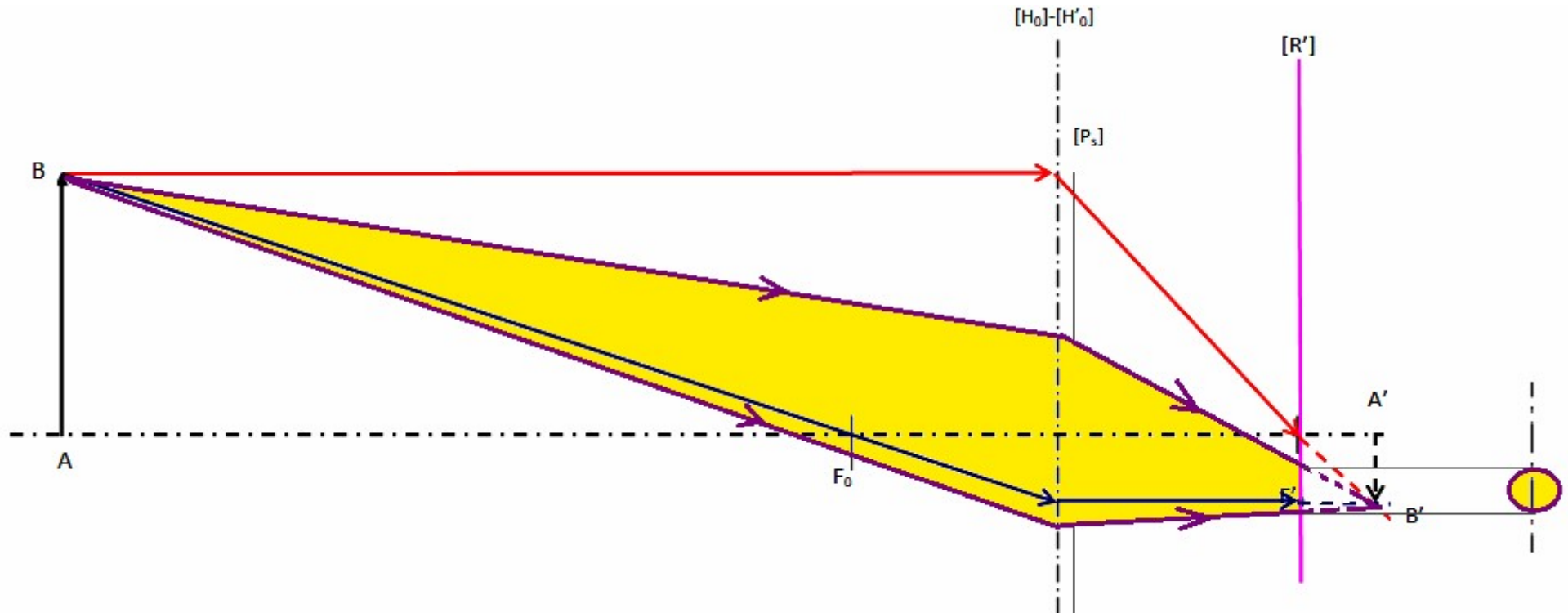
Ne pas ombrer la zone située entre le début de la cornée et la fin du cristallin : Le tracé n'est pas représentatif du trajet réel de la lumière

4. Oeil emmétrope à distance finie. Echelle : 1,6 : 1.

Placer la rétine [R']. Déterminer le conjugué de AB : Conclusion : **L'image est située derrière la rétine : elle est virtuelle.**

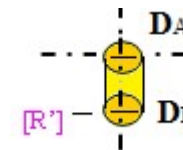


Tracer le faisceau utile relatif à B limité par $[P_s]$: Conclusion : **L'intersection du faisceau et de $[R']$ donne une tâche de diffusion. (Vue de gauche).**



La tâche de diffusion correspond au seul point B. L'ensemble de tâches de diffusion qui correspondent à AB s'appelle "pseudo-image" de AB.

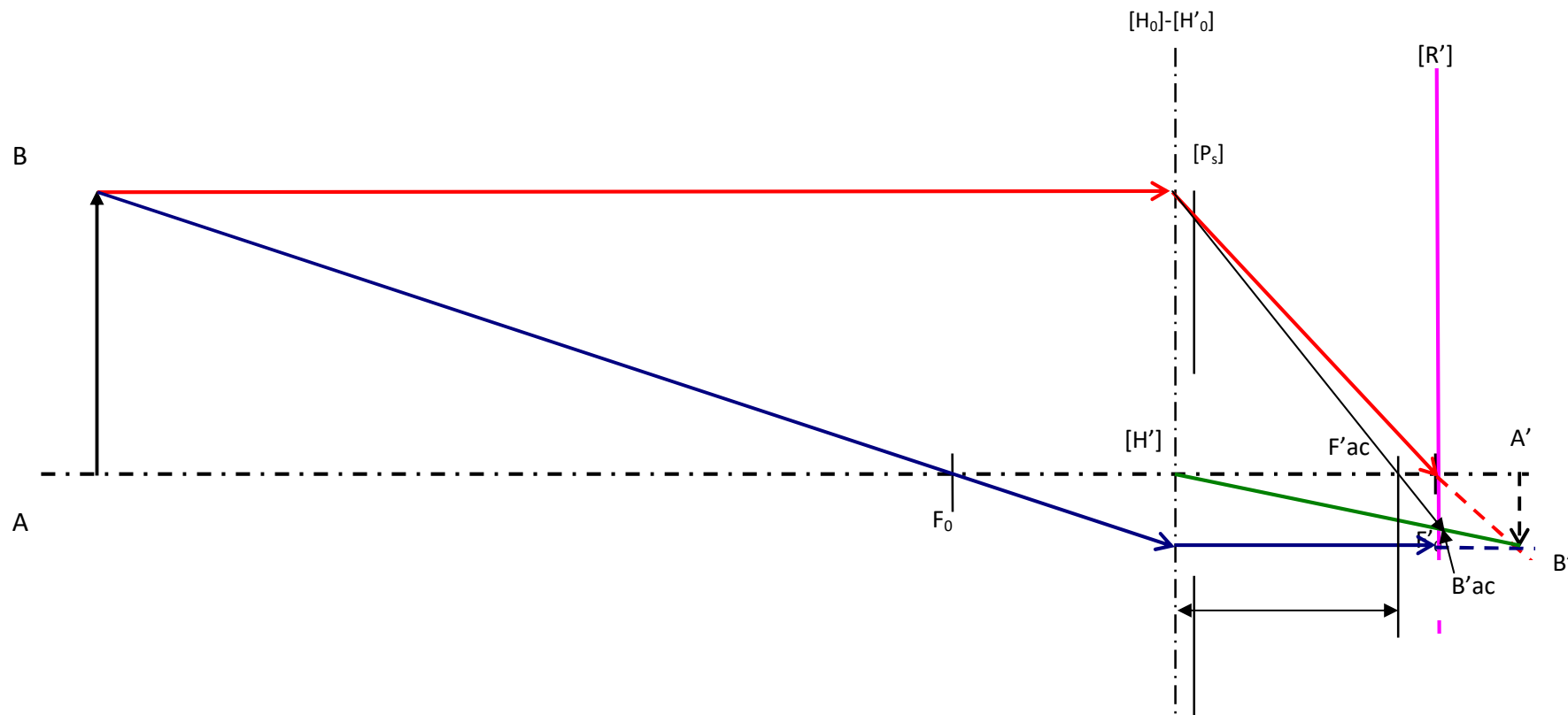
- **D_A : Tâche de diffusion relatif à A.**
- **D_B : Tâche de diffusion relatif à B.**
- **La pseudo-image n'est pas une ellipse.**



Tracer le rayon ($H'B'$) appelé “ lieu des images lors de l’accommodation”.

L'intersection de ce rayon avec $[R']$ donne un point nommé "point image d'accommodation" B'_{ac} . Placer ce point et déduire F'_{ac} : foyer image accommodation.

Déterminer la puissance de l'oeil accommodant : $H'_0 F'_{ac} = 34 \text{ mm}$ à l'échelle 1,6 : 1 donc $f'_{ac} = 21,25 \text{ mm}$ d'où $D_{ac} = 1336/21,25 = 63\delta$



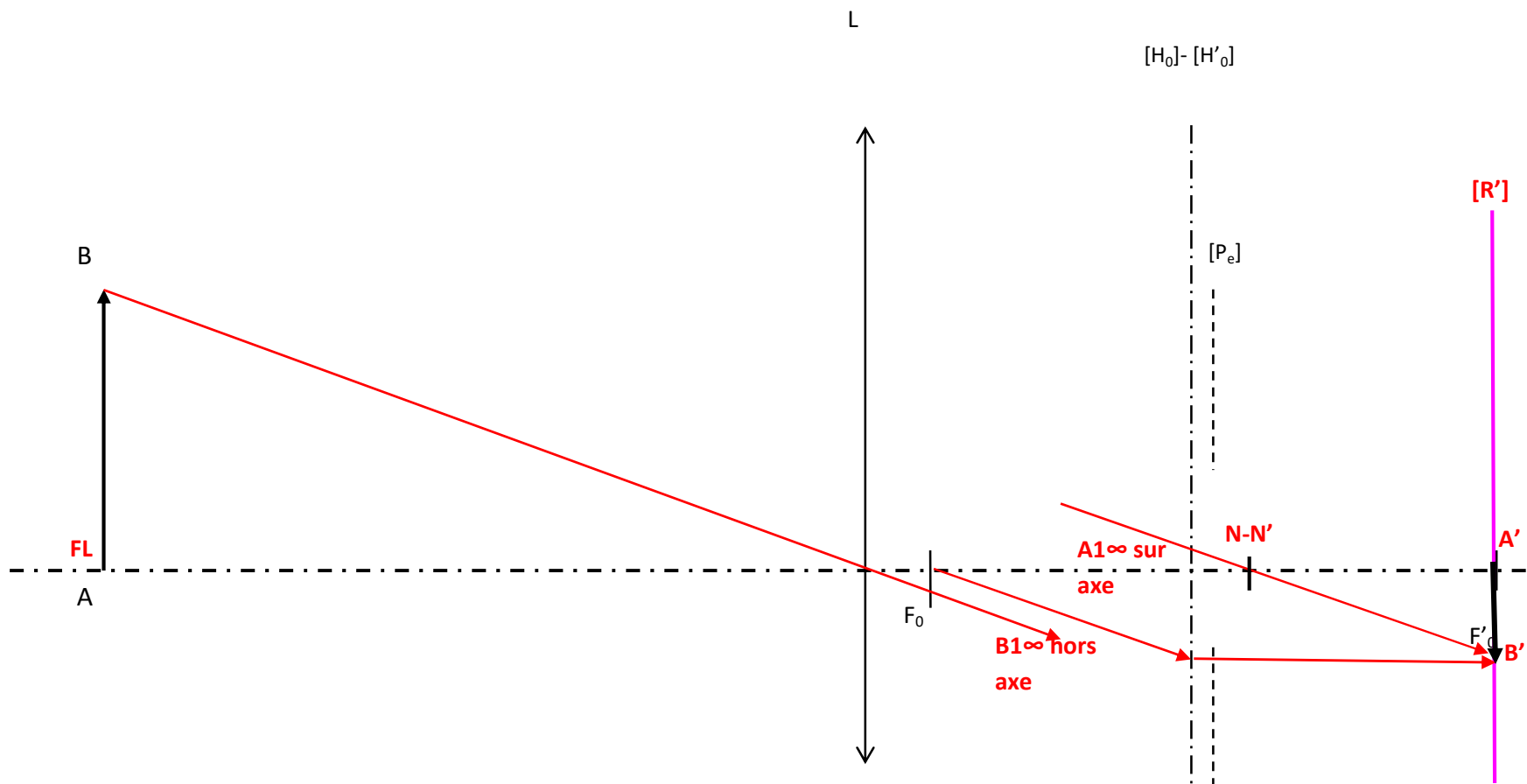
4. Oeil presbyte compensé par une lentille L. Echelle axiale : 2: 1.

Où se situe la rétine? $[R'] = [F'_0]$. Où se situe l'image finale? **sur la rétine** Où se situe l'image intermédiaire? **A_1B_1 est à ∞**

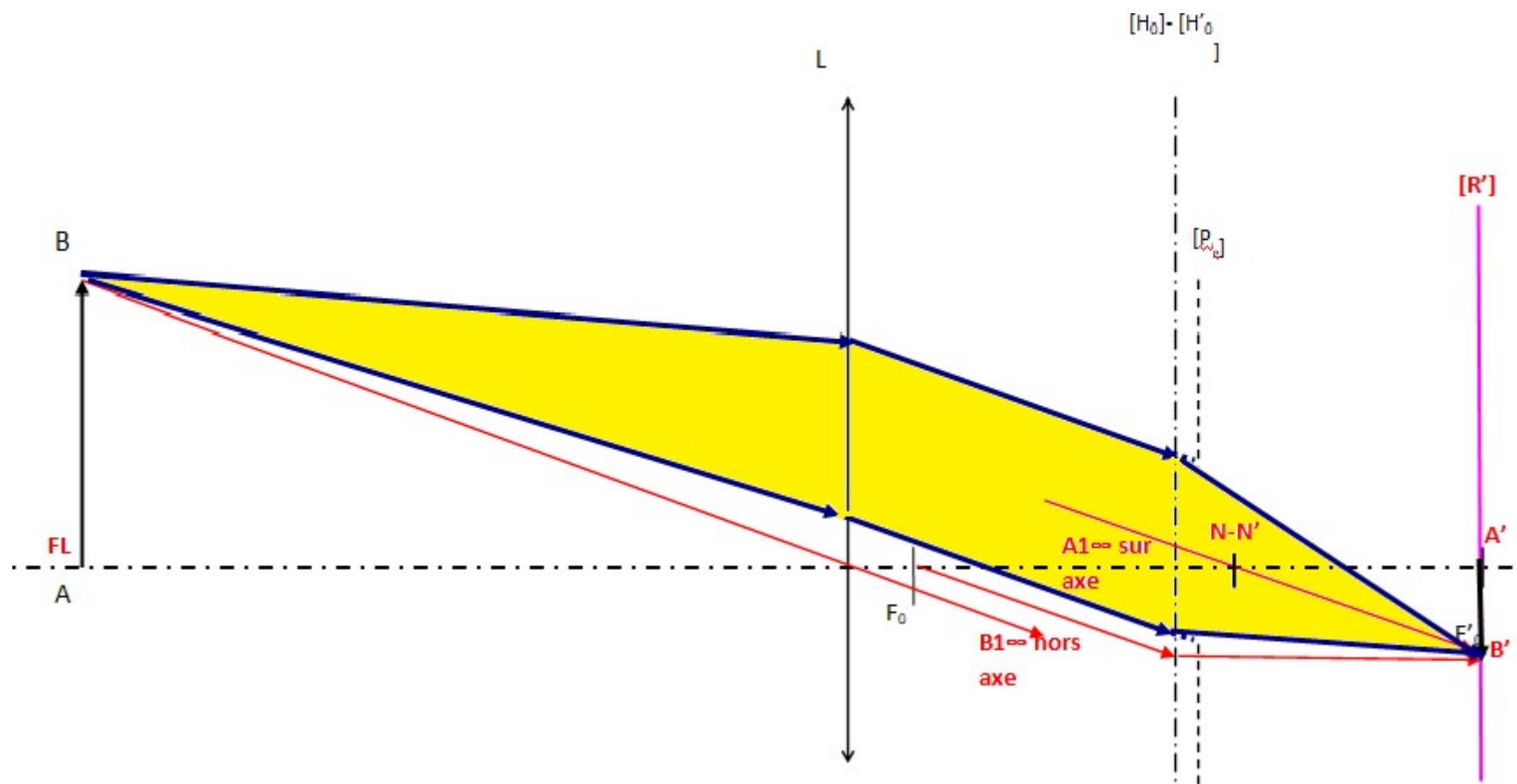
Déterminer la chaîne des conjugués, puis graphiquement déterminer tous les conjugués.

$$\frac{AB}{\in [F_L]} \xrightarrow{L} \frac{A_1B_1}{\infty} \xrightarrow{[H_0-H'_0]} \frac{A'B'}{\in [F'_0] = [R']}$$

Indiquer où se trouvent les point nodaux. Déterminer la puissance de la lentille L. **$D=1/OFL=1000/114/2=17,5\delta$**



Tracer le faisceau utile relatif au point B et limité par la pupille d'entrée $[P_e]$.



5. Oeil myope à distance finie. Echelle : 1,5 : 1.

L'amétropie de l'œil est : $a = -10\delta$. Sachant que

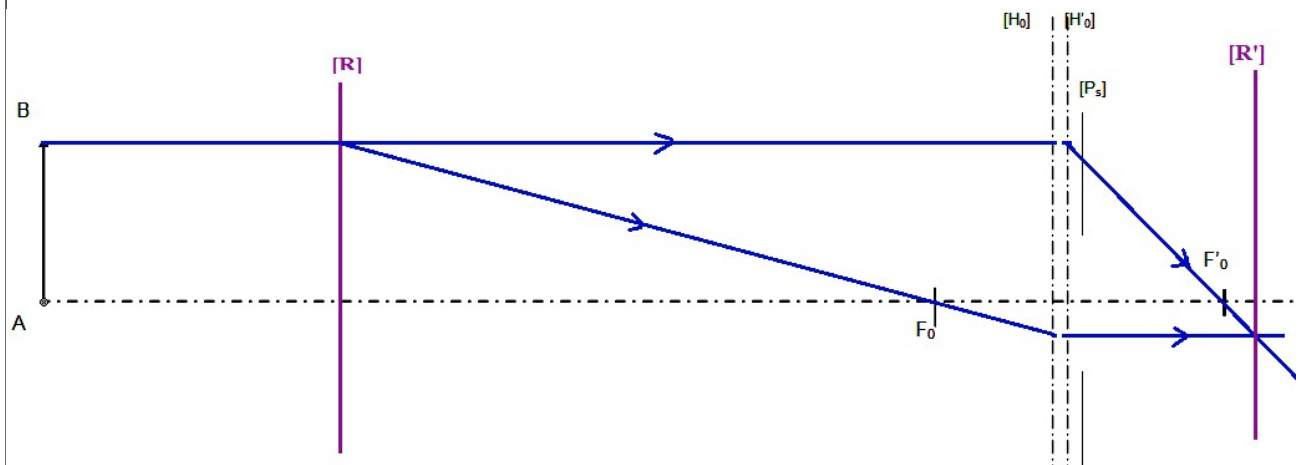
$a = \frac{1}{H_0 R}$ placer le plan rémotal [R] (Remotum)

conjugué objet de la rétine [R'].

$a = \frac{1}{H_0 R} \Rightarrow H_0 R = \frac{1}{a} = \frac{1000}{-10} = -100\text{mm} \Rightarrow -150\text{mm}$ à

l'échelle.

Placer graphiquement la rétine [R']. **Pour limiter les tracés, prendre un point sur [R] à la même hauteur que B.**



Déterminer le conjugué de AB.

L'image est-elle nette?

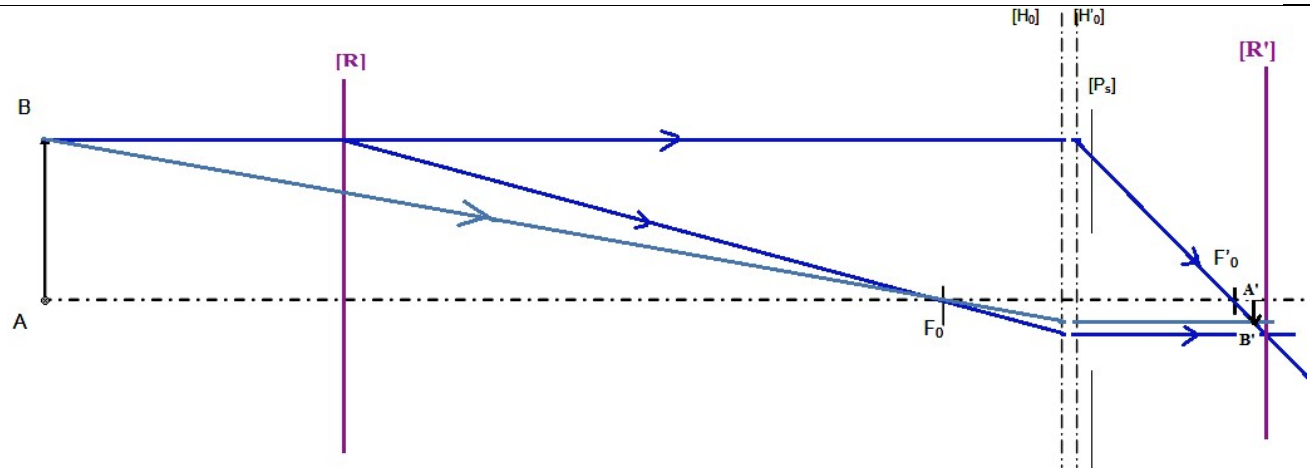
Non

Peut-on accommoder pour avoir une image nette ?

Non

Pourquoi?

Il faudrait diminuer la puissance de l'œil.

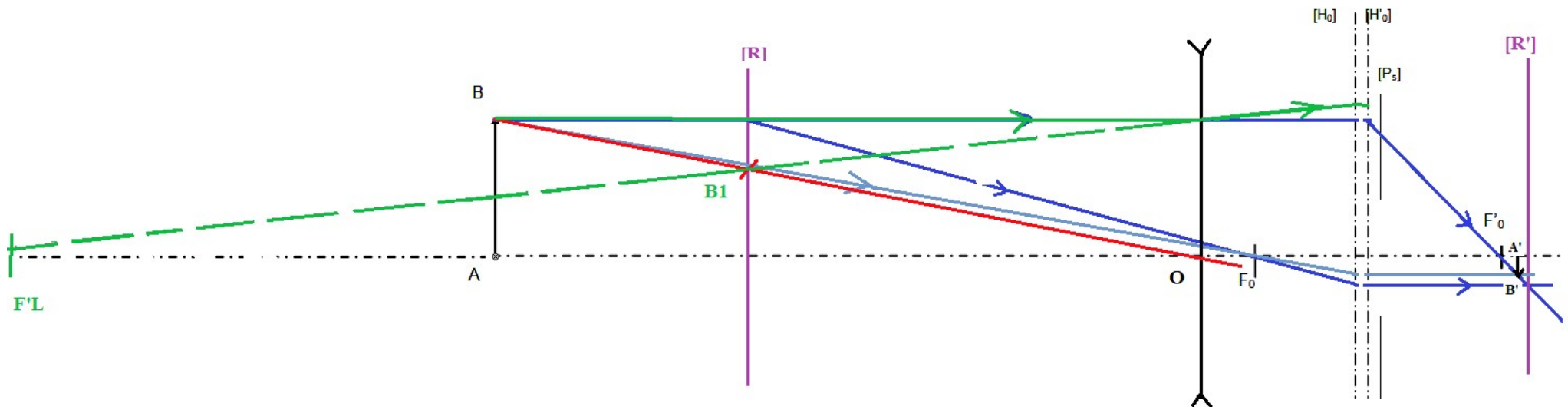


Déterminer la puissance du verre de compensation, s'il est placé à 24 mm de [H₀]

Pour une vision nette, il faut que l'image A'B' se forme sur la rétine, donc l'objet A₁B₁ doit être sur le remotum, donc l'image de AB doit être sur le remotum

$$\frac{AB}{\in [R']} \xrightarrow{L} \frac{A_1B_1}{\in [R']} \xrightarrow{[H_0-H'_0]} \frac{A'B'}{\in [R']}$$

B' appartient au rayon non dévié (BO) et à [R]



6. Oeil myope compensé. Echelle axiale : 2 : 1. Echelle transversale : 4 : 1.

L'amétropie de l'oeil est de -16δ . Placer le plan rémotal[R] (Remotum). $a = \frac{1}{H_0 R} = -16\delta \Rightarrow H_0 R = \frac{1}{a} = \frac{1000}{-16} = -62,5\text{mm} \Rightarrow -125\text{mm}$ à l'échelle.

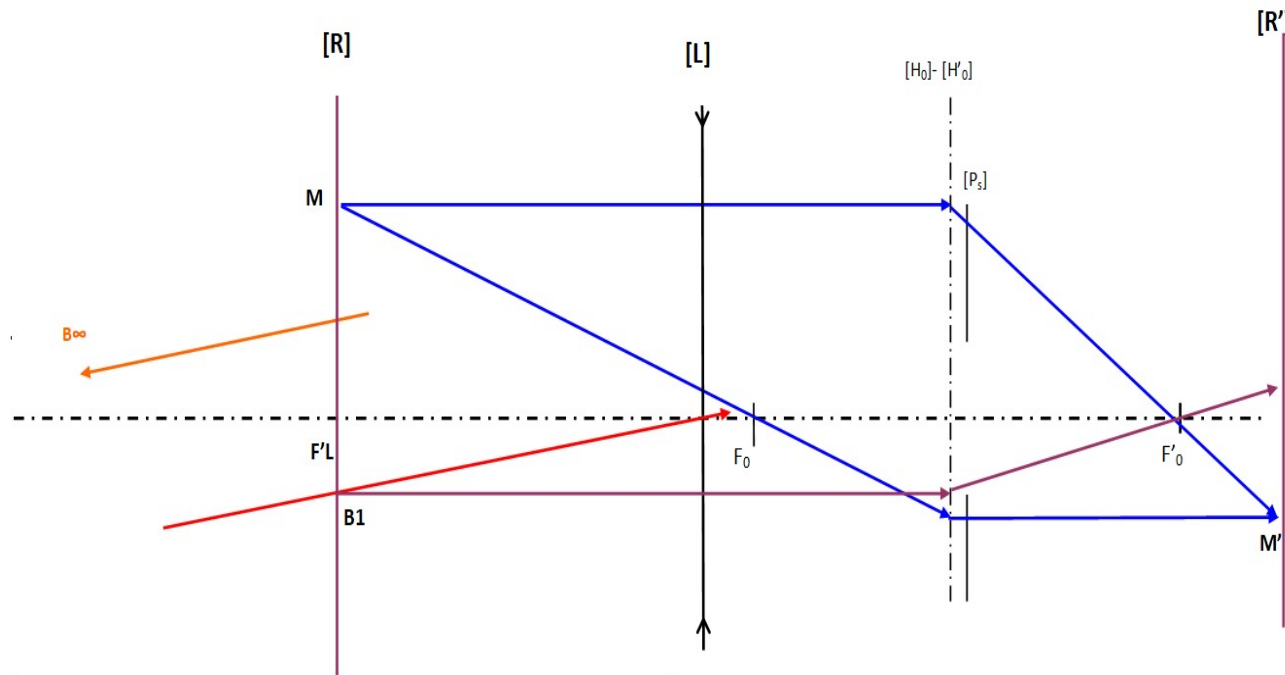
Placer graphiquement la rétine [R'].

On veut déterminer la puissance du verre de compensation de diamètre 32 mm situé à 25mm de H.

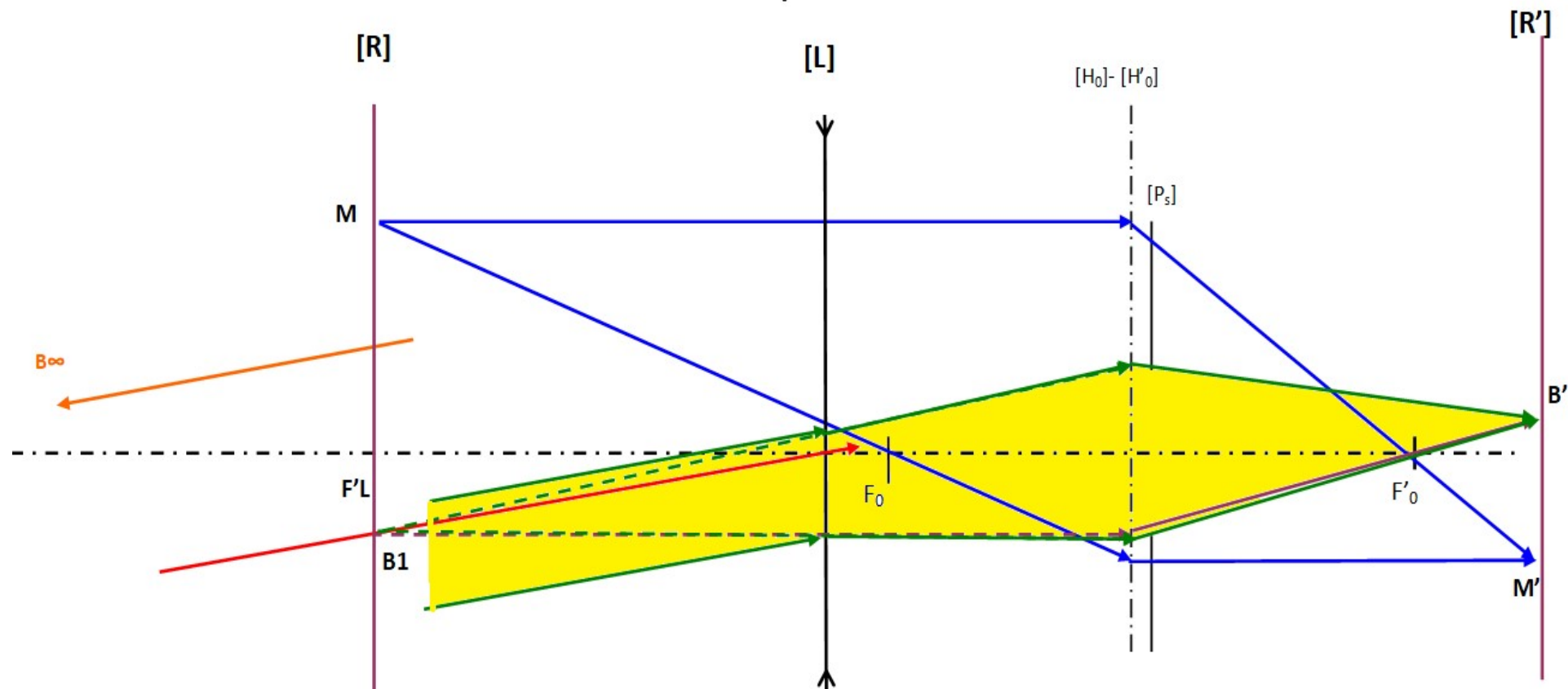
Ecrire les relations de conjugaison pour un objet situé à l'infini.

$$\frac{AB}{\infty} \xrightarrow{L} \frac{A_1 B_1}{\infty [F'_L] = [R]} \xrightarrow{[H_0] - [H'_0]} \frac{A' B'}{\infty [R']}$$

$A'B' \in [R']$ donc comme [R] est l'antécédent de [R'] alors $A_1 B_1 \in [R]$, or $A_1 B_1 \in [F'_L]$ également, donc [R] et $[F'_L]$ sont confondus : Tracer un rayon parallèle à la direction de B_∞ passant par le centre optique de la lentille, B_1 est à l'intersection du rayon bleu et du plan focal image F'_L .
Déterminer graphiquement la position et les foyers de la lentille L.



Tracer le faisceau utile relatif au point B et limité par la pupille [Ps]. Comme [Ps] est dans le même espace optique que B', il faut partir de B'.

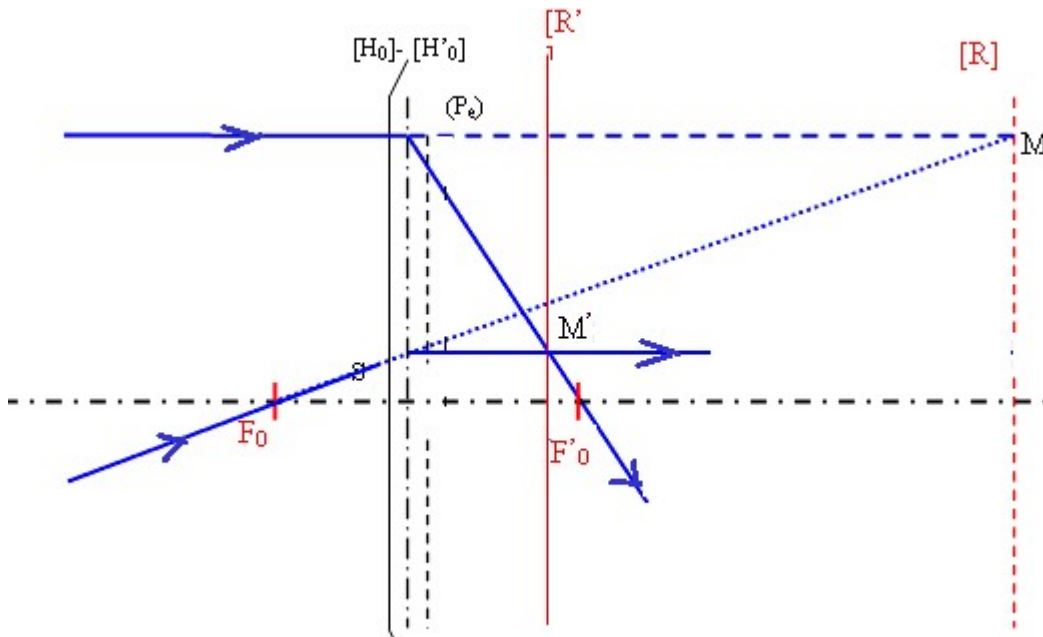


7. Oeil hypermétrope à distance finie. Echelle axiale : 1,5 : 1. Echelle transversale : 2 : 1.

Vergence : $D = 60 \delta$. Amétropie : $a = +15 \delta$. Accommodation maximale $Acc = 5 \delta$. Objet AB de taille -20mm placé à 110 mm de la cornée.

Placer F_0 , F'_0 , $[R]$, $[R']$ et AB. $D = \frac{n'}{f'} = -\frac{n}{f} \Rightarrow f' = \frac{n'}{D} = \frac{1336}{60} = 22,26mm$ et $f = \frac{n}{D} = \frac{1000}{60} = 16,67mm$ **Attention aux échelles !**

$a = \frac{1}{H_0 R} = 15\delta \Rightarrow H_0 R = \frac{1}{a} = \frac{1000}{15} = 66,7mm$ **donc le remotum est virtuel, situé derrière la rétine (22,3mm) : logique car un hypermétrope accommode en permanence même à l'infini.**



Déterminer la puissance du verre de compensation de diamètre 40 mm situé à 25mm de la cornée pour voir cet objet sans fatigue visuelle.

Pour une vision nette, il faut que l'image A'B' se forme sur la rétine, donc l'objet A₁B₁ doit être sur le remotum.

B₁ appartient au rayon non dévié (BO) et à [R] : On obtient B₁. (Tracé bleu).

Conjuguer B₁ (Tracé mauve) : Un tracé suffit puisque B' est sur la rétine.

Tracer le rayon incident parallèle à l'axe (Tracé vert) : Il ressort par B₁ en définissant F'_L. F'_L = 70/1,5 = 46,7mm soit 21,5 δ

$$\frac{AB}{\in [R']} \xrightarrow{L} \frac{A_1B_1}{\in [R']} \xrightarrow{[H_0-H'_0]} \frac{A'B'}{\in [R']}$$

