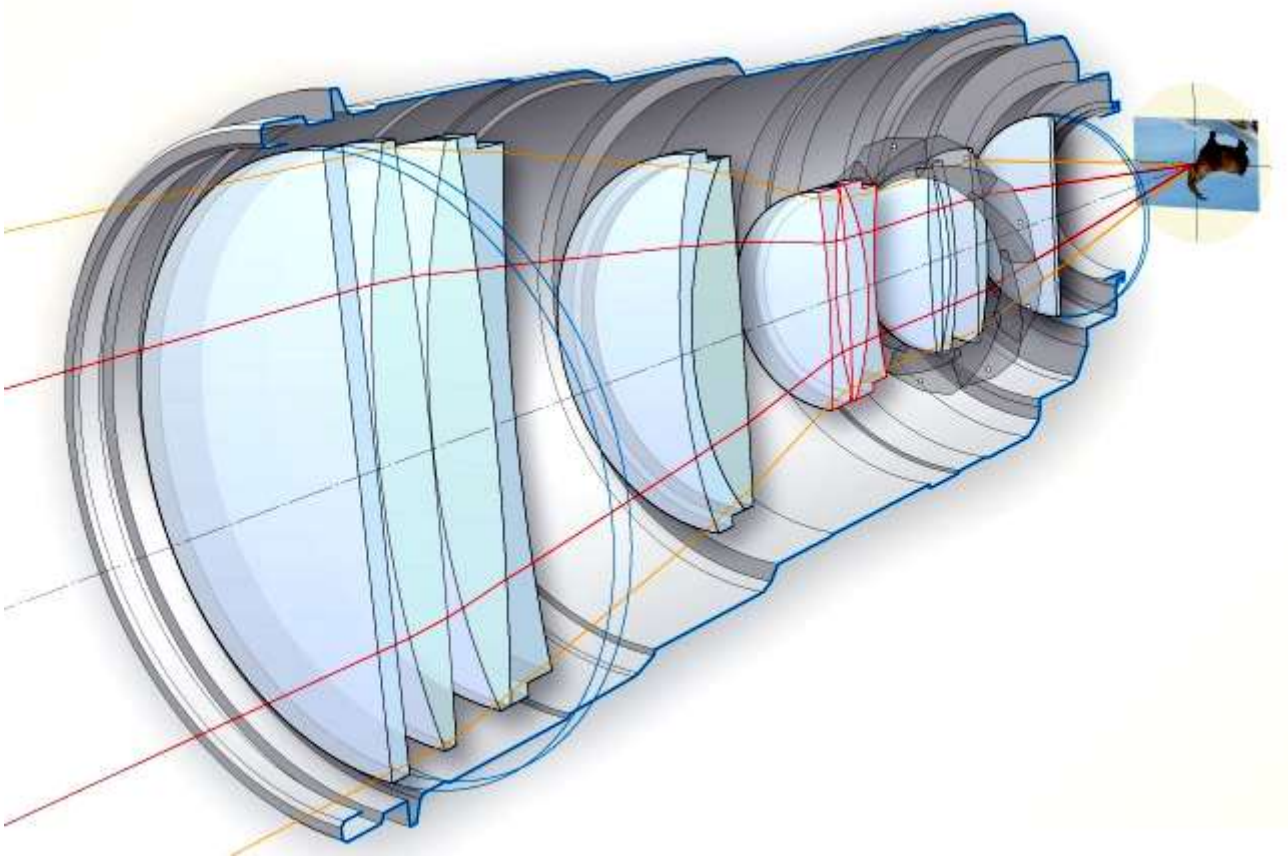
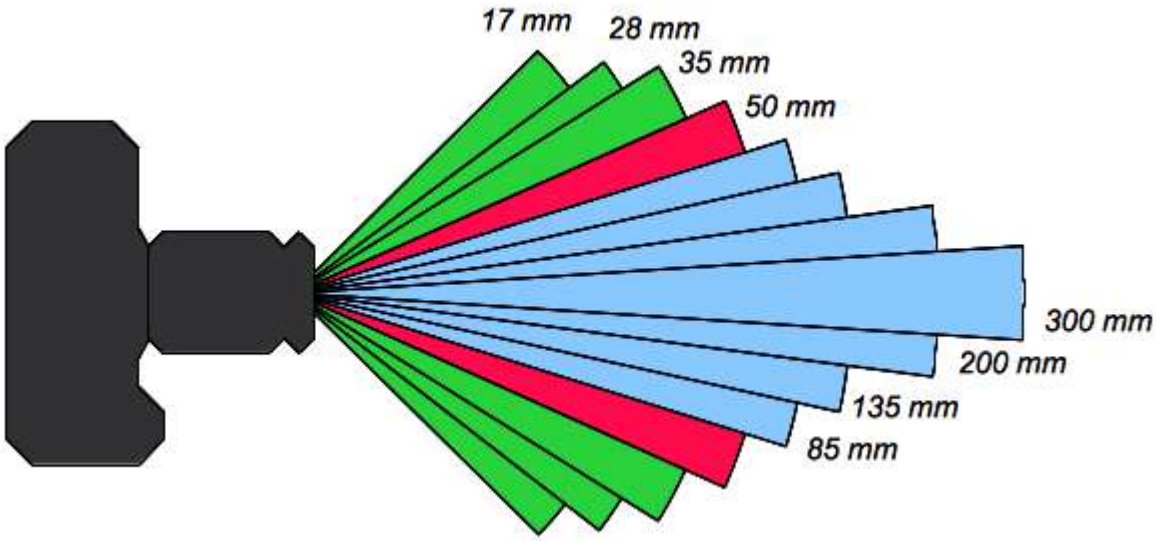
## I. MISE EN SITUATION :

Tout appareil photographique, qu'il soit simple ou très complexe, comporte un objectif constitué de plusieurs lentilles (parfois plus de 10). Ce nombre de lentilles varie en fonction du besoin de correction des aberrations géométriques et chromatiques.



Le rôle d'un objectif est de former l'image du sujet photographié sur le capteur. Leur distance focale peut varier de 17 mm à 1000 mm, selon les objectifs. Les objectifs "standards" ont une distance focale de 50 mm. Ceux d'entre eux qui ont une distance focale plus grande sont des téléobjectifs. Les objectifs "grand angle" ont une distance focale inférieure à 50 mm. Un "zoom" est un objectif à distance focale variable, ce qui permet d'obtenir des images plus ou moins grandes d'un même objet par simple déplacement d'un groupe de lentilles.




L'angle de champ est l'angle couvert par l'appareil photo. Si c'est angle est grand, on photographie une grande zone, un vaste paysage par exemple. S'il est petit, on ne photographie qu'un détail, par exemple un animal perdu dans le paysage.

L'angle de champ et la focale sont reliés entre eux. Ils dépendent de la taille du capteur. La référence est le capteur de 24x36.

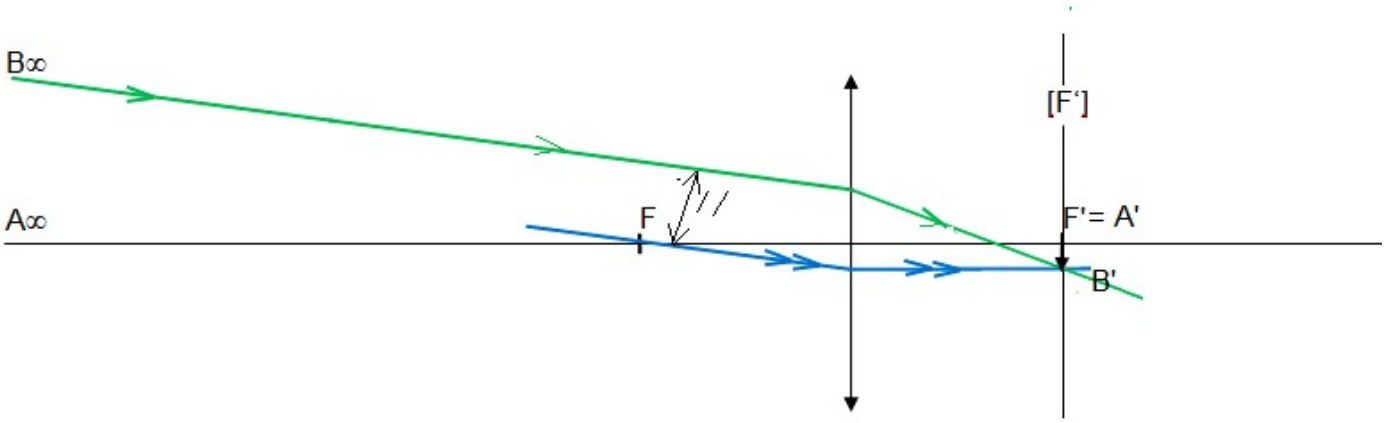
La distance entre le capteur et l'objectif est la distance focale image.

Un téléobjectif à une focale supérieur à 50 mm.

| Focale | Angle de champ (environ) |
|---|---|
| 17 mm | 105° |
| 28 mm | 75° |
| 35 mm | 65° |
| 50 mm | 45° |
| 80 mm | 30° |
| 105 mm | 23° |
| 135 mm | 18° |
| 200 mm | 12° |
| 300 mm | 8° |

## II. UTILITE D'UN TELEOBJECTIF :

II.1. Avec un appareil photo dont l'objectif est assimilable à une lentille mince convergente de distance focale 50 mm, on vise un objet AB très éloigné (considéré à l'infini), de diamètre apparent 8°.

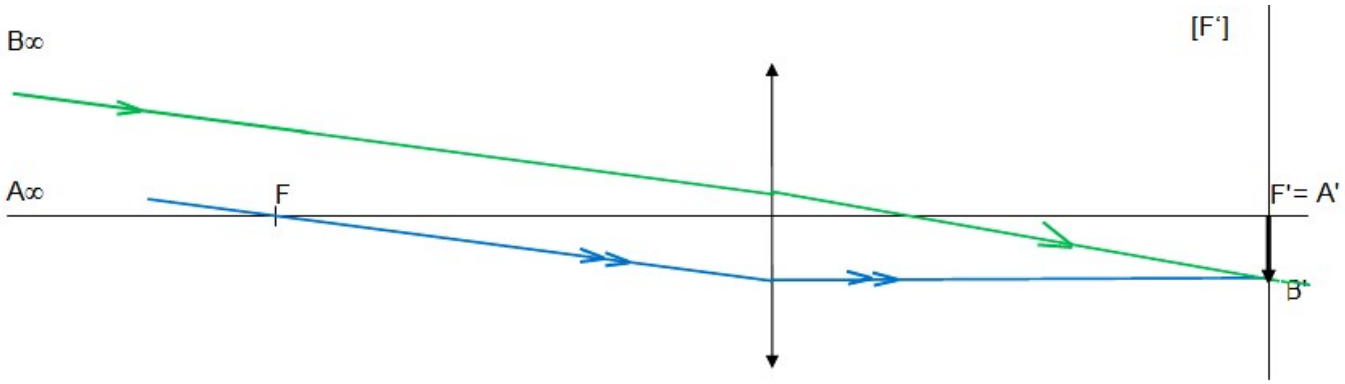



- *Ecrire la chaîne d'image :*

$$\frac{[AB]}{[\infty\ ]} \xrightarrow{[L1]} \frac{[A'B']}{\in [F']}$$

- *Déterminer graphiquement la taille de l'image. Ech : 1 :2 :* ***A'B' = -4x2 = -8mm***
- *A quelle distance de l'objectif doit se trouver du capteur ?* ***Distance focale image : 50mm***

II.2. L'objectif classique est remplacé par un téléobjectif assimilable à une lentille mince convergente de distance focale 135 mm. On vise le même objet.




- *Comparer la nouvelle dimension de l'image avec la précédente* ***: A'B' = -9x2 = -18mm***
- *Conclusion :*

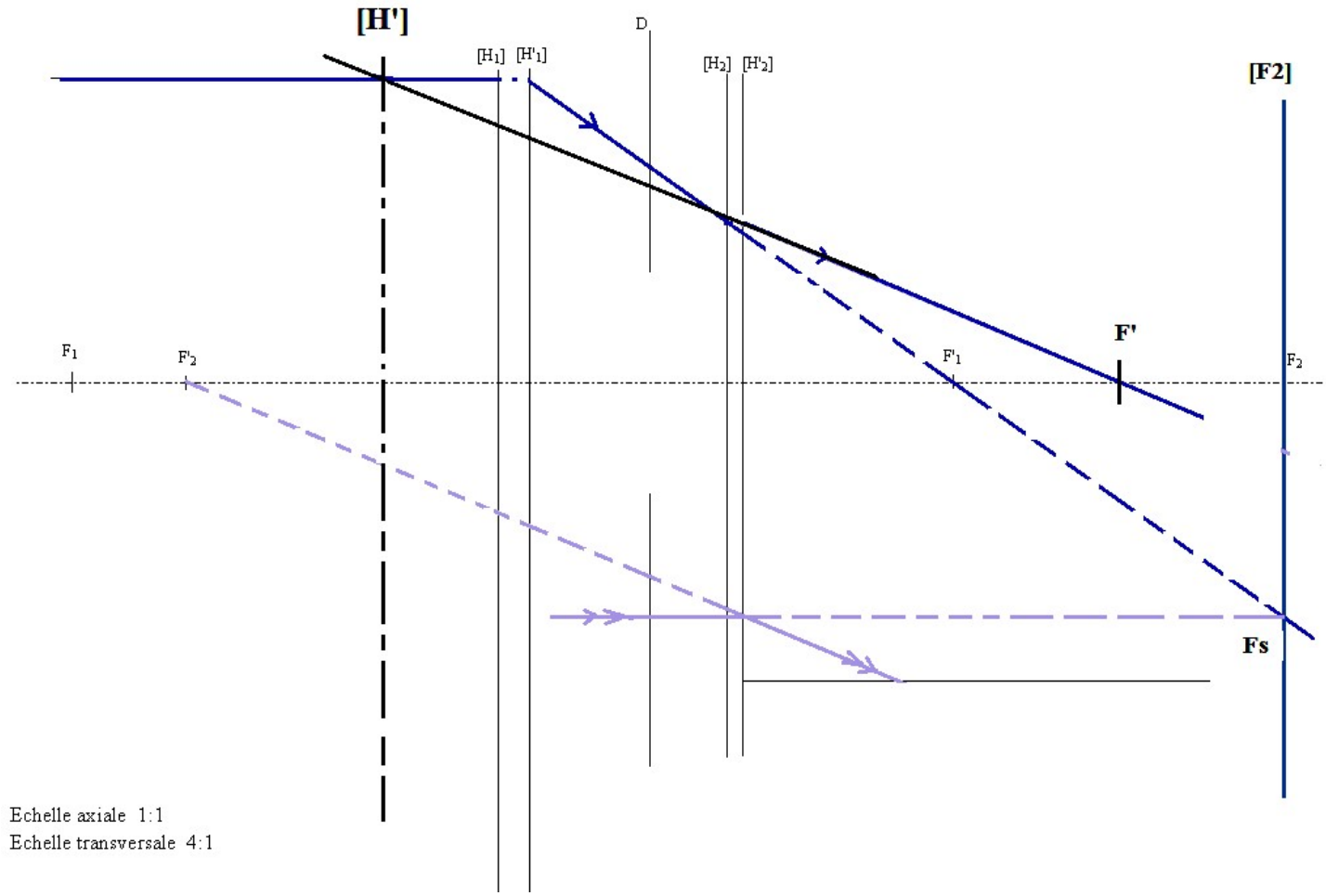
***Grande focale => Image plus grande.***

## SYSTEME REDUIT :

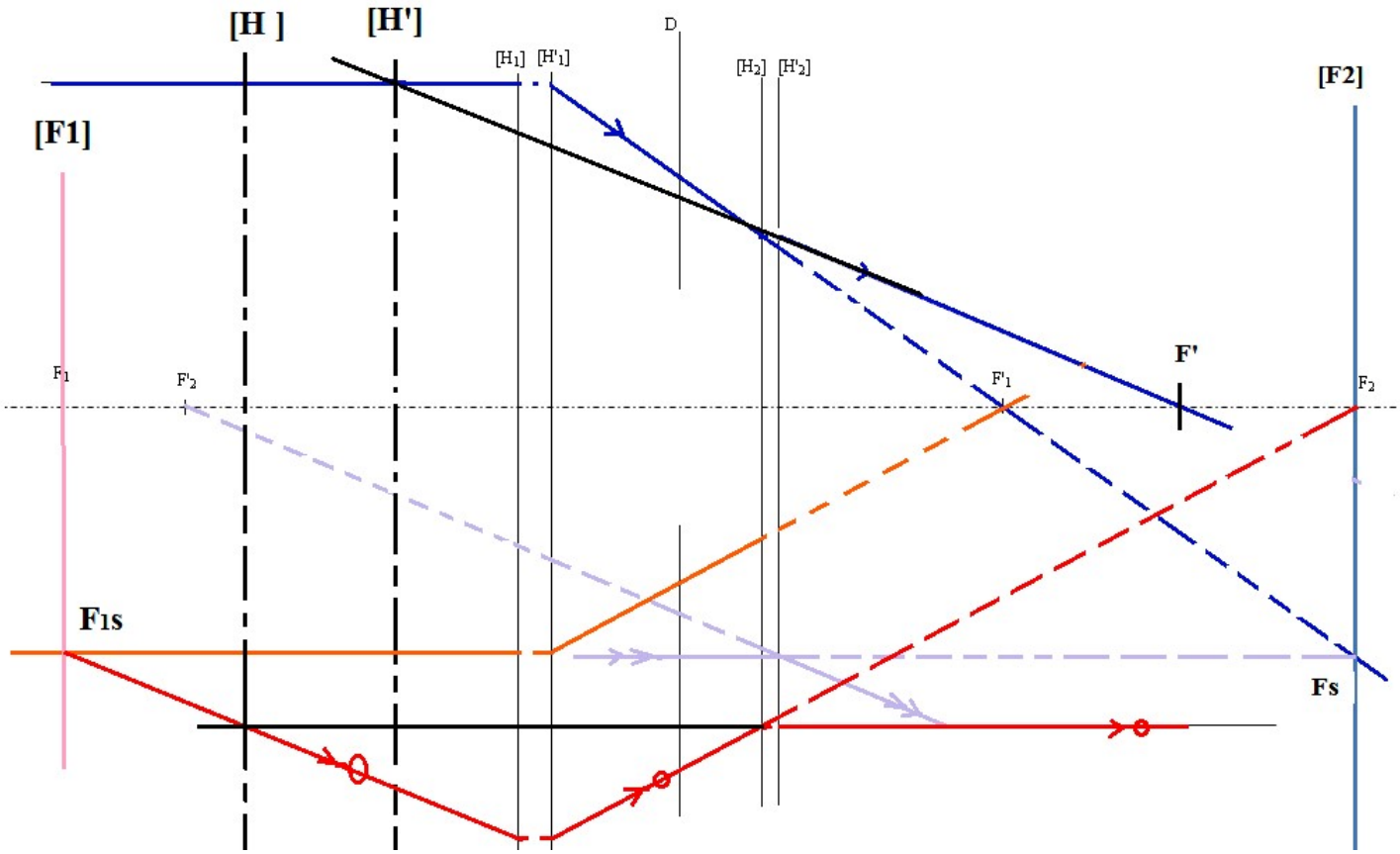
Le téléobjectif étudié est composé de deux groupes optiques séparés par un diaphragme. Un groupe convergeant (n°1) se situe à l'avant et un groupe divergeant (n°2) à l'arrière.

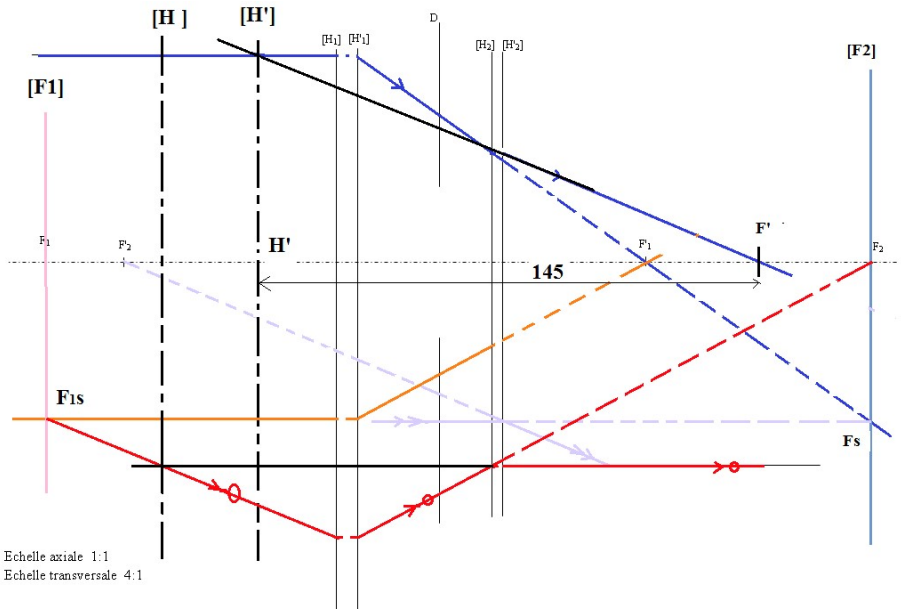
- *Déterminer les éléments cardinaux du système (page 5/6). Le foyer objet F de système est hors de la feuille.*
- *Donner la focale du téléobjectif : f' objectif =*

Déterminer le rayon émergent de $[H_1]$-$|H_1']$ : direction F'1
Ce rayon devient le rayon incident pour $[H_2]$-$|H_2']$ : Le prolonger jusqu'au plan focal objet $[F_2]$ pour déterminer Fs
Tracer le rayon incident // à l'axe optique qui passe par Fs : Son rayon émergent passe par F'2.
Puisque les rayons incidents sont coïncidents en Fs, les rayons émergents sont //.
Le rayon ainsi défini coupe l'axe optique en F' : Foyer image du système « Téléobjectif »
L'intersection entre le rayon initial // à l'axe optique et le rayon émergent final définie [H']



Déterminer le rayon incident de [$H_2$]-|$H_2$'] dont le rayon émergent est // à l'axe optique: direction $F_2$
Ce rayon devient le rayon émergent pour [$H_1$]-|$H_1$']
Tracer le rayon émergent // à ce dernier qui passe par $F'_1$ : Son rayon incident est // à l'axe optique et son intersection avec [F1] donne $F_1$ s ou $\phi_1$ : Foyer secondaire objet.
Puisque les rayons émergents sont //, les rayons incidents se croisent en $F_1$ s.
Le rayon ainsi défini coupe l'axe optique en F : Foyer objet du système « Téléobjectif »(Hors feuille)
L'intersection entre le rayon émergent final // à l'axe optique et le rayon incident initial définie [H]




La focale est H'F' = 145 mm.

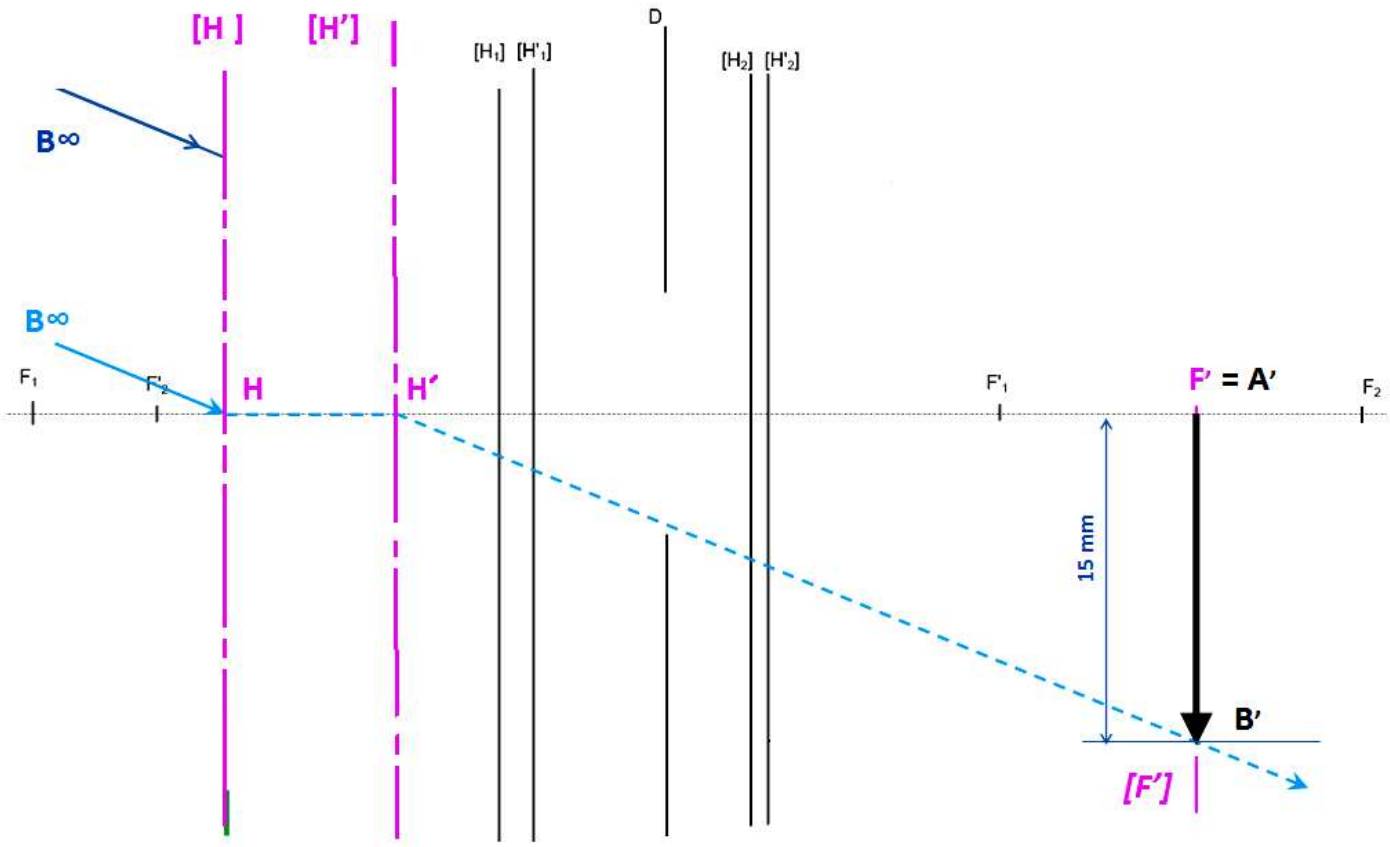
## IV. FAISCEAU :

- *L'objet observé AB est placé à l'infini. Il est observé sous un angle de 8°.*
  - *Ecrire la chaîne des conjugués :* $[AB]_{[\infty]} \xrightarrow{[L1]} [A'B']_{\in [F']}$

*Donc A'=F' et B'∈[F'], Il suffit d'un rayon pour déterminer B'*

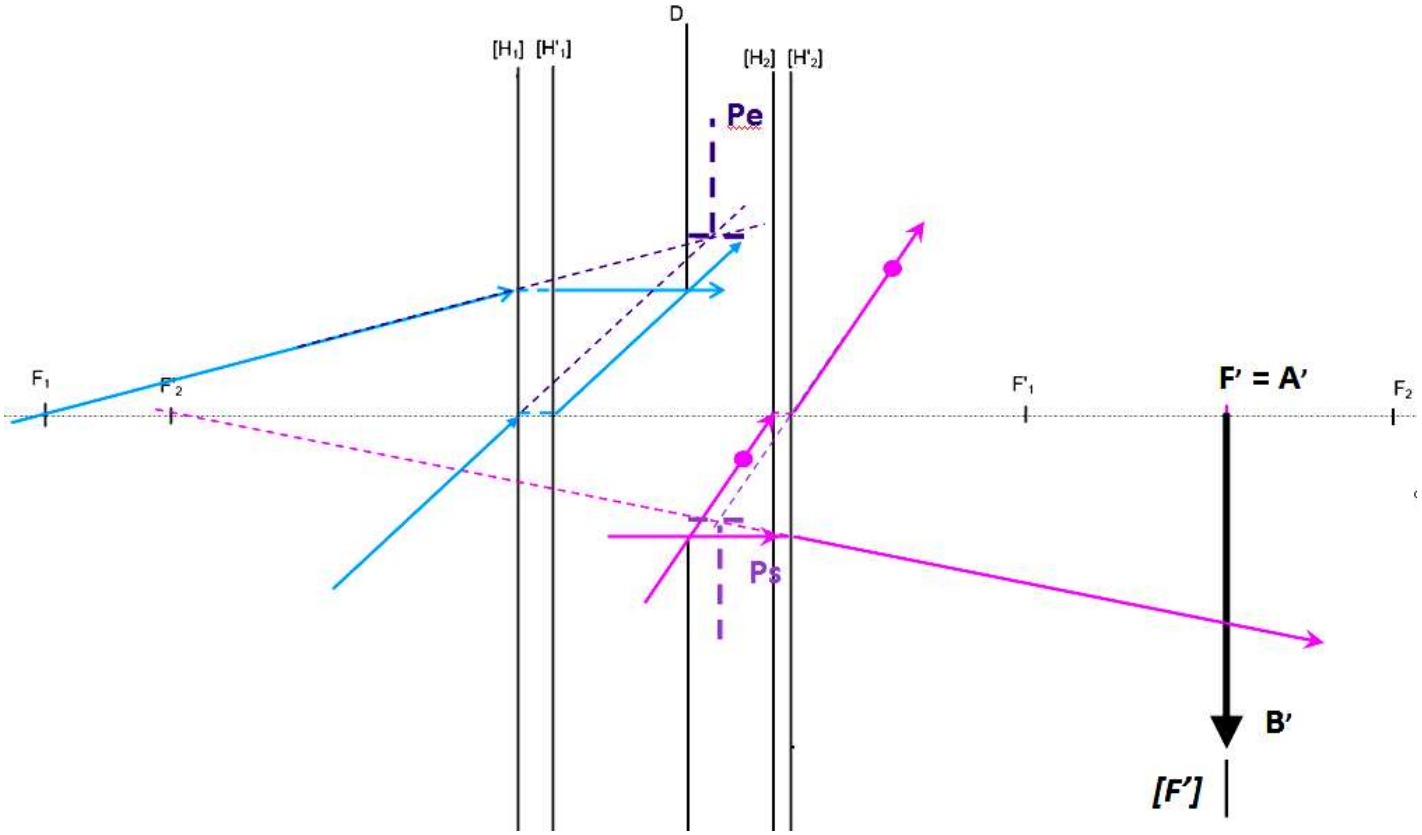
  - *Tracer l'image conjuguée de cet objet (page 6/6). Reporter les éléments nécessaires de la page 5/6.*

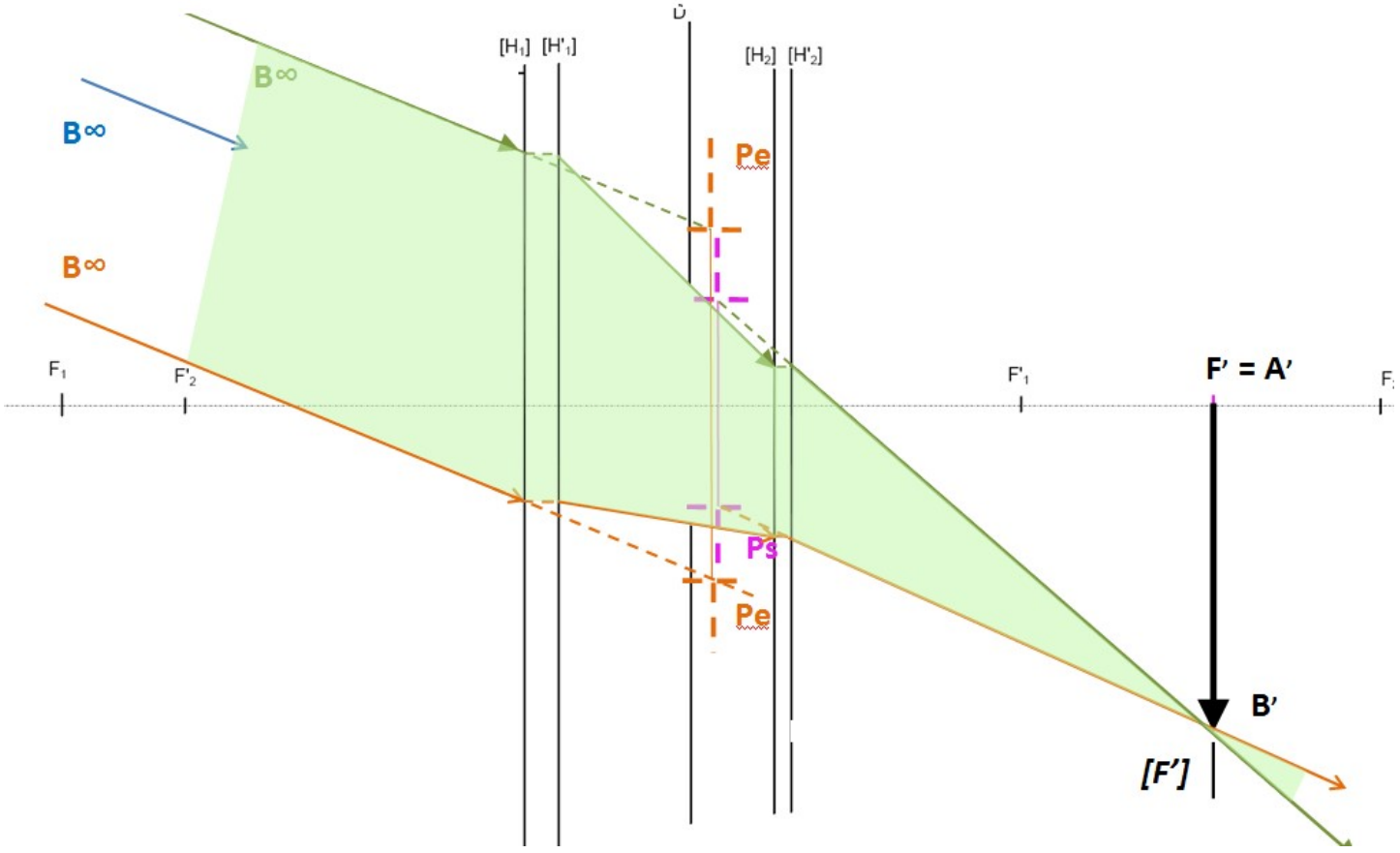
*Il suffit de tracer le rayon // au rayon incident donné qui passe par H : rayon non dévié.*




- *Donner la taille de l'image.* *60/4 = 15mm*

➢ *Déterminer la pupille d'entrée Pe et la pupille de sortie Ps (page 4/4).*




➢ *Tracer la marche du faisceau incident issu de B, incliné d'un angle de 8° qui traverse le système (page 4/4).*