

LUNETTES

I> Présentation :

Ce sont des instruments subjectifs pour objets lointains formés d'un objectif convergent le plus souvent achromatisé - désigné par l'indice 1- et d'un oculaire le plus souvent un doublet convergent - désigné par l'indice 2-.

On trouve par exemple :

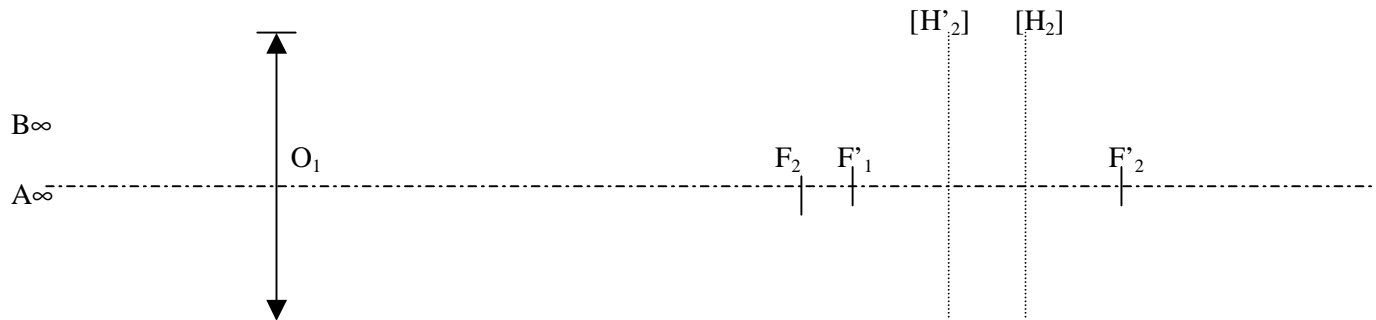
- lunettes d'approche, de tir, jumelles ; (nécessité d'incorporer un dispositif redresseur)
- lunettes d'instruments - goniomètre -
- lunettes astronomiques

Si l'objet observé est proche, le terme de lunette n'est plus adéquat : l'instrument d'observation est alors un viseur, instrument que vous utilisez en T.P. pour repérer la position d'un objet proche : viseurs à bonnette, viseurs -microscope.

II> Marche d'un faisceau lumineux :

1> *lunette non afocale* :

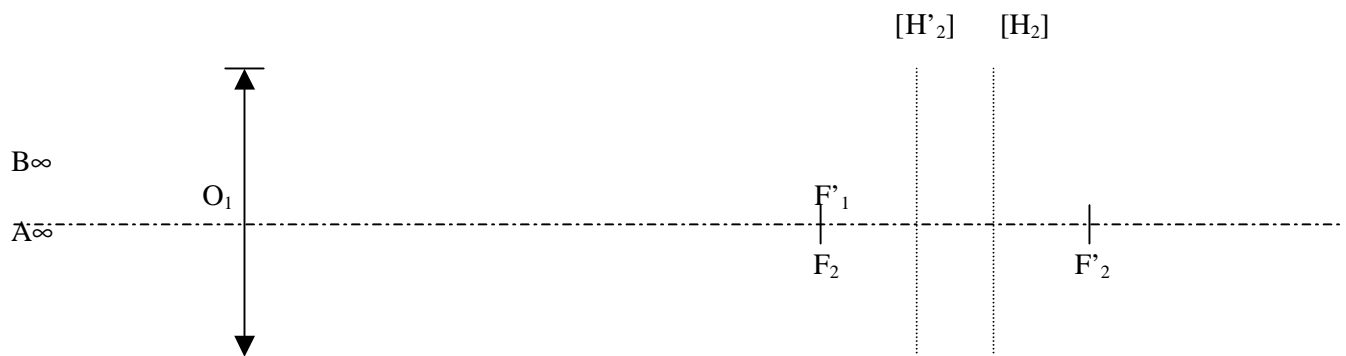
Dans ce cas F'_1 et F_2 sont non confondus.



2> *à travers une lunette afocale* :

Dans ce cas F'_1 et F_2 sont confondus –voir T.P. E3-.

C'est de très loin le cas le plus important et le plus courant car c'est celui d'une lunette utilisée par un œil emmétrope au repos pour observer des objets lointains.

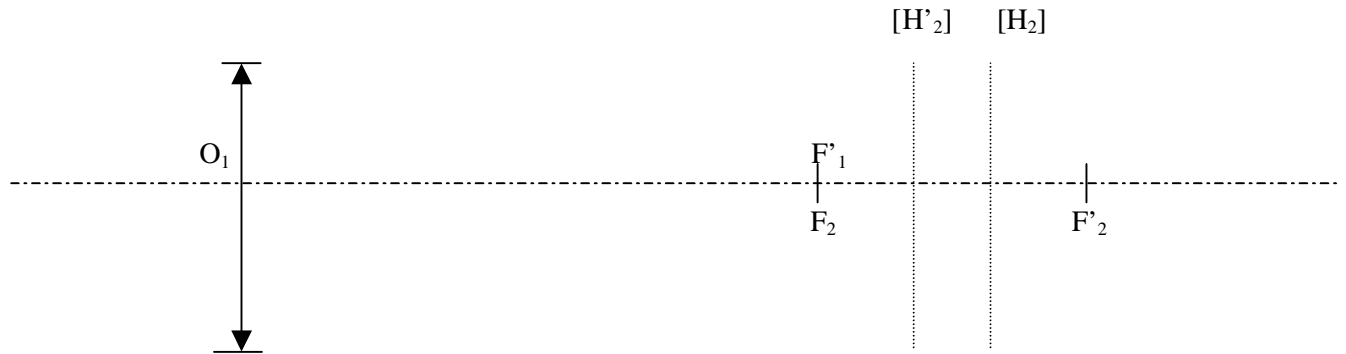


III> Diaphragme d'ouverture et pupille :

La monture de l'objectif est à la fois diaphragme d'ouverture –car elle limite l'ouverture des faisceaux- et pupille d'entrée car la P.E. est l'image du D.O. par l'objectif.

La pupille de sortie constitue le cercle oculaire et est donc l'image de la monture de l'objectif à travers l'oculaire –voir T.P. E3-.

Il y a intérêt à ce que la pupille de l'œil soit placée dans le plan du cercle oculaire car on a vu que c'est le lieu où elle reçoit le plus de flux lumineux possible de la part de l'instrument.

IV> Grandeurs caractéristiques :

1> *grossissement* G :

On a vu que pour ce type d'instrument, pour des angles α et α' petits, $G = \frac{\alpha'}{\alpha}$

Pour le cas de la lunette afocale, en observant le dessin, on a

$$G = \frac{\alpha'}{\alpha} = \frac{A_1 B_1}{H'_2 F'_2} * \frac{O_1 F'_1}{A_1 B_1} = \frac{f'_1}{f'_2} = \frac{f_1}{f_2}$$

On a aussi
$$G = \frac{\alpha'}{\alpha} = \frac{\alpha'}{A_1 B_1} * \frac{A_1 B_1}{\alpha} = P_2 * f'_1$$

En conclusion

$$G = \frac{\alpha'}{\alpha} = \frac{f'_1}{f'_2} = \frac{f_1}{f_2} = P_2 * f'_1$$

2> *grandissements* γ et γ_x :

Dans le T.P.E3, on a défini le grandissement linéaire $\gamma = \frac{A'B'}{AB}$

et le grandissement axial $\gamma_x = \frac{\Delta p'}{\Delta p}$

Pour la lunette afocale, on a alors

$$\gamma = \frac{1}{G} = \sqrt{\gamma_x} = cte$$

Reportez-vous impérativement au T.P. E3 pour les constructions.

2> *pouvoir séparateur* :

On a vu dans le chapitre sur les instruments d'optique, que deux objets A et B sont vus séparés si l'angle sous lequel on les observe est supérieur ou égal au rapport $\frac{0,6 * \lambda}{n * R}$

Or ici la P.E. est constituée par la monture de l'objectif : plus celle-ci est grande, donc R qui est son rayon, plus α est petit et le pouvoir séparateur grand.
On comprend mieux la taille imposante de certaine lunette.

3> *clarté C* :

Noté C, c'est le rapport des éclairagements rétinien : $C = \frac{e'}{e}$

avec :

e' : éclairagement de l'image rétinienne lors de l'observation à travers l'instrument
 e : éclairagement de l'image rétinienne lors de l'observation à l'œil nu.

On démontre :

$$\begin{array}{ll} C = T & \text{si objet étendu} \\ C = T * G^2 & \text{si objet ponctuel} \end{array}$$

avec T : transmittance du système traversé par la lumière

V> Champs :

Le champ objet ou réel est l'ensemble des points visibles dans l'instrument : il comprend les directions comprises à l'intérieur d'un cône de révolution autour de l'axe d'angle au sommet 2ω .

Le champ image ou apparent comprend les directions comprises à l'intérieur d'un cône de révolution autour de l'axe d'angle au sommet $2\omega'$ tel que l'on a entre ces angles – qui sont petits - :

$$G = \frac{\omega'}{\omega}$$

où G est le grossissement de la lunette vu plus haut.

De plus, du centre optique O_1 de l'objectif, c'est toujours la première lentille de l'oculaire, ou verre de champ, qui est vue sous le plus petit angle : elle joue donc le rôle de diaphragme de champ car elle limite l'inclinaison des rayons pénétrant dans l'oculaire.

