La lunette astronomique
Éléments de correction

Présentation.

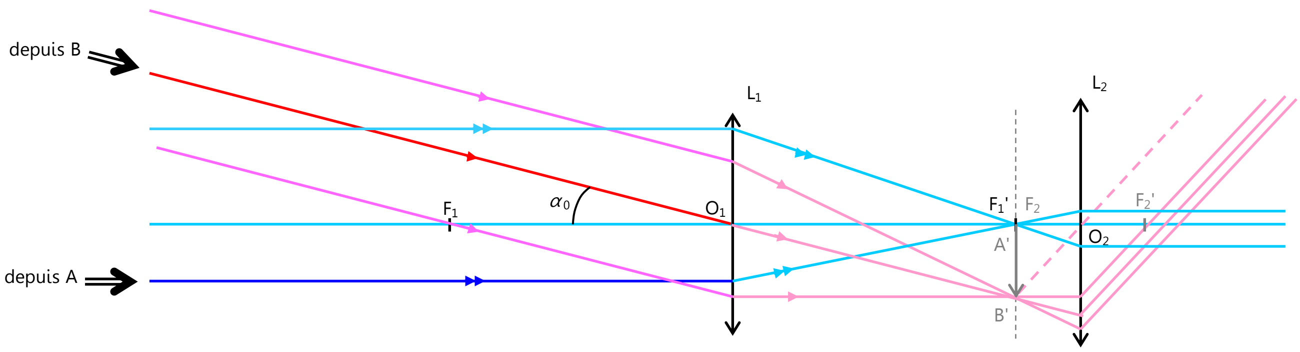
La lunette astronomique est destinée à observer un objet situé "à l'infini". L'un des principaux rôles de la lunette est d'augmenter le diamètre apparent de l'objet. Afin de ne pas fatiguer l'œil, l'image doit être située à l'infini.

Principe de fonctionnement et détermination de la position des lentilles.

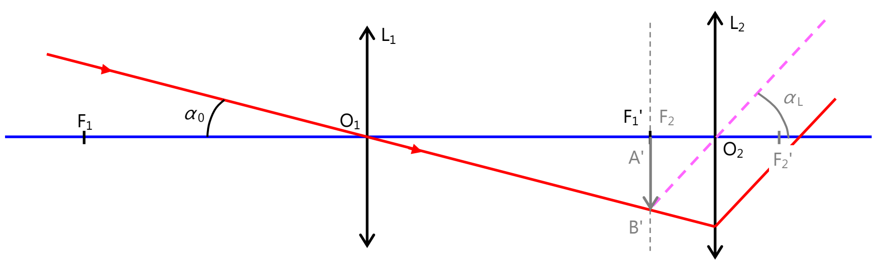
Lorsque c'est demandé, compléter le 1^er schéma avec, en rouge, 2 (ou 3) rayons lumineux provenant de B.

Considérons deux étoiles A (en bleu) et B (en rouge), observées à l'œil nu sous un petit angle α_0 (diamètre apparent), la lumière provenant de chacune de ses étoiles est sous forme de rayons parallèles entre eux car les étoiles sont situées "à l'infini".
La lentille L_1 (l'objectif) permet donc d'obtenir une image A'B' située dans son plan focal image (compléter le schéma).
L'image A'B' (donnée par la lentille L_1) sert d'objet pour la lentille L_2.
A'B' est observé à travers la lentille L_2 (l'oculaire) qui forme une image située à l'infini. La lumière qui émerge de L_2 est donc sous forme de rayons parallèles entre eux. La lentille L_2 doit donc être placée de façon à avoir A'B' situé dans son plan focal objet. Les lentilles L_1 et L_2 sont donc disposées de façon à ce que leurs foyers F_1' et F_2 soient confondus (compléter le schéma).
Remarque : avec une telle lunette l'image est renversée.

Compléter le 1^er schéma avec, en bleu, 2 (ou 3) rayons lumineux provenant de A.



Détermination de la focales des lentilles.



Donnée : si un angle θ est petit, alors $\tan\theta \approx \theta$ (en radians).
On note f_1' la distance focale de la lentille L_1 et f_2' la distance focale de la lentille L_2 .
Pour exprimer α_L :
- exprimons A'B' en fonction des données : α_0 est petit donc (triangle O_1A'B') $\alpha_0 \approx \tan\alpha_0 = \text{A'B'}/f_1'$ donc $\text{A'B'} = \alpha_0 \times f_1'$.
- exprimons α_L en fonction des données et de A'B' : α_L est petit donc (triangle O_2A'B') $\alpha_L \approx \tan\alpha_L = \text{A'B'}/f_2'$.
- exprimons alors α_L en fonction des données : $\boxed{\alpha_L = \alpha_0 \times f_1'/f_2'}$.

α_L doit absolument être plus grand que α_0 , et même le plus grand possible ; la lentille L_1 (objectif) est donc de grande distance focale et la lentille L_2 (oculaire) de petite distance focale.