

TP4 : Lunette astronomique

1 Objectif du TP

Le but de ce TP est d'étudier un système optique d'utilisation courante : une lunette astronomique simple.

Ce TP vous laisse une relative liberté quant au protocole expérimental et aux mesures à effectuer. À vous de prendre des initiatives et de faire des propositions. Si vous avez besoin de matériel qui ne se trouve pas sur vos table, n'hésitez pas à le demander.

2 Modélisation d'un objet à l'infini

Avec le matériel à votre disposition, trouver un moyen de simuler un objet situé à l'infini.

3 Modélisation de l'œil

Avec le matériel à votre disposition, trouver une méthode permettant de simuler un œil au repos qui voit net un objet situé à l'infini.

Vérifier que l'œil que vous avez modélisé voit nettement l'objet à l'infini modélisé dans la partie précédente.

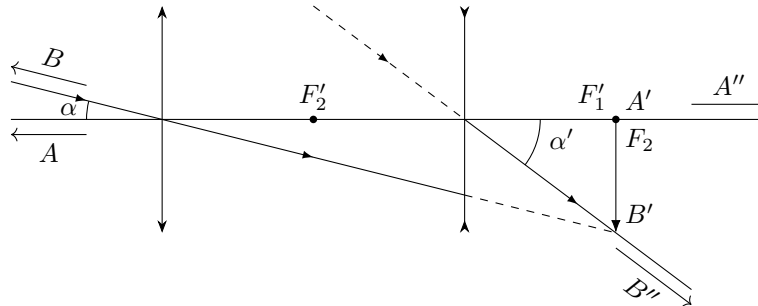
4 Principe de la lunette astronomique

Une lunette astronomique est un instrument d'optique qui permet d'observer des objets lointains (à l'infini) en en formant une image elle aussi à l'infini qui peut être observée sans fatigue à l'œil.

On peut fabriquer une **lunette de Galilée** en associant une lentille L_1 convergente de grande distance focale f'_1 (appelée *objectif*) avec une lentille L_2 divergente de distance focale f_2 plus courte (appelée *oculaire*).

L'objectif L_1 forme de l'objet observé une image intermédiaire située dans son plan focal image. On ajuste l'oculaire L_2 de telle sorte à ce que l'image intermédiaire formée par l'objectif se trouve dans son plan focal objet. Ainsi, l'image formée par l'oculaire se trouve renvoyée à l'infini et peut être observée sans fatigue à l'œil. Ces conditions imposent que le foyer principal image de l'objectif est superposé au foyer principal objet de l'oculaire.

L'image d'un objet situé à l'infini par la lunette étant renvoyée à l'infini, le foyer principal image de la lunette se trouve aussi à l'infini. On dit que la lunette est un système optique *afocal*.



On définit le **grossissement** G de la lunette par $G = \frac{\alpha'}{\alpha}$ et on peut montrer que dans le cas où l'angle α est faible, le grossissement est donnée par :

$$G = \frac{f'_1}{f_2}$$

5 Expérimentation

Avec le matériel dont vous disposez, construire une lunette de Galilée sur le banc optique.

Utiliser cette lunette en association avec l'objet à l'infini que vous avez simulé dans la première partie et placer l'œil à la sortie de la lunette pour simuler un observateur.

Établir un protocole expérimental permettant de vérifier la formule du grossissement donnée dans la partie précédente.

Déterminer l'évolution de la luminosité de l'image observée en fonction de la position de l'œil par rapport à l'oculaire. Où un observateur doit-il placer son œil pour observer l'objet avec une intensité lumineuse maximale ?