

TP 4 – La lunette astronomique

Le programme officiel

Notions et contenus	Capacités exigibles Activités expérimentales support de la formation
Modèle optique d'une lunette astronomique avec objectif et oculaire convergents. Grossissement.	Représenter le schéma d'une lunette afocale modélisée par deux lentilles minces convergentes ; identifier l'objectif et l'oculaire. Représenter le faisceau émergent issu d'un point objet situé « à l'infini » et traversant une lunette afocale. Établir l'expression du grossissement d'une lunette afocale. Exploiter les données caractéristiques d'une lunette commerciale. <i>Réaliser une maquette de lunette astronomique ou utiliser une lunette commerciale pour en déterminer le grossissement.</i> <i>Vérifier la position de l'image intermédiaire en la visualisant sur un écran.</i>

Les compétences travaillées dans le cadre de la démarche scientifique

Compétences	Quelques exemples de capacités associées
S'approprier	- Rechercher et organiser l'information en lien avec la problématique étudiée. - Représenter la situation par un schéma.
Réaliser	- Mettre en œuvre les étapes d'une démarche. - Utiliser un modèle. - Effectuer des procédures courantes (calculs, représentations, collectes de données, etc.). - Mettre en oeuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité.
Communiquer	À l'écrit comme à l'oral : - utiliser un vocabulaire adapté et choisir des modes de représentation appropriés ; - échanger entre pairs.

Capacités expérimentales

- Estimer la distance focale d'une lentille mince convergente.
- Réaliser un montage optique comportant une ou deux lentilles minces.
- Respecter les règles de sécurité préconisées lors de l'utilisation de sources lumineuses.

TP 4 – La lunette astronomique

Matériels

Matériels élèves :

- 1 banc d'optique ;
- 6 lentilles sur support de focales 5 cm, 7,5 cm, 10 cm, 20 cm, 30 cm et 50 cm ;
- 1 écran sur support ;
- 1 lampe 12V sur support ;
- 1 objet F sur son support ;
- 1 alimentation 12V continue et ses câbles de connexion ;
- Un mètre ruban.

Remarque pour les adjoints techniques de laboratoire :

- La lampe est placée sur le banc d'optique et est branchée sur son alimentation réglée sur 9V.

TP 4 – La lunette astronomique

1. Objectif

Voici la notice d'une lunette astronomique (doc A). Le but de l'activité est de réaliser une maquette de lunette pour en vérifier le fonctionnement.

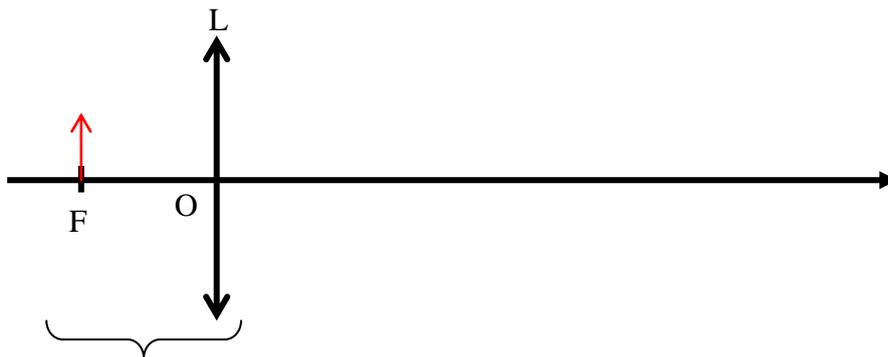
2. Réalisation de la maquette

2.1. Création d'un objet situé à l'infini

Une lunette sert généralement à observer un astre. Ainsi l'objet observé est considéré comme étant à l'infini. Pour réaliser la maquette il nous faut donc créer un objet situé à l'infini.

Comme le montre le document B, un objet placé au foyer objet d'une lentille donne une image projetée à l'infini.

A l'aide d'un objet et d'une lentille L de focale 10 cm, réaliser la construction d'une image projetée à l'infini.

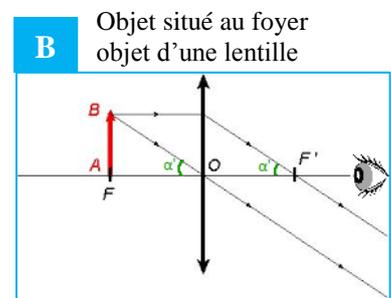


Ce dispositif constitue l'objet et simule un astre lointain.

A Notice d'une lunette astronomique

- Grossissement : jusqu'à 66 fois avec les oculaires fournis.
- Diamètre de l'objectif : 70 mm.
- Distance focale de l'objectif : 400 mm.
- Livrée avec 2 oculaires : 6 mm et 25 mm de distance focale.



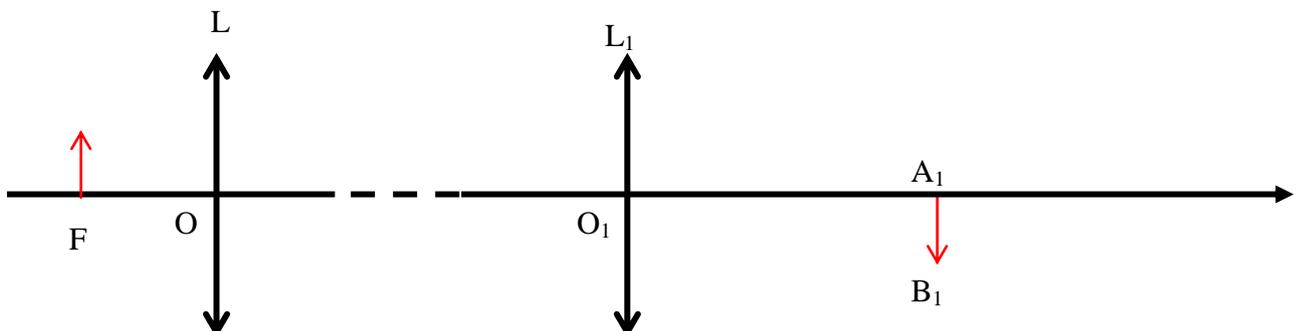


2.2. L'objectif de la lunette

Placer une lentille L_1 de focale 20 cm sur le banc d'optique. L_1 joue le rôle de l'objectif de la lunette.

Placer alors un écran pour visualiser une image nette de l'objet créé au 2.1. L'image observée est l'image intermédiaire A_1B_1 dans la lunette.

Mesurer O_1A_1 . Est-ce cohérent ?

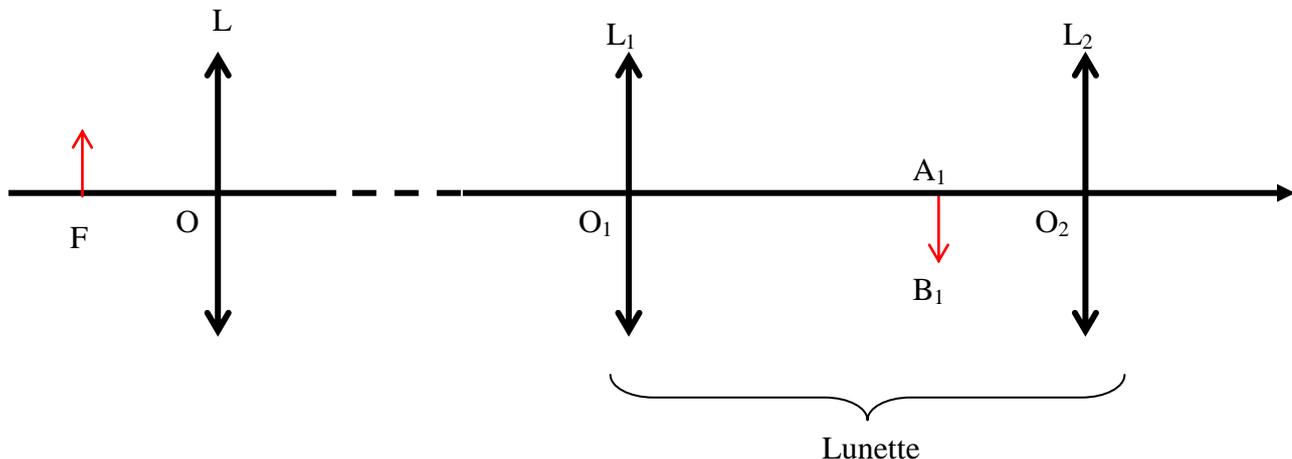


2.2. L'oculaire de la lunette

L'oculaire sert à projeter l'image intermédiaire à l'infini afin de reposer l'œil (il n'aura pas besoin d'accommoder), la lunette est alors afocale.

Placer une lentille L_2 (qui joue le rôle de l'oculaire de la lunette) de focale 5 cm sur le banc d'optique de manière à ce que la lunette soit afocale.

Observer l'image de l'objet à travers la lunette.



3. Exploitation

1. Représenter à l'échelle, le schéma de la lunette afocale réalisée en prenant comme échelle :
Horizontalement : 1 cm \leftrightarrow 2 cm et Verticalement : 1 cm \leftrightarrow 1 cm
et en prenant comme image intermédiaire $A_1B_1 = 1$ cm.
2. Indiquer sur le schéma l'objectif et l'oculaire.
3. Tracer deux rayons lumineux traversant la lunette et passant par B_1 .
4. Ajouter le diamètre apparent α de l'objet vu à l'œil nu et le diamètre apparent α' de l'objet vu à travers la lunette.
5. Définir le grossissement G de la lunette puis l'exprimer en fonction des distances focales f_1 et f_2 des lentilles L_1 et L_2 .
6. En déduire la valeur du grossissement de la lunette réalisée.
7. A l'aide du document A, expliquer comment obtenir le grossissement indiqué pour la lunette commerciale.
8. A l'aide du matériel mis à disposition, construire la lunette présentant le grossissement le plus élevé.