SYSTEME AFOCAL

MATERIEL / LOGICIELS A VOTRE DISPOSITION

Source blanche - Laser He-Ne - Objet - Lentilles - Logiciel Winlens –

1. LUNETTE ASTRONOMIQUE

On réalise une lunette simplifiée en associant un objectif (lentille de focale +500 mm et de diamètre d'ouverture 40 mm) et un oculaire (lentille de focale +16 mm et de diamètre d'ouverture 17 mm).

TRAVAIL PREPARATOIRE

1.1 Schéma de principe et calcul de valeurs théoriques

Faire le lien avec : [optigeo/lunettes](#) et avec [optiqueGeo/instruments/lunette_astro](#) .
On s'aidera aussi du cours ou de [cours](#) .

Sur un schéma de principe faire apparaître les grandeurs qui permettent de mesurer :

- le grossissement de la lunette
- le grandissement transversal de la lunette
- la position et la taille du cercle oculaire
- le champ angulaire de la lunette

Répondre aux questions théoriques suivantes en tenant compte des valeurs numériques données au début du paragraphe :

- a) quel est le grossissement de l'oculaire ?
- b) que vaut la vergence de la lunette ?
- c) que vaut le grossissement de la lunette ?
- d) que vaut le grandissement transversal de la lunette ?
- e) définir la position et la taille du cercle oculaire (si l'objectif a un diamètre d'ouverture de 38 mm)
- f) que vaut le champ angulaire de la lunette ? (si l'oculaire a un diamètre d'ouverture de 17 mm)
- g) quelle est la limite de résolution angulaire (pouvoir séparateur) de la lunette ?

1.2 Fonctionnement simulé de la lunette sous WinLens.

On simule la lunette en associant un objectif (lentille L1 : 031713) et un oculaire (lentille L2 : 063033)

- Travailler à la longueur d'onde moyenne de 587.5618 nm
- Rechercher (dans Database-Query Dbase) la focale et l'ouverture de ces lentilles.
- Déterminer la position du foyer image de L1 par rapport à sa face de sortie et la position du foyer objet de L2 par rapport à sa face d'entrée
- Calculer la distance D entre les 2 lentilles
- Rendre le système afocal
- Retrouver le grossissement en observant un objet à l'infini sous un angle de 0.01°.
- Sauvegarder sous lunette.spd et imprimer l'écran.
- Flécher sur la feuille dans « paraxial values » la distance focale du système et la position de la pupille de sortie (cercle oculaire)
- Retrouver la position et la dimension du cercle oculaire en positionnant un objet (monture de l'objectif) à la distance D de L2.
- Sauvegarder sous cercleoculaire.spd et imprimer l'écran.

TRAVAIL A FAIRE SUR PLACE

1.3 Réalisation pratique.

Réaliser le montage. Eclairer le système à l'aide d'un dépoli. Visualiser le cercle oculaire. **Estimer** sa position et sa dimension.

2. EXPANSEUR DE FAISCEAU GAUSSIEN

2.1 Fonctionnement simulé de l'expandeur sous WinLens.

Cette partie est traitée le jour du TP avec l'aide du professeur. On va permuter les 2 lentilles et ajuster la distance D.

- Travailler à la longueur d'onde moyenne de 632.8 nm
- Introduire la lentille L3 : 063033 et positionner l'objet à 200 mm avant L3
- Dans « Gaussian Beam », rentrer les caractéristiques du faisceau incident sur la lentille L3 : faisceau gaussien ($\lambda = 0,633 \mu\text{m}$ $\theta = 1,00 \text{ mrad}$) dont le waist est situé à 200 mm de L3
- Lire la position et la dimension du waist image.
- Comparer la position du waist et celle du foyer (chercher dans « paraxial values »).
- Comparer la dimension du waist image à la valeur $f \cdot \theta$.
- Sauvegarder sous `expandeur1.spd` et imprimer l'écran. Flécher les grandeurs lues précédemment.
- Ouvrir un nouveau fichier et introduire la lentille L4 : 031713
- Chercher dans « paraxial values » la position du foyer objet (à $\lambda = 0,633 \mu\text{m}$) de la lentille L4 placée seule.
- Sauvegarder sous `expandeur2.spd` et imprimer l'écran. Flécher la grandeur lue précédemment.
- Calculer la distance D' entre les 2 lentilles : c'est celle qui positionne le foyer objet de la lentille L4 au waist intermédiaire.
- Ouvrir un nouveau fichier et introduire les lentilles L3 et L4 séparées de D'
- Lire les diamètres et les divergences des faisceaux à l'entrée et à la sortie de l'expandeur.
- Sauvegarder sous `expandeur3.spd` et imprimer l'écran. Flécher les grandeurs lues précédemment.

2.2 Réalisation pratique

REMARQUE : transformer la lunette en expandeur, revient à faire circuler la lumière à travers la lunette précédente dans l'autre sens.

Placer un laser He-Ne à proximité de la lentille de courte focale. Ajuster la position de l'autre lentille pour obtenir un faisceau collimaté à la sortie. **Estimer** la taille du faisceau à la sortie ; en déduire l'ordre de grandeur du grandissement transversal.

Mettre en œuvre les expandeurs X5 et X20 disponibles au laboratoire.

NOMS :

Date :

.....

.....

FEUILLE A RENDRE EN FIN DE SEANCE

SYSTEME AFOCAL

Barème de correction

§	Travail à faire	Pts sur place	Pts. rapport	Remarques
	LUNETTE			
1.1	Schéma de principe et calcul de valeurs théoriques		___/4	
1.2	Fonctionnement simulé de la lunette sous WinLens.		___/5	
1.3	Réalisation pratique.	___/3		
	EXPANSEUR			
2.1	Fonctionnement simulé de l'expandeur sous WinLens		___/5	
2.2	Réalisation pratique	___/3		
Les points dans les champs grisés sont attribués sur place. À la correction, ces points ne seront plus reportés sur le compte-rendu.		Note : ___/20		

Remarques des élèves (problèmes matériels, erreurs dans le sujet, ...) :