

Lunette suiveuse

La lunette « suiveuse » d'un télescope est une lunette afocale composée d'un objectif L_1 de distance focale $f'_1 = 200 \text{ mm}$ et d'un oculaire L_2 de distance focale $f'_2 = 25 \text{ mm}$. La limite de résolution angulaire de l'œil de l'utilisateur, supposé emmétrope, est de $1,5'$. La monture de l'objectif est diaphragme d'ouverture, son diamètre vaut $\phi_1 = 25 \text{ mm}$. La monture de l'oculaire est diaphragme de champ, $\phi_2 = 12 \text{ mm}$.

1. Objet à l'infini

- 1.1. Définir le grossissement de la lunette à l'aide d'un schéma de principe et calculer sa valeur.
- 1.2. La limite de résolution est-elle liée à l'œil de l'observateur ou à la diffraction par la monture de la lunette? On prendra comme longueur d'onde moyenne $\lambda = 550 \text{ nm}$.
- 1.3. Calculer la position $\overline{O_2PS}$ et le diamètre ϕ_{PS} de la pupille de sortie de la lunette.
- 1.4. Calculer la demi-largeur angulaire ω'_{PL} du champ de pleine lumière dans l'espace image (schéma de principe à l'appui), puis dans l'espace objet.
- 1.5. Sur une construction à l'échelle (échelle horizontale : 1/1 échelle verticale : 2/1), tracer la marche du faisceau utile passant par l'extrémité du champ de pleine lumière.

2. Objet à distance finie

L'œil de l'observateur accommode de 3δ , son plan principal objet est placé au niveau du cercle oculaire de la lunette.

- 2.1. Calculer la position $\overline{O_2A'}$ de l'image finale $A'B'$ par rapport à l'oculaire.
- 2.2. Calculer la position $\overline{O_1A}$ de l'objet par rapport à l'objectif.
- 2.3. Calculer la hauteur de la plus petite image discernable au travers de la lunette $A'B'_{\min}^{\text{œil}}$ liée à la limite de résolution angulaire de l'œil humain. En déduire la hauteur du plus petit objet correspondant $AB_{\min}^{\text{œil}}$.
- 2.4. Calculer la hauteur du plus petit objet discernable au travers de la lunette $AB_{\min}^{\text{diffr.}}$, liée à la diffraction de l'objectif. Conclusion?