

Parti 2 bis : la lunette astronomique

Une lunette astronomique est un système optique centré constitué d'un objectif et d'un oculaire. L'objectif est assimilé à une lentille mince convergente de centre optique O_1 , de distance focale $f'_1 = 1 \text{ m}$ et de diamètre D_1 . L'oculaire est une lentille mince convergente de centre optique O_2 , de distance focale $f'_2 = 10 \text{ cm}$ et de diamètre D_2 .

Q1 À quelle condition l'œil d'un observateur, supposé sans défaut, n'accomode-t-il pas (ne se fatigue pas) ? En déduire la position relative de l'objectif et de l'oculaire dans ce cas de figure. Ce système optique (vu dans son ensemble) possède-t-il des foyers ? Comment se nomme un tel système optique ?

Q2 Réaliser un schéma, sans respecter les échelles, montrant la déviation d'un rayon incident faisant un angle θ avec l'axe optique et émergent sous un angle θ'

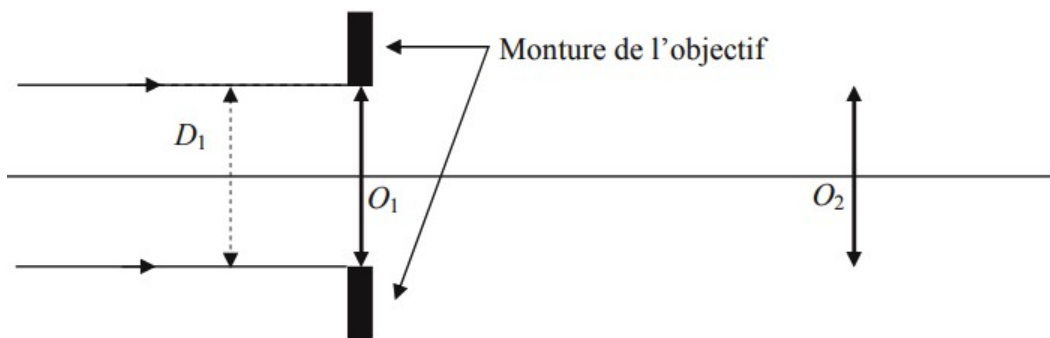
Figure 1 : principe de la lunette astronomique



Q3 En se plaçant dans les conditions de Gauss, déterminer l'expression de la valeur absolue du grossissement de la lunette $G = \theta' / \theta$ en fonction de f'_1 et de f'_2 et calculer celui-ci.

Q4 On considère un faisceau lumineux issu d'un point objet A à l'infini sur l'axe optique de la lunette (figure 2). Sans respect des échelles, représenter le devenir d'un tel faisceau lumineux limité par la monture de la lentille objectif (encore appelé diaphragme d'ouverture).

Figure 2 : lunette astronomique et diaphragme d'ouverture



Q5 Exprimer le diamètre D du faisceau de rayons issu de l'oculaire en fonction du grossissement G de la lunette ainsi que du diamètre D_1 du diaphragme d'ouverture.

Après avoir calculé la valeur numérique du diamètre D du faisceau de rayons issu de l'oculaire, montrer que c'est le diaphragme d'ouverture de diamètre D_1 , qui le limite et non l'oculaire de diamètre D_2 .

On donne $D_1 = 10 \text{ cm}$ et $D_2 = 6 \text{ cm}$