



TD S7 – OEIL ET INSTRUMENTS D’OPTIQUE

D.Malka – MPSI 2018-2019 – Lycée Jeanne d’Albret

S1 – Utilisation d’une loupe

Une loupe est une lentille convergente de distance focale f' petite devant la distance œil-punctum proximum (P.P.) d_m . On s’intéresse au principe et au grossissement angulaire G d’une telle loupe.

1. Position de l’image et de l’objet
 - 1.1 Une loupe forme une image $A'B'$ droite d’un objet réel AB . De quelle nature est nécessairement l’image ?
 - 1.2 Où se situe alors l’objet AB par rapport au foyer principal objet F de la lentille ?
 - 1.3 Pour des raisons de confort, on veut que l’image se forme à l’infini. A quelle distance de la loupe dit-on plus précisément positionner l’objet.
 - 1.4 Illustrer cette configuration par une construction géométrique. L’œil est collé à la loupe. On adopte cette configuration par la suite.
2. Grossissement de la loupe. On appelle grossissement commercial de la loupe le rapport $G = \frac{\alpha'}{\alpha}$ avec α le diamètre apparent de l’objet placé au *punctum proximum* et α' le diamètre apparent de son image par la loupe. Par la suite, on pourra faire l’approximation $\tan \alpha \approx \alpha$.
 - 2.1 Exprimer le grossissement de la loupe en fonction de f' et d_m .
 - 2.2 Application numérique pour une loupe de vergence $V = 20 \delta$.
 - 2.3 Quelle est la taille du plus petit détail discernable avec cette loupe ?

S2 – Une lunette

On considère une lunette constituée de l’association d’un objectif, assimilable à une lentille mince L_1 de centre O_1 et de vergence $V_1 = 1 \delta$, et un oculaire, assimilable à une lentille mince L_2 de centre O_2 et de vergence $V_2 = -50 \delta$ (fig.1).

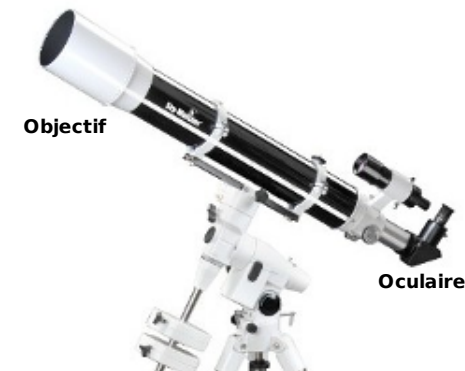


FIGURE 1 – Une lunette astronomique

1. Déterminer la nature des deux lentilles et les valeurs de leurs distances focales respectives.
2. La lunette est du type « afocal » c’est-à-dire qu’elle forme une image $A''_∞ B''_∞$ à l’infini d’un objet $A_∞ B_∞$ situé à l’infini.
 - 2.1 Expliquer pourquoi le foyer principal image F'_1 de l’objectif et le foyer principal objet F_2 de l’oculaire doivent être confondu pour que la lunette soit afocale.

- 2.2 Représenter alors schématiquement la lunette puis construire l'image d'un objet $A_\infty B_\infty$ situé à l'infini.
 - 2.3 Sur le même schéma, représenter le diamètre apparent α de l'objet $A_\infty B_\infty$ et le diamètre apparent α'' de l'image $A''_\infty B''_\infty$.
 - 2.4 Calculer numériquement le grossissement de la lunette défini par $G = \frac{\alpha''}{\alpha}$.
3. La Grande Tache rouge de Jupiter est un gigantesque anticyclone de l'atmosphère de Jupiter situé à 22° sud de latitude (fig.2). Longue d'environ 15 000 kilomètres et large de près de 12 000 kilomètres, elle a été découverte par Cassini en 1665.



FIGURE 2 – La Grande Tache rouge de Jupiter

La lunette précédemment étudiée permet-elle d'observer facilement la Grande Tache rouge de Jupiter ?

Données : distance Terre-Jupiter : $d_{TJ} = 6,3 \times 10^8$ km.