

DM n° 3 de Physique - Instruments d'optique

Lunette de visée

Une lunette de visée (ou viseur) est un appareil optique permettant de mesurer précisément des distances : **l'objet visé est vu net par l'utilisateur lorsque cet objet se trouve précisément à la distance de visée.** L'objet visé peut être réel ou virtuel.

Cet appareil est constitué d'un objectif et d'un oculaire de même axe optique Ox . On assimilera l'objectif et l'oculaire respectivement à deux lentilles minces (L_1) et (L_2), de centres O_1 et O_2 , de distances focales $f'_1 = 12,5$ cm et $f'_2 = 5$ cm. L'observateur place son œil à une distance a positive derrière l'oculaire, inférieure à $|d_m|$. Pour les applications numériques, on pourra prendre $a = 5$ cm.

A Accommodation de l'œil

Un œil au repos (qui n'accommode pas) voit nettement un objet situé au *punctum remotum*, point noté P_R à une distance D_m du cristallin. Il peut accommoder de façon à voir nettement un objet situé entre P_R et le *punctum proximum* noté P_P à la distance d_m . Pour un œil emmétrope, $d_m = -20$ cm et D_m est infinie.

1. Qu'est-ce que l'accommodation de l'œil ?
2. Combien vaut la différence de vergence ΔV correspondant à ce phénomène ?

B Vision du réticule

Dans un plan transverse contenant le point O est situé un *réticule*, c'est-à-dire une mire constituée de deux traits fins perpendiculaires gravés sur une lame de verre d'épaisseur négligeable. Ce réticule sert à repérer la position du point O , qui tient lieu de référence de la mesure de distance. On note $\overline{O_1O} = d_1$ et $\overline{OO_2} = d_2$. Les distances d_1 et d_2 sont positives et réglables.

3. Faire un schéma représentant objectif, oculaire, réticule et œil ainsi que les distances d_1 , d_2 et a .
4. Quelle doit être la valeur de d_2 pour que l'œil emmétrope puisse voir le réticule sans accommodation ?
On notera x_1 cette valeur.
5. Sur quelle plage de valeurs $[x_2, x_1]$ peut se trouver d_2 pour que le réticule soit vu nettement par l'œil ?
On exprimera les deux valeurs extrêmes en fonction de f'_2 , d_m et a .
6. Calculer cette plage.

C Vision de l'objet visé

On règle cet appareil de façon à voir net le réticule sans accommoder. On souhaite observer un objet AB situé à la distance $\overline{OA} = p$ devant le réticule.

7. Où doit se trouver l'image A_1B_1 de AB par (L_1) pour que l'œil n'accommode pas ?
8. En déduire l'expression de p en fonction de d_1 et des distances focales, notée p_1 .
9. Au maximum de l'accommodation de l'œil, déterminer la valeur p_2 de p de l'objet vu net, en fonction de d_1 , d_2 , x_2 et des distances focales.
10. Calculer p_1 et p_2 en prenant $d_1 = 60$ cm. Commenter ces valeurs.