

Optique géométrique
TD n°4 : systèmes catoptriques et catadioptriques

I- Miroir sphérique convexe

Soit un miroir sphérique convexe de 120 cm de rayon de courbure. Un objet A_oB_o de 3cm de hauteur est placé à 40 cm devant le miroir.

Déterminer la position, la nature et la grandeur de l'image A_iB_i .

II-Miroir sphérique

Déterminer la nature et la distance focale d'un miroir sphérique qui donne d'un objet A_oB_o réel, situé à 120 cm du sommet S une image A_iB_i :

- 1- Réelle, placée à 80 cm de S.
- 2- Virtuelle, placée à 60 cm de S.
- 3- Réelle, dans le plan passant par le centre de courbure du miroir.

III- Association lentille mince convergente - miroir plan : autocollimation

Une lentille mince L_l de centre optique O_l et de vergence $V_l = 10 \delta$ est placée devant un miroir plan M à une distance $e = 2$ cm de celui-ci. Le miroir plan coupe l'axe optique au point O_2 ($e = O_lO_2$). L'ensemble est placé dans l'air.

- 1- Rappeler l'expression de la matrice de transfert de la lentille mince et du miroir plan.
- 2- Déterminer l'expression analytique de la matrice de transfert du système centré Σ constitué par l'association de la lentille L_l et du miroir M . Calculer chaque terme en unités S.I.
- 3- En déduire la vergence V et la position des éléments cardinaux du système centré Σ (points principaux, foyers).
- 4- Donner les caractéristiques du miroir sphérique équivalent à Σ (nature, sommet S_E , centre de courbure C_E).
- 5- En déduire la position de l'image donnée par Σ de F_{o_l} , foyer objet de la lentille L_l . Quel est le rôle de e sur la position de cette image ?
- 6- A l'aide d'une construction graphique à l'échelle 1, déterminer la position de l'image donnée par Σ d'un objet réel A_oB_o de 4 cm placé dans le plan focal objet de L_l .
- 7- Déduire de ces résultats deux utilisations possibles d'un tel système.