

Travail de Recherche d'Optique
(A rendre le 15 décembre 2022 !!)

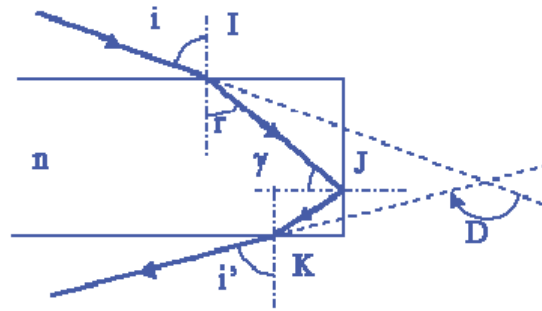
Exercice 1

- 1) Deux miroirs plans M_1 et M_2 font entre eux un angle β . Un rayon lumineux incident, porté par le plan perpendiculaire à leur arête commune, subit deux réflexions successives.
 - a) Exprimer la déviation totale, subie par le rayon lumineux.
 - b) Quel doit être la valeur de l'angle β pour que le rayon lumineux ressorte parallèlement à lui-même mais dans le sens contraire ?
- 2) Les rayons lumineux issus d'un point A, traversent une lame en verre à faces parallèles, se réfléchissent sur un miroir plan qui lui est parallèle puis la traversent de nouveau.
 - a) Construire l'image A' de A, donnée par le système.
 - b) Exprimer le déplacement apparent AA' en fonction de la distance d, de A au miroir, de l'épaisseur e et de l'indice n de la lame.

Exercice 2

Soit un parallélépipède de verre d'indice $n=1,5$. Un rayon arrive au point d'incidence I avec un angle d'incidence i ; il pénètre dans le parallélépipède et on appelle r l'angle de réfraction. Au point J, sur la deuxième face, il se réfléchit en formant un angle γ avec la normale et ressort par la troisième face au point K sous l'angle i' (voir figure ci-dessous).

- 1) Établir les relations entre les différents angles en I, J et K.
- 2) Montrer que le rayon ne peut pas se réfracter en J.
- 3) Montrer qu'il ne peut pas y avoir réflexion totale en K.
- 4) Calculer la déviation D subie par le rayon à la sortie en K.



Exercice 3

- 1) Un observateur, dont l'œil est à 25 cm au-dessus d'un miroir plan horizontal, regarde son image. Le miroir plan, en question, se trouve au fond d'une cuve. Dans quel sens et de combien se déplacera son image, si on verse dans la cuve 10 cm d'eau ($n=4/3$).
- 2) Un rayon laser SO est incident sur la face plane d'un bloc demi-cylindrique d'indice n en son centre O. Montrer que ce rayon n'est pas dévié s'il est incident normalement. On tourne le bloc d'un angle α . Calculer l'angle d'incidence, l'angle de réfraction et la déviation δ sur un écran placé à une distance D du centre O du bloc. On a observé une déviation $\delta = 0,5$ m si $D = 2$ m et $\alpha = 45^\circ$. Quel est l'indice de ce bloc ?

Exercice 4

Un dioptré sphérique concave de sommet S_2 et de rayon R sépare deux milieux d'indices n_1 et n_2 .

- 1) Déterminer les positions des foyers F_2 et F'_2 et déduire leurs natures. On donne $n_1=1,5$ et $n_2=1$.
- 2) Construire géométriquement l'image d'un objet réel perpendiculaire à l'axe du dioptré dans les deux cas suivants : $SA=4R$ et $SA=2R$.
- 3) On place à gauche de ce dioptré, un deuxième dioptré sphérique de sommet S_1 , de même centre C et de même rayon R que le premier, de telle sorte qu'il sépare le milieu d'indice n_2 du milieu d'indice n_1 . Trouver les foyers du système optique entier.

NB : Les schémas doivent être soignés. Une attention particulière leur sera accordée dans la notation !!