



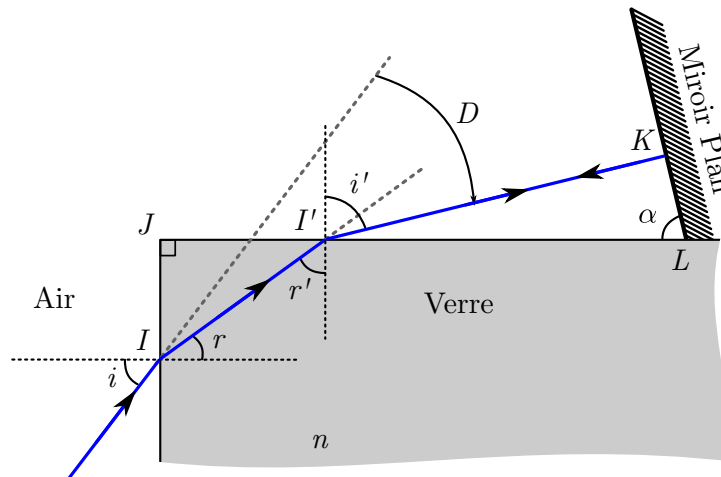
Travaux Dirigés d'Optique Géométrique *

Prof. : H. Chaïb

Filière : TCA, Semestre : 1, Année : 2010/2011, Série : 02

Exercice 1

Un rayon lumineux arrive en I sur le coin d'un cube de glace d'indice de réfraction $n = 4/3$. On note que ce rayon se propage dans le plan de section principale du cube qui est définie comme étant le plan normal à son arête.



1. Exprimer la relation entre les angles i et r d'une part et i' et r' d'autre part.
2. Exprimer la relation entre les angles r et r' .
3. Exprimer les déviations D_I et $D_{I'}$ que subit le rayon incident lors de sa traversée de la face d'entrée en I et de sortie en I' .
4. Exprimer la déviation totale D introduite par le coin du cube sur la direction de propagation du rayon incident en fonction de i et i' .
5. Calculer les angles r , r' , i' et D (en degré) pour la valeur limite $i = \frac{\pi}{2}$.
6. En différenciant les expressions des questions 1, 2 et 4, montrer que D présente un minimum, noté D_m , pour $i = i'$.

Dans ce qui suit, on se place dans le cas où D passe par un minimum (c.-à-d. $i = i'$).

7. Calculer les angles r , r' , i et D_m (en degré).

*. Les cours, les travaux dirigés avec correction, les épreuves avec correction et les travaux pratiques sont disponibles en ligne sur le site Web : <http://hchaib.chez.com/teaching/>

- Déterminer la valeur de l'angle α (en degré) afin que le rayon lumineux revienne sur lui même après réflexion sur le miroir plan (voir figure ci-dessus).

Exercice 2

Un dioptré sphérique de centre C , de sommet S et de rayon de courbure $R = \overline{SC} = -2$ cm sépare deux milieux d'indices de réfraction $n = 1,5$ et $n' = 1$. Ce dioptré est utilisé dans les conditions de l'approximation de Gauss.

- Le dioptré est il convexe ou bien concave ? Justifier.
- Donner la formule de conjugaison du dioptré sphérique avec origine au sommet en précisant la signification des notations utilisées.
- Donner la formule de conjugaison du dioptré sphérique avec origine au centre en précisant la signification des notations utilisées.
- Déterminer les positions de foyers F et F' par rapport au sommet S .
- Calculer les distances f et f' du dioptré.
- Placer les foyers F et F' sur une figure à l'échelle.
- Calculer la vergence V du dioptré.
- Le dioptré est il convergent ou bien divergent ? Justifier.
- Déterminer la position de l'image A' d'un objet ponctuel A situé sur l'axe optique à une distance $\overline{SA} = 4,5R$.
- Calculer le grandissement linéaire γ du dioptré.
- Un objet AB de hauteur $\overline{AB} = 1$ cm situé en A perpendiculairement à l'axe optique. Quelle est la taille, le sens et la nature de l'image $A'B'$?
- Placer l'objet AB et son image $A'B'$ sur la figure en montrant les rayons principaux qui permettent de faire la construction géométrique de l'image.

Exercice 3

Un dioptré plan sépare deux milieux d'indices de réfraction $n = 1,5$ et $n' = 1$. Ce dioptré est utilisé dans les conditions de l'approximation de Gauss.

- Donner la formule de conjugaison du dioptré plan en précisant la signification des notations utilisées.
- Déterminer la position de l'image A' de l'objet ponctuel A situé sur l'axe optique à une distance $\overline{HA} = -10$ cm.
- Un objet AB de hauteur $\overline{AB} = 1$ cm situé dans un plan parallèle au plan du dioptré. Quelle est la taille, le sens et la nature de l'image $A'B'$?
- Placer l'objet AB et son image $A'B'$ sur une figure à l'échelle.