

Matière : 2^{ème} partie-optique
 TD : 1

Exercice 1 :

Un cube de verre d'indice 1,5 est entouré d'eau d'indice 4/3.
 Quelle est la valeur limite de l'angle i telle qu'il y ait réflexion totale suivant la figure 1.

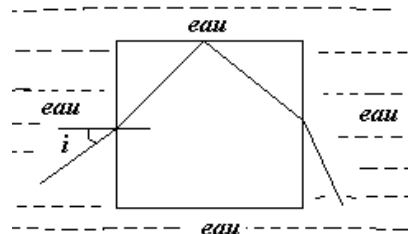


Figure 1.

Exercice 2 " Traversée de plusieurs lames à faces parallèles"

Deux glaces parallèles en verre d'épaisseur $e_1=1,5$ cm, d'indice $n_1=1.4$, délimitent un espace d'épaisseur $e_2=2$ cm, rempli d'eau d'indice $n_2=4/3$. L'air extérieur a un indice $n_3=1$. Un rayon incident se propage dans l'air, dans le plan de figure 1, et tombe sur la première glace sous l'angle d'incidence de 45° .

- En quel endroit ce rayon rencontrera-t-il l'écran placé à 20cm au-delà de la dernière glace ?
- Déterminer le chemin optique de ce rayon dans cette structure (entre le point d'incidence et l'écran).

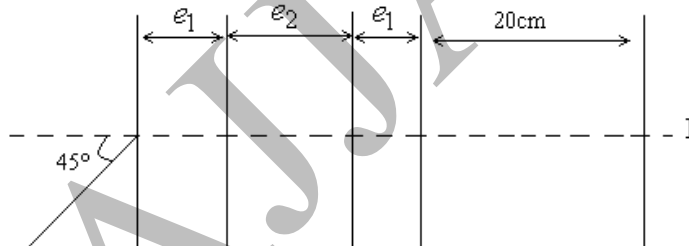


Figure 2.

Exercice 3

Considérons un prisme de verre d'indice $n = 1,5$ dont la section est un triangle rectangle en B. On pose sur la face AC un liquide d'indice de réfraction N. Figure 3.

Un rayon arrive perpendiculairement à la face AB.

2.1 - Quelle doit être la valeur maximale de l'indice N du liquide pour qu'il y ait réflexion totale en I ?

2.2 - Le rayon peut-il alors sortir par la face BC en J ?

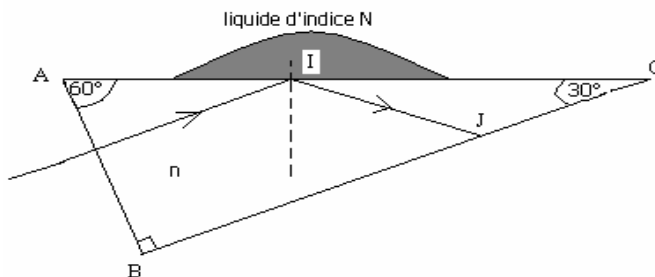


Figure 3.

Exercice 4 : " Etude d'un prisme"

On appelle prisme un milieu transparent que nous supposons homogène et isotrope d'indice n limité par deux dioptries plans non parallèles. On appelle arête du prisme la droite selon laquelle se coupent les deux dioptries, et plan de section principale tout plan perpendiculaire à l'arête. La figure ci-dessous est faite dans un plan de section principale. Nous supposons que le prisme est baigné par l'air indice 1. Un rayon est dans le plan de section principale.

1. Ecrire les lois de Descartes en I et Γ .
2. Calculer A en fonction de r et r' .
3. La déviation du prisme est l'angle D que fait ΓR (lorsqu'il existe) avec SI , calculer D en fonction de i, i', A .
4. Montrer que lorsque i varie, D passe par un minimum D_m . Exprimer alors n en fonction de A et D_m

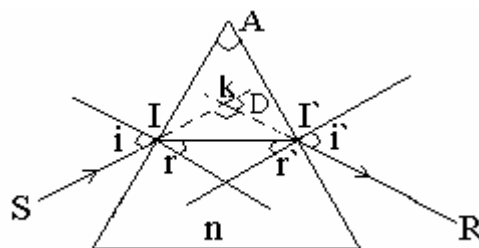


Figure 4.

Exercice 5 :

Construire, selon la construction de Descartes, le rayon réfracté à la traversée d'un dioptre plan séparant le milieu incident d'indice 1.5 du milieu émergent d'indice 1.33, on considérera successivement le cas où l'angle d'incidence vaut 30° puis 65° .

Exercice 6 :

Un rayon lumineux traverse une vitre d'épaisseur a et d'indice n , sous un angle d'incidence i_1 . Calculer le déplacement d de ce rayon (l'indice de l'air sera pris égal à 1). Données : $i_1=45^\circ, n=1.5$ et $a=5\text{mm}$.

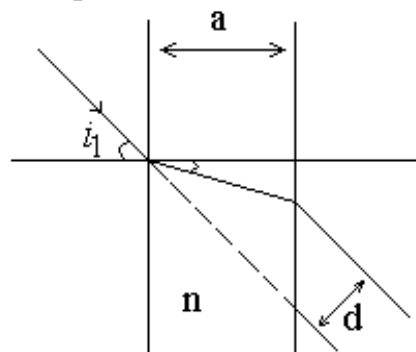


Figure 5.