

FICHE DE TD OPTIQUE GEOMETRIQUE

EXERCICE 1 : Réfraction par un dioptre air-eau

Une source lumineuse S est placée au fond d'une piscine remplie d'eau d'indice n . La piscine a une forme cylindrique de base circulaire de diamètre D et la source S est située au centre de cette base. Un observateur dont les yeux sont à une hauteur h du sol, se tient à une distance d du bord de la piscine.

Quel doit être la profondeur H de la piscine pour qu'un rayon issu de S et passant par le bord de la piscine soit reçu par l'observateur ?

Application numérique : $n = 1,33$; $D = 5,12$ m ; $h = 1,60$ m ; $d = 2,56$ m.

Faire un schéma de la situation.

EXERCICE 2 : Prisme rectangle

Soit un prisme ABC rectangle en B d'indice $n = 1,5$. Les angles en A et C valent respectivement 30° et 60° .

1- Tracer la marche d'un rayon lumineux normal à :

- a) la face AB
- b) la face BC.

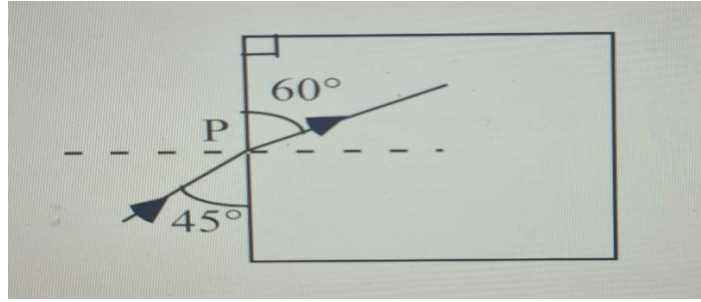
2- Tracer la marche d'un rayon lumineux faisant un angle de 45° avec :

- a) La face AB
- b) La face BC

EXERCICE 3 : Réfraction par un cube

Un rayon lumineux pénètre en P dans un bloc en plastique transparent d'indice n et de forme cubique. On se placera dans le cas où P est le centre d'une des faces.

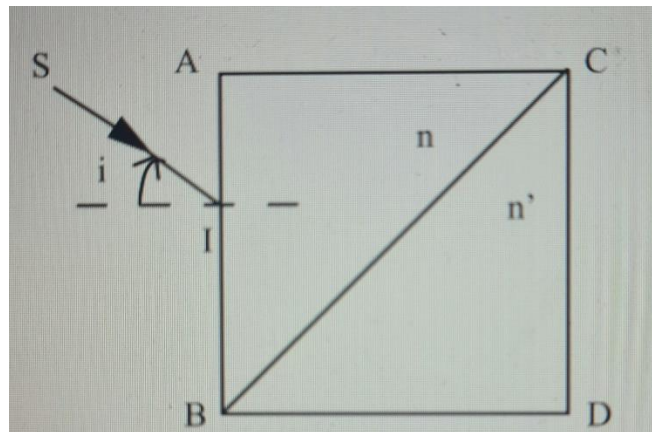
La figure ci-après schématise une coupe du cube par le plan d'incidence et indique les orientations des rayons incident et réfracté par rapport à la face d'entrée.



1. Déterminer la vitesse de la lumière dans le plastique.
2. Construire la marche des rayons dans le cube.
3. Déterminer l'angle de déviation (angle formé par les rayons incidents et émergents du cube).

EXERCICE 4 : ASSOCIATION DE DEUX PRISMES

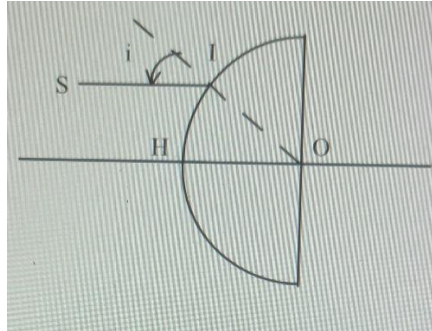
On accole deux prismes rectangles isocèles comme l'indique la figure. Le prisme ABC est constitué d'un verre d'indice $n = \sqrt{\frac{3}{2}}$ alors que le prisme DBC a pour indice n' . Un rayon lumineux SI arrive sur la face AB sous une incidence $i = -60^\circ$.



- 1- Tracer la marche du rayon lumineux SI à travers le premier prisme.
- 2- Discuter, selon la valeur de l'indice n' du second prisme, les différents trajets possibles de la lumière.

EXERCICE 5 : REFRACTION DANS UNE DEMI BOULE DE VERRE

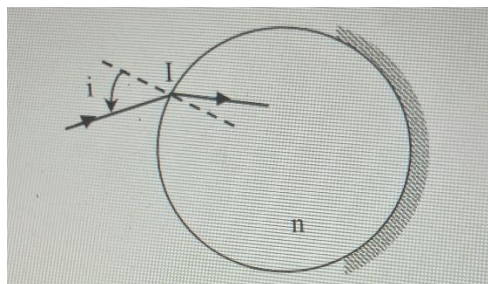
Une demi boule sphérique de centre O et de rayon R transparente d'indice $n = \sqrt{2}$ reçoit sur sa face sphérique un rayon lumineux SI parallèle à son axe de symétrie HO sous un angle d'incidence $i = 45^\circ$.



- 1- Construire la marche du rayon lumineux. Ce rayon émerge-t-il de la boule?
- 2- Déterminer la déviation du rayon lumineux SI après son passage dans la demi boule.

EXERCICE 6 : REFRACTION PAR UNE BOULE ARGENTEE

Une boule sphérique transparente d'indice $n (>1)$, dont une partie de la surface est rendue réfléchissante, est placée dans l'air. Un rayon lumineux pénètre dans la boule, se réfléchit sur la partie métallisée puis émerge dans l'air. On notera i l'angle d'incidence



1. Tracer la marche du rayon lumineux.

La déviation D du rayon émergent par rapport au rayon incident est donnée par la valeur absolue de la somme algébrique des déviations en chaque point de contact du rayon lumineux avec la boule. Déterminer D .

2. Pour quelle valeur i_1 de l'angle d'incidence le rayon émergent est-il parallèle au rayon incident.

Application numérique : $n = 2$

3. Pour quelle valeur i_m de l'angle d'incidence la déviation est-elle minimale? Calculer la déviation correspondante.