

Réflexion et réfraction de la lumière**Exercice n° 1 :**

Deux blocs transparents, l'un en diamant et l'autre en verre, sont disposés comme le montre la *figure*.

1) Définir la réfraction.

2) Un rayon lumineux **SI**, faisant un angle $i_1 = 20^\circ$ avec la normale (**N'N**), rencontre la surface **diamant-air**.

a- Sachant que l'indice de réfraction du diamant est $n_d = 2,46$, déterminer la valeur de l'angle r_1 que fait le rayon réfracté **IR** avec la normale (**N'N**).

b- Pour quelle valeur de i_1 , notée λ_d , la surface **diamant-air** se comporte comme un miroir ? Comment appelle-t-on cet angle ?

c- Tracer, sur la *figure*, la marche du rayon **IR**.

3) Le rayon **IR**, passant dans l'air, rencontre maintenant la surface **air-verre**. Préciser la valeur de l'angle r_2 que fait **IR** avec la normale à cette surface.

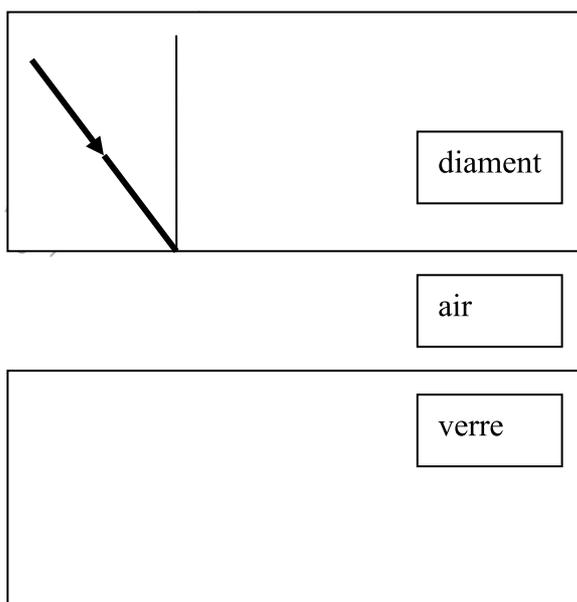
4) La surface **air-verre** se comporte comme un miroir pour une valeur de i_2 , notée λ_v , telle que : $\lambda_v = 46,4^\circ$.

a- Déterminer donc l'indice de réfraction du verre n_v .

b- Que va subir le rayon **IR** une fois arrivé à la surface **air-verre** ? Justifier.

c- Lequel des deux milieux, le diamant et le verre, est le plus réfringent ?

d- Compléter, sur la *figure* la marche du rayon lumineux dans le diamant.

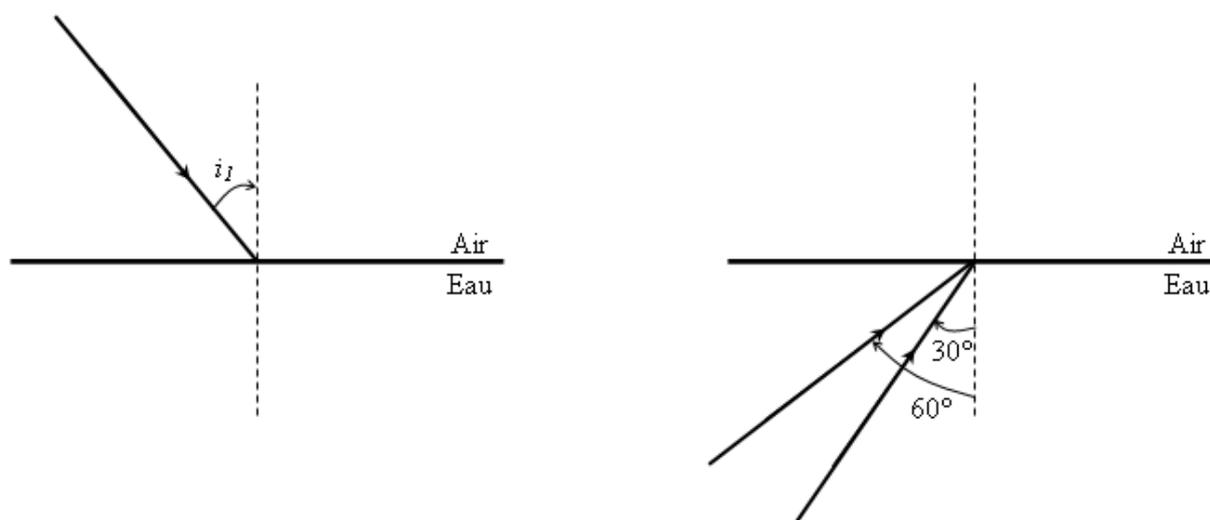


Exercice n° 2

Un rayon lumineux passe de l'air à l'eau sous une incidence $i_1 = 30^\circ$ avec la normale.

- 1) Calculer l'angle de réfraction i_2 .
- 2) Calculer l'angle de réfraction limite λ .
- 3) La source du rayon lumineux est placée maintenant sous l'eau. Expliquer ce qui se passe pour :
 - a. Un rayon lumineux envoyé avec une incidence $i_1 = 30^\circ$.
 - b. Un rayon lumineux envoyé avec une incidence $i_2 = 60^\circ$.

On donne l'indice de réfraction de l'eau par rapport à l'air est $n = 1,33$.



Exercice n° 3

Un rayon lumineux se propageant dans l'air rencontre en **I1** la surface d'un bloc de verre sous un angle d'incidence i_1 (voir *figure 2* dans le document joint).

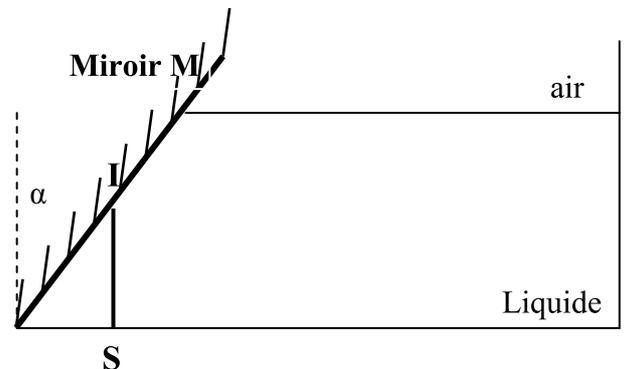
- 1) Énoncer la 1^{ère} loi de Descartes de réfraction.
- 2) Décrire les phénomènes observés au niveau de la surface du bloc de verre.
- 3) Calculer l'indice de réfraction n du verre par rapport à l'air, sachant que l'angle d'incidence vaut $i_1 = 40^\circ$ et l'angle de réfraction vaut $i_2 = 25^\circ$.
- 4) a. Pour quelle valeur d'angle d'incidence on a la réfraction limite ?
b. Calculer la valeur de l'angle de réfraction limite λ .
- 5) On place sous le bloc de verre un miroir plan.
 - a. Compléter, sur la *figure 2* dans le document joint, la marche du rayon lumineux **SI1** venant de l'air passant dans le verre en rencontrant le miroir en un point **I2** puis sortant vers l'air par un point **I3**. Donner les valeurs des différents angles rencontrés. Justifier.

b. Comparer l'angle d'incidence i_1 avec l'angle de réfraction i_4 du rayon lumineux provenant du verre dans l'air.



Exercice n° 4

Une source lumineuse S est placée au fond d'un récipient contenant un liquide homogène et transparent d'indice de réfraction relatif par rapport à l'air $n=1,5$. L'une des parois du récipient est un miroir plan M faisant un angle α avec la verticale. (voir figure)



1) a) Reproduire cette figure et préciser la position de l'image S' de la source S à travers le miroir.

b) Quelle est la nature de S' ? justifier.

2) un rayon lumineux vertical SI issue de S, rencontre le miroir M au point I.

a) Déterminer l'angle d'incidence de ce rayon.

b) Déterminer l'angle de réflexion et représenter le rayon réfléchi sur la même figure précédente.

3) a) Déterminer l'angle de réfraction limite λ du liquide.

b) Montrer que le rayon réfléchi au point I du miroir arrive à un point J de la surface libre du liquide sous un angle d'incidence $i_1=2\alpha$.

c) Pour quelles valeurs de l'angle α , le rayon réfléchi par le miroir subit une réfraction sur la surface libre du liquide ?

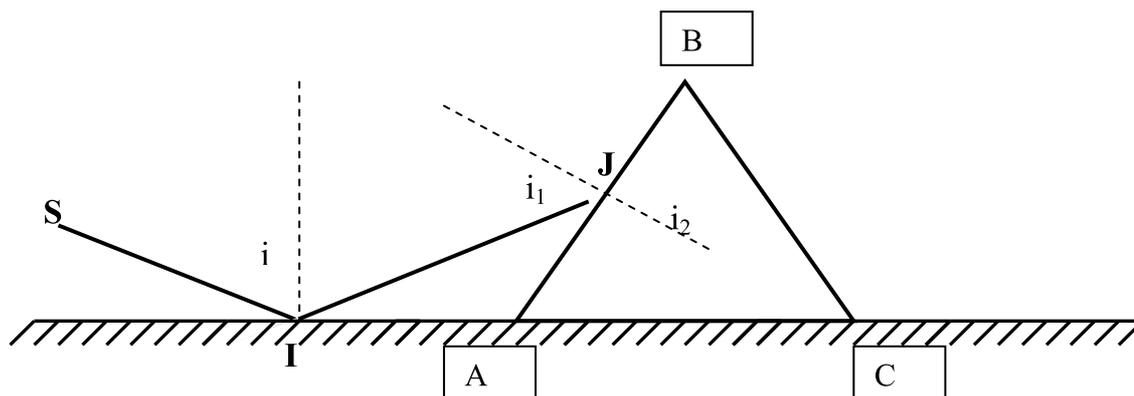
d) Ce rayon peut-il se réfracter dans l'air pour $\alpha= 30$ degrés? Justifier .

li un bloc de verre d'indice n inconnue est placé sur un miroir comme l'indique la figure

Ci-dessous. La coupe de bloc par un plan vertical donne un triangle équilatéral ABC ($AB = BC = AC$; $\widehat{ABC} = \widehat{BAC} = \widehat{ACB} = 60^\circ$; le côté BC est horizontal)

Un rayon lumineux SI arrive au point I sur le miroir sous l'incidence $i = 70^\circ$. Il se réfléchit et arrive en J sur la face AB du bloc ; on obtient alors un rayon JK horizontal, parallèle à BC, contenue dans le bloc.

- 1) montrer que le passage de la lumière en J de l'air vers le verre, se fait avec $i_1 = 50^\circ$ et $i_2 = 30^\circ$.
- 2) Déterminer l'indice n du bloc de verre.



Exercice n° 5

Partie 1

Un disque opaque de diamètre $D = 10\text{cm}$ flotte, immobile, à la surface de l'eau d'un cristallin. La hauteur d'eau est $H = 20\text{cm}$. L'indice de l'eau est $n = 1,33$. Un œil est placé en O à la verticale du centre du disque et à une distance $h = 10\text{cm}$ au dessus de celui-ci.

1. Quelle est la forme de la partie du fond du cristallin qui sera masquée par le disque ?
2. Calculer l'angle de réfraction r de ce rayon dans l'air; en déduire l'angle d'incidence i dans l'eau.
3. Calculer le diamètre de la partie du fond invisible à partir du point O.

Partie 2

Un rayon monochromatique arrive sur une vitre faite de verre d'indice $n = 1,5$ et d'une épaisseur $e = 5\text{mm}$. L'angle d'incidence est $i = 30^\circ$.

1. Calculer l'angle de réfraction du rayon dans le verre puis tracer ce rayon.
2. Calculer l'angle d'incidence de ce rayon sur le dioptré verre/air.

3. Avec quel angle de réfraction le rayon émerge t il de la vitre ? Tracer ce rayon émergent.
4. Comparer la direction du rayon qui arrive sur la vitre et celle de celui qui en sort. Cela dépend il de la valeur de l'indice n ?
5. Le rayon lumineux incident est de couleur blanche. Comment seront les rayons des différentes couleurs à la sortie de la vitre ? Comparer l'effet d'un prisme et l'effet d'une vitre sur la lumière blanche.