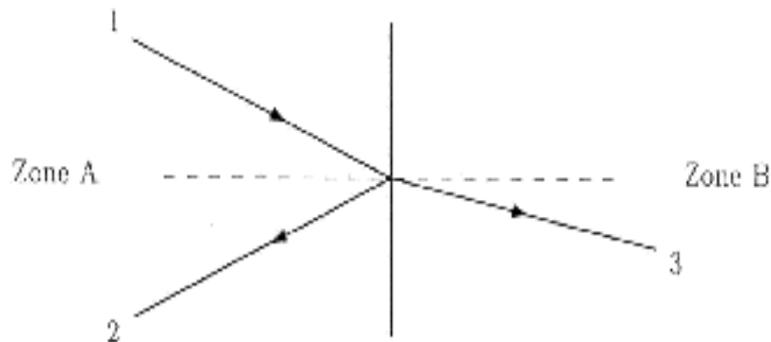




Corrigé type de la Série de TDs N°2
(Matière : Physique - Semestre 2)
propagation de la lumière, dioptre plan et
prisme

Exercice 1: Propagation de la lumière

A - A tout rayon incident, correspond un rayon réfléchi du même côté du dioptre, et dans l'autre milieu, un rayon réfracté. Le rayon réfléchi et le rayon réfracté sont du même côté de la normale au dioptre.

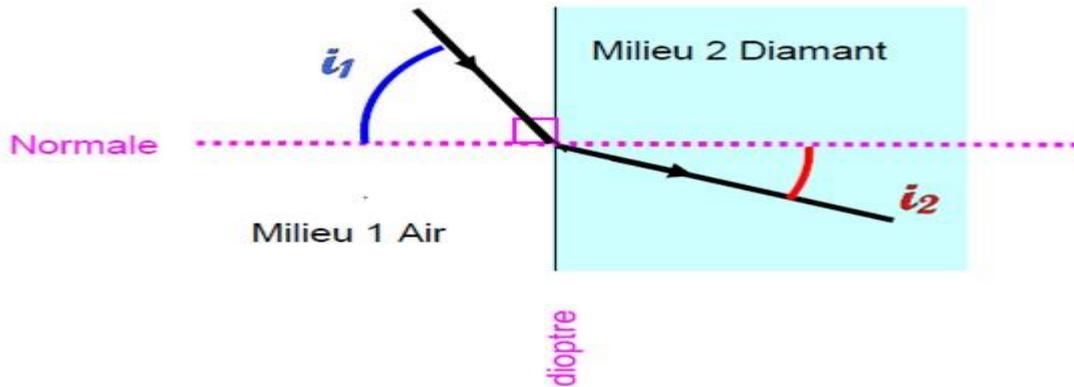


1. Il en résulte que le rayon (1) est le rayon incident, le (2) est le rayon réfléchi et le (3) est le rayon réfracté.
2. D'après ce qui précède, le sens de la lumière est celui indiqué sur la figure.
3. L'indice de l'eau $n_{eau} = 1.33$ est supérieur à celui de l'air qui est égal à 1. Le rayon (3) se rapproche de la normale, il se propage donc dans le milieu le plus réfringent : l'eau qui se trouve donc en zone B.
4. $\sin i_{Bl} = 1/1.33$ donc $i_{Bl} = 48.75^\circ$
5. L'angle limite de réfraction se trouve toujours dans le milieu le plus réfringent (de plus grand indice n).

Exercice 2: Propagation de la lumière

a) Schématisation

Voir schéma ci-contre



b) Seconde loi de la réfraction de Descartes

$$n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$$

c) calcul de l'angle d'incidence permettant d'obtenir un angle de réfraction $i_2 = 20^\circ$

$$\sin i_1 = \frac{n_2 \sin i_2}{n_1}$$

D'après la loi de Descartes précédente

A.N :

$$n_1 = 1.00 \text{ (milieu 1 = air)}$$

$$n_2 = 2.43 \text{ (milieu 2 = diamant)}$$

$$i_2 = 20^\circ$$

$$\sin i_1 = \frac{2.43 \sin(20)}{1}$$

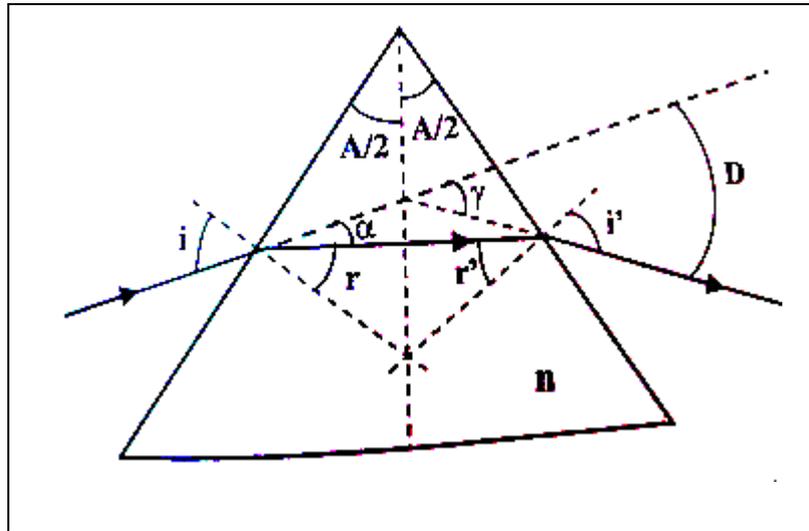
$$\sin i_1 = 0.83$$

On recherche ensuite à l'aide de la calculatrice l'angle qui a pour sinus 0,83

On trouve : $i_1 = 56^\circ$

On vérifie encore que le second milieu étant plus réfringent que le premier, la déviation du rayon est telle que le rayon réfracté se rapproche de la normale: $i_2 < i_1$

Exercice 3: Prisme



a- La loi de Snell-Descartes donne: $\sin i = n \sin r$; $r = A/2$ (Angle à cotés perpendiculaire)

D'autre part: $i = r + \alpha = A/2 + \alpha$

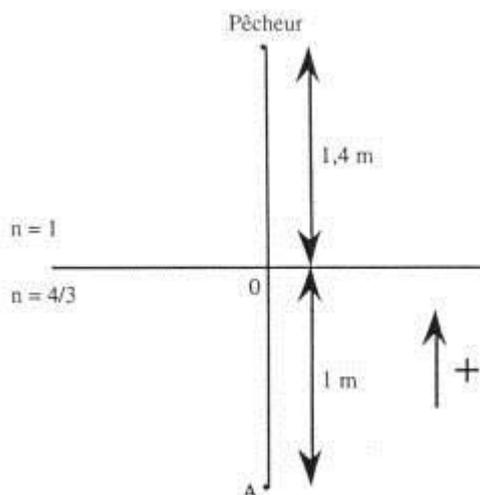
On remarque par ailleurs que: $\alpha = D/2$ (Angle complémentaire) \implies
 $\sin[(A + D)/2] = n \sin(A/2)$

b- $A = 60^\circ$ et $n = 1,6 \implies D = 46,46^\circ$

c- Lumière rouge: $n = 1,5$ et $A = 60^\circ \implies D = 37,18^\circ$

Lumière rouge: $n = 1,52$ et $A = 60^\circ \implies D = 38,93^\circ$

Exercice 4: Dioptré plan



1. Soit $\overline{OA'}$ la distance observée: $\frac{n}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OA'}}$ donc $\overline{OA'} = \frac{3\overline{OA}}{4}$ soit $\overline{OA} = -0,75 m$

Où $\overline{P_e A'} = -1,4 - 0,75 = -2,15 m$

Le pêcheur voit donc le poisson à 2,15 m en dessous de lui.

2. Cette fois, on choisit le sens positif vers le bas.

$\frac{1}{\overline{OP_e}} = \frac{1}{\overline{OP'_e}}$ Donc $\overline{OP'_e} = 1,86 m$ et $\overline{AP'_e} = 2,86 m$

Le Poisson voit donc le pêcheur à 2,86 m au dessus de lui.

3. $\frac{n}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OA'}}$. Donc, $n \overline{OA'} = \overline{OA}$, et $\overline{OA} = n(\overline{OA} + \overline{OA'})$ d'où $(1 - n)\overline{OA} = n \overline{AA'}$

or $\overline{AA'} = 0,15 m$ donc $h = \overline{OA} = -0,6 m$

Donc il doit y avoir 60 cm d'eau au-dessus du poisson pour qu'il subisse un déplacement apparent h de 15 cm.