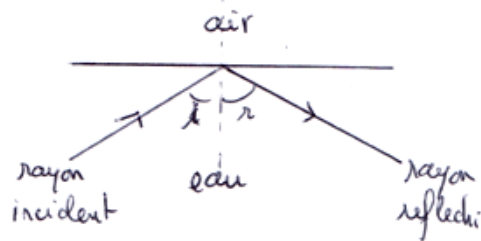
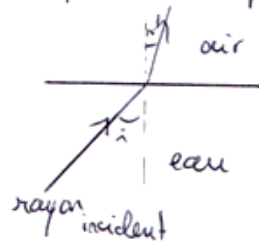


Exercice 1

1) Schema de situation:



2) Si on diminue l'angle d'incidence, l'une des 2 conditions de la réflexion totale ne sera plus remplie. Il y aura donc un rayon réfracté



Exercice 2

a) loi de Descartes: $n_1 \times \sin i_1 = n_2 \times \sin i_2$

$$1,33 \times \sin 45 = 1,56 \times \sin i_2$$

$$\frac{1,33}{1,56} \times \sin 45 = \sin i_2 = 0,603 \Rightarrow i_2 = \sin^{-1}(0,603) = \boxed{37^\circ}$$

b) Dans le triangle rectangle ABC: $i_1 + i_3 + 90 = 180$

$$i_3 = 90 - i_1 = 90 - 37 = \boxed{53^\circ}$$

c) l'angle limite de refraction:

$$\sin(i_m) = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1,15}{1,56} = 0,737 \quad i_m = 47,5^\circ = \boxed{47^\circ}$$

d) Vitesse de la lumière: $v = \frac{c}{n}$

$$v_2 = \frac{3,0 \times 10^8}{1,56} = 1,9 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$v_3 = \frac{3,0 \times 10^8}{1,15} = 2,6 \times 10^8 \text{ m/s}$$

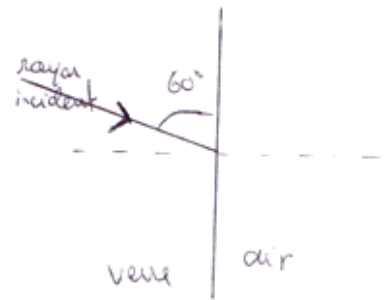
4) Le rayon subit une réflexion totale si: $i_3 > i_m$

$$\text{et si } v_2 < v_3$$

Les 2 cdt's sont vérifiées, il y a donc réflexion totale.

Exercice 3

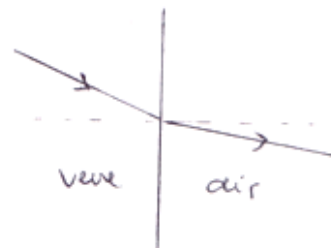
1) schéma →



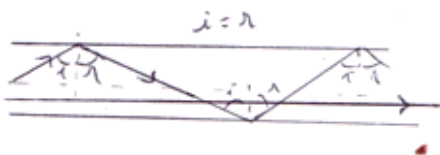
2) Un rayon subit une réflexion totale si l'angle d'incidence i est supérieur à l'angle limite de réfraction et si la vitesse du milieu incident est inférieure à la vitesse du milieu 2.

3) On a : $v_1(\text{verre}) = 2,0 \times 10^8 \text{ m/s} < v_2(\text{air}) = 3 \times 10^8$
et $i = 90 - 60 = 30^\circ < i_m$

Il n'y a donc pas de réflexion totale mais une réfraction.



Exercice 4



Le rayon 2 parcourt moins de distance car il ne subit pas de réflexion totale. Il mettra donc moins de tps.

d) Calculons la vitesse de propagation : $v = \frac{c}{n} = \frac{3,0 \times 10^8}{1,56} = 1,9 \times 10^8 \text{ m/s}$

Pour parcourir 5,00m il faut : $v = \frac{d}{t}$ donc $t = \frac{d}{v}$

rayon direct : $t_2 = \frac{5,00}{1,9 \times 10^8} = 2,6 \times 10^{-8} \text{ s} = 26 \text{ ns}$

rayon réfléchi : $t_1 = 1,02 \times t_2 = 2,65 \times 10^{-8} \text{ s} = 26,5 \text{ ns}$

e) La différence est de $0,5 \times 10^{-9} \text{ s}$ soit 0,5 ns, imperceptible.

Exercise 5

- 1) Le signal en rouge correspond au récepteur. Une partie de l'onde est réfléchiée par l'objet et l'autre par l'écran. Celle par l'écran parcourt plus de distance, met donc plus de temps.
- 2) Δt_1 représente le temps mis par l'onde pour aller à l'objet et revenir.
 Δt_2 ————— l'écran ———
- 3) On a : $v = \frac{d}{\Delta t}$

$$d_1 = v \times \Delta t_1 = 340 \times 1,80 \times 10^{-3}$$

$$= 6,12 \times 10^{-1} \text{ m}$$

L'objet est à $\frac{0,612}{2} = 0,306 \text{ m} = 30,6 \text{ cm}$ de l'émetteur.

Exercise 6

- 1) D'après la vitesse ($\neq$ célérité de la lumière) et de la fréquence, les ondes utilisées sont des ultrasons.
- 2) Dans l'air, la vitesse est de 340 m/s. Il se propage donc moins vite dans l'eau.
- 3) La distance parcourue correspond à un aller-retour.
- $$v = \frac{2d}{t} \quad \text{et} \quad d = \frac{v \times t}{2} = \frac{1500 \times 0,53}{2} = 397,5 \text{ m}$$
- 4) Un banc de poisson peut être détecté
- a) la nuit: oui, car les ondes ultrasonores se propagent de jour et de nuit
- b) tps brouillard: oui, le brouillard ne perturbe pas la mer et les ondes.
- c) derrière un rocher: non, l'onde est réfléchi par le rocher
- d) à plusieurs centaines de km: oui, si l'amplitude est suffisante et le récepteur sensible
- 5) On utilise les ultrasons en échographie.