Exo 1 :

1) On applique la relation de Planck

$E = h\nu$, $E = 6{,}62.10^{-34} \times 2.10^{24} = 1{,}3\,10^{-9}\,J$

$\boxed{1eV = 1{,}6.10^{-19}\,J}$ $E = \frac{1{,}3.10^{-9}}{1{,}6.10^{-19}} = 0{,}81.10^{10}\,eV$

2) a) $E = \frac{1240}{\lambda_{nm}}$, $\boxed{E = h\nu = h.\frac{c}{\lambda}}$

b) $E = \frac{1{,}24}{\lambda_{\mu m}}$

$h = 6{,}62.10^{-34}\,J.s$

$c = 3.10^{8}\,m/s$

c) $E = \frac{12400}{\lambda_{\mathring{A}}}$

Exo 2 :

1) On a : $c = \lambda\nu \Rightarrow \lambda = \frac{c}{\nu}$

$\Rightarrow \lambda = \frac{3.10^{8}}{1{,}5.10^{14}} = 2.10^{-6}\,m$

2) La ν et λ sont inversement proportionnelles.

$\Rightarrow$ si λ est multipliée par 10, alors la fréquence est divisée par 10.

Exo 3 :

1) La lumière verte possède une haute énergie que la lumière orange :

$(E = h\frac{c}{\lambda})$, $(E\nearrow, \lambda\rightarrow)$

2) $E_{visible} = h\nu = 6{,}62.10^{-34}.10^{15}$

$= 6{,}62.10^{-19}\,J$

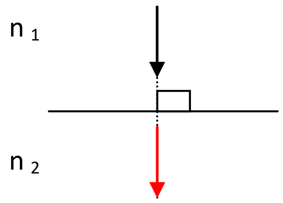
$= 4{,}13\,eV$

$E_{\gamma} = h\nu = 6{,}62.10^{-34}.10^{22} = 6{,}62\,10^{-12}\,J$

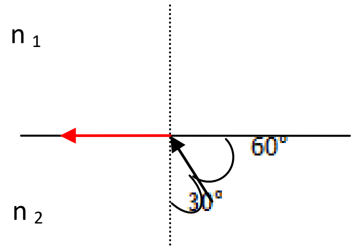
$= 4{,}13.10^{7}\,eV$

L'énergie des rayons γ est 10.000.000 fois plus grande que l'énergie des photons visibles !!!

Exo 4



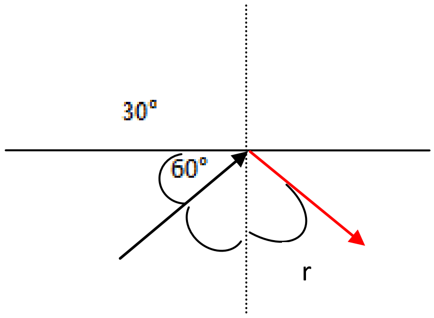
Incidence normale i=0 , r=0



$n_2 \sin i = n_1 \sin r \Rightarrow \sin r = n_2 \sin i / n_1$

i=30°, on a alors $\sin r = 1 \Rightarrow r = 90°$

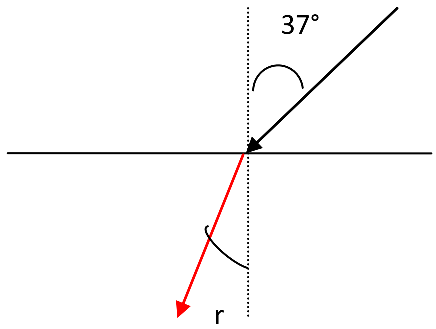
i : angle limite



$n_2 \sin i = n_1 \sin r \quad \sin r = n_2 \sin i / n_1$

i=60°, on a alors $\sin r = 2.\sqrt{3}/2 = \sqrt{3}$

(Impossible $\Rightarrow$ il y a réflexion totale)



$n_1 \sin i = n_2 \sin r \quad \sin r = n_1 \sin i / n_2$

i=37°, on a alors r= 17,51°

EXO 5

On a h = 1,2 m, e= 0,6m , L=0,7m

tg i_1= L/h =0,7/1,2= 0,58 ; d'où i_1= 30,25°

n_1=1 (air), n_2= 1,33 (eau)

D'après le schéma, le pêcheur voit le poisson à la distance HP_2 . En effet, le rayon incident est issu du poisson (P_1) qui se réfracte au point (O).

Attention les rayons lumineux sont issus des objets et non pas de l'œil.

Il faut déterminer la distance HP&

D'après la loi de Snell-Descartes, on a :

$n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$ d'où $\sin i_2 = n_1 \sin i_1 / n_2$ $\Rightarrow$ $i_2 = 22{,}2°$

Sachant que $\mathrm{tg}\, i_2 = O_2P_2/e$ $\Rightarrow$ $O_2P_2 = \mathrm{tg}\, i_2 \times e$ $\Rightarrow$ $O_2P_2 = 0{,}24\,m$

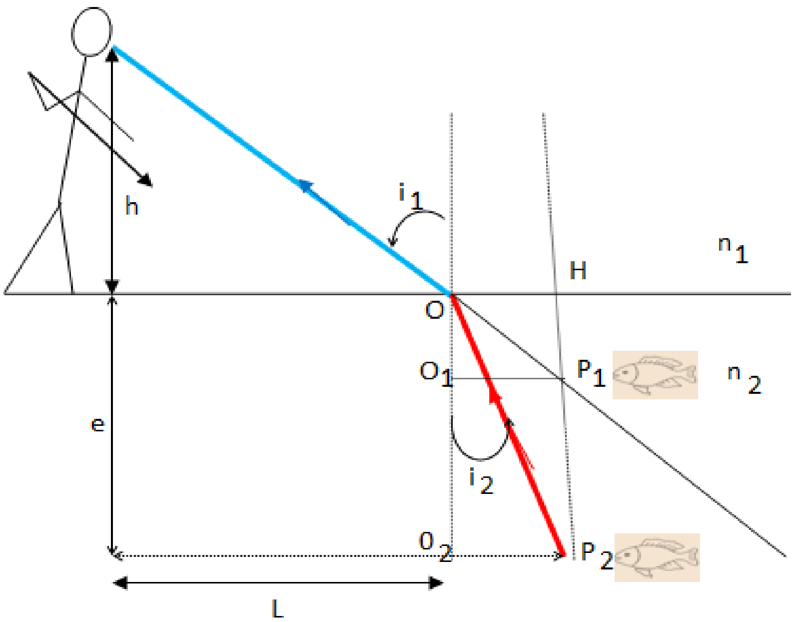
On peut écrire aussi d'après la figure :

$\mathrm{tg}\, i_1 = O_2P_2/HP_1$ comme $O_2P_2 = O_1P_1 = 0{,}24\,m$

$\Rightarrow \mathrm{tg}\, i_1 = O_1P_1/HP_1$ $\Rightarrow$ $HP_1 = 0{,}42\,m$

C'est à cette distance que le pécheur voit le poisson.

Le pêcheur doit lancer l'harpon plus loin pour éventuellement toucher le poisson. En effet, le poisson nous semble proche de la surface de l'eau mais en réalité, il est plus loin.



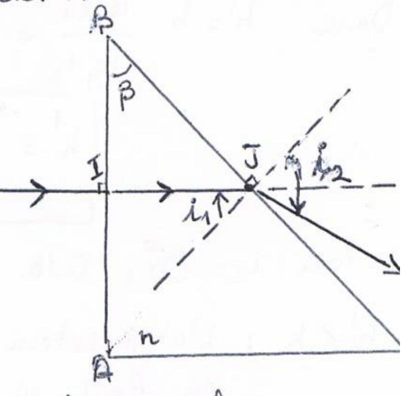
Exo 6

1°) La marche d'un rayon lumineux à la face AB

En I : on a une incidence normale, le rayon n'est pas dévié.

En J : angle d'incidence $i_1 = \beta = 30°$

et i_2 : angle d'emergence



2°) Selon la loi de réfraction (Descartes) en J, on a

$$n \sin i_1 = \sin i_2$$

On obtient : $i_2 = \text{Arc}\sin\left[n \sin\beta\right]$

AN : $\boxed{i_2 = 48{,}6°}$

le rayon emergé par la face BC s'eloigne de la normale.

3°) Il y a réflexion totale sur la face BC si $i_1 > i_{1C}$ [i_{1C} = angle critique d'incidence Pour $i_2 = \pi/2$

$$n \sin\beta > 1 \Rightarrow \sin\beta > \frac{1}{n}$$

donc $\beta_{lim} = \text{arc}\sin\left(\frac{1}{n}\right) = \beta_1$

AN : $\boxed{\beta_1 = 41{,}5°}$ Ds ce cas le prisme se comporte comme un miroir

4°) En K : incidence normale : le rayon n'est pas dévié

En J : angle d'incidence $i_1 = 60°$ ($\beta = 30°$)

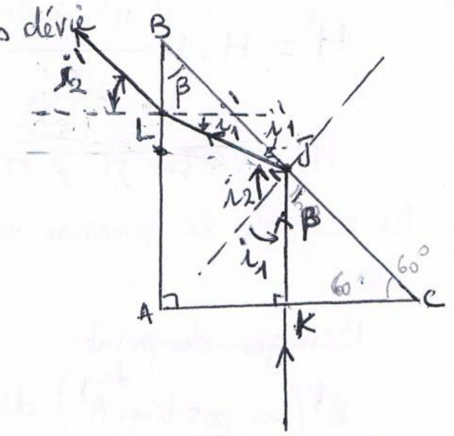
Or $\sin i_{1C} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{n} \Rightarrow i_{1C} = 41{,}8°$

donc $i_1 > i_{1C} \Rightarrow$ réflexion totale

En L : angle d'incidence $i'_1 = 30°$

d'où $n \sin i'_1 = \sin i'_2$

$$\Rightarrow i'_2 = \text{arc}\sin\left(n \sin i'_1\right)$$



$i_1 + 30 = 90 \Rightarrow i_1 = 60$

Le rayon emerge par la face AB avec un angle.

$$\boxed{i'_2 = 48{,}6°}$$

même angle d'emergence par les deux faces $\overline{AB}$ et $\overline{BC}$