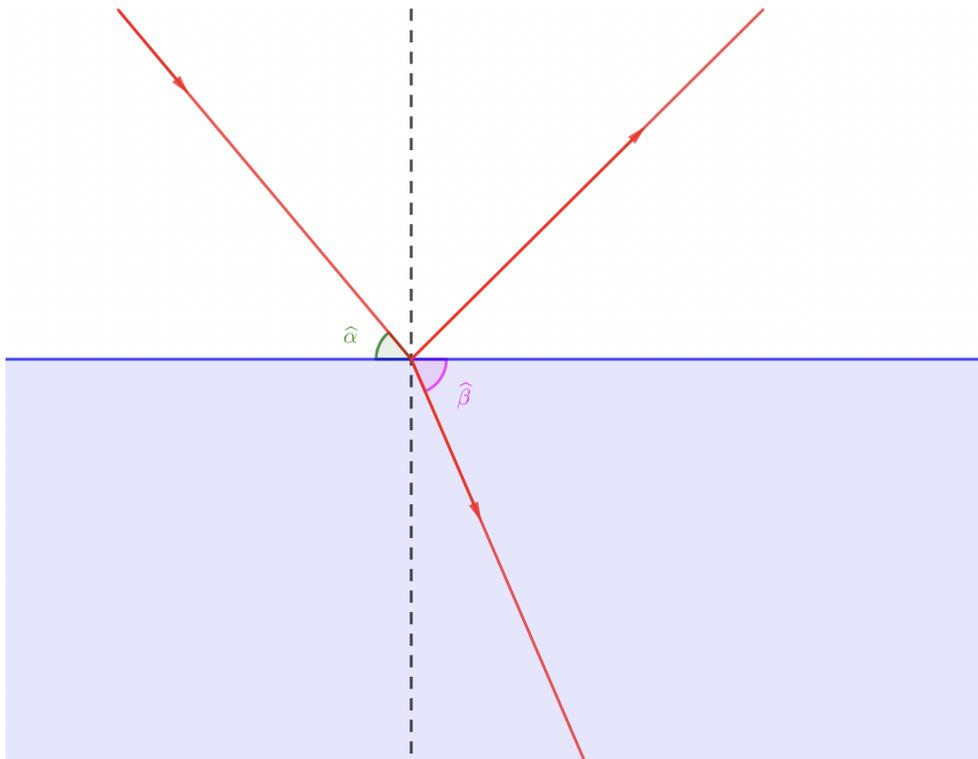


**Exercice 1**

Question 1 : Le schéma demandé donne :



Question 2 : La surface de séparation de l'air et de l'eau s'appelle le dioptre.

Question 3 : La première loi de Snell-Descartes énonce que les trois rayons incident, réfléchi et réfracté sont coplanaires.

Question 4 : L'angle de réflexion noté \hat{i}' s'obtient à l'aide de la deuxième loi de Snell-Descartes par le fait que $\hat{i} = \hat{i}'$. Or :

$$\begin{aligned}\hat{i} + 35 &= 90 \\ \hat{i} &= 90 - 35 \\ \hat{i} &= 55\end{aligned}$$

L'angle d'incidence est de 55° donc l'angle de réflexion est aussi de 55° .



Question 5 : L'angle de réfraction noté \hat{r} s'obtient à l'aide de la troisième loi de Snell-Descartes :

$$\begin{aligned}n_{air} \sin(\hat{i}) &= n_{eau} \sin(\hat{r}) \\n_{eau} \sin(\hat{r}) &= n_{air} \sin(\hat{i}) \\ \sin(\hat{r}) &= \frac{n_{air} \sin(\hat{i})}{n_{eau}} \\ \hat{r} &= \arcsin\left(\frac{n_{air} \sin(\hat{i})}{n_{eau}}\right) \\ \hat{r} &= \arcsin\left(\frac{1 \times \sin(55)}{1,33}\right) \\ \hat{r} &\simeq 38\end{aligned}$$

L'angle de réfraction est d'environ 38° .

Exercice 2

Question 1 : La vitesse exacte de la lumière dans le vide se calcule par :

$$\begin{aligned}n_{air} &= \frac{c}{v} \\ c &= n_{air} v \\ c &= 1,000293 \times 299704644,53915 \\ c &= 299792458\end{aligned}$$

La vitesse de la lumière dans le vide est précisément de $299\,792\,458 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Question 2 : L'angle d'incidence avec lequel l'image lumineuse de l'étoile arrive sur cette surface s'obtient à l'aide de la troisième loi de Snell-Descartes :

$$\begin{aligned}n_{vide} \sin(\hat{i}) &= n_{air} \sin(\hat{r}) \\ \sin(\hat{i}) &= \frac{n_{air} \sin(\hat{r})}{n_{vide}} \\ \hat{i} &= \arcsin\left[\frac{n_{air} \sin(\hat{r})}{n_{vide}}\right] \\ \hat{i} &= \arcsin\left[\frac{1,000293 \times \sin(90 - 42,000)}{1,00}\right] \\ \hat{i} &\simeq 48,018648\end{aligned}$$

L'angle d'incidence est d'environ $48,018648^\circ$.