

1- Définition

La réfractométrie est la mesure de l'indice de réfraction

2- Indice de réfraction

L'indice de réfraction est un nombre caractéristique d'un milieu nous informant sur la direction que prendra une onde lorsqu'elle changera de milieu.

Propriété : La vitesse de la lumière dans le vide, notée c , est une constante universelle. Elle est indépendante de l'observateur qui la mesure. Dans le vide, la vitesse de la lumière est $c = 299\,792\,458\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Ce qui donne un ordre de grandeur de **$3,00\cdot 10^8\text{ m/s}$**

Donc, dans un milieu transparent, la vitesse de la lumière est plus petite que c

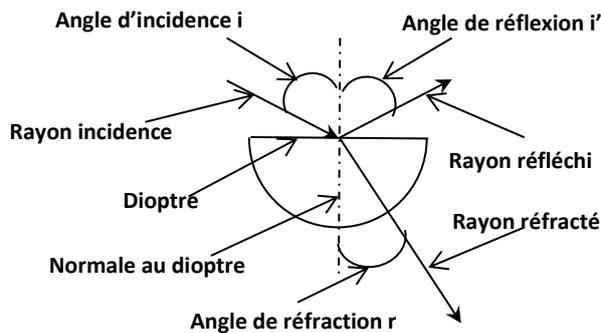
Définition : On appelle indice de réfraction d'un milieu transparent le nombre n , tel que :
$$n = \frac{c}{v}$$

Où :

- c = vitesse de la lumière dans le vide = $299\,792\,458\text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \approx 3,00\cdot 10^8\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
- v = vitesse de la lumière dans le milieu, en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
- n = indice de réfraction, sans unité

Remarque : comme v (vitesse de la lumière dans le milieu transparent) est toujours inférieure c (vitesse de la lumière dans le vide), **n est toujours supérieur 1**

3- Loi de Snell-Descartes



Lorsqu'une onde change de milieu elle change de direction c'est ce qu'on appelle la réfraction. Ce changement de direction est régit par la loi de Snell-Descartes :

$$n_1 \cdot \sin i = n_2 \cdot \sin r$$

- n_1 indice de réfraction du milieu incident
- n_2 indice de réfraction du 2^{ème} milieu

4- Propriétés des dioptrés

Relier les indices optiques des milieux à l'angle limite de réfraction.

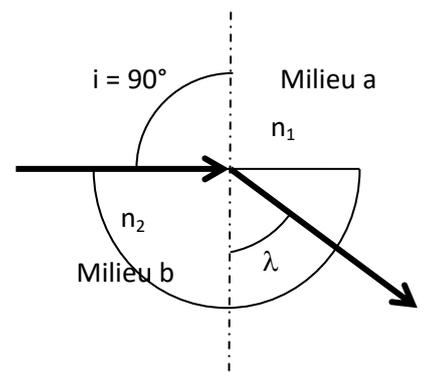
Lorsqu'une onde arrive sur une surface de séparation de 2 milieux (le dioptré) elle peut soit être réfléchié soit être transmise.

- Lorsque le rayon arrive sur le dioptré sous une incidence rasante ($i = 90^\circ$) alors il sort selon un angle dit de réfraction limite λ .

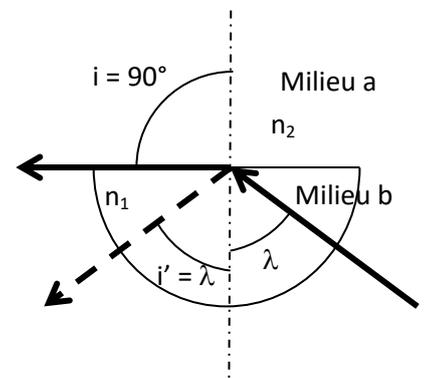
• Si $n_1 < n_2$ alors l'angle de réfraction $r \leq \lambda$

D'après Snell Descartes $\sin \lambda = \frac{n_1}{n_2}$

Si le milieu 1 est de l'air alors $\sin \lambda = \frac{1}{n_2}$



- Lorsque le rayon arrive par le milieu b sur le dioptre sous une incidence égale à l'angle de réfraction limite λ précédent. Alors il sort rasant ($r = 90^\circ$).



- Si $n_1 > n_2$ et que l'angle d'incidence $i > \lambda$ le rayon ne traverse plus le dioptre on dit qu'il y a une réflexion totale où $i' = \lambda$ s'appelle aussi l'angle limite de réflexion totale.

D'après Snell Descartes $\sin \lambda = \frac{n_2}{n_1}$

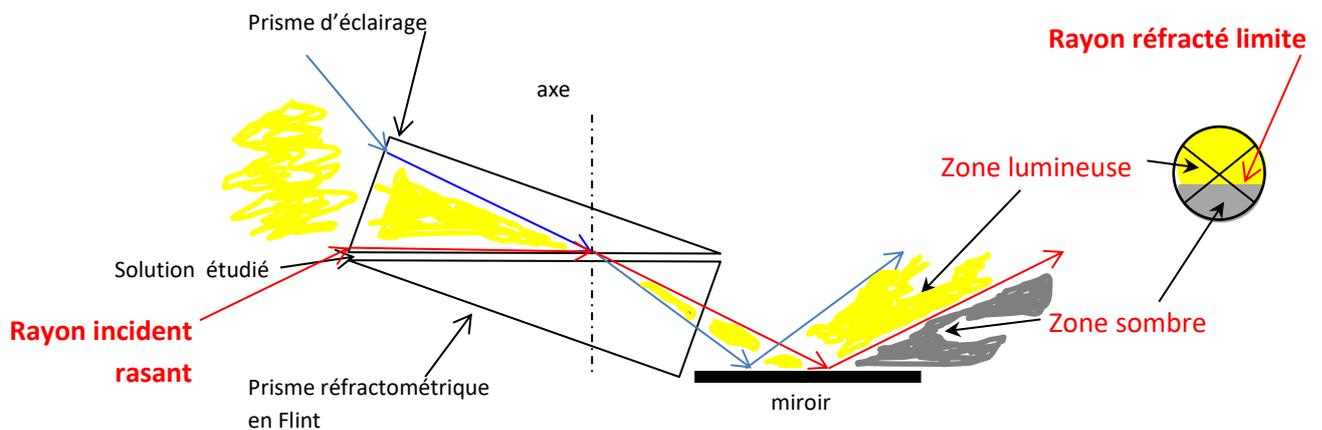
Si le milieu 2 est de l'air alors $\sin \lambda = \frac{1}{n_1}$

Conclusion : l'angle de réfraction limite λ lorsqu'on inverse le sens du dioptre (onde allant du milieu b vers milieu a) est égal à l'angle limite de réflexion totale.

Remarque :

Cet angle de réflexion limite permet de calculer l'indice de réfraction, d'expliquer le transport des ondes lumineuses dans la fibre optique etc.

5. Principe du réfractomètre



Le rayon incident rasant (rouge) sort du prisme réfractométrique (rayon réfracté limite) et est réfléchi par un miroir, puis compensé avant d'arriver sur l'oculaire où il délimite la zone sombre de la zone lumineuse.

6. Protocole simplifié de détermination de concentration

Déterminer la concentration en sucre ou en alcool d'une solution par une méthode réfractométrique.

Analyser par réfractométrie la composition d'un mélange à partir d'une courbe d'étalonnage.

- Réaliser des étalons de concentration connue ;
- Mesurer leur indice de réfraction au réfractomètre ;
- Tracer la courbe étalon ;
- Mesurer l'indice de réfraction ;
- Déterminer graphiquement la concentration ou la fraction molaire ou massique.

