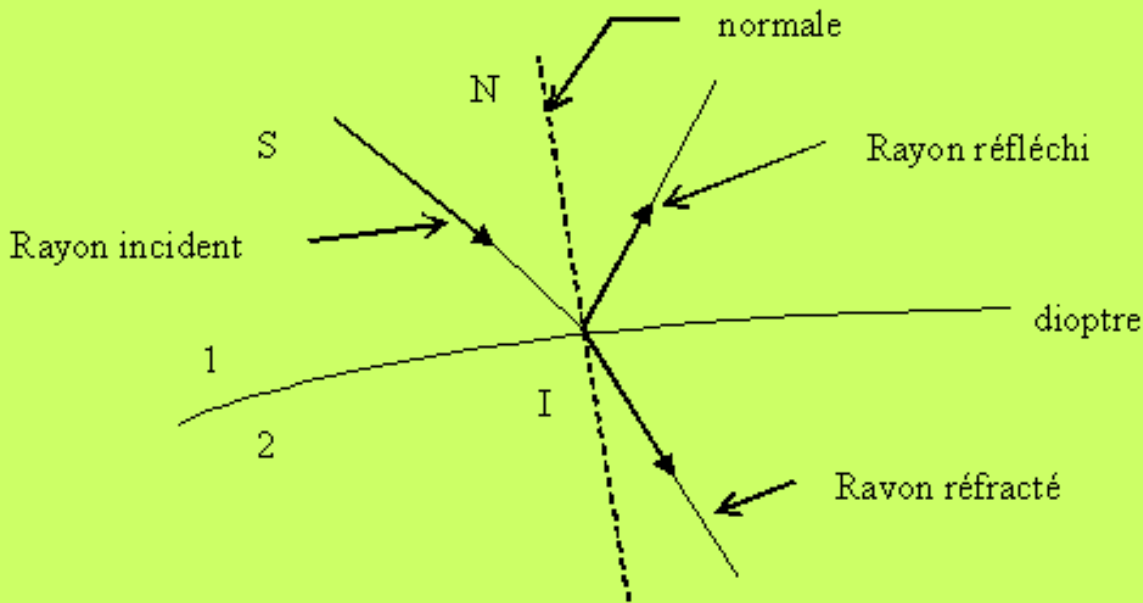
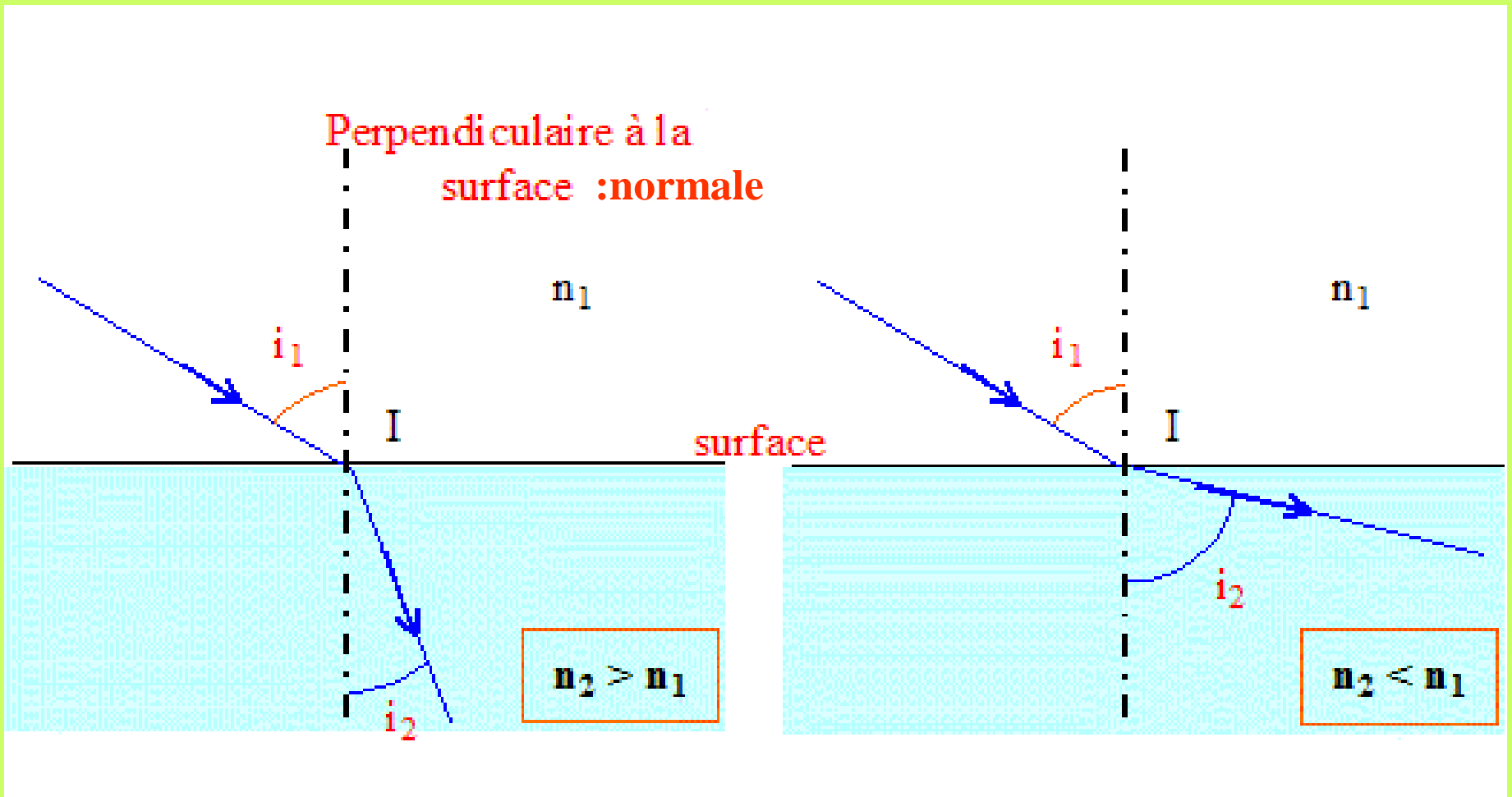


Lois de Descartes



Lois de la réfraction



Lois de la réfraction

1) *Les rayons d'incidence et de réfraction sont dans le même plan appelé plan d'incidence.*

2) *n_1 et n_2 sont les indices de réfraction des milieux 1 et 2 respectivement.*

i_1 et i_2 sont les angles d'incidence et de réfraction.

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

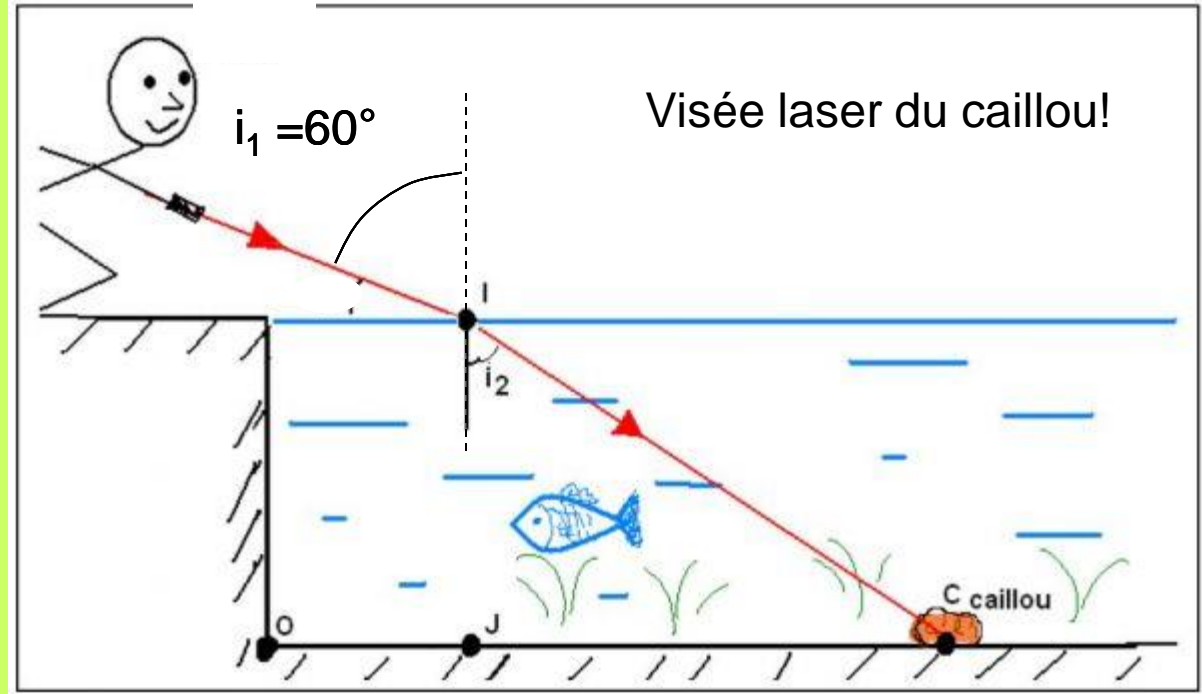
Exemple:

n_1 est l'indice de réfraction de l'air.

n_2 est l'indice de réfraction de l'eau.

i_1 est l'angle d'incidence dans l'air

i_2 est l'angle de réfraction dans l'eau



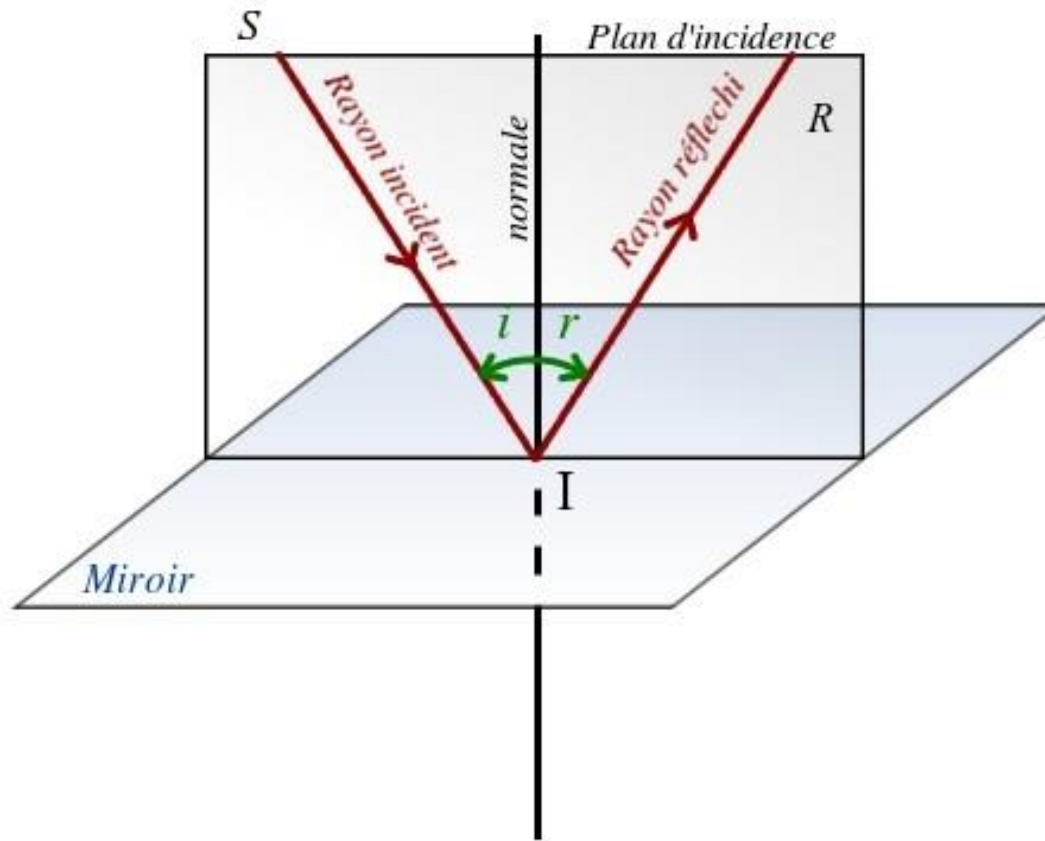
On connaît $n_1 = 1,00$ et $n_2 = 1,33$

Ainsi on en déduit i_2 :

$$\sin i_2 = \frac{n_1 \times \sin i_1}{n_2} = \frac{1,00 \times \sin 60^\circ}{1,33} = 0,65$$

Enfin $i_2 = \arcsin 0,65 = 40,5^\circ$

Lois de la réflexion

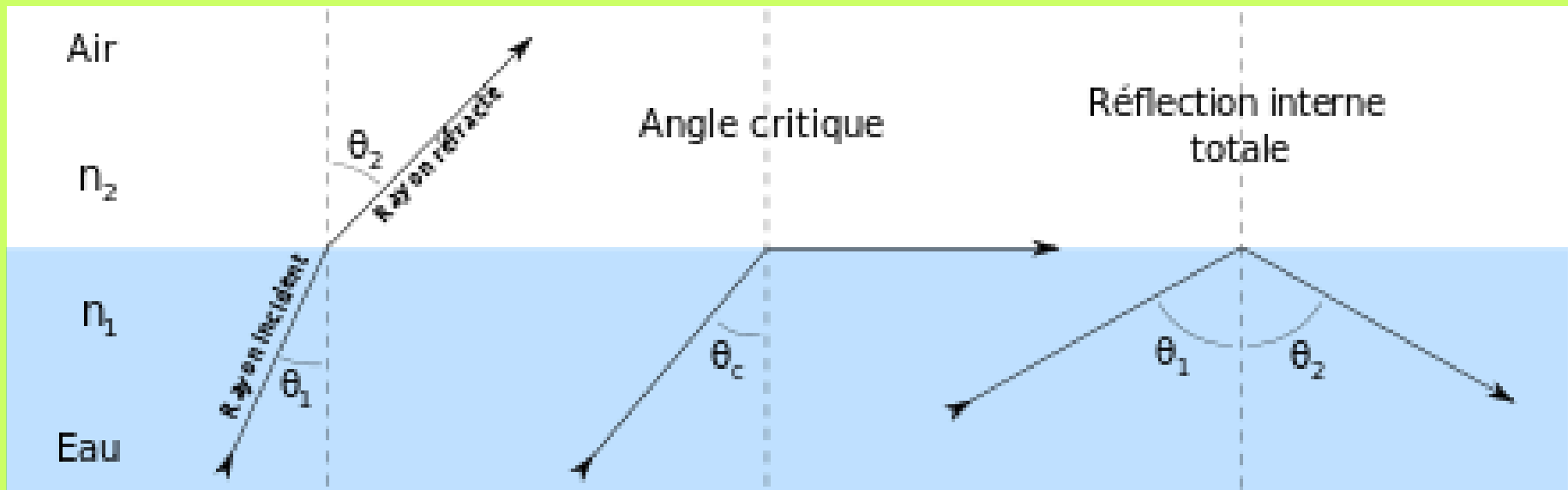


Lois de la réflexion

- 1)** *Les rayons incidents et réfléchis sont dans le même plan appelés plan d'incidence.*
- 2)** *Les angles d'incidence et de réflexion sont égaux*

$$i = r$$

Réflexion totale



$$n_1 = 1,33 \text{ et } n_2 = 1,00$$

à l'inverse de l'exemple précédent...

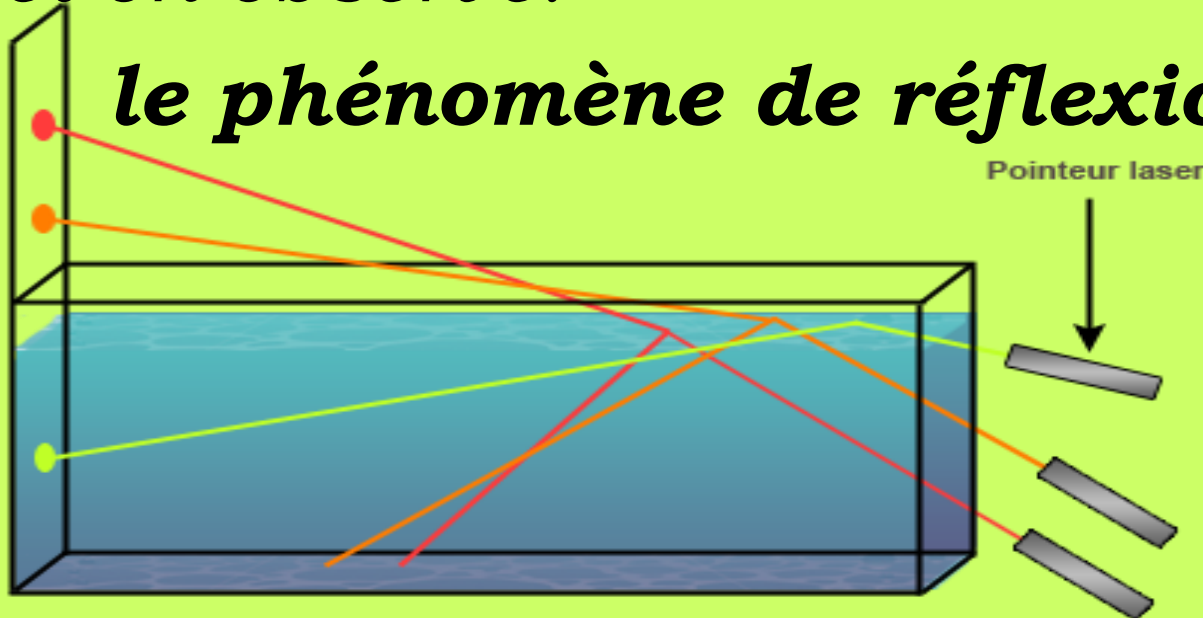
Phénomène de réflexion totale

- 1) *Le phénomène de réflexion totale n'est observable que si $n_1 > n_2$.*
- 2) *Ainsi l'angle de réfraction est supérieur à l'angle d'incidence:*
$$i_1 < i_2.$$
- 3) *Quand on augmente i_1 , il arrive un moment où i_2 devient égal à 90° c'est la limite de la réfraction.*

Phénomène de réflexion totale

4) *Au-delà de cette limite, si on continue à augmenter i_1 , la réfraction n'existant plus, il reste seulement le rayon réfléchi et on observe:*

le phénomène de réflexion totale.



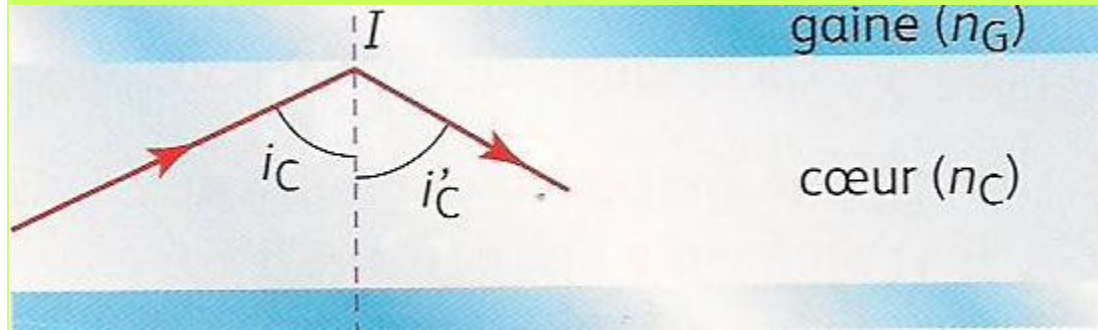
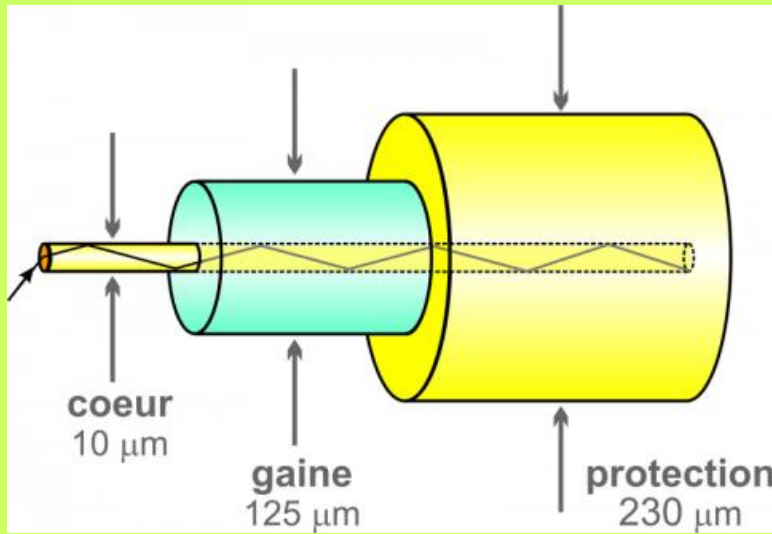
Angle limite

Pour calculer l'angle limite ou critique à partir duquel il n'y a plus de réfraction mais uniquement de la réflexion, il faut prendre $i_2 = 90^\circ$ et en déduire i_1 en utilisant la loi de la réfraction:

$$\sin i_{1c} = \frac{n_2 \times \sin i_2}{n_1} = \frac{1,00 \times \sin 90^\circ}{1,33} = 0,75$$

$$i_{1c} = 48,6^\circ$$

Application à la fibre optique

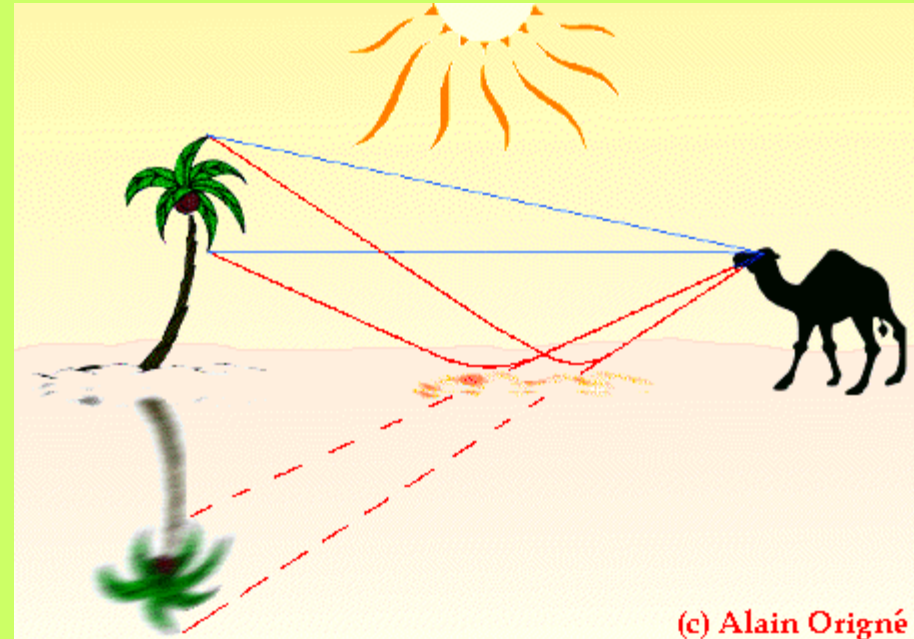


Calcul de l'angle critique entre le cœur et la gaine de la fibre optique $n_1 = n_{\text{cœur}} = 1,500$ et $n_2 = n_{\text{gaine}} = 1,470$

$$\sin i_{1c} = \frac{n_2 \times \sin i_2}{n_1} = \frac{1,470 \times \sin 90^\circ}{1,500} = 0,98 \quad \text{ainsi } i_{1c} = \mathbf{78,5^\circ}$$

Application aux mirages

A l'approche du sol l'air chaud et humide a un indice de réfraction qui varie et qui diminue plus on s'approche du sol. Nous concevons bien que pour une tranche d'air donné nous pourrions avoir $n_1 > n_2$ et observer le phénomène de réflexion totale car l'angle d'incidence sera devenu supérieur à l'angle critique.



Les rayons ainsi réfléchis nous donne l'illusion d'optique d'observer le reflet de l'arbre et donc de croire qu'il ya de l'eau...