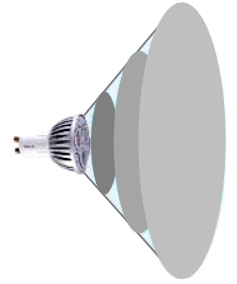


La fibre optique Éléments de correction

I. Propagation libre de la lumière.

1 et 2. Plus la distance est importante et moins la lampe éclaire.

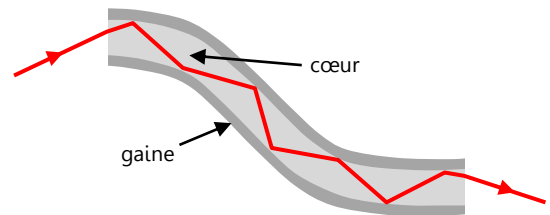
En effet, la lampe éclaire dans de nombreuses directions donc si la distance augmente alors la surface éclairée augmente et donc l'énergie lumineuse est plus "diluée", répartie sur une plus grande surface.



II. Propagation guidée de la lumière.

3. La lumière peut être guidée dans une fibre optique, sur de longues distances.

4. Il y a, tout le long de la fibre optique, de nombreuses réflexions totales car le cœur et la gaine ont des indices optiques différents.



5. Commencer l'expérience avec un angle θ_{air} assez grand (pour lequel il y a deux rayons émergents : celui ayant subi la réflexion et celui ayant subi la réfraction).

Diminuer cet angle jusqu'à ce qu'un seul rayon émerge (car, du fait de la réflexion totale, il n'y a plus de réfraction).

Retirer le plexiglas pour mesurer cet angle dans l'eau (on trouve environ $\theta_{eau} = 29^\circ$), ou mieux, si c'est possible, dans l'air (au-dessus de l'eau, on trouve environ $\theta_{air} = 40^\circ$).

En déduire l'angle $\theta_{air\ max}$ dans l'air s'il n'a pas pu être mesuré :

$$n_{air} \times \sin(\theta_{air}) = n_{eau} \times \sin(\theta_{eau}) \quad \text{avec } n_{air} \approx 1$$

$$\text{donc } \sin(\theta_{air}) = n_{eau} \times \sin(\theta_{eau}) = 1,33 \times \sin(29^\circ) = 0,64$$

$$\text{donc } \theta_{air} = \arcsin(0,64) = 40^\circ \text{ est } \theta_{air\ max}$$

6. À partir des mesures, $ON = \sin(\theta_{air\ max}) = 0,64$

D'après les données, $ON = \sqrt{n_{cœur}^2 - n_{gaine}^2} = \sqrt{n_{plexiglas}^2 - n_{eau}^2} = \sqrt{1,49^2 - 1,33^2} = 0,67$ ce qui est assez cohérent avec la valeur issue des mesures.