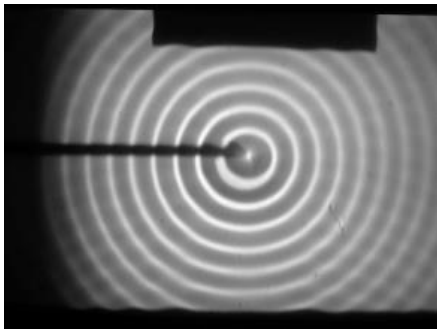
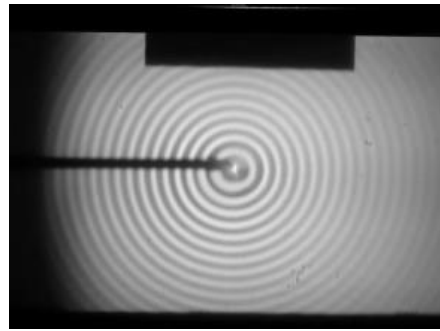
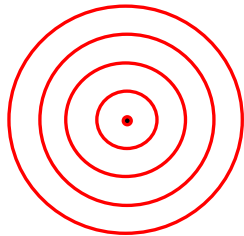


La réfraction de la lumière : dévier la lumière

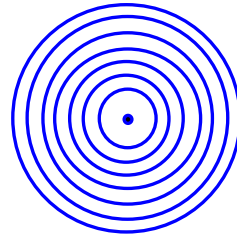
Document 1 : La lumière, une onde



Modèle de la propagation de la lumière à partir d'une source ponctuelle rouge



Modèle de la propagation de la lumière à partir d'une source ponctuelle bleue



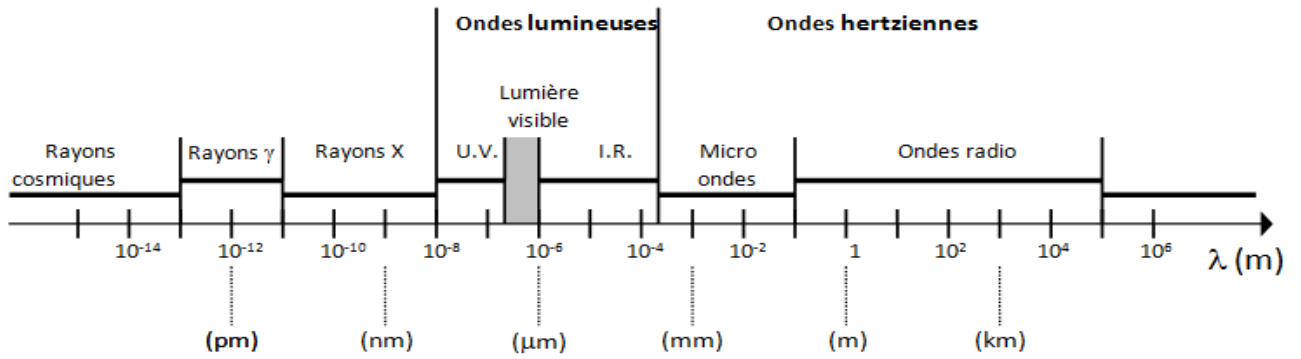
La lumière peut être modélisée par une onde qui se propage. Elle ne nécessite cependant pas de support de propagation et peut se propager dans le vide car elle ne perturbe pas le milieu dans lequel elle se propage. On parle d'onde électromagnétique.

Comme pour les ondes à la surface de l'eau, les ondes électromagnétiques sont caractérisées par leur longueur d'onde λ .

1. Donner une définition de la longueur d'onde
2. Sur les 4 documents qui précèdent, tracer la distance correspondant à la longueur d'onde.
3. Comment varie la longueur d'onde à la surface de l'eau, lorsque la source vibre avec une fréquence plus élevée ?

Document 2 : Domaines des longueurs d'onde des ondes électromagnétiques

Il existe une multitude d'ondes électromagnétiques qui se distinguent de la lumière visible par leur longueur d'onde. Voici le « spectre » des ondes électromagnétiques :



4. Quelles sont les longueurs d'ondes dans le vide correspondant aux limites du domaine du visible ?

5. Remplir le tableau suivant (à la maison) :

Domaine des longueurs d'onde	Application / utilisation
Rayons γ	
Rayons X	
U.V.	
I.R.	
Micro-ondes	
Ondes radio	

6. Surligner les ondes électromagnétiques qui présentent un danger pour l'homme.

Document 3 : Vitesse de propagation de l'onde lumineuse :

La vitesse de propagation d'une onde à travers un certain milieu est définie de façon suivante :

$$v_{milieu} = \frac{c}{n_{milieu}}$$

où c est la vitesse de la lumière dans le vide $c = 3,00.10^8 \text{ m.s}^{-1}$
 n_{milieu} est l'indice de réfraction, caractéristique du milieu

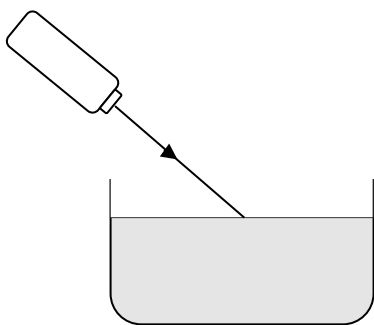
Remarque importante : c 'est dans le vide que la vitesse de la lumière se propage le plus rapidement
 Il n'existe pas de valeur plus élevée que $c = 3,0.10^8 \text{ m/s}$.

7. Calculer la vitesse de propagation de la lumière dans chacun des milieux du tableau :

milieu	Indice n	Vitesse v
verre	$n_{\text{verre}}=1,5$	$v_{\text{air}}=$
eau	$n_{\text{eau}}=1,3$	$v_{\text{eau}}=$

8. Comment varie la vitesse de propagation lorsque l'indice du milieu augmente ?

Document 4 : Le phénomène de réfraction



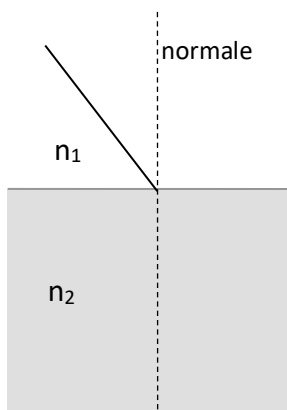
La lumière se propage rectilignement dans un milieu homogène.
 Au passage d'un milieu à un autre, elle subit une déviation : c'est le phénomène de réfraction.

9. Compléter dans le document 4 en dessinant le rayon LASER dans l'eau.

10. A quoi est due la réfraction de la lumière lors du passage d'un milieu à un autre

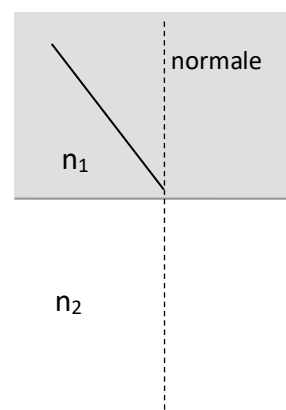
11. Compléter le schéma suivant qui illustre le passage d'un rayon de lumière dans les différents cas suivants :

Cas où $n_1 < n_2$ soit $v_1 > v_2$



Lorsque la lumière le rayon
 de la normale

Cas où $n_1 < n_2$ soit $v_1 > v_2$



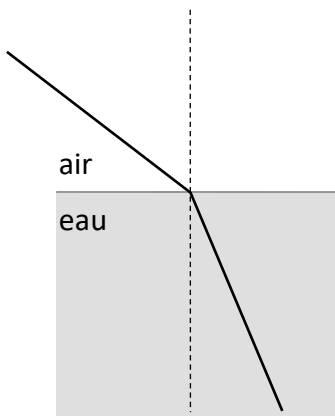
Lorsque la lumière le rayon
 de la normale

Document 5 : loi de Descartes

on appelle :

i : angle d'incidence du rayon incident, défini par rapport à la « normale »

r : angle de réfraction du rayon réfraction, défini par rapport à la « normale »



Les angles d'incidence et de réfraction sont liés par la loi de Descartes :

Lorsqu'un rayon de lumière passe d'un milieu transparent 1, d'indice n_1 , à un milieu transparent 2, d'indice n_2 , l'angle d'incidence i et l'angle de réfraction r sont liés par la relation suivante :

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

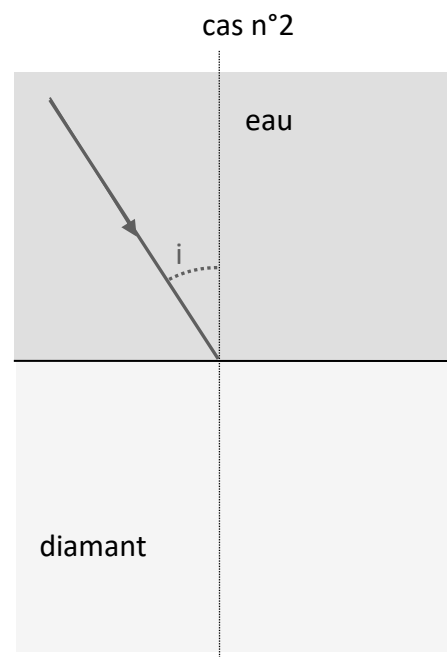
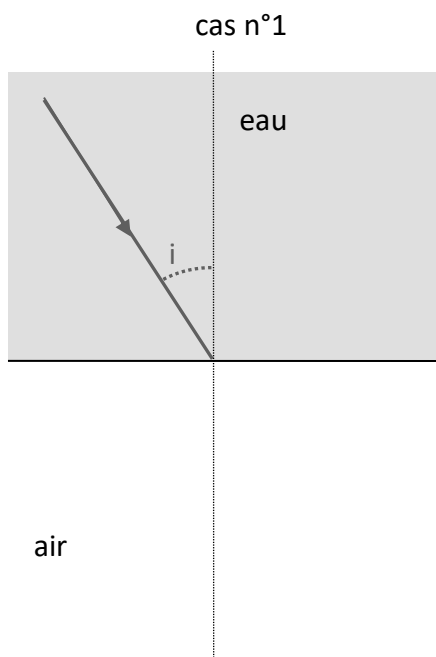
12. Sur le schéma, indiquer la normale, l'angle d'incidence i et l'angle de réfraction r .

Application :

13. Compléter le schéma en indiquant qualitativement la marche du rayon de lumière dessiné. Justifier les schémas.

Donnée : La lumière se rapproche de la normale si elle décélère au passage d'un milieu à l'autre.
La lumière s'éloigne de la normale si elle accélère au passage d'un milieu à l'autre.

$$n_{\text{air}} = 1,0 \quad n_{\text{eau}} = 1,5 \quad n_{\text{diamant}} = 2,5 \quad v_{\text{vide}} = 3,0 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$



14. En utilisant la loi de Descartes, calculer l'angle avec lequel la lumière est réfractée dans chaque cas.