

THÈME 2 : LA SANTÉ

Chapitre 11 : Les ondes au service du diagnostic médical (p. 167)

I- Utilisation des ondes

Les ondes sont utilisées pour visualiser l'intérieur du corps humain.

Lorsqu'elles se propagent dans un milieu matériel, les ondes interagissent avec celui-ci et sont plus ou moins atténuées.

Cette atténuation, appelée **absorption**, dépend du milieu de propagation et de la fréquence de l'onde.

Elle est utilisée pour explorer la matière et permet d'obtenir des images du corps humain (radiographie à l'aide de rayons X par exemple).



radiographie rayons X

II- Ondes ultrasonores (p. 172)

Activité 1 : Comprendre le principe de l'échographie

Activité documentaire 3 p. 170

Correction :

1. Il faut connaître le **temps** mis par l'onde pour faire l'aller-retour entre la sonde et l'organe exploré et l'**amplitude** du signal réfléchi.
2. Les surfaces qui apparaissent blanches sont celles qui réfléchissent beaucoup les ondes, celles qui apparaissent noires sont celles qui réfléchissent très peu les ondes et celles qui apparaissent grises sont celles qui réfléchissent de façon intermédiaires.
3. Le gel est nécessaire car l'onde est presque totalement absorbée quand elle passe de l'air à la peau, par contre elle est presque totalement absorbée quand elle passe du gel à la peau.
4. L'échographie 3D permet d'avoir des images avec de la profondeur, avec du volume.

TP n°11 : Principe de l'échographie

Compétence SA7

1. Principe de l'écho

La mesure de la durée Δt de l'aller retour d'une onde sonore ou ultrasonore réfléchi par un obstacle permet de calculer la distance entre l'obstacle et l'émetteur-récepteur :

$$d = \frac{v \times \Delta t}{2} \quad \text{avec } d \text{ en mètre (m), } v \text{ en mètre par seconde (m.s}^{-1}\text{) et } \Delta t \text{ en seconde (s).}$$

2. Application à l'échographie

Pour l'échographie on utilise des ondes ultrasonores pour construire l'image du fœtus dans le ventre de la mère. Ce sont les phénomènes de **réflexion** et de **réfraction** des ultrasons à travers les tissus humains (os, muscles, graisses) qui sont utilisés pour construire l'image du fœtus.

Animation : [l'échographie](#)

Exercices n°(1) p. 177, n°8 p. 178 et n°12 p. 179

III- Ondes électromagnétiques (p. 172)

TP n°12 : Le fibroscope : pour voir à l'intérieur du corps

Compétence SA8

→ Dans le vide et dans les milieux homogènes et transparents la lumière se propage en ligne droite.

→ On appelle **réfraction** de la lumière, le changement de direction que la lumière subit lorsqu'elle traverse la surface, appelé **dioptre**, séparant deux milieux transparents différents.

→ On appelle **réflexion** de la lumière le renvoi dans une seule direction de la lumière qui arrive à la surface d'un dioptre.

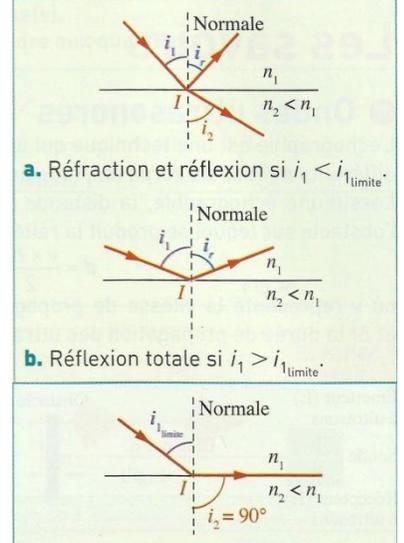
L'angle de réflexion est égal à l'angle incident : $i_1 = i_r$.

→ Lorsque la lumière passe dans un milieu où la vitesse est inférieure, il y aura **toujours** un rayon réfracté et un rayon réfléchi.

Lorsque la lumière passe dans un milieu où la vitesse est plus grande, il y a un angle limite appelé **angle limite de réfraction** au-delà duquel il n'y a pas plus de réfraction. Toute la lumière est réfléchi : c'est le phénomène de **réflexion totale**.

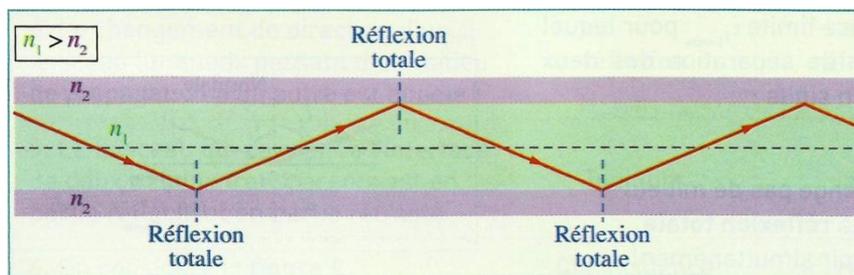
Pour observer une réflexion totale, il faut avoir simultanément :

$$n_1 > n_2 \text{ et } i_1 > i_{\text{limite.}}$$



Le but de la fibre optique est de transmettre un rayon lumineux à l'intérieur du cœur sans que celui-ci puisse sortir de la gaine.

Pour cela, la fibre optique utilise la réflexion totale entre les 2 milieux : le cœur où la lumière à une vitesse inférieure à la gaine. Le rayon lumineux, après avoir pénétré dans le cœur, subit une succession de réflexion totale, il est « piégé » à l'intérieur. La lumière est ainsi canalisée et peut être transportée sur de très longues distances dans un conduit extrêmement fin et souple.



Exercices n°2, (4), 5, (6) p. 177, n°(7), 10 p. 178 et n°11 p. 179

Compétences vues dans le Chapitre 11 :

SA7	Je sais pratiquer une démarche expérimentale sur la réfraction et la réflexion totale.
SA8	J'ai compris le principe de méthodes d'exploration et l'influence des propriétés des milieux de propagation. (démarche expérimentale).