



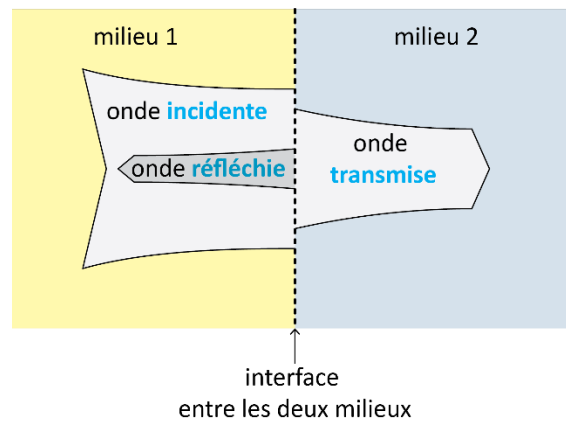
Fiche de synthèse n°9

Réflexion, absorption et transmission

Application à l'échographie

1. Réflexion, transmission et absorption d'une onde acoustique

Lorsqu'une onde passe d'un milieu à un autre elle est affectée par trois phénomènes : la réflexion, la transmission et l'absorption :



1.1. À l'interface : réflexion et transmission

Définitions :

- Une partie de l'onde incidente ne pénètre pas dans le second milieu et **se propage en sens inverse** de l'onde incidente : il s'agit de **l'onde réfléchie**.
- Une partie de l'onde pénètre dans le second milieu et s'y propage : c'est **l'onde transmise**.

Réflexion et transmission ont lieu à **l'interface** entre les deux milieux.

Les coefficients énergétiques :

- Le coefficient de réflexion, noté R , est la fraction de l'énergie incidente qui est réfléchie.
- Le coefficient de transmission, noté T , est la fraction de l'énergie incidente qui est transmise.

Remarque : R et T sont souvent donnés sous forme de pourcentage.

À l'interface entre les deux milieux, toute l'énergie qui n'est pas transmise est réfléchie, ce qui se traduit par la relation :

$$R + T = 1 = 100\%$$

1.2. Dans tout milieu : l'absorption

Dans tout milieu, une partie de l'énergie transportée par l'onde est dissipée dans le milieu : l'onde est donc atténuée. Cela est dû au **phénomène d'absorption** dans le milieu. Plus la distance parcourue par l'onde est élevée, plus l'absorption est importante.

L'absorption de l'onde provoque son atténuation. **L'absorption a lieu dans tout milieu**. Elle dépend de la fréquence de l'onde et de la nature du milieu.



2. L'échographie

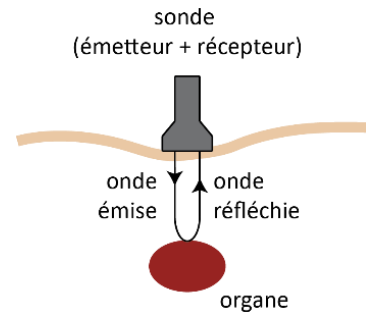
2.1. Principe de l'échographie

L'échographie est une technique d'imagerie médicale non invasive qui exploite les ondes ultrasonores.

La sonde est constituée d'un émetteur et d'un récepteur d'ultrasons. La sonde émet des ondes ultrasonores. Le récepteur reçoit un signal lorsque l'onde est réfléchi par un organe ou un tissu. Celui est :

- d'autant plus intense que la surface de l'organe visé est réfléchissante ;
- d'autant plus retardé que la surface de l'organe visé est loin de la sonde.

Enfin un système d'imagerie permet de reconstituer une image : les zones les plus claires correspondent aux maxima d'amplitude de l'onde réfléchi et les distances sont reconstituées grâce au retard de l'onde reçue par rapport à l'onde émise.



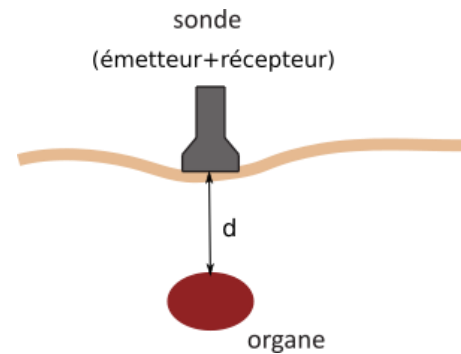
2.2. Principe de mesure de la distance entre la sonde et l'organe

Le retard Δt entre l'émission de l'onde ultrasonore et sa réception dépend de la célérité v de l'onde ainsi de la distance de l'aller-retour entre la sonde et l'organe exploré :

$$\Delta t = \frac{2d}{v}$$

On en déduit la distance séparant la sonde de l'organe :

$$d = \frac{v \Delta t}{2}$$



3. Résolution latérale d'une image en échographie

Définition : la résolution latérale est la capacité d'un échographe à séparer deux points sources proches l'un de l'autre situés à la même profondeur.

C'est le phénomène de **diffraction** qui limite la résolution latérale d'un appareil.

Si la taille de l'obstacle est de dimension inférieure à la longueur d'onde alors on ne peut pas séparer deux points sources proches et la résolution est alors mauvaise.

La plus petite dimension d'un détail pouvant être détecté est égale à la **longueur d'onde**, elle est donc liée à la fréquence des ondes ultrasonores ainsi qu'à la célérité de l'onde dans le milieu.

Plus la fréquence est élevée plus la résolution sera grande, mais l'onde sera plus absorbée par les milieux traversés. Il est donc nécessaire de bien choisir la fréquence de l'onde en fonction du type d'organe que l'on veut observer.