

LA SANTÉ
Diagnostic médical et
médicaments

Chapitre I ONDES ET IMAGERIE MEDICALE

NOTIONS ET CONTENUS	COMPÉTENCES EXIGIBLES
<p>Le diagnostic médical : l'analyse de signaux périodiques, l'utilisation de l'imagerie et des analyses médicales permettent d'établir un diagnostic. Des exemples seront pris dans le domaine de la santé (électrocardiogramme, électroencéphalogramme, radiographie, échographie, fibroscopie, ...). L'observation de résultats d'analyses médicales permet d'introduire les notions de concentration et d'espèces chimiques ainsi que des considérations sur la constitution et la structure de la matière.</p>	
<p>Signaux périodiques : période, fréquence, tension maximale, tension minimale.</p>	<p>Connaître et utiliser les définitions de la période et de la fréquence d'un phénomène périodique. <i>Identifier le caractère périodique d'un signal sur une durée donnée.</i> <i>Déterminer les caractéristiques d'un signal périodique.</i></p>
<p>Ondes sonores, ondes électromagnétiques. Domaines de fréquences.</p> <p>Propagation rectiligne de la lumière. Vitesse de la lumière dans le vide et dans l'air.</p> <p>Réfraction et réflexion totale.</p>	<p>Extraire et exploiter des informations concernant la nature des ondes et leurs fréquences en fonction de l'application médicale. Connaître une valeur approchée de la vitesse du son dans l'air.</p> <p>Connaître la valeur de la vitesse de la lumière dans le vide (ou dans l'air).</p> <p><i>Pratiquer une démarche expérimentale sur la réfraction et la réflexion totale.</i> <i>Pratiquer une démarche expérimentale pour comprendre le principe de méthodes d'exploration et l'influence des propriétés des milieux de propagation.</i></p>

I. Signaux périodiques

TP1 – Les signaux périodiques en médecine : l'électrocardiogramme

Définition : Un **signal périodique** est un signal qui se reproduit identique à lui-même à intervalles de temps égaux.

. Caractéristiques d'un signal périodique :

Un signal périodique est défini par :

- sa période **T** : durée minimale au bout de laquelle le signal se reproduit identique à lui-même
- sa fréquence **f** : nombre de période par unité de temps

$$f = 1/T \quad f \text{ en Hz si } T \text{ en s}$$

- sa tension maximale **U_{max}** et sa tension minimale **U_{min}**.

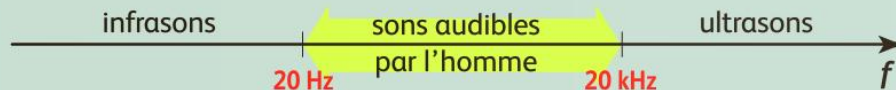
II. Ondes sonores et ondes électromagnétiques

Activité p74

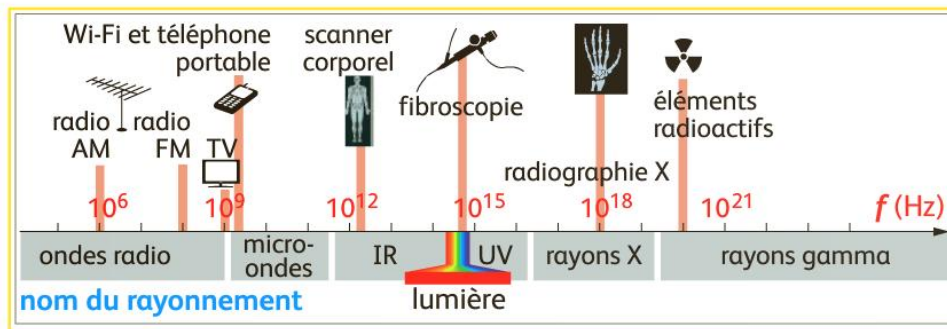
. Domaine de fréquences

Une onde est mise en évidence par un **récepteur**. Chaque récepteur n'est sensible que dans un domaine de fréquence plus ou moins étendu.

L'oreille humaine est un récepteur sensible à des ondes sonores dont la fréquence est comprise entre environ 20 Hz et 20 kHz, domaine situé entre celui des infrasons et celui des ultrasons.



L'œil humain est un récepteur de lumière, onde électromagnétique dont la fréquence appartient à un domaine très restreint compris entre celui des infrarouges (IR) et celui des ultraviolets (UV).



. Milieu de propagation

Une **onde sonore** se propage dans un milieu **solide, liquide ou gazeux** mais ne peut se propager dans le vide.

Dans le **vide** ou dans les **milieux transparents**, la **lumière** se propage en ligne droite.

. Vitesse de propagation d'une onde

La vitesse de propagation peut se déterminer par la relation :

$$v = d/\Delta t$$

v : vitesse de propagation, en m.s^{-1}

d : distance parcourue par l'onde, en mètre (m)

Δt : durée du parcours, en seconde (s)

Une valeur approchée de la vitesse de propagation d'une onde sonore dans l'air aux températures usuelles est :

$$v = 340 \text{ m.s}^{-1}$$

Dans le vide ou dans l'air, la vitesse de propagation de la lumière, comme pour toute onde électromagnétique, est :

$$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

III. Imagerie médicale

Les propriétés des ondes permettent de réaliser différents types d'imageries médicales. Lorsqu'une onde atteint la surface séparant deux milieux, elle peut-être **absorbée**, **transmise** (et **réfractée**) et/ou **réfléchi**.

. Les phénomènes de **transmission** et de **réflexion** permettent de réaliser des échographies :

Voir TP2 - **Ultrasons & Echographie**

. L'**absorption** des rayons X permet de faire des radiographies.

. Les fibres optiques utilisées en fibroscopie ou en endoscopie fonctionnent grâce à la **réflexion totale** de la lumière.

Voir TP3 - **Fibre optique & ondes électromagnétiques**