

CHAPITRE 2 :

Emission & Perception d'un son

Émission et propagation d'un signal sonore.	Décrire le principe de l'émission d'un signal sonore par la mise en vibration d'un objet et l'intérêt de la présence d'une caisse de résonance. Expliquer le rôle joué par le milieu matériel dans le phénomène de propagation d'un signal sonore.
Vitesse de propagation d'un signal sonore.	Citer une valeur approchée de la vitesse de propagation d'un signal sonore dans l'air et la comparer à d'autres valeurs de vitesses couramment rencontrées. <i>Mesurer la vitesse d'un signal sonore.</i>
Signal sonore périodique, fréquence et période. Relation entre période et fréquence.	Définir et déterminer la période et la fréquence d'un signal sonore notamment à partir de sa représentation temporelle. <i>Utiliser une chaîne de mesure pour obtenir des informations sur les vibrations d'un objet émettant un signal sonore.</i> <i>Mesurer la période d'un signal sonore périodique.</i> <i>Utiliser un dispositif comportant un microcontrôleur pour produire un signal sonore.</i> Capacités mathématiques : identifier une fonction périodique et déterminer sa période.
Perception du son : lien entre fréquence et hauteur ; lien entre forme du signal et timbre ; lien qualitatif entre amplitude, intensité sonore et niveau d'intensité sonore. Échelle de niveaux d'intensité sonore.	Citer les domaines de fréquences des sons audibles, des infrasons et des ultrasons. Relier qualitativement la fréquence à la hauteur d'un son audible. Relier qualitativement intensité sonore et niveau d'intensité sonore. Exploiter une échelle de niveau d'intensité sonore et citer les dangers inhérents à l'exposition sonore. <i>Enregistrer et caractériser un son (hauteur, timbre, niveau d'intensité sonore, etc.) à l'aide d'un dispositif expérimental dédié, d'un smartphone, etc.</i>

1. Emission et propagation d'un signal sonore

Pour émettre un signal sonore, il faut faire vibrer un objet appelé émetteur.

Par exemple les vibrations d'une guitare permettent d'émettre un signal sonore. Pour amplifier le signal on utilise une caisse de résonance. Les vibrations produites par l'objet qui vibre sont transmises à la caisse de résonance qui elle-même fait vibrer le volume d'air qu'elle contient ce qui amplifie le signal sonore.

Pour se propager un signal sonore nécessite un milieu matériel élastique capable de se déformer. Un signal sonore ne peut se propager dans le vide et a besoin d'un milieu matériel pour sa propagation. Des vibrations de l'émetteur sonore entraînent une perturbation du milieu matériel qui se transmettent de proche en proche formant des zones de

compression et de dilatation. Cette série de compressions et de dilatation se propage alors sans transport de matière dans l'ensemble du milieu jusqu'au récepteur sonore.



La vitesse de propagation d'un signal sonore est la vitesse de propagation de la perturbation créée au sein du milieu matériel.

La valeur de cette vitesse dépend de la nature et l'état physique du milieu.

Notons que la vitesse de propagation d'un signal sonore est d'autant plus grande dans les solides et les liquides que dans les gaz.

Pour mesurer la valeur de la vitesse de propagation nous pouvons établir le rapport de la distance parcourue par le signal sonore en fonction de la durée mise par le signal pour parcourir cette distance.

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

Rappelons que cette vitesse d'un signal sonore dans l'air lorsque la température est d'environ 20° Celsius est de 340 m/s.

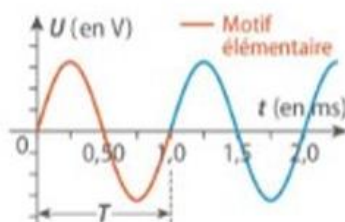
Vidéo de C'est pas sorcier : <https://www.youtube.com/watch?v=Q58ns2rLXx8> pour expliquer davantage et en image !

2. Période T et fréquence F d'un signal sonore.

Un Signal sonore périodique C'est à dire qui se répète à intervalles de temps réguliers possède un motif élémentaire.

La période T correspond au temps pour ce motif élémentaire.

Sur le schéma suivant, vous pouvez remarquer ce que représente un motif élémentaire ainsi



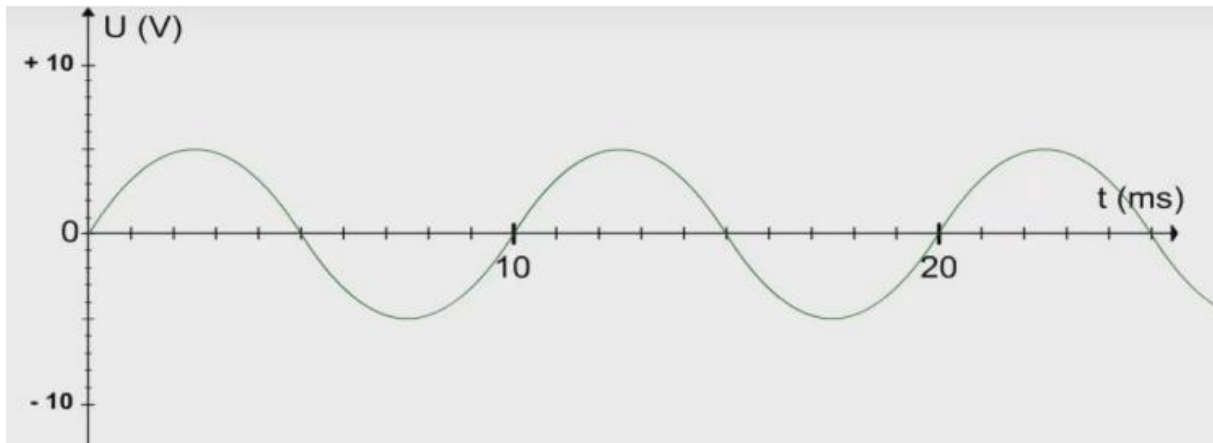
que la période T correspondante.

La fréquence F représente le nombre de motifs élémentaires par seconde.

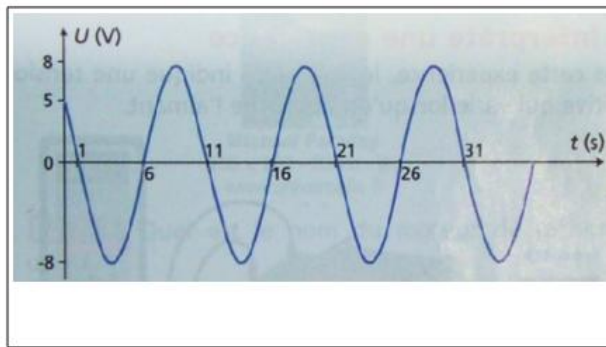
$$F = \frac{1}{T}$$

Son unité est le hertz ou dans le système international seconde⁻¹.

Application 1 :



Application 2 :



- Dessinez le motif élémentaire
- Que vaut la période :
- Que vaut la fréquence :
- Quelle est la valeur de la tension maximale ?

Application 3 :



Information : vitesse de défilement du papier pour ECG est égale à 2.5 carreaux par seconde

- Dessinez le motif élémentaire
- Que vaut la période :
- Que vaut la fréquence :
- Quelle est le nombre de pulsation par minute de ce patient ?

3. Perception d'un son.

Un signal sonore est audible si sa fréquence est comprise entre 20 et 20000 hertz.

Inférieur à 20 Hertz, le son est inaudible par les humains et on appelle cela les infrasons et au-delà de 20000 Hertz le son est toujours inaudible par l'être humain et on appelle cela les ultrasons.



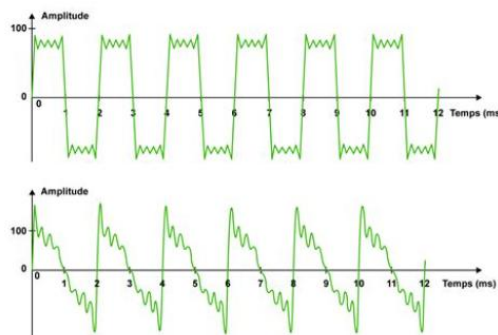
■ Hauteur d'un son

La hauteur d'un son est une caractéristique liée à sa fréquence. Elle permet de distinguer un son grave d'un son aigu. 200 qui auront la même hauteur auront la même fréquence. Plus la fréquence est grande plus le son est aiguë.

■ Timbre d'un son

Cependant nous arrivons à distinguer 2 instruments de musique qui jouent exactement la même note de musique, car ils n'ont pas le même timbre.

2 signaux sonores qui auront la même fréquence mais pas la même forme de signal sonore n'aura pas le même timbre.



Une petite video de ce n'est pas sorcier pour mieux comprendre le phénomène ou le développer : <http://www.lumni.fr/video/le-mecanisme-du-son> .

■ Intensité sonore et niveau sonore

L'intensité sonore I (Watt/m²) dépend de l'amplitude du signal. Plus le son est fort plus l'amplitude est grande.

Il existe un seuil d'audibilité en dessous duquel l'oreille humaine ne perçoit plus de son mais qui dépend également de la fréquence car l'oreille humaine a le sentiment de percevoir les aigus plus

forts que les graves. Pour mesurer l'intensité sonore L en décibels, nous utilisons un sonomètre. Il existe une échelle du niveau d'intensité sonore qui permet de classer le son en fonction de leur danger pour notre oreille.

