

A faint, light-colored outline of a world map is centered in the background of the slide. The map shows the continents of North America, South America, Europe, Africa, Asia, and Australia.

# Représentation du son





Contenu

Chapitre : V

**a-Définition du son**

**b-Taille et format du fichier son**

## ● Introduction



### ○ -Qu'est-ce que le son?

Le son est un élément clé de la communication.

-Imaginez ce que vous éprouveriez si le programme de télévision que vous regardez devient très bruyant.

-Si le système sonore cesse de fonctionner au milieu d'un film

-La présence de sons améliore grandement l'effet d'une présentation surtout graphique, notamment dans une vidéo ou avec animation.

## ● Le son!!!!!!

-Le son est l'interprétation du cerveau des impulsions électriques envoyées par l'oreille interne par le système nerveux.

-Il y a des sons que l'oreille humaine ne peut pas percevoir, ceux qui ont une fréquence très élevée ou basse.

-Votre chien peut vous aider , parce que les chiens peuvent entendre ces sons très haute ou basse fréquence et leurs oreilles sont très sensibles aux variations sonores.

## ● Le son!!!!!!

-Le son est un mouvement organisé de molécules provoquées par un corps vibrant dans un milieu d'eau, d'air, de roche, etc.

-La sensation auditive produite par l'oreille par l'altération de la pression, du déplacement des particules ou de la vitesse des particules qui se propage dans un milieu élastique.

-Ces deux définitions sont correctes. Ils diffèrent seulement dans la première étant une cause et la seconde étant un effet.

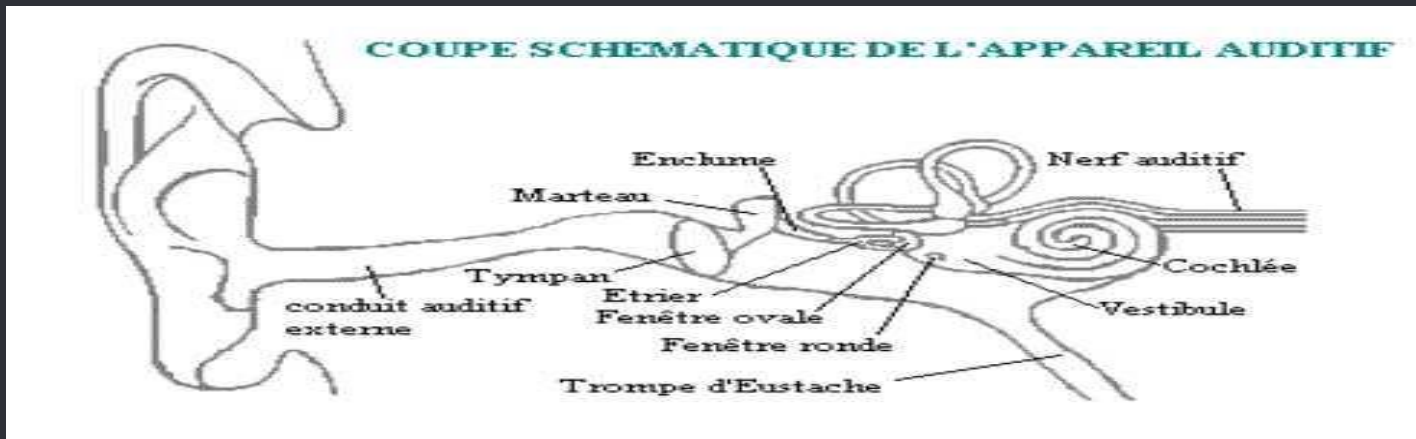
# Le son!!!!!!!!!!

-Ce processus d'oscillation crée une onde semblable aux ondulations qui sont créées lorsque vous jetez une pierre dans les eaux calmes.

-Les particules d'air qui se déplacent dans les vagues font le tympan osciller.

-Ce mouvement est enregistré par une série de petits os, le marteau, l'enclume et l'étrier, qui transmettent ces vibrations aux terminaisons nerveuses de l'oreille interne.

-Ceux-ci, à leur tour, envoient des impulsions au cerveau, qui les perçoit comme des sons.



# Caractéristiques et propriétés.....1

Ce qu'un son est en physique

En physique, on définit le son, ou plutôt ce qui produit la sensation de son, comme une onde progressive mécanique périodique de type acoustique, une onde qui est de plus tridimensionnelle et longitudinale.

-Onde : une onde correspond à une perturbation de la matière par transfert d'énergie, mais sans que la matière ne soit elle-même transportée.

Pour le son cette énergie transportée est la pression que l'on exerce sur un certain milieu (gazeux, liquide ou solide),

## Caractéristiques et propriétés....2

Progressive : ce terme indique simplement que l'onde se déplace dans l'espace, elle est ainsi opposée par ce mot aux ondes stationnaires, qui, elles, restent confinés dans un certain espace.

Mécanique : il s'agit ici de la définition du type de perturbation de la matière que provoque cette onde.

Le son est une onde de pression (ou de compression), donc est à l'origine de mouvements mécaniques de l'air. L'autre grande « famille » regroupe les ondes électromagnétiques, qui, contrairement aux ondes mécaniques (donc au son) peuvent se propager dans le vide.

Périodique : Comme nous l'avons vu dans la définition, cette caractéristique de l'onde sonore permet de l'opposer au bruit, qui n'est pas « organisé » comme l'est le son. On dit qu'une onde est périodique lorsque la perturbation de la matière se reproduit à l'identique et à intervalles réguliers.



## Caractéristiques et propriétés,,,,4

-Sur ces deux graphiques on a transformé par l'intermédiaire d'un micro la pression reçue en tension, on a ainsi la tension en fonction du temps. Sur le graphique de gauche la tension varie de manière régulière :

-L'onde est périodique, et on est donc en présence d'un son. A droite, la tension est chaotique et n'observe aucune périodicité: on a au contraire un bruit.

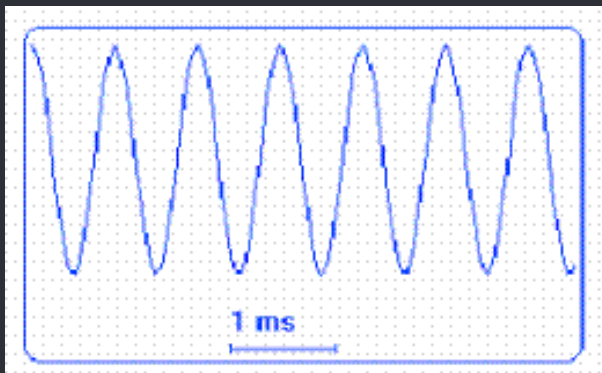


Figure 1 : Le son, périodique

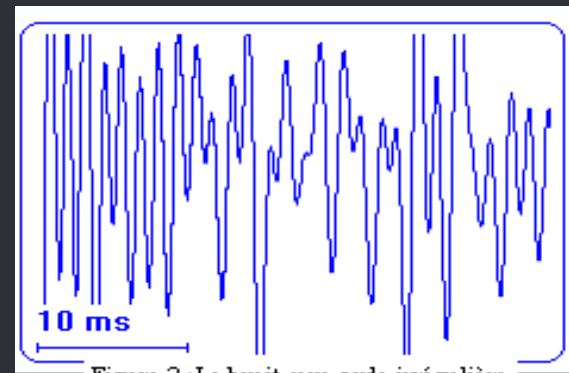


Figure 2 : Le bruit, une onde irrégulière

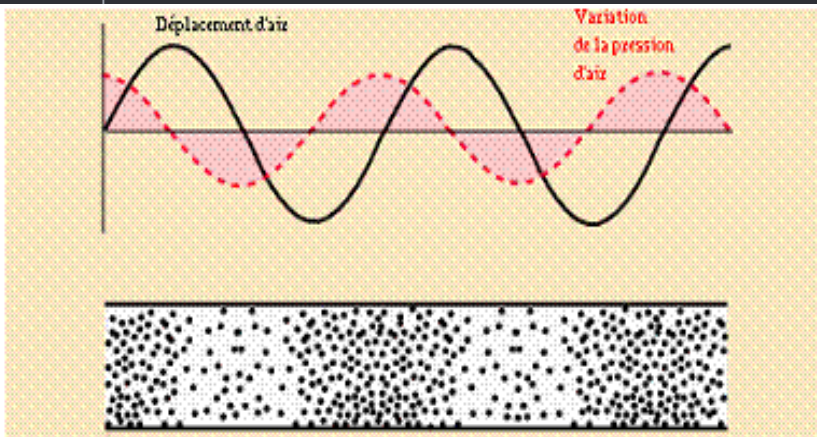


Figure 3 : le son une onde longitudinale

Cette tranche d'air est comprimée par le son. C'est une zone de compression. La pression de l'air atteint un maximum.

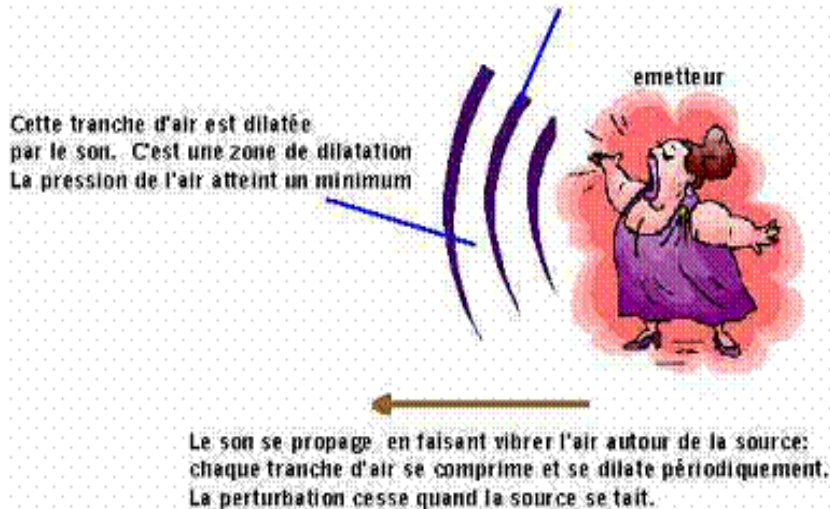


Figure 4 : Propagation longitudinale du son

tridimensionnelle : l'onde sonore se propage en effet dans toutes les directions de l'espace .

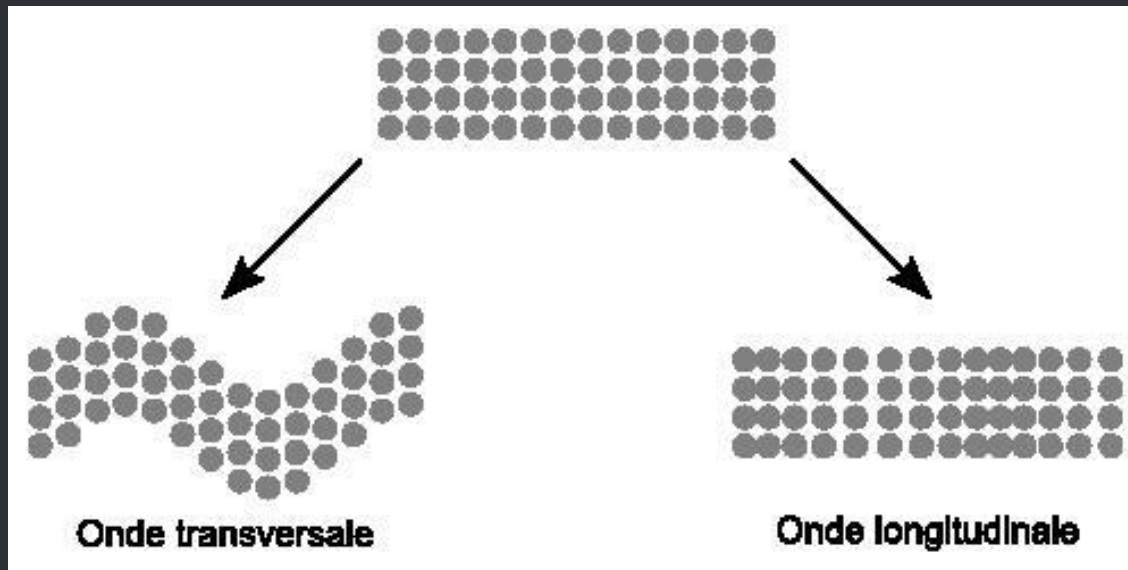
longitudinale : une onde peut être soit transversale soit longitudinale.

Lorsqu'elle est qualifiée de transversale, cela signifie que la perturbation de la matière s'effectue dans une direction perpendiculaire à la propagation de l'onde.

Au contraire, quand elle est dite longitudinale, ce qui est le cas du son, c'est pour indiquer que la matière est perturbée de façon parallèle. Ainsi l'onde sonore se propage par « couches » : une couche de matière, sous une certaine pression, va transmettre cette pression à une autre couche située à ses côtés, puis cette seconde couche va à nouveau propager cette pression vers une troisième couche et ainsi de suite jusqu'à ce que l'onde parvienne à nos oreilles, où cette pression sera codée en message nerveux.

*on distingue sur la ligne du haut les variations de la pression de l'air et ses déplacements, qui correspondent à une certaine disposition des atomes représentés schématiquement sur la partie basse de la figure. Les couches d'air arrivent ainsi une à une sur le récepteur, avec des pressions (représentées par la densité des points) alternativement fortes et faibles.*

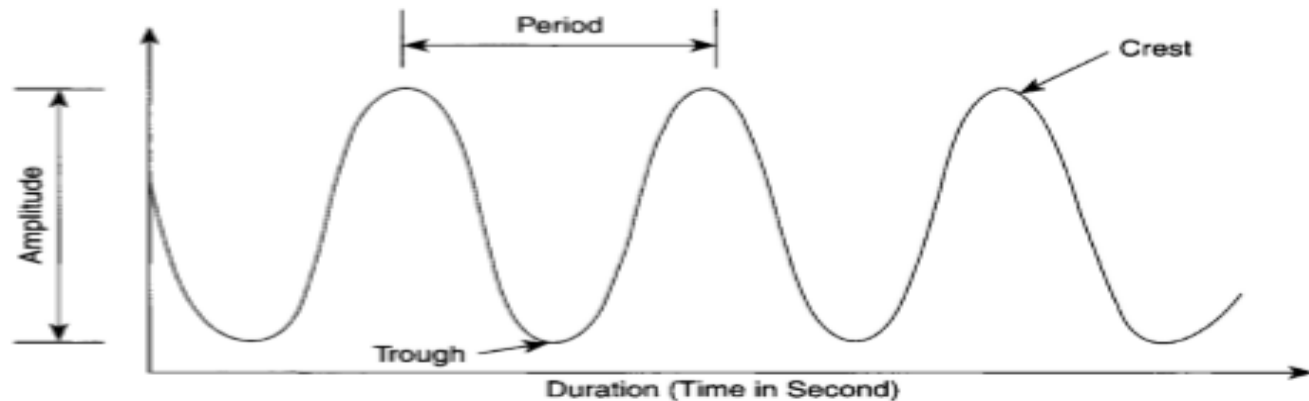
# Transversale & longitudinale



# Les caractéristiques d'un son....1

Une onde sonore est caractérisée par trois paramètres essentiels, liés entre eux :

- sa vitesse
- sa fréquence
- sa longueur d'onde



**FIGURE 1**  
Sound in a waveform.

## Les caractéristiques d'un son....2

### -La vitesse

La célérité d'un son, comme celle de toute onde, est indiquée par sa longueur d'onde et sa fréquence (donc aussi par sa période, puisque cette dernière est l'inverse de la fréquence), ce qui nous donne la relation suivante :

$$V = \lambda f \text{ et, puisque } f = 1/T \quad V = \lambda / T \text{ avec } V \text{ la vitesse de l'onde en m.s}^{-1}$$

- 1- $\lambda$  la longueur d'onde en m (la distance parcourue par l'onde pendant une période)
- 2-  $f$  la fréquence en Hz (nombre de périodes par unité de temps)
- 3- $T$  la période en s ( $T$ , est l'intervalle de temps séparant deux états vibratoires identiques et successifs)

Cette vitesse de propagation dépend de plusieurs paramètres relatifs au milieu dans lequel l'onde acoustique évolue. Elle varie dans un premier temps suivant la température. Dans l'air, la relation entre vitesse et température est donnée par cette équation :  $V = 20\sqrt{T^\circ}$

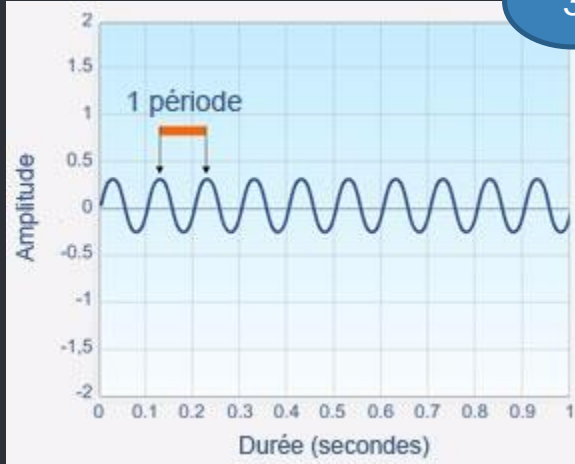
avec  $V$  la vitesse en m.s<sup>-1</sup>

$T^\circ$  la température en Kelvin



# Exemple

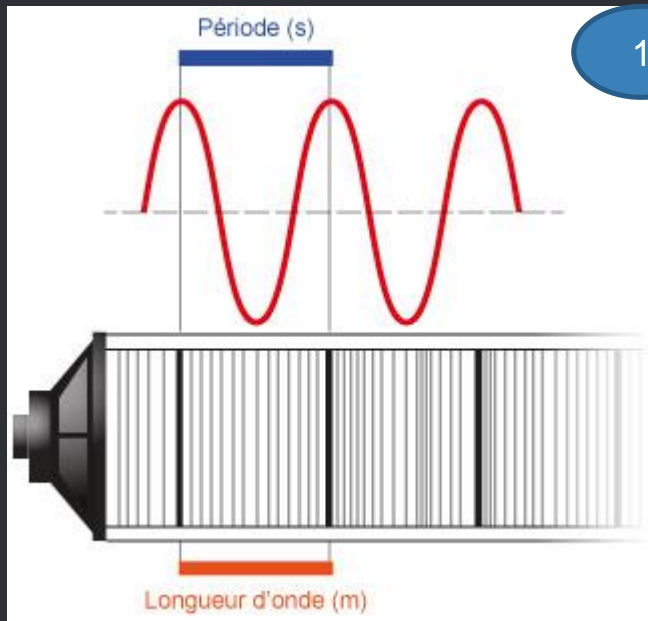
3



2



1



## Suite.....

Mais la célérité du son dépend surtout de la densité et de l'élasticité du milieu. Les solides étant plus denses que les liquides, et les liquides eux-mêmes plus denses que les gaz on a :





- Si les particules sont très lourdes, elles se déplaceront plus lentement que si elles sont légères, et donc le temps nécessaire à la transmission du mouvement à la particule voisine sera plus grand, et l'onde ira donc moins vite.
- Si les particules sont très proches, la distance qu'elles doivent parcourir pour aller heurter leurs voisines est plus faible et l'onde ira plus vite.

$$V_{\text{son(solide)}} > V_{\text{son(liquide)}} > V_{\text{son(gaz)}}$$

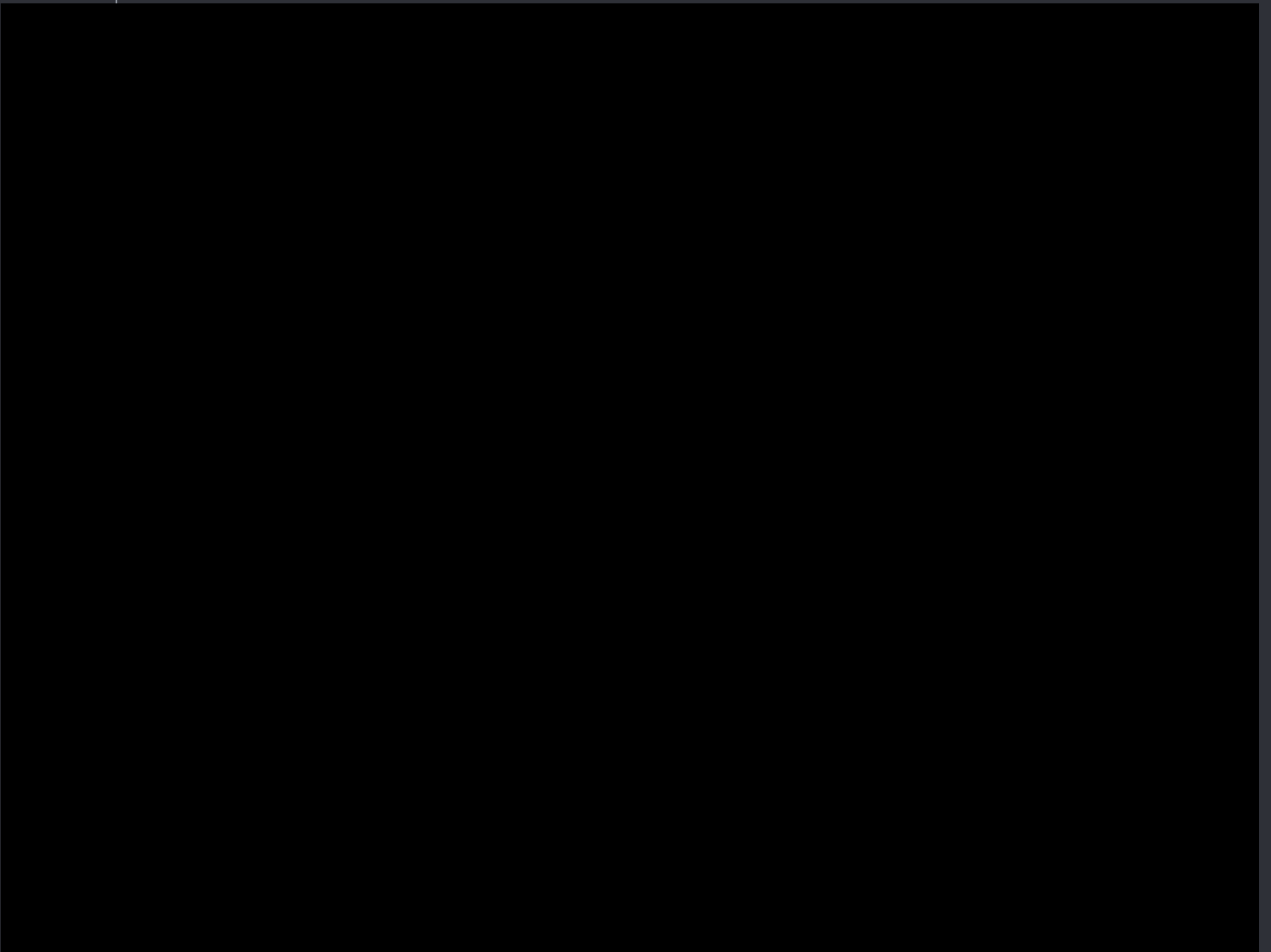
On remarquera par exemple que la vitesse du son atteint 5000 m.s-1 dans l'acier et même 6400 m.s-1 dans l'aluminium, contre 1425 m.s-1 dans l'eau et seulement 340 m.s-1 dans l'air (ces comparaisons ont bien sur été réalisées avec des températures identiques).

## Suite....

“

Phase du milieu	Nature du milieu	Vitesse du son (m/s)
Gazeux	Dioxyde de Carbone (CO <sub>2</sub> )	260
Gazeux	Oxygène	320
Gazeux	Air	330 
Gazeux	Helium	930 
Gazeux	Hydrogène	1270
Liquide	Mercure	1450
Liquide	Eau douce	1460
Liquide	Eau de mer	1520
Solide	Bois de pin	3320
Solide	Acier	5000
Solide	Verre	5500
Solide	Granite	5950



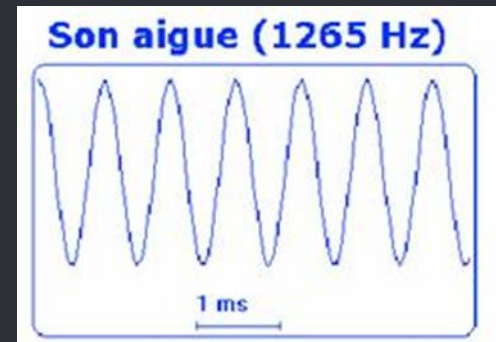
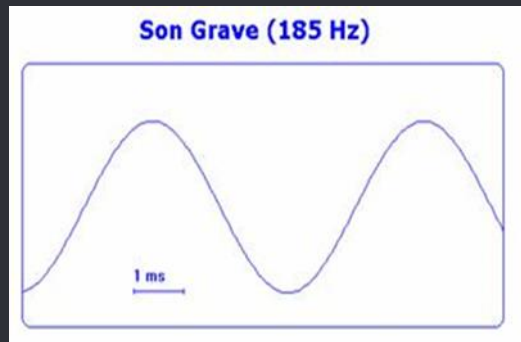


## Fréquence, hauteur et période....1

-Comme nous l'avons vu précédemment ; la période est l'inverse de la hauteur.

-En musique, la fréquence est plutôt désignée par le nom de hauteur. Ainsi, plus la fréquence d'un son est élevée, plus celui-ci est aigu.

-On parle de sons graves pour une fréquence inférieure à 20 Hz, de sons mediums pour des fréquences comprises entre 500 et 3000 Hz, et de sons aigus pour des fréquences supérieures à 3000 Hz.



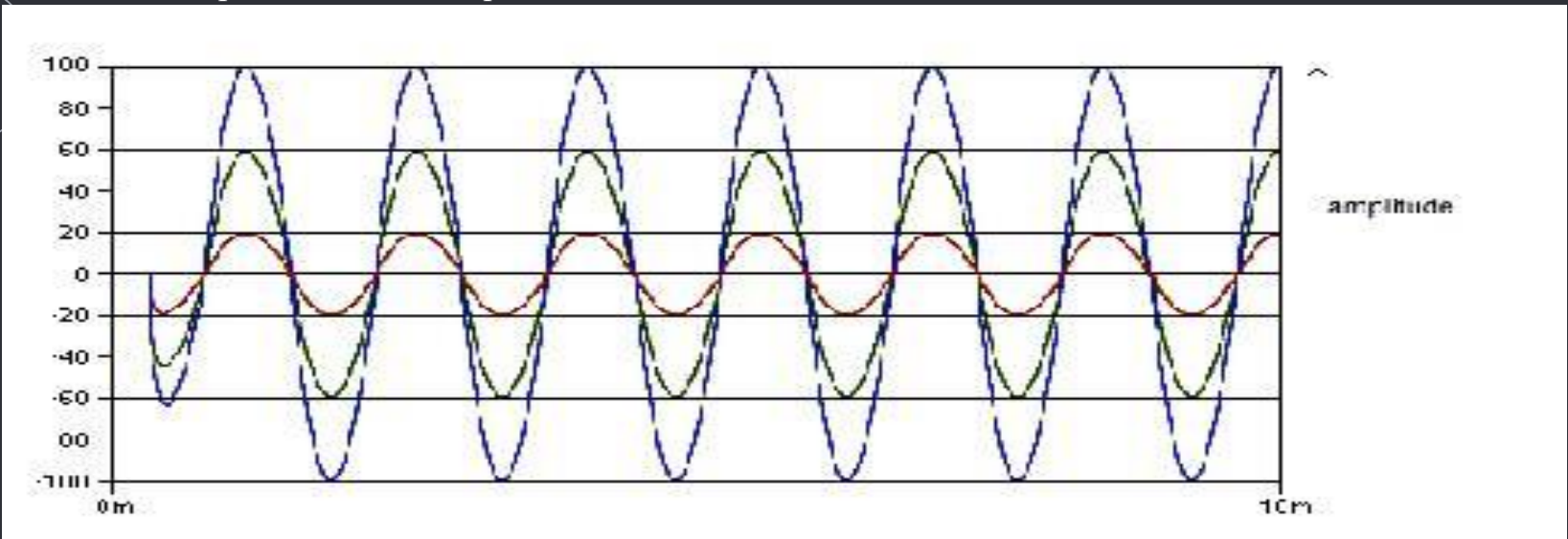
## L'intensité

-L'intensité d'un son, appelée aussi volume, est déterminée par l'amplitude de l'onde : plus l'onde est ample, plus l'intensité du son est forte.

-L'amplitude est donné par l'écart maximal de la grandeur qui caractérise l'onde.

-Pour le son, onde de compression, cette grandeur est la pression.

-L'amplitude sera donc donnée par l'écart entre la pression la plus forte et la plus faible exercée par l'onde acoustique.



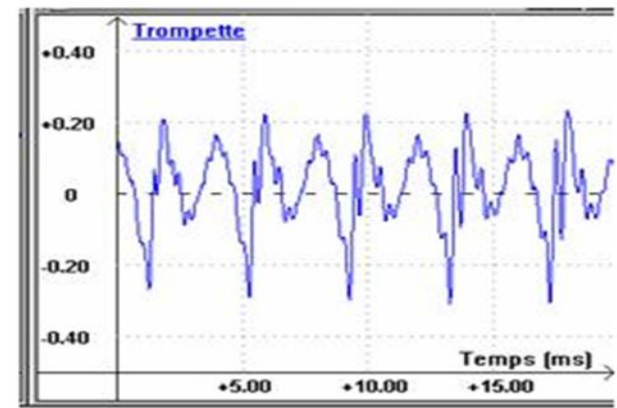
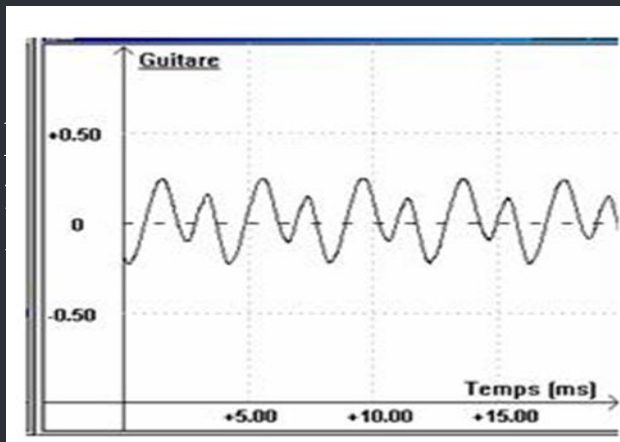
Sur ce graphique, on a pris une échelle simplifiée allant de -100 à 100, écart qui correspond à une certaine variation de pression.

## Le timbre

-C'est cette caractéristique du son qui permet de différencier deux sons de même hauteur et de même intensité.

-Par exemple on peut jouer un même son (même volume, même fréquence) au piano, à la guitare et à la clarinette sans pour autant qu'il nous paraisse identique.

- Cette sensation différente est donc dû au timbre, c'est-à-dire à la « forme » du son.



Quels sont les sons que l'on entend ?

“

Il faut savoir que l'oreille humaine ne perçoit pas tous les sons, au contraire, elle n'en entend qu'une petite partie :

il s'agit des ondes dont la fréquence est comprise entre 20 et 20 000 Hertz. On parle, au-dessus de 20 000 Hz d'ultrasons et en dessous de 20 Hz d'infrasons.

**Test ton audition!!**