

Connaissances et compétences exigibles:

- ✓ Connaitre la vitesse de propagation du son dans l'air.
- ✓ Savoir décrire la nature et le principe de propagation d'une onde sonore.
- ✓ Déterminer la période et la fréquence d'un son.
- ✓ Savoir définir hauteur, timbre, intensité sonore et niveau d'intensité sonore.
- ✓ Savoir caractériser un son.
- ✓ Savoir relier la hauteur et le timbre à des fréquences du son.
- ✓ Utiliser un microcontrôleur (carte Arduino)

I. Le son et sa propagation

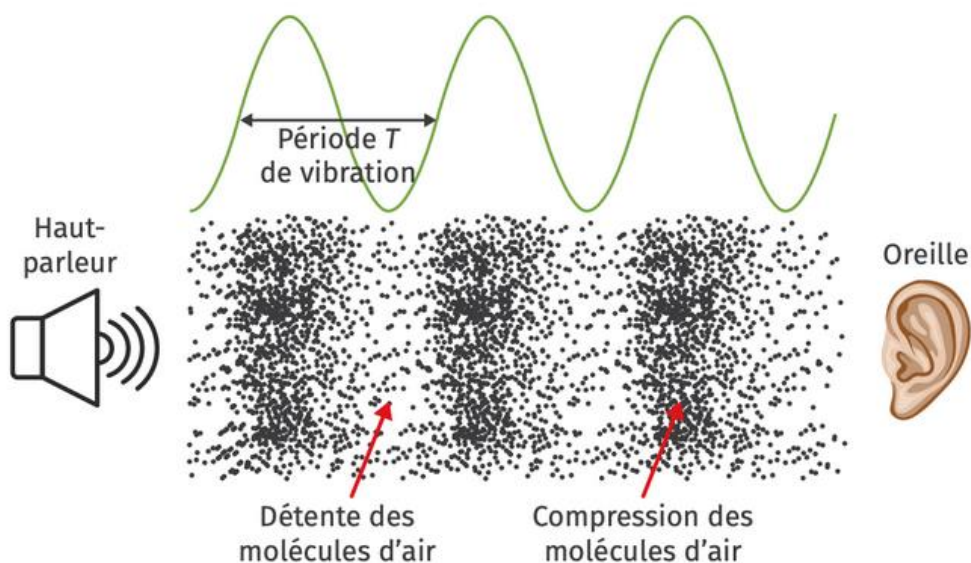
a- Emission d'un signal sonore

Un signal sonore est produit par la vibration d'un objet (corde, anche, lèvres...). La présence d'une caisse de résonance amplifie le signal.



b- Propagation d'un signal sonore

- * Un signal sonore a besoin d'un **milieu matériel** pour se propager. **Il ne se propage pas dans le vide.**
- * Un signal sonore est une vibration qui se propage de proche en proche dans le milieu de propagation.
- * Pour se propager, le signal sonore a besoin d'un milieu de propagation élastique. On dit aussi « **compressible** ».



Animation : Propagation d'une onde sonore plane

http://www.ostralo.net/3_animations/swf/onde_sonore_plane.swf

c- Vitesse de propagation

La vitesse de propagation d'un signal sonore **dépend du milieu** de propagation et de sa température.

Milieu	Air	Eau liquide	Verre	Acier
v (m.s-1) à 20°C	340	1500	5300	5800

* Calcul de la vitesse de propagation :

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

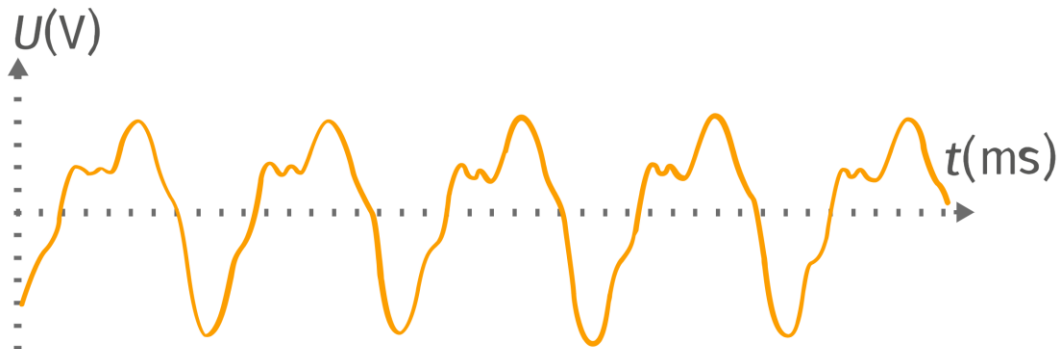
- v : vitesse de propagation du signal sonore (en m.s⁻¹)
- d : distance parcourue par le signal sonore (en m)
- Δt : durée de propagation du signal sonore (en s)

II. Signaux sonores périodiques

Un signal sonore est **périodique** si son enregistrement présente la **répétition régulière d'un même motif**.

a- Période d'un signal sonore

La **période T** d'un signal est la plus petite durée (en secondes) pour laquelle le motif se reproduit identique à lui-même.

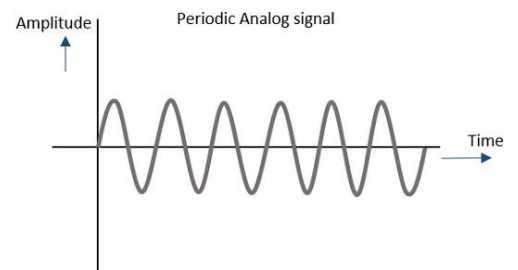


Visualisation d'un son périodique

Remarque :

* Les signaux non périodiques sont dit « apériodiques ».

* Les **sons purs** sont caractérisés par un **signal sinusoïdal**. (ex : diapason)



b- Fréquence d'un signal périodique

La **fréquence f** d'un signal sonore correspond au **nombre de périodes en une seconde**. Elle s'exprime en **Hertz (Hz)**.

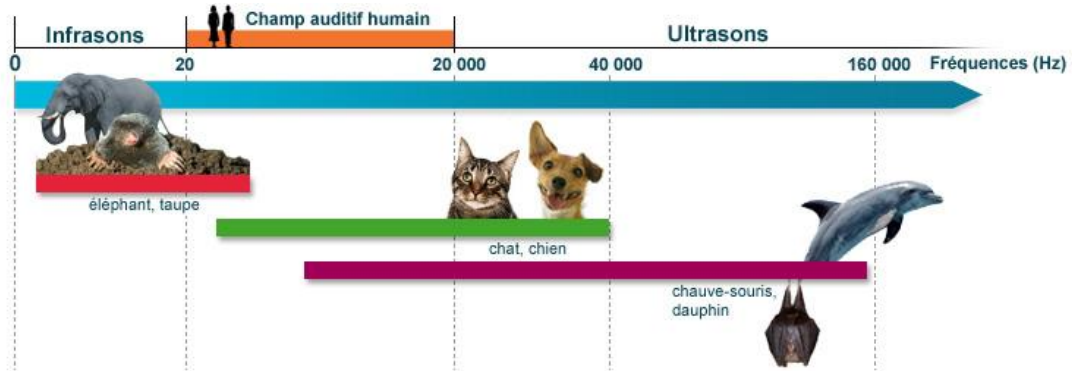
$$f = \frac{1}{T}$$

- f : fréquence (en Hz)
- T : période (en s)

III. Perception d'un son

a- Domaines de fréquence

b-



c- Hauteur d'un son

La **hauteur** d'un son correspond à la **fréquence** du signal sonore.

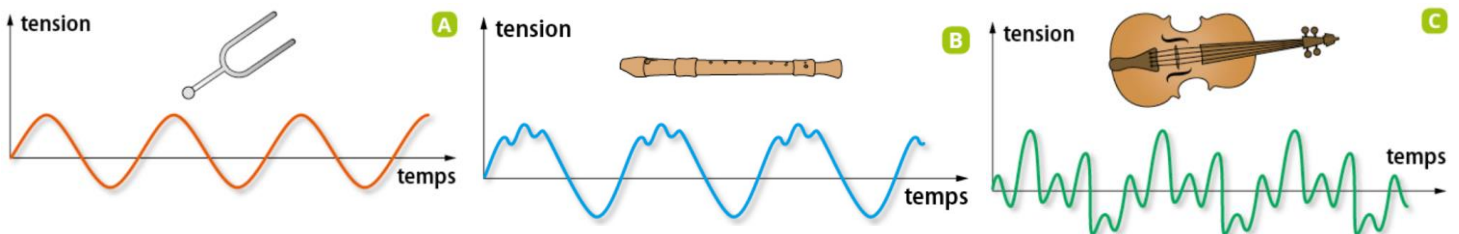
Plus la fréquence d'un signal sonore est élevée, plus le son produit est **aigu**.

Plus la fréquence d'un signal sonore est faible, plus le son produit est **grave**.

d- Timbre d'un son

Les enregistrements d'une **même note jouée** par des instruments de musique différents ont la même période, donc la **même fréquence**, mais des **motifs différents par leur allure**. Le son est perçu différemment.

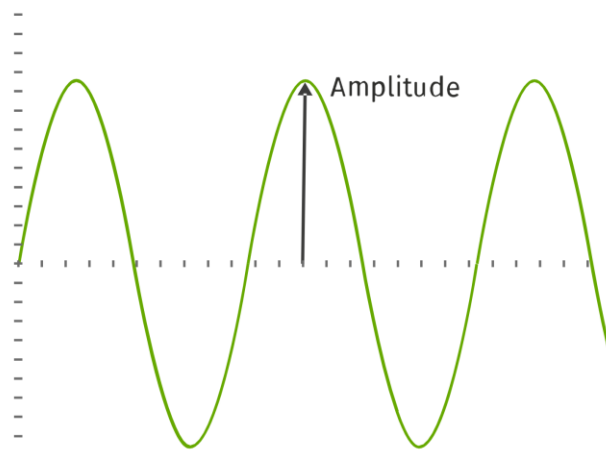
Le **timbre** est l'identité sonore d'un instrument de musique ou d'une voix.



Une même note jouée par 3 instruments différents

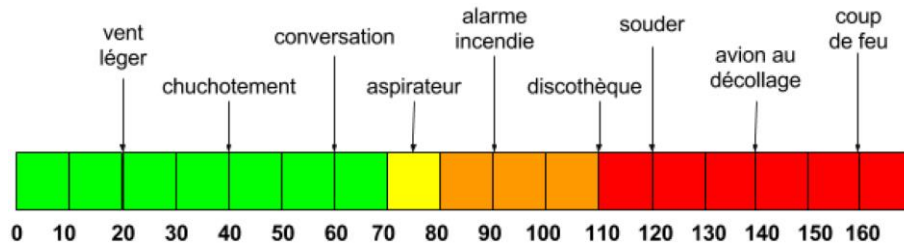
e- Intensité d'un son

L'intensité sonore est reliée à l'**amplitude** du signal sonore.



f- Niveau d'intensité sonore

Le **niveau d'intensité sonore**, exprimée en **décibel (dB)**, traduit le niveau sonore perçu par une oreille normale humaine.



- Niveau sonore reposant
- Niveau sonore fatigant
- Niveau sonore pénible
- Niveau sonore douloureux