

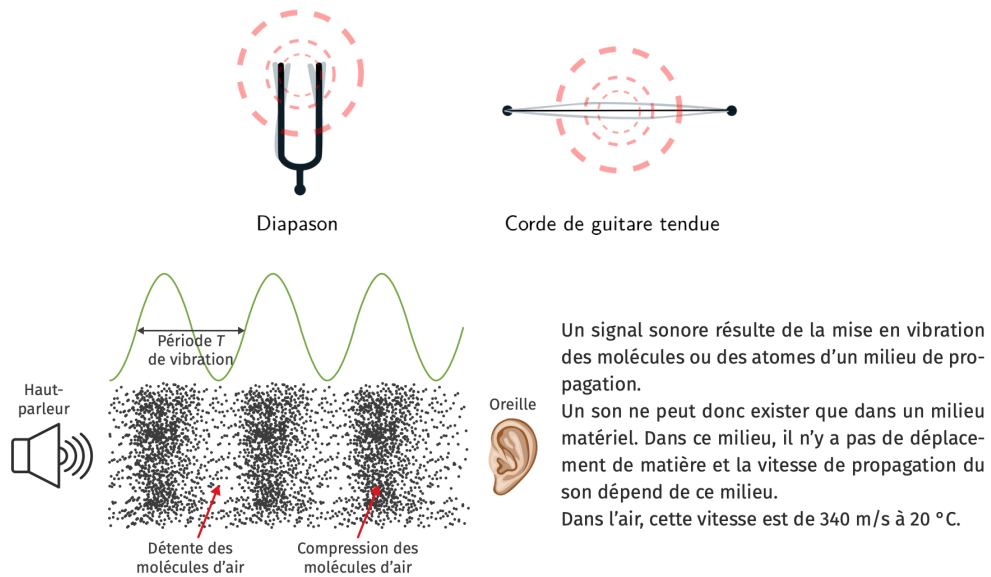
Émission et perception d'un son

I. Origine et caractéristiques des sons

1. Création d'un son

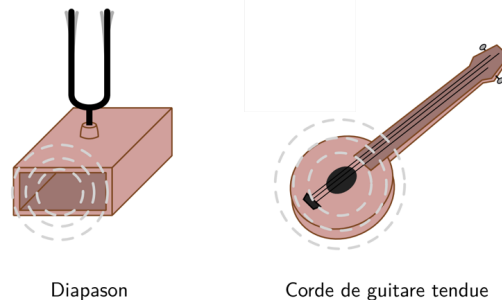
- Un son est créé par la **vibration** rapide d'un objet comme les cordes d'une guitare, les ailes d'un insecte ou les feuilles d'un arbre au vent.

Propagation d'une perturbation sonore de proche en proche



- Cette vibration est souvent d'amplitude micrométrique à millimétrique et provoque des sons de faible intensité. Pour résoudre ce problème, beaucoup d'instruments et d'êtres vivants sont dotés d'une caisse de résonance.

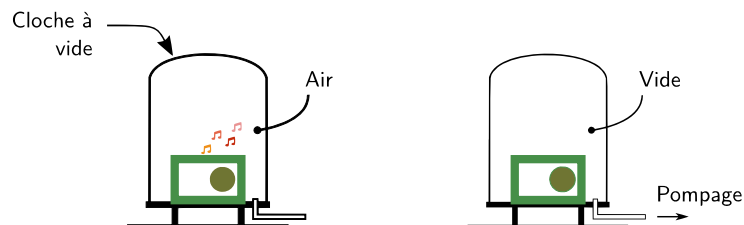
Ajout de caisses de résonance amplificatrices de sons



2. Propagation sonore

- Un signal sonore est un phénomène de **déplacement d'énergie de proche en proche dans un milieu matériel** et sans transport effectif de matière. Ce déplacement se traduit par une perturbation de la matière de proche en proche.

Nécessité d'un milieu matériel pour la propagation



3. Vitesse de propagation d'une onde : la célérité

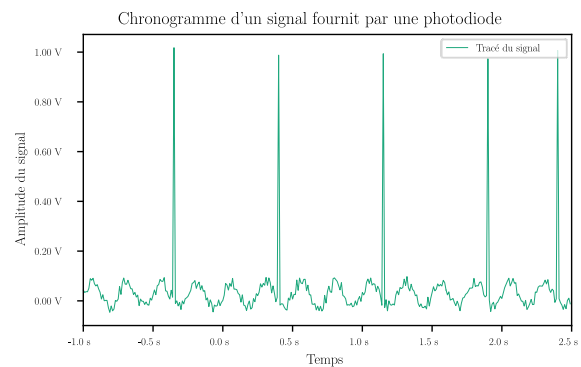
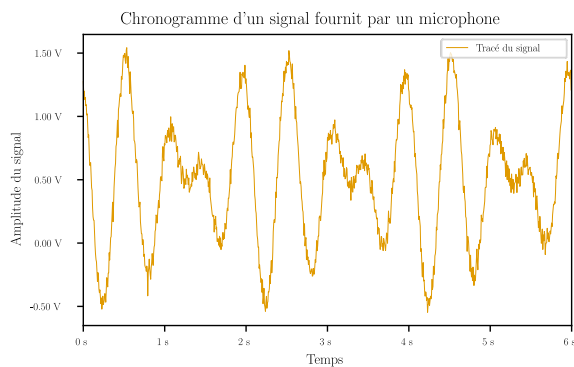
- Dans un milieu donné, le son se propage avec une vitesse caractéristique. Cette vitesse, appelée aussi **célérité**, dépend de la nature du milieu et de la température.

Milieu	Air	Eau liquide	Verre	Acier
$v \text{ (m} \cdot \text{s}^{-1}\text{)}$	340	1 500	5 300	5 800

II. Le cas des sons périodiques

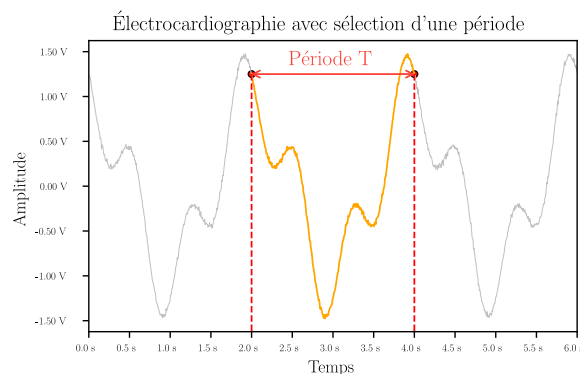
1. Chronogramme d'un son

- À l'aide d'un microphone, on peut transformer un signal sonore en signal électrique. Ce signal converti est alors visualisable sur un oscilloscope ou sur un ordinateur, sous la forme d'un graphique.



2. Période et fréquence d'un son

- La période d'un signal périodique se lit sur un graphique qui représente le signal lorsque le temps est en abscisse.
- C'est la **durée du plus court « motif »** qui se répète identique à lui-même. La période s'exprime en seconde et elle est notée ***T***.

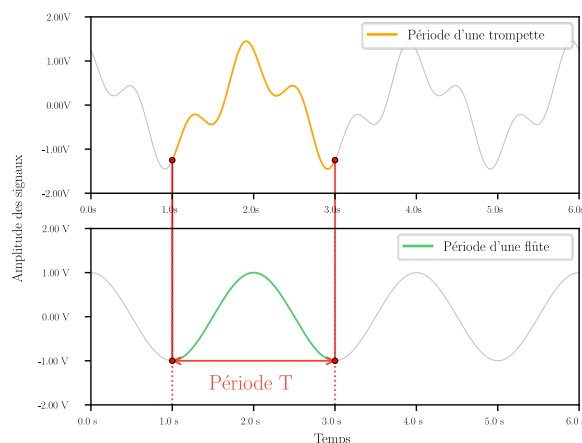


- La **fréquence *f*** du son représente le nombre de périodes de ce signal par seconde. Elle se calcule par :

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

- La fréquence s'exprime en hertz (notée **Hz**) si la période est en seconde.
- C'est la fréquence qui définit la **hauteur** d'un son.
- Le **timbre** d'un son est l'ensemble des caractéristiques du signal permettant de distinguer ce son d'un autre son de même hauteur.

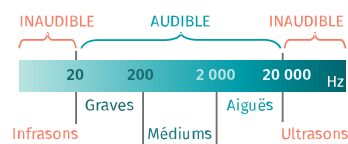
Mêmes hauteurs mais timbres différents



III. Acuité auditive d'une oreille humaine

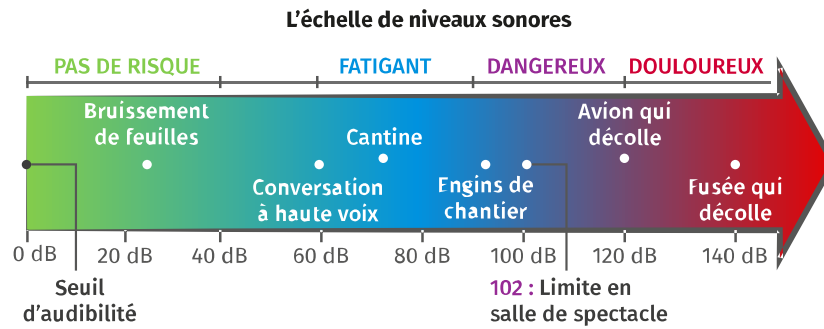
1. Gamme de fréquences audibles

- Le domaine de fréquences des sons audibles est compris entre 20 Hz et 20 kHz.



2. Intensité et niveau sonores

- Un son est deux fois plus intense si la source sonore vibre avec une amplitude deux fois plus grande. Pourtant, il ne sera pas perçu deux fois plus fort par l'oreille. L'oreille ne réagit donc pas proportionnellement à l'intensité I de l'onde sonore.
- Pour modéliser cette réalité, on définit le niveau d'intensité sonore \mathcal{L} , exprimé en décibel (notée **dB**), qui n'est pas proportionnel à l'amplitude.



- On peut mesurer le niveau d'intensité sonore avec à un **sonomètre**.

3. Perception des sons par l'oreille

- L'onde sonore peut représenter un danger pour l'oreille, si son niveau d'intensité sonore est trop élevé.
- Le niveau **0 dB** est le niveau en dessous duquel une oreille moyenne ne détectera pas le son.