

Conditions d'utilisation du contenu du cours

Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification



# MOOC « Sons, communication & parole »

UNE PRESENTATION ACOUSTIQUE DES SONS DE PAROLE

Université Toulouse – Jean Jaurès  
19/01/2018

## Qu'est-ce qu'un son ?

Pour rappel, un son est un phénomène vibratoire qui se propage à une certaine vitesse en fonction du milieu matériel.

La vitesse de propagation du son (on parle également de la célérité) dépend en fait de la nature, de la température et de la pression du milieu.

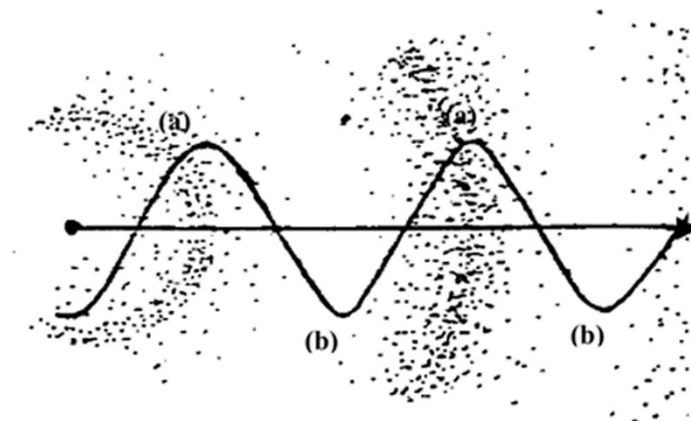
Comme le son est une onde il a besoin de matière pour se « déplacer ».

Une onde acoustique est la propagation dans l'espace et dans le temps de légères modulations/variations de la pression atmosphérique créées par la vibration d'un corps.

Chez l'humain cette onde va être émise par la vibration de nos cordes vocales.

Le son provient donc d'un mouvement vibratoire qui perturbe l'équilibre des molécules (d'air) et les fait entrer en vibrations forcées à la fréquence et avec la même forme que la source sonore.

En fait, comme on peut le voir sur cette figure (propagation des modulations de pression de l'air (a) zone de compression et (b) zone de dépression)



Les molécules d'air ne 'voyagent' pas, ne se déplacent pas: elles oscillent sur place par un mouvement avant-arrière répété. Elles oscillent autour de leur position initiale.

A l'inverse du vent, l'onde sonore n'est pas un déplacement d'air mais un mouvement oscillatoire qui se propage de proche en proche.

Un peu comme les dominos, ils ne bougent pas de place : c'est la 'vague', le mouvement initial qui se déplace, qui se propage d'un domino à l'autre.

Dans un milieu compressible - le plus souvent dans l'air - le son se propage sous la forme d'une variation de pression créée par la source sonore. Lorsque l'on observe des ronds dans l'eau, les vagues se déplacent mais l'eau reste au même endroit, elle ne fait que se déplacer verticalement et non suivre les vagues (un bouchon placé sur l'eau reste à la même position sans se déplacer).

## Différents types de sons

En fonction des caractéristiques oscillatoires, on distingue les sons périodiques des sons apériodiques.

Concernant les sons périodiques (oscillation régulière) on distingue :

- Simples (sons 'purs' comme celui produit par un diapason)
- Complexes (sons 'composés' comme les voyelles de la parole)

Pour les sons apériodiques (oscillation aléatoire), on distingue :

- Impulsionnels (très brefs - consonnes explosives - qui produisent une explosion)
- Continus (assez longs - comme les fricatives qui produisent un frottement)

L'onde sonore va être définie par trois caractéristiques : son amplitude, sa période et sa fréquence.

Tout d'abord, l'amplitude du son.

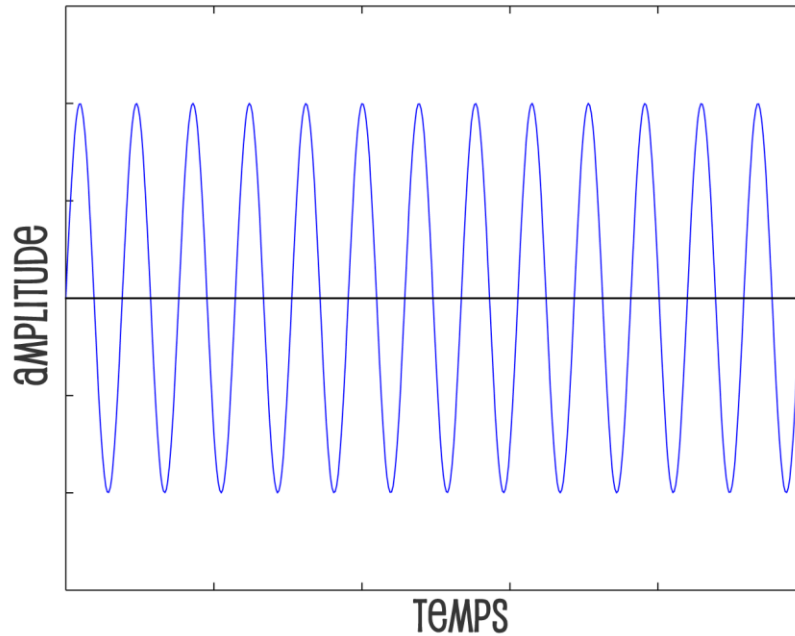
Elle dépend de l'intensité du son et mesure son volume sonore : son fort ou faible. La sensation physique d'un son est exprimée en décibels : c'est l'intensité d'un son. C'est une échelle perceptive (sensation) et non pas physique.

Un autre aspect lié à l'amplitude est l'amortissement des sons, i.e. l'arrêt de l'oscillation, la fin du son.

Dans des conditions normales, un mouvement oscillatoire périodique s'arrête de manière graduelle et non brutale... ... comme le pendule qui s'arrête petit à petit de se balancer, à cause du frottement de l'air et de l'inertie du corps, jusqu'à revenir au point de départ.

Une autre caractéristique de l'onde sonore est sa période qui se définit comme la durée (T) d'un cycle complet d'oscillation/de vibration. Elle se mesure sur l'oscillogramme entre 2 points identiques du cycle, consécutifs dans l'onde acoustique, et ce, en ms (sachant que dans 1 seconde on a 1000 ms).

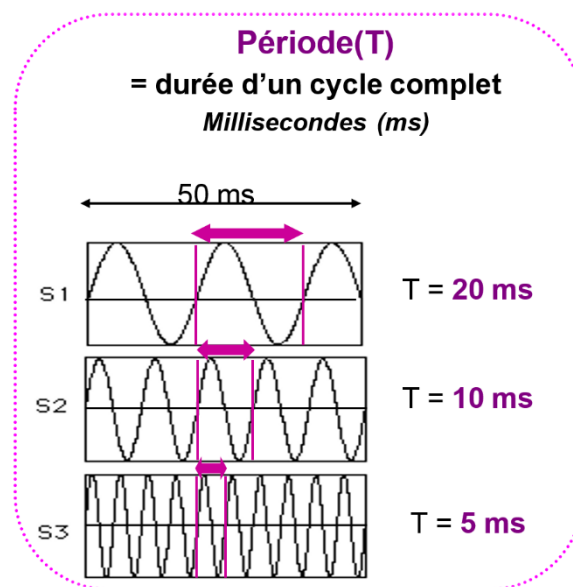
Dans ce schéma de la représentation d'un son périodique (amplitude en ordonnée, temps en abscisse) l'oscillogramme représente les changements périodiques de pression de l'air provoqué par l'oscillation des particules d'air.



Cette figure est une représentation d'un son pur, un son de diapason par exemple, qui a un seul mouvement oscillatoire. On observe une répétition identique d'un mouvement dans le temps : même durée, même forme.

Enfin, le dernier paramètre, la fréquence est dérivée de la période.

La fréquence se définit comme le nombre de périodes en 1 seconde (ou en 1000 ms).



Dans cet exemple nous pouvons voir

- $F : 1000/20 = 50\text{hz}$
- $1000/10 = 100\text{hz}$
- $1000/5 = 200\text{hz}$

Donc on remarque que :

- Si un son a une période longue => sa fréquence est basse (car moins de vibrations, moins de cycles par seconde), il vibre moins vite
- Si un son a une période courte => sa fréquence est élevée (car plus de vibrations, plus de cycles par seconde) il vibre + vite.

La fréquence est une grandeur physique, qui s'exprime en Hertz.

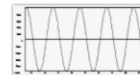
On dit qu'un son a une fréquence Haute ou basse (axe haut/bas).

En termes perceptifs, cela correspond à la hauteur d'un son sur une échelle grave/aigu.

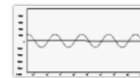
Par exemple, les cordes vocales d'un enfant, plus petites que celles d'un adulte vont vibrer plus vite et donc la période sera courte et donc la fréquence sera plus élevée, ce qui donne une impression de voix plus aiguë. Inversement un homme a généralement une voix plus grave car ses cordes vocales sont plus épaisses et plus grandes et donc elles se déplacent plus lentement, ce qui donne une fréquence plus basse.

En résumé cela donne ceci :

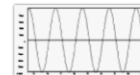
**SON FORT - GRANDE AMPLITUDE**



**SON FAIBLE - PETITE AMPLITUDE**



**SON GRAVE - GRANDE PÉRIODE, PETITE FRÉQUENCE**



**SON AIGU - PETITE PÉRIODE, GRANDE FRÉQUENCE**

