

LE SON EST PRODUIT PAR TOUT OBJET QUI ENTRE EN VIBRATION,

par exemple, une corde de guitare, une lame métallique, une peau tendue, une membrane de haut-parleur, etc.

Une vibration est un mouvement plus ou moins rapide de va et vient.



Exemple d'une corde de guitare en vibration

Un objet qui vibre fait entrer l'air environnant en vibration. La vibration (le son) se propage dans l'air.

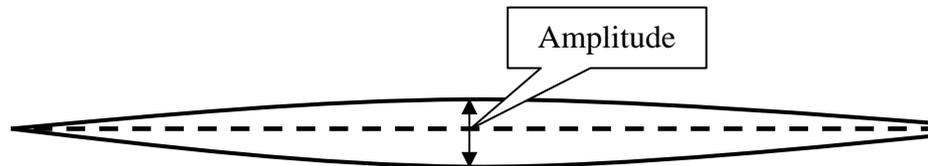
LA FREQUENCE : c'est le nombre de « va et vient » par seconde.

La fréquence s'exprime en HERTZ (Hz). 1 hertz = un va et vient par seconde, 2 Hz = 2 va et vient par seconde, ... Plus la fréquence est élevée; plus le son est aigu.

L'hertz est l'unité de fréquence de tout ce qui oscille : courant alternatif, ondes radio

L'AMPLITUDE:

C'est la distance balayée par un objet qui vibre.



L'INTENSITE DU SON est proportionnelle à l'amplitude des ondes sonores. Elle s'exprime en Watt/m² ou en décibel (dB). On utilise couramment le décibel comme unité de référence car l'échelle de cette unité correspond mieux à l'échelle de perception du son par l'oreille.

LA PROPAGATION DU SON

Le son est une onde qui se propage dans un milieu à la façon d'un carambolage dans un rang d'élèves : on pousse le premier qui est déséquilibré et se retient sur le second en le poussant ; le second, déséquilibré, pousse le troisième et ainsi de suite jusqu'à la fin du rang. Chaque élève a très peu bougé mais l'onde a parcouru tout le rang en s'affaiblissant peu à peu (le dernier élève est moins chahuté que le premier).

Plus le milieu est dur et compact (rang serré), mieux (plus vite et plus loin) l'onde se propage; plus le milieu est mou (rang espacé, élèves portant des vêtements rembourrés), moins bien l'onde se propage.

Le son se propage très bien dans l'eau (1450 m/seconde), dans un rail de chemin de fer ou dans du béton. Le son se propage bien dans l'air (350 m/seconde), très mal dans de la mousse et pas du tout dans le vide (le vide, c'est à dire le rien, ne peut pas entrer en vibration).

Une onde sonore est affaiblie à chaque changement de milieu; c'est pourquoi une fine vitre atténue considérablement le son; Les matériaux isolants phoniques (isolants du son) sont souvent constitués d'un sandwich de différents matériaux avec de l'air (mousse, carton, plomb, ...).

L'écho est un phénomène qui se produit lorsqu'une onde sonore rencontre une paroi dure (roche, mur de béton, coque d'un navire, ...). L'onde fait entrer cette paroi en vibration qui à son tour réémet l'onde. Le son est renvoyé d'où il vient. On utilise l'écho pour mesurer la distance d'un obstacle en comptant le temps que met l'onde à revenir (sonar utilisé en marine).

Le champ auditif humain en fonction de la fréquence

L'oreille humaine ne perçoit pas les sons de fréquence inférieure à 20 Hz - ce sont les infrasons. A l'opposé, l'oreille humaine ne perçoit pas non plus les sons de fréquence supérieure à 20000 Hz (20 kHz) - ce sont les ultrasons.

Entre ces deux limites, le domaine d'audibilité d'un homme varie bien sûr d'un individu à l'autre en fonction, par exemple, de son âge, de son état de santé, ...

Certains animaux ont un domaine d'audibilité (ou champ auditif) différent de celui de l'homme ; le chien perçoit des sons de fréquence supérieure à 20 kHz (ultrasons), le dauphin perçoit des sons jusqu'à 100 kHz.

La variation de fréquence est perçue comme une variation de tonalité. Les fréquences inférieures à 200 Hz donnent des sons graves, les fréquences supérieures à 2000 Hz donnent des sons aigus ; entre les deux se situent les sons médiums. C'est la fréquence qui différencie les notes de musique.

TRAVAIL A FAIRE

Tracer sur un axe horizontal une échelle des fréquences jusqu'à 25 000 Hz environ. Sur cette échelle faire apparaître :

- Le domaine d'audibilité et d'inaudibilité, le seuil d'audibilité.
- Les infrasons et les ultrasons,
- Dans le domaine audible, les graves, médiums et aigus.

On sera conduit à déformer l'échelle pour augmenter l'écart entre les fréquences 200 Hz et 2000 Hz sur le graphique.