

Propriétés physiques des sons en général

Le son désigne à la fois une sensation auditive et le phénomène physique susceptible de lui donner naissance. Un son est un être à double face :

Aspect physique : c'est un ébranlement, une perturbation dans un milieu matériel élastique.

Aspect perception : c'est un signal perçu par le sens de l'ouïe ou de l'audition.

Propriétés physiques.

Production du son

Le son résulte d'une perturbation d'un milieu élastique qui provoque une modification de la pression dans le milieu. Le milieu élastique transmet l'état de compression ou de dilatation c'est à dire la déformation de proche en proche sans qu'il y ait transport de matière à distance. On dit que le son se propage en ondes sonores ou acoustiques. L'image des rides se déplaçant à la surface d'une nappe d'eau lorsqu'on y a jeté une pierre illustre cette propagation. Dans l'air, le son prend naissance quand les molécules qui composent l'air sont mises en mouvements d'une manière périodique. On a affaire à une source sonore qui rayonne de l'énergie acoustique sous forme de sphère.

Certains instruments de musique (piano, harpe), rayonnent le son par la mise en vibration d'une surface. Dans le cas d'un tuyau à embouchure de flûte, de la voix humaine, le son est transmis par interruption périodique d'un jeu d'air provoquant ainsi des vibrations qui se transmettent dans le milieu environnant à travers des cavités résonnantes.

Propagation des ondes sonores.

Résultant d'une perturbation d'un milieu élastique, le son ne peut se propager dans le vide.

La transmission du son ne se fait bien que dans les milieux homogènes. Les corps à structure hétérogène tels que coton, poudre de liège, laine de verre conduisent mal le son d'où leur utilisation pour réaliser les isolations phoniques.

L'étude mathématique de la propagation des ondes sonores est en général très compliquée.

Absorption

Dans un milieu homogène et illimité, l'énergie sonore d'une source décroît comme l'inverse du carré de la distance. Mais dans la réalité, les milieux ne sont ni homogènes, ni illimités. On doit tenir compte de l'absorption du son et de sa transformation en chaleur. Cette absorption est très grande dans les milieux visqueux. Si de plus, il y a des obstacles ou des changements de milieu, de nouveaux phénomènes apparaissent : réflexion, réfraction et diffraction.

Réflexion

Il s'agit du phénomène bien connu de l'écho perceptible lorsque un son de courte durée est émis devant un obstacle suffisamment éloigné : on entend au bout d'un certain temps un deuxième son qui paraît issu d'un point symétrique de la source sonore par rapport à l'obstacle : les réflexions peuvent être multiples et présenter des aspects négatifs. Il y a réverbération du son, ce qui peut nuire à la compréhension. La maîtrise de la réverbération est un problème classique de l'acoustique architecturale.

Réfraction.

Elle est moins évidente que la réflexion. Elle survient lors d'un changement de milieu ou au cours de la propagation dans un milieu non homogène où règne un gradient de température ou de salinité. Elle peut se traduire par des différences notables d'audibilité à l'air libre en fonction des conditions météorologiques.

Diffraction

C'est l'une des propriétés les plus frappantes du son. Cela tient à ce que les longueurs d'onde sont grandes. Si la longueur d'onde est grande par rapport à l'obstacle, cet obstacle perturbe à peine la propagation. Les longueurs d'onde limites des sons audibles étant de :

17 m ou 51 pi pour un son de 20 Hz

17 mm ou 0.66 po pour un son de 20.000 Hz.

Il est évident que ce sont les fréquences élevées d'un son complexe qui sont le plus facilement arrêtées par des écrans.