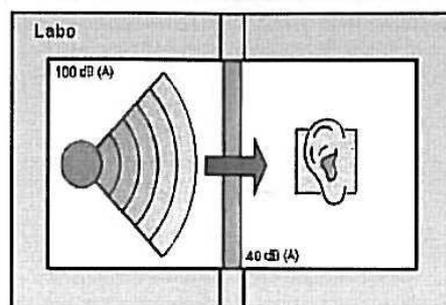


Mémento technique

du bâtiment

Pour le chargé d'opération de constructions publiques

Confort Acoustique

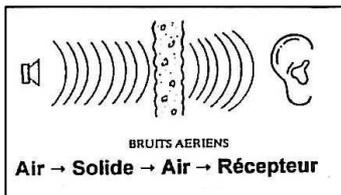


CONFORT ACOUSTIQUE

Propagation dans l'air : C'est la variation de pression qui se déplace de proche en proche. L'onde acoustique est une onde de pression à l'image d'une onde à la surface de l'eau.

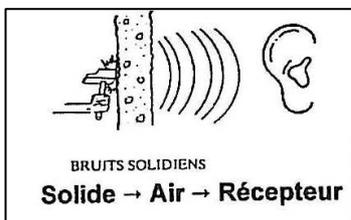
Transmission par les solides : La vibration des corps solides produit la vibration de l'air.

Exemples :



La vibration de l'air provoque la vibration d'une paroi. La vibration de la paroi engendre une vibration de l'air dans les locaux voisins.

C'est ainsi que le bruit « traverse » une paroi.

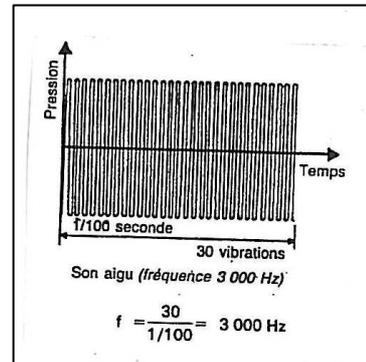
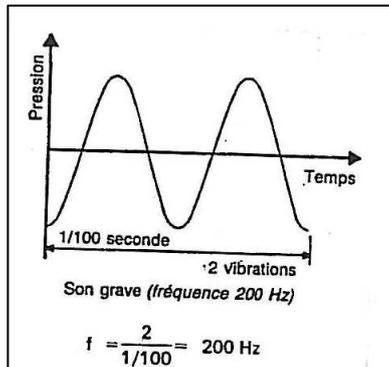


Une paroi directement mise en vibration par des chocs provoquera également la vibration de l'air dans les locaux voisins.

Un son est caractérisé par :

Son niveau : Le niveau sonore est ce qui caractérise l'amplitude d'un son. Le terme précis adopté par les normes et règlement est NIVEAU DE PRESION ACOUSTIQUE. Il s'exprime en décibel (dB) et est noté L_p (Level pressure).

Sa fréquence : Ou sa hauteur, exprimée en Hertz (Hz) et correspondant au nombre de vibrations par seconde. Elle permet de distinguer les sons graves des sons aigus.

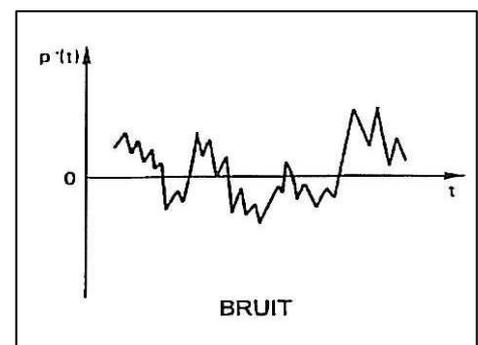


On distingue trois types de fréquences :

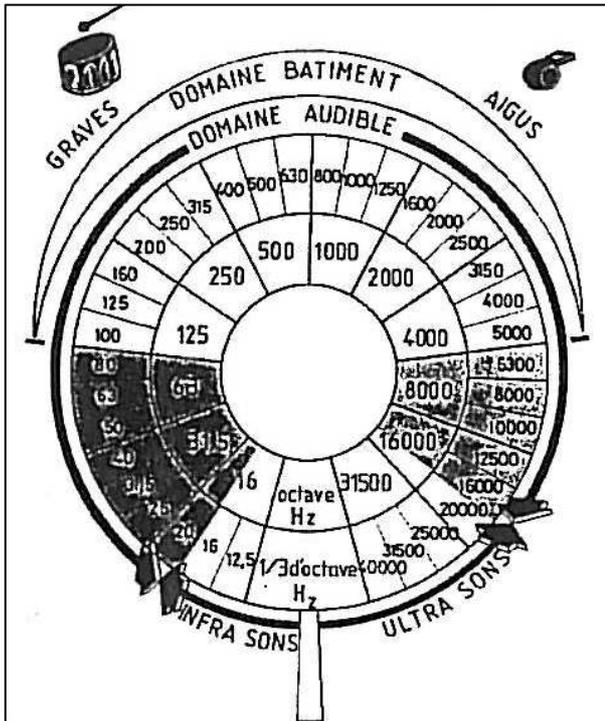
- Les fréquences graves (de 20 à 400 Hz),
- Les fréquences médium (de 400 à 1600 Hz)
- Les fréquences aiguës (de 16000 à 20 000 Hz)

Un bruit est un mélange de sons :

Alors qu'un son est caractérisé par une fréquence et un niveau sonore, un bruit est un mélange de sons ayant des fréquences et des niveaux différents.



Spectre d'un bruit :



On ne mesure pas un bruit fréquence par fréquence mais par bande de fréquences. On utilise, par exemple les bandes de fréquences dont la fréquence centrale d'une bande se déduit de la fréquence centrale de la bande précédente en la multipliant par 2.

Le dessin ci-contre, présente le découpage, en octave et en tiers d'octaves, du spectre sonore allant des infra sons aux ultra sons.

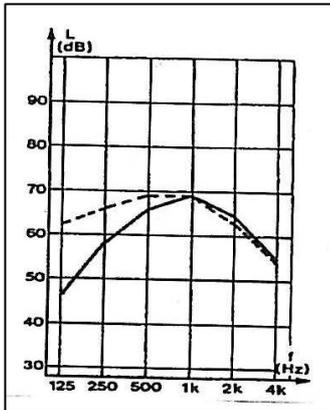
Le bruit décroît avec la distance :

En champ libre, c'est-à-dire en l'absence de parois, le niveau sonore décroît de 6 dB chaque fois que la distance par rapport à la source est doublée.

Exemple : si à 10 m d'une source de bruit le niveau de pression acoustique est de 70 dB
à 20 m de la source de bruit il sera de 64 dB
à 40 m il sera de 58 dB
à 80 m il sera de 52 dB, etc

Les phénomènes physiologiques en jeux :

L'oreille humaine est sensible à des pressions de 0.00002 Pa (c'est le seuil de l'audition) jusqu'à 20 Pa (seuil de douleur), ce qui signifie une variation de 1 à 1 000 000. Elle perçoit les sons dont la fréquence varie de 20Hz (sons graves) à 20 000 Hz (son aigus), mais elle est moins sensible aux sons graves qu'aux sons aigus.



Le décibel « A » (dB(A)) :

Pour caractériser un bruit par une seule valeur, on additionne les niveaux de chaque bande d'octave. Pour tenir compte du fait que l'oreille est moins sensible aux sons graves, les niveaux sont, au préalable, corrigés en fonction de cette sensibilité. On obtient ainsi **un niveau de bruit global en dB(A)**.

Les courbes ci-contre, représentent une voix humaine non corrigée (trait en pointillé) et corrigée de pondération (A) (trait continu).

Le dB(A) est utilisé avec prudence. En effet, deux bruits peuvent avoir le même niveau exprimé en dB(A) tout en ayant des spectres totalement différents, et l'un pourra être plus gênant que l'autre.

Quelques exemples de niveaux de bruit en dB(A) :

Campagne tranquille	20
Chambre très calme	25
Appartement calme - rue en zone résidentielle calme	30
Bureau calme	40
Bureau - conversation moyennement bruyante	50
Rue animée - conversation	60
Machine à laver	60 à 75
Aspirateur	70
Rue à fort trafic	80
Musique forte - train (à 25 m)	90
Cris d'enfants - piano	100
Atelier très bruyant (chaudronnerie)	110
Avion à réaction (à 30 m)	120

Notions élémentaires d'acoustique appliquée au bâtiment :

Aux divers types de bruit sont associées des mesures ; les termes suivants sont souvent employés :

Bruit aérien extérieur :

- Bruit créé par le trafic routier, ferroviaire ou aérien (mesure d'isolation de façade).

Bruit aérien intérieur :

- Bruit créé par les conversations, la télévisions, la chaîne hifi, etc. (mesure d'isolement entre locaux).

Bruit de choc :

- Bruit créé par le déplacement de personnes, de meubles, la chute d'objets, etc. (mesure du niveau de choc reçu).

Bruit d'équipement :

- Bruit créé par les ascenseurs, la robinetterie, la VMC, etc. (mesure du niveau de bruit d'équipement)

Réverbération :

- Effet de résonance d'un local (mesure de la durée de réverbération)

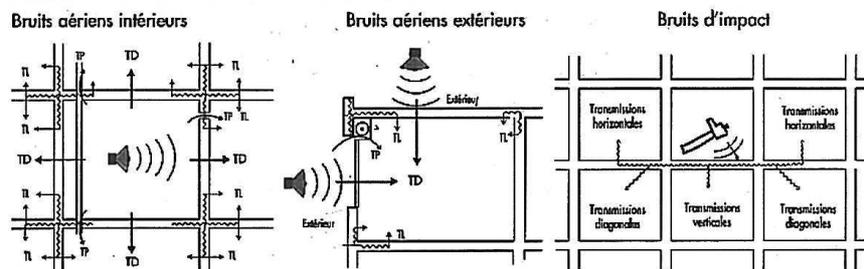
Bruit de voisinage :

- Bruit créé à l'extérieur par les activités ou l'équipement (mesure d'émergence)

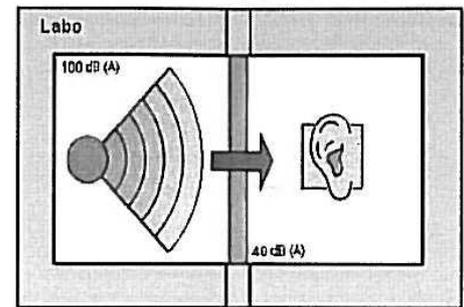
Les différentes voies de transmission du bruit :

Trois types de transmission sont à prendre en compte :

- Les transmissions directes (TD) par les parois opaques (façade, séparatif, toiture, plancher) et les baies.
- Les transmissions parasites (TP) par certains points singuliers (gaines techniques, VMC, entrées d'air, coffres de volets roulants, défauts d'exécution...)
- Les transmissions latérales (TL) par les parois liées à la façade, à la paroi séparative, à la terrasse ou au plancher.



L'indice d'affaiblissement acoustique, noté R, caractérise la qualité acoustique d'un élément de construction (paroi, fenêtre, porte...). Il est mesuré en laboratoire pour s'affranchir des transmissions du Bruit par les parois latérales. Cet indice est présenté dans un rapport d'essais ou des avis techniques.



Exemple : Emission = 100 dB, Réception = 40 dB.
Indice d'affaiblissement R = 60 dB.

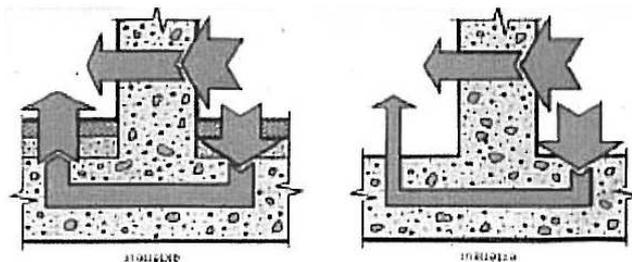
Ouate de Cellulose CELLISOL :

Emission = 100 dB, Réception = 55 dB,
Indice d'Affaiblissement R = 45 dB.
Epaisseur moyenne injectée de 10 cm

Isolation Thermique :

Un isolant rigide, comparable à une cloison légère et rigide peut amplifier la transmission du bruit.

Exemple sur un mur de façade



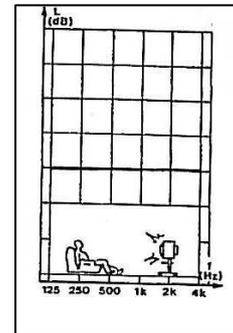
GLOSSAIRE

ABSORPTION : (facteur d') d'une surface : à une fréquence déterminée et dans des conditions spécifiées, pour un élément donné, fraction de la puissance acoustique incidente qui est absorbée par cet élément.

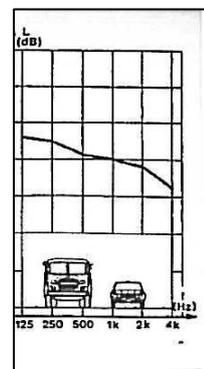
ANALYSE EQUIVALENTE : La recherche des composantes élémentaires d'un bruit conduit à son analyse spectrale. Cette analyse introduit la notion de fréquences graves, médium et aiguës. Le découpage s'effectue généralement par bandes de fréquences dites : bande d'octave, de tiers d'octave, éventuellement de 1/12 ou de 1/24^{ème} d'octave ou même si nécessaire, par fréquence discrète (c'est-à-dire par fréquences précise).

BRUIT : Mélange confus de sons. Le bruit est une vibration aléatoire ; il est constitué de la superposition d'un ensemble de composantes élémentaires qui n'ont entre elles aucunes corrélations. En physiologie, le bruit entraîne une sensation auditive désagréable ou gênante.

BRUIT ROSE : Bruit normalisé ayant un caractère aléatoire stationnaire et dont l'énergie contenu dans chacune des bandes d'octave (ou de tiers d'octave) est constante. Ce bruit est utilisé pour les mesures d'isolement à l'intérieur des bâtiments et pour les mesures d'isolement de façade vis-à-vis des bruits d'avions.



BRUIT ROUTIER : Un bruit est appelé « routier ou route » lorsque l'énergie contenue dans chacune des bandes d'octave (ou de tiers d'octave) possède un spectre proche de celui émis par une voie à grande circulation. Plus riche en fréquences grave et moins riche en fréquence aiguës que le bruit rose, ses valeurs sont normalisées par bandes de fréquences. Il est utilisé pour les mesures d'isolement de façade vis-à-vis du bruit du trafic routier.



DECIBEL (dB) : Unité sans dimension utilisée pour exprimer sous forme logarithmique le rapport n de deux puissances acoustiques : $n = 10 \log (W1/W0)$. Il est égal au dixième d'un Bel.

FREQUENCE (f) : Nombre de fois qu'une grandeur périodique se reproduit identiquement à elle-même pendant une seconde. C'est l'inverse de la période (T). f s'exprime en hertz (Hz).

FREQUENCE CRITIQUE : Fréquence où le rayonnement (ç. à d. la capacité à transmettre le son) d'une paroi simple est à son maximum aux environs de la fréquence critique.

SONOMETRE : Appareil comprenant un microphone, un amplificateur, des réseaux pondérateurs A, B, C, D et un indicateur, utilisé pour les mesures des niveaux de pression acoustique des bruits suivant des spécifications déterminées. Les lectures faites en utilisant les réseaux pondérateurs les plus courants sont exprimés en dB(A) et dB(C).