

# #1

## INTRODUCTION À L'ACOUSTIQUE

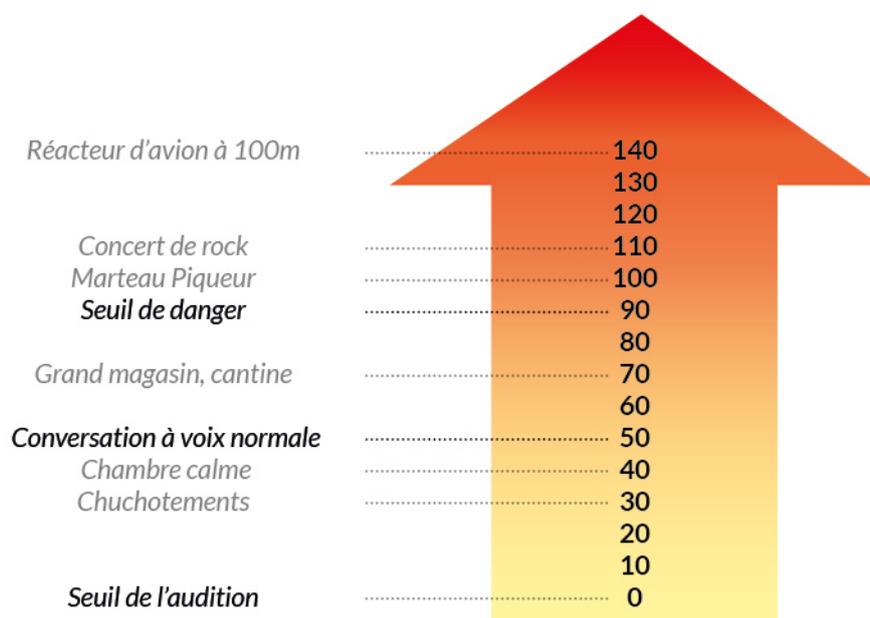
### LES ESSENTIELS

- L'acoustique est la science des ondes sonores et inaudibles.
- Le son est une onde mécanique, c'est-à-dire une onde qui se propage dans les liquides, les gaz et les solides.
- Dans l'air, pour une température d'environ 20°C, le son se déplace à 340 m/s.

### LES DÉCIBELS

L'unité la plus couramment utilisée pour caractériser l'énergie acoustique (autrement dit, le niveau sonore) est le décibel. Les niveaux perceptibles pour l'homme vont de 0 dB (seuil de l'audition) à 90dB (seuil de danger). Voici ci-dessous un schéma indiquant l'échelle du bruit avec la correspondance des bruits de la vie courante.

Schéma 1 : échelle du bruit



Etre exposé à un niveau élevé pendant une longue durée peut entraîner une fatigue allant jusqu'à une perte irréversible de l'audition.

Les décibels sont un rapport entre deux valeurs dans une fonction logarithmique. Voilà la raison pour laquelle on ne peut pas ajouter ou soustraire des dB ensemble.

La formule permettant d'obtenir des dB est :

$$L = 20 \log\left(\frac{P}{P_0}\right)$$

avec :

- L : le niveau sonore (en dB)
- P : la pression acoustique mesurée (Pa)
- P<sub>0</sub> : la pression acoustique de référence qui correspond au seuil de pression audible. P<sub>0</sub> = 2.10<sup>-5</sup> Pa.

### Remarque

La valeur de référence peut changer en fonction de la grandeur de la valeur mesurée (intensité, pression, tension, puissance...). C'est pourquoi on peut trouver plusieurs types de dB. Ci-dessous est utilisé le dB (A). Il s'agit du décibel ayant pour valeur de référence une pression auquel on ajoute un filtre de pondération A. Ce filtre permet de se rapprocher de la perception d'une personne ayant une audition normale.

## PERCEPTION

L'humain perçoit un changement de niveau sonore si la variation est de 3 dB. Pour avoir la sensation que l'on a diminué ou augmenté la puissance de la source par 2 il faut une variation physique de 10 dB.

Pour obtenir 100% de compréhension, le niveau sonore ambiant ne doit pas dépasser 45 dB (A). Au-delà de 65 dB (A) de bruit de fond, la conversation entre deux personnes placées à 1 mètre l'une de l'autre n'est plus possible à voix normale.

Lorsque l'on double la source, on augmente le niveau de 3 dB. Ceci est dû à l'échelle logarithmique. Par exemple, deux sources à 60 dB donnent un niveau sonore de 63 dB.

$$60\text{dB} + 60\text{dB} = 63\text{dB}$$

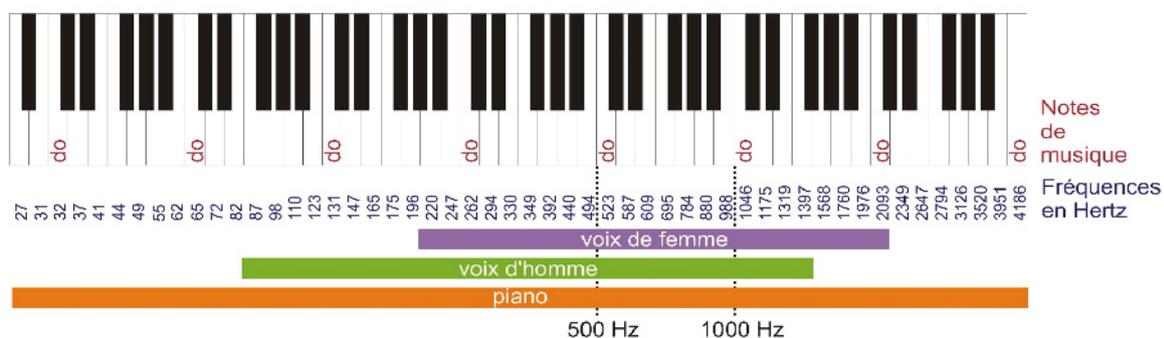
## FRÉQUENCE

La notion de fréquence permet de déterminer la hauteur du son, c'est-à-dire s'il s'agit d'un son grave ou aigu. C'est une grandeur exprimée en Hertz. Les voix d'hommes (plus graves) ont une fréquence plus basse que les voix de femmes (plus aiguës).

Silencio estime qu'une voix d'homme fait en moyenne 500 Hz et une voix de femme en moyenne 1000 Hz. Bien sûr d'une voix à l'autre, il peut y avoir un écart de fréquence important.

Cependant les valeurs des caractéristiques des panneaux acoustiques Silencio (à destination du bien-être dans les bureaux) sont en général calculées pour des fréquences de la voix citées ci-dessus. Voici un schéma donnant un ordre de grandeur des fréquences.

## Schéma 2 : Ordre de grandeur des fréquences de la voix.



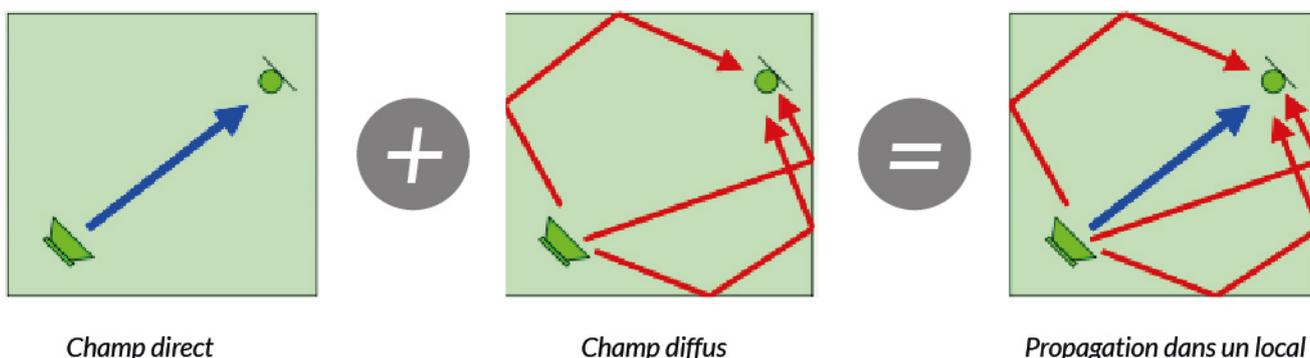
Pour plus d'information sur la notion de fréquence, consulter la fiche « FRÉQUENCE ».

## NOTION DE CHAMP

Le son prend plusieurs chemins pour arriver jusqu'à nos oreilles. On parle alors de champ.

Le **champ direct** est le son perçu par nos oreilles sans avoir rebondi sur les murs, il provient directement de la source.

Le **champ diffus** (aussi appelé champ réverbéré) est l'énergie acoustique diffusée par la salle. Autrement dit, c'est le son qui rebondit sur les murs avant d'arriver à nos oreilles. Ceci est dû à la réverbération. Le son diffus n'a pas de direction privilégiée, il a donc un caractère aléatoire. La densité du son diffus est homogène dans la pièce.



### Schéma 3 : les champs

On voit que le champ diffus parcourt plus de distance que le champ direct.

Ainsi il est logique que le champ direct arrive à nos oreilles avant le champ diffus.

## LES PANNEAUX ACOUSTIQUES DANS TOUT ÇA ?

Si l'on se trouve en champ direct, il est possible de réduire de manière importante le niveau sonore en installant un panneau acoustique entre la source sonore et le récepteur, autrement dit, entre deux bureaux.



*Schéma 4 : illustration du champ direct entre deux bureaux*

Pour traiter le champ diffus, des panneaux acoustiques sont positionnés contre une paroi (mur, plafond...) ou bien suspendus à environ 20 cm du plafond.

L'avantage de suspendre des panneaux est que l'on double la surface d'absorption acoustique par le recto et le verso du panneau.

- La nécessité de ce traitement est de réduire l'ambiance sonore du local pour de meilleures conditions.
- Dans les deux cas on apporte une correction acoustique du local car on travaille au sein d'une unique pièce.

Il est également possible de traiter le champ diffus à l'aide de différentes notions telles que le temps de réverbération, l'aire d'absorption équivalente... (Celles-ci sont détaillées dans les fiches suivantes.)