

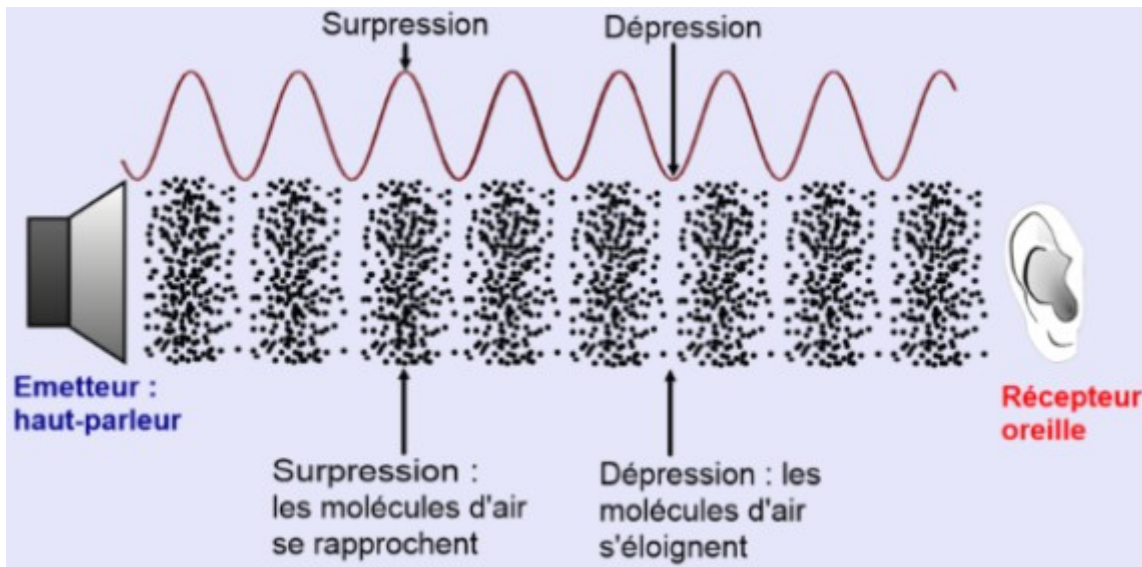
# Les ondes sonores

## 1. Définition

L'onde sonore est une onde créée par la vibration de la matière c'est-à-dire un va et vient des particules qui la composent. Elle appartient à la catégorie des ondes mécaniques longitudinales.

La source de ces vibrations, comme par exemple : cordes vocales, membrane de haut parleur, corde de guitare, est appelé un objet vibrant.

## 2. Les signaux sonores



Comme un signal sonore est une vibration, l'onde sonore a besoin d'un milieu matériel à l'état solide, liquide ou gazeux pour se propager.

L'onde sonore ne se propage donc pas dans le vide puisque ce n'est pas un milieu matériel.

## 3. Les caractéristiques de l'onde sonore

### 3.1 La hauteur d'un son

La caractéristique qui permet de dire si un son est grave ou aigu est appelé hauteur.

La hauteur d'un son est associée à la fréquence de ce son exprimée en Hertz (Hz).

### 3.2 Fréquence de l'onde sonore et sa tonalité

La fréquence ( $f$ ) de l'onde sonore est une propriété qui affecte la tonalité du son.

Lorsque les zones de compression des particules sont plus éloignées, comme dans le cas de l'onde sonore 1, la fréquence des ondes sonores est basse. Elles paraissent alors plus graves à l'oreille humaine.



Lorsque les zones de compression des particules sont plus rapprochées, comme dans le cas de l'onde sonore 2, la fréquence des ondes sonores est plus haute. Elles paraissent alors plus aiguës à l'oreille humaine.



### 3.3 Le domaine de fréquence d'une onde sonore

La fréquence d'une onde sonore correspond au nombre de vibration par seconde.

Les fréquences audibles pour l'homme vont de 20Hz à 20 000Hz.

Cependant, avec l'âge, l'appareil auditif se dégrade et cet intervalle diminue.

En fonction des espèces, la gamme des fréquences perceptibles varie.

Par exemple, la perception sonore des chiens varie de 15 à 50 000 Hz, et celle des papillons de nuit de 3 000 à 150 000 Hz.



### 3.4 Exemple

Une contrebasse émet des sons dont la fréquence est plus basse que ceux du violon. Ainsi, le violon sonne plus aigu que la contrebasse.



### 3.5 Vitesse de propagation de l'onde sonore

Le milieu de propagation de l'onde sonore a une influence sur sa vitesse de propagation.

Les particules gazeuses sont très espacées les unes des autres, ce qui réduit la vitesse à laquelle une onde sonore se propage. Ainsi, le son se propage à environ 343 m/s dans l'air. À l'état liquide, les particules sont relativement proches les unes des autres. En conséquence, la transmission du mouvement des particules du milieu se fait plus rapidement que dans un échantillon gazeux. Par exemple, le son se propage à une vitesse moyenne de 1 480 m/s dans l'eau.

Le tableau suivant présente la vitesse moyenne du son dans différents milieux à 20°C.

Milieu de propagation du son	Vitesse du son (m/s)
Air	343
Alcool à désinfecter	1 160
Eau	1 480
Marbre	3 810
Acier	5 960

### 3.6 L'amplitude de l'onde sonore et l'échelle des décibels

L'amplitude (A) d'une onde sonore détermine l'intensité d'un son, soit sa puissance. Plus l'amplitude de l'onde sonore est élevée, plus le volume sonore est grand.

#### Exemple

Le miaulement d'un chaton émet un son dont l'amplitude est relativement faible. La puissance de ce son, soit son volume, est également faible.



Un concert émet des sons dont l'amplitude est relativement élevée. La puissance de ces ondes sonores, soit leur volume, est également élevée.



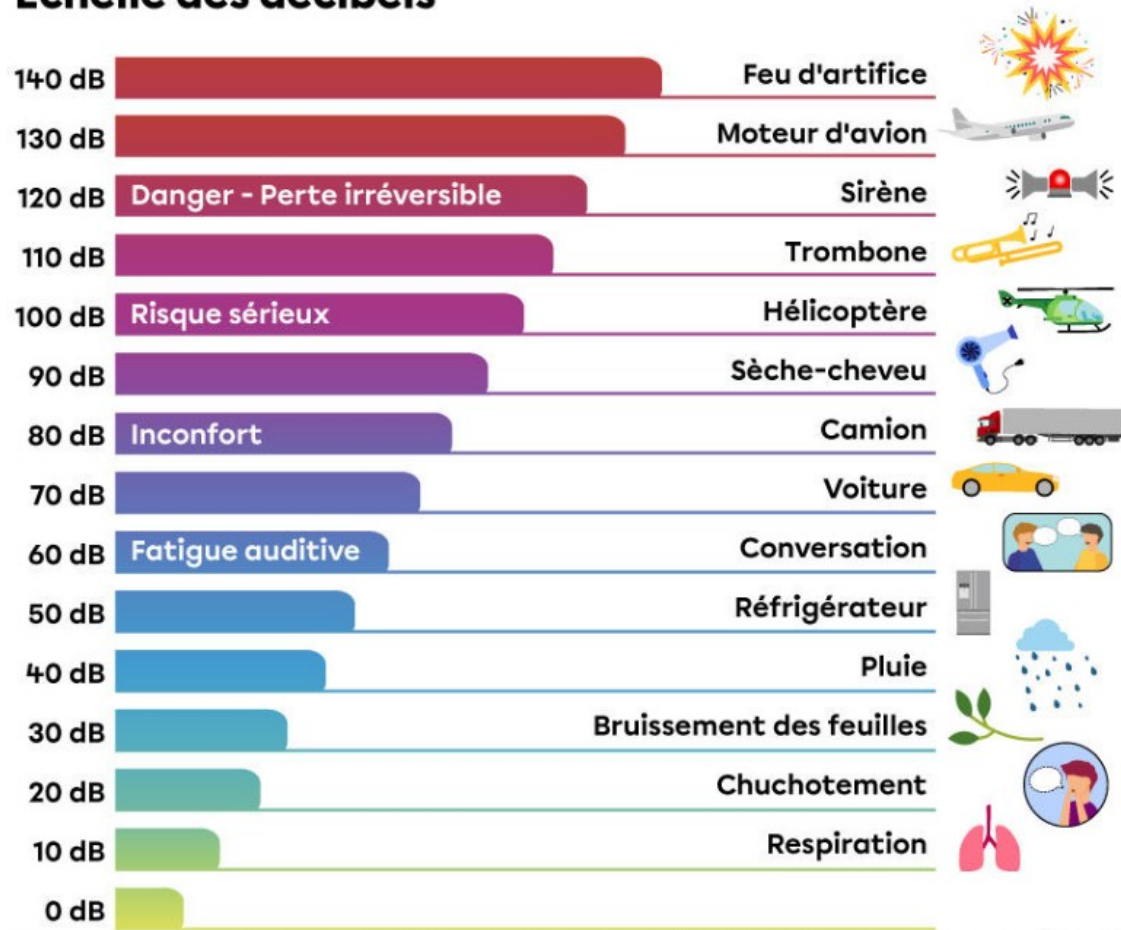
Le volume sonore est mesuré à l'aide de l'échelle des décibels.

L'**échelle des décibels** est une échelle de classification utilisée pour quantifier l'intensité relative d'un son. L'unité de cette échelle est le décibel (dB).

Les décibels ne s'additionnent pas, Ainsi, deux sons distincts de 50 dB provenant de deux conversations à voix normale ne s'additionnent pas pour créer un son de 100 dB.

Le seuil d'audibilité, c'est-à-dire l'intensité relative que l'oreille humaine peut percevoir, se situe à 0 dB. Le seuil de dangerosité, c'est-à-dire l'intensité relative dangereuse pour l'oreille humaine, se situe à 120 dB.

## Echelle des décibels



### 3.7 Période de l'onde sonore

La période, notée  $T$ , est l'**intervalle de temps séparant deux états vibratoires identiques et successifs** d'un point du milieu dans lequel l'onde se propage.

Cette courbe représente les variations de pression acoustique d'une onde pour une durée d'une seconde. La période est l'intervalle de temps entre deux points successifs ayant la même amplitude : par exemple, sur le graphe entre le 3ème et le 4ème maximum la période est de 0,1 seconde.

