

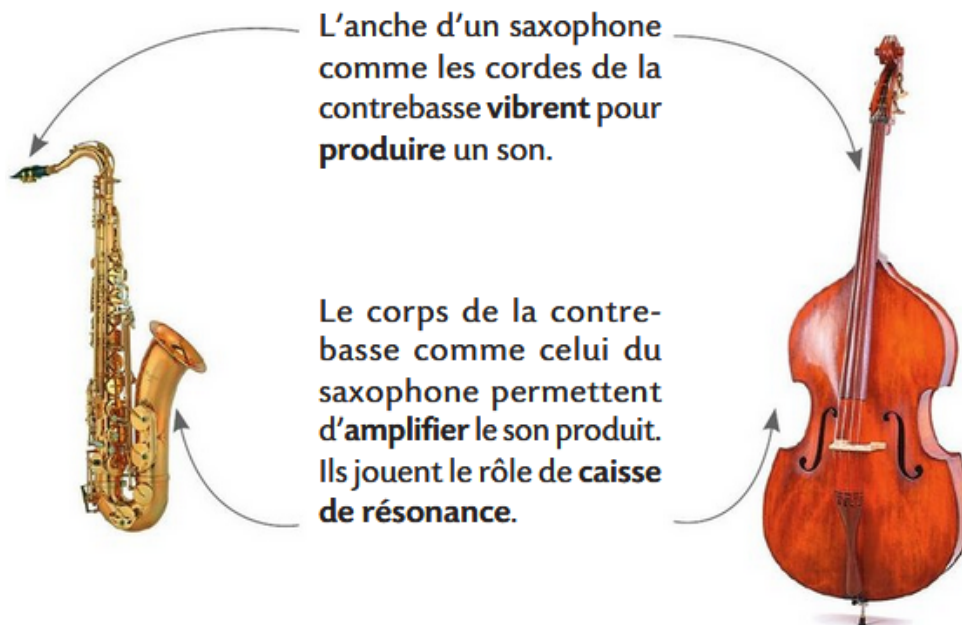


## Chapitre 3 : Émission et perception d'un son

### I- Qu'est-ce qu'un son ? Comment se propage-t-il ?

#### 1- Émission d'un signal sonore

Un signal sonore est produit par vibration d'un objet. La présence d'une caisse de résonance amplifie le signal.



#### 2- Propagation du signal sonore

Un signal sonore a besoin d'un milieu matériel pour se propager. Il ne se propage pas dans le vide. Il s'agit d'une vibration qui se propage de proche en proche dans le milieu de propagation.

Exemple : La membrane d'un haut-parleur vibre, elle fait vibrer l'air environnant. La vibration se propage de proche en proche jusqu'à nos oreilles.

#### 3- Vitesse de propagation

La relation entre la vitesse  $v$  de propagation de l'onde sonore, la distance  $d$  parcourue par l'onde sonore et la durée  $\Delta t$  de propagation est la suivante :

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

$v$  s'exprime en  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$   
 $d$  en m  
 $\Delta t$  en s

La vitesse de propagation dépend du milieu de propagation mais aussi de sa température.

Exemple : Dans l'air, à 20°C, la vitesse de propagation d'un son est de 340  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$

#### Comparaison de valeurs de vitesse :

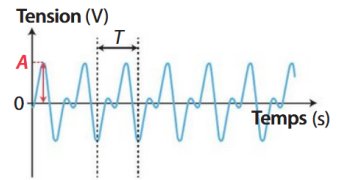
	Faucon pèlerin en piqué	Avion de ligne	Son dans l'air	Son dans l'eau liquide	Concorde 2 (projet d'avion supersonique)	Son dans l'acier solide	Lumière dans l'air et dans le vide
Valeur approchée de la vitesse ( $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ )	50	250	345	1 500	1 530	5 000	$3,00 \times 10^8$
$\frac{v}{v_{\text{son air}}}$	$1,4 \times 10^{-1}$	$7,2 \times 10^{-1}$	1	4,3	4,4	$1,4 \times 10^1$	$8,7 \times 10^5$

## II- Qu'est-ce qu'un signal périodique ?

### 1- Visualisation d'un signal périodique

On peut faire l'acquisition d'un signal sonore grâce à un capteur adapté. On obtient alors un signal électrique qu'il est possible de visualiser à l'aide d'un dispositif d'acquisition.

Un signal sonore est périodique si son enregistrement présente une répétition régulière d'un même motif.

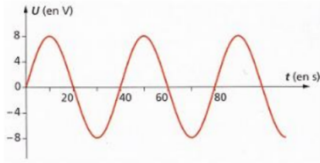


> Un microphone est un capteur qui permet d'obtenir un signal électrique appelé tension électrique, ayant les mêmes caractéristiques que le signal sonore enregistré.

### 2- Période d'un signal périodique

La période T d'un signal sonore périodique est la durée du motif. Elle s'exprime en seconde (s).

Méthode pour déterminer la période d'un signal :



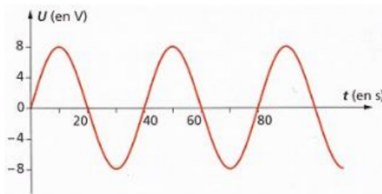
- Repasser le motif du signal (portion du signal que se répète)
- Compter le nombre de carreaux du motif
- Repérer l'échelle du document et calculer la durée du motif qui est égale à la période.

### 3- Fréquence d'un signal périodique

La fréquence d'un signal sonore périodique correspond au nombre de motifs enregistrés en une seconde. Elle s'exprime en Hertz (Hz). La fréquence est l'inverse de la période T. On a la relation :

$$f = \frac{1}{T} \quad \begin{array}{l} f \text{ s'exprime en Hz} \\ T \text{ en s} \end{array}$$

Méthode pour déterminer la fréquence d'un signal :



$$T = 50 \text{ s}$$

$$f = \frac{1}{T} = 1 / 50 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ Hz}$$

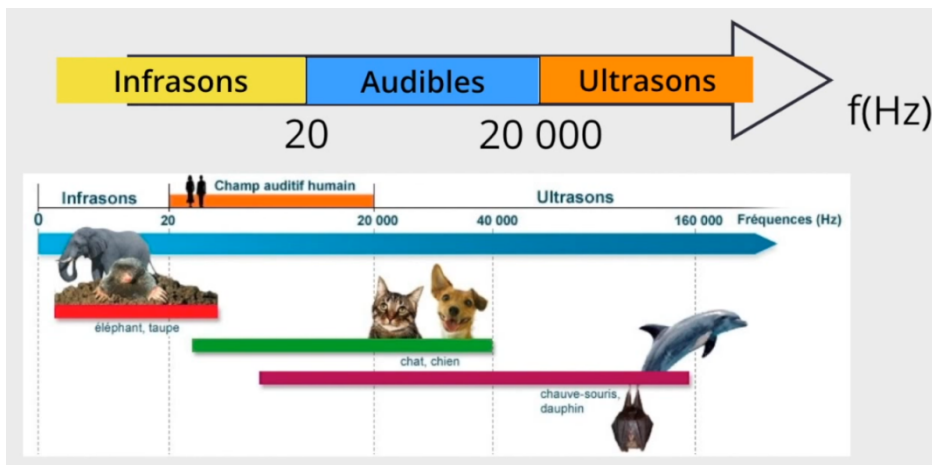
### 4- Amplitude d'un signal périodique

L'enregistrement du signal sonore permet de faire apparaître l'amplitude A. Il s'agit de l'écart entre sa valeur maximale et minimale.

## III- Comment perçoit-on un son ?

### 1- Domaine de fréquences

On appelle un son un signal sonore audible. L'oreille humaine ne peut entendre que les signaux sonores dont les fréquences sont comprises entre 20 Hz et 20 kHz.



### 2- Hauteur d'un son

La hauteur d'un son correspond à la fréquence du signal sonore.

Plus fréquence d'un signal sonore est élevée, plus le son est aigu.

Plus fréquence d'un signal sonore est faible, plus le son est grave.

### 3- Timbre d'un son

Le timbre d'un son dépend de la forme du signal sonore.

### 4- Intensité et niveau d'intensité sonore

L'intensité sonore est reliée à l'amplitude du signal sonore.

Le niveau d'intensité sonore est une grandeur liée à la sensibilité de l'oreille humaine. Il se mesure avec un sonomètre et s'exprime en décibel (dB).

### 5- L'exposition sonore

L'exposition sonore tient compte du niveau d'intensité sonore et de la durée d'exposition auxquels l'oreille est soumise. Une exposition sonore trop élevée peut avoir des conséquences irréversibles, comme une surdité partielle, voire totale.

