

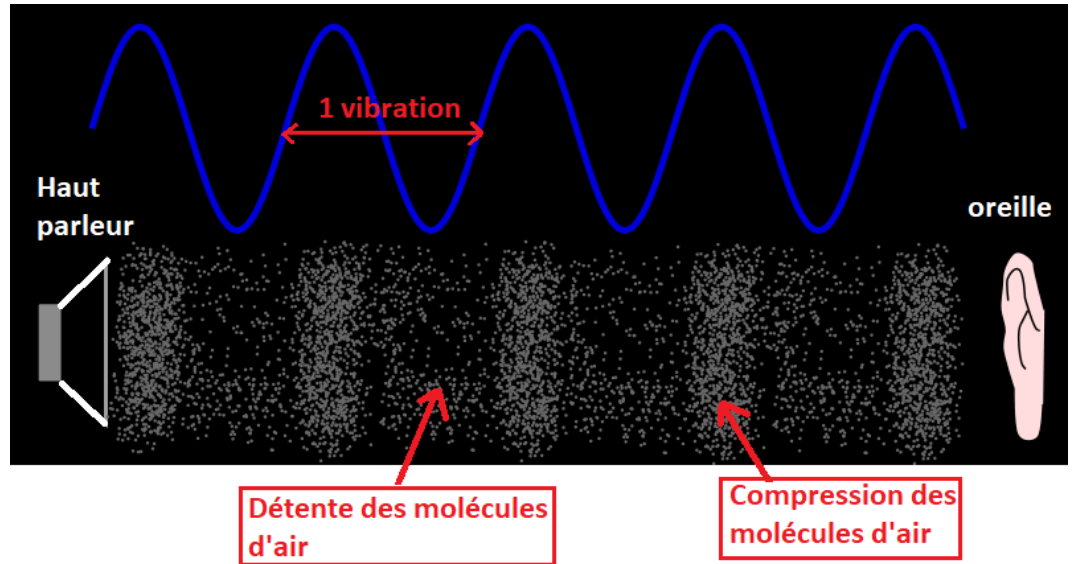
Les signaux sonores

- Un son est une **onde** qui se propage grâce à la **vibration de la matière** (solide, liquide, gaz) de proche en proche.

- L'air se comprime et s'étend alternativement au passage du son.

- Attention l'air n'accompagne pas le son lors de son déplacement, il ne fait que se

compresser où se détendre au passage de l'onde. **Le son ne peut donc pas se propager dans le vide, l'onde a besoin de matière pour se propager.**



- Un son se définit par 2 grandeurs physiques : La fréquence et le Niveau sonore.

- La fréquence :

- **Le nombre de vibration qui se produit en 1 seconde correspond à la fréquence** de ce son noté **f**, son unité est l'**Hertz** (symbole **Hz**). Une vibration de l'air correspond à « 1 vague et un creux » voir schéma. Un son de 440Hz émis par un homme signifie que ses cordes vocales vibrent à 440 fois par seconde ! (c'est la note de musique la)

Avec un tableau de proportionnalité on peut très bien trouver combien dure une seule vibration d'un son de 440Hz :

Nombre de vibrations	440 vibrations	1 vibration
Durée du phénomène	1 seconde	?

$$1 \times 1 / 440 = 0,002272 \text{ seconde} = 2,272 \text{ms}$$

Le raisonnement inverse peut être effectué ! si on connaît la durée d'une seule vibration par exemple 1ms, on peut calculer la fréquence de ce son toujours en utilisant un tableau de proportionnalité.

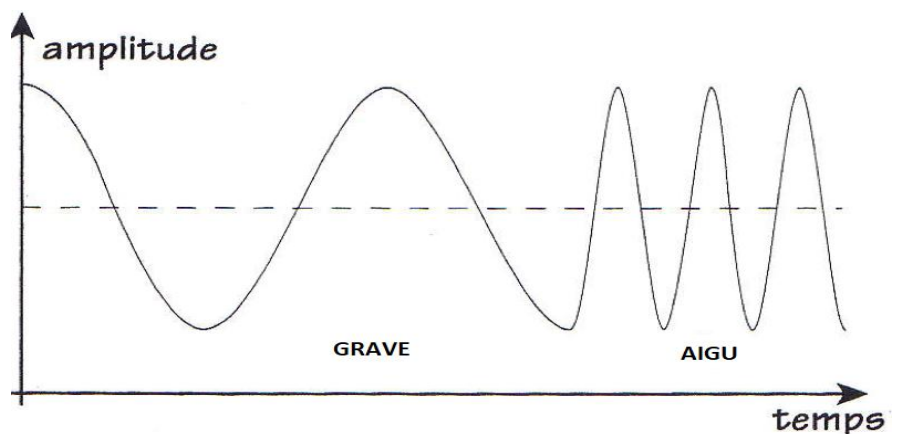
$$1 \text{ms} = 0,01 \text{seconde}$$

$$1 \times 1 / 0,01 = 100 \text{ vibrations par seconde} = 100 \text{Hz}$$

Nombre de vibrations	?	1 vibration
Durée du phénomène	1 seconde	0,001s

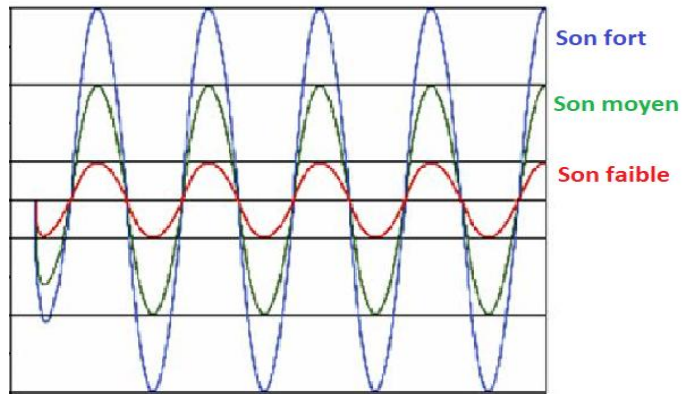
- Plus un son est **aigu** plus la fréquence est élevée donc plus le nombre de vibrations par seconde est grande. Les vibrations sont plus « serrées »

- Plus un son est **grave** plus la fréquence est basse donc plus le nombre de vibrations par seconde est faible. Les vibrations sont moins « serrées »



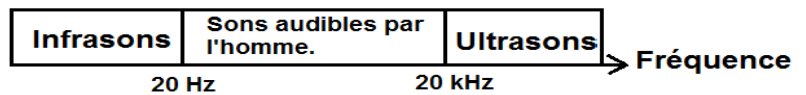
- Le niveau sonore :

- Le niveau sonore correspond au « volume » du son. On peut l'associer à l'amplitude de la « vague ». Plus la vague est grande plus le niveau sonore est grand.
- Le niveau sonore se mesure avec un sonomètre et s'exprime en décibel (symbole dB)
- Le niveau sonore d'une conversation normale est de 40 dB à 50dB. Le seuil de douleur est de 120dB.



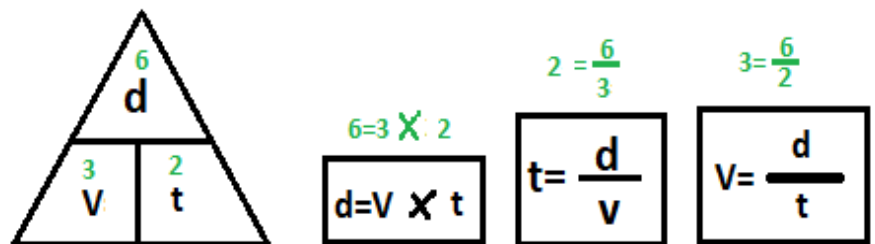
- Les sons audibles et les sons inaudibles par l'oreille humaine :

Un son est audible par l'homme si il est compris dans une gamme de fréquence allant de 20Hz à 20000Hz.



- La vitesse du son et la mesure des distances avec les sons.

- L'ensemble des sons (audibles et inaudibles infrasons et ultrasons) se propagent à la vitesse de 340m/s dans de l'air à 20°C. Les sons se propagent beaucoup plus vite dans les solides et les liquides.

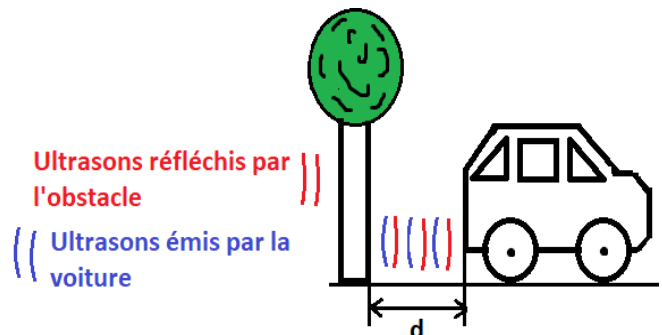


- On peut alors utiliser la formule de la vitesse ci-contre :

Attention aux unités : d en mètre, t en seconde et v en m/s

- Exemple d'utilisation de cette formule pour calculer la distance : (exercice résolu)

Les véhicules actuels sont équipés de radars de recul. Cette technologie permet de se garer facilement. Des émetteurs propulsent des ondes ultrasons dans l'air. Celles-ci sont réfléchies (rebondissent) lorsqu'elles rencontrent un obstacle et reviennent vers le dispositif émetteur. Les ondes réfléchies par l'obstacle sont ensuite reprises par les capteurs. La centrale électronique chronomètre la durée de l'aller-retour des ultrasons. Données : la vitesse de propagation du son dans l'air est : de 340m/s. Pour faire un aller-retour la centrale a chronométré une durée de 5ms entre l'obstacle et la voiture. Calculez la distance entre l'obstacle et la voiture.



a/ Ce que l'on me demande :

d = ? (on me demande calculer la distance)

b/ Ce que je sais :

d = v x t (on écrit les formules du cours que l'on doit savoir faisant intervenir la grandeur que l'on recherche)

c/ Ce que l'on me donne : (on écrit les informations de l'énoncé en oubliant pas de symboliser les grandeurs et en faisant ATTENTION aux unités !!!)

v = 340m/s

t = 5ms = 0,005s (durée d'un aller retour !) donc la durée d'un aller est de t' = 0,0025s

d/ On résout le problème : (On fait le lien entre a b et c en posant tous les calculs et on utilise la calculatrice au dernier moment !)

Il ne faut pas oublier de diviser le résultat par 2 car d représente la distance d'un aller retour !

d = v x t' = 340 x 0,0025 = 0,85m, L'obstacle se trouve donc à 0,85m de la voiture

On n'oublie pas une phrase réponse en pensant bien aux unités.