

Les ondes sonores

Qu'est-ce qu'une onde ?

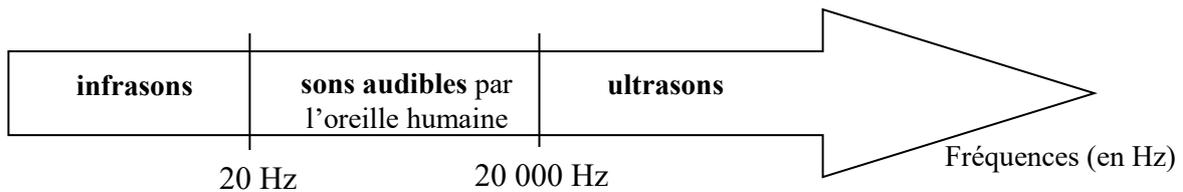
C'est un phénomène physique qui se propage **sans transport de matière** (ex : ola dans un stade).

Une onde sonore se propage en faisant vibrer les particules du milieu dans lequel elle se trouve ; elle nécessite donc un milieu de propagation.

Dans le vide, une onde sonore **ne se propage pas**.

1) Domaine de fréquences :

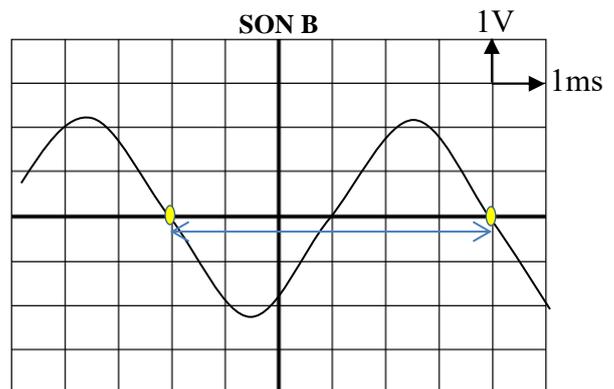
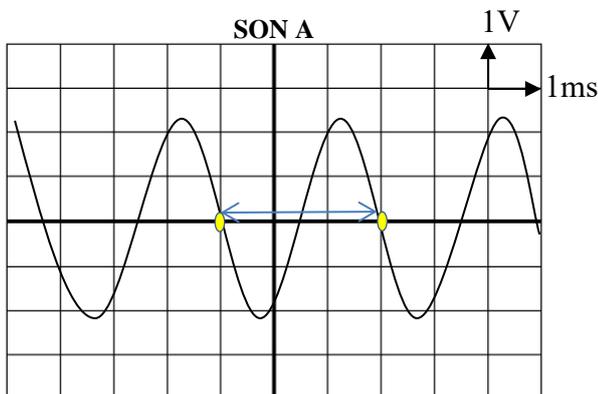
Les sons audibles par l'oreille humaine ont des fréquences comprises entre 20 Hz et 20 000 Hz.



Remarque : Les ultrasons sont audibles par certains animaux (chiens, chauves-souris et dauphins...) et quelques animaux (comme le chien) entendent les infrasons.

2) A quoi correspond la fréquence d'un son ?

Lors d'un audiogramme, des signaux sonores sont émis. Le son émis peut être converti en tension électrique grâce à un microphone. Voici les tensions associées à deux sons.



a) Repérer puis mesurer la période associée à chaque son ; en déduire la fréquence associée.

	Son A	Son B
Nbre de carreaux pour T	3	6
En jaune, les pts équivalents		
Valeur de T	$3 \times 1 = 3 \text{ ms} \rightarrow 0,003 \text{ s}$	$6 \times 1 = 6 \text{ ms} \rightarrow 0,006 \text{ s}$
Valeur de f (ici, il faut T en s)	$1/0,003 = 333,3 \text{ Hz}$	$1/0,006 = 166,7 \text{ Hz}$

Remarque : quand T est divisé par 2, f est multiplié par 2

b) Le son A est plus aigu que le son B. Raye la mention en italique qui ne convient pas : plus un son est aigu, plus sa fréquence est **grande** / *petite*.

AD Caractériser la perception d'un son.

Lorsqu'un musicien joue une même note au piano et à la guitare, notre oreille est capable de distinguer les deux sons : la perception de ces sons est donc différente pour l'auditeur.

Problématique : comment peut-on différencier la même note jouée par 2 instruments différents ?

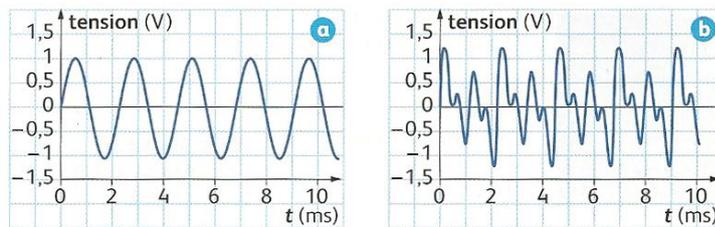
Objectifs :

- enregistrer un signal sonore à l'aide d'un microphone et d'un logiciel d'acquisition
- identifier les points communs/différences de différents sons musicaux

Doc 1 : matériel disponible.

- 1 microphone
- 1 diapason 440 Hz
- différents instruments de musique
- ordinateur avec logiciel d'acquisition (Atelier Scientifique Sc.Phys)

Doc 2 : des sons différents (a → diapason et b → guitare) pour une même note jouée.



Doc 3 : définitions.

La hauteur d'un son correspond à la fréquence en Hertz de ce son.

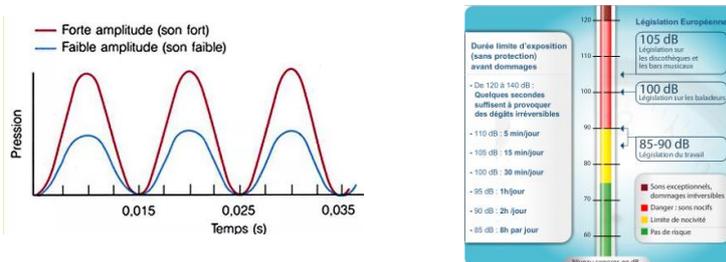
Le timbre d'un son est lié à la forme de la représentation temporelle du signal sonore.

Doc 4 : intensité sonore I et niveau sonore L.

L'intensité sonore est liée à l'amplitude du signal électrique obtenu en sortie du microphone en volts.

Le niveau sonore L d'un son est lié à la perception de ce son ; il se mesure avec un sonomètre et s'exprime en décibels (dB).

-Si deux sources sonores émettent le même son, l'intensité sonore est doublée mais le niveau sonore, lui, ne l'est pas : il augmente de 3 dB.



Questions :

1/ Comment montrer expérimentalement l'influence du caractère grave/aigu sur le signal enregistré [REA].

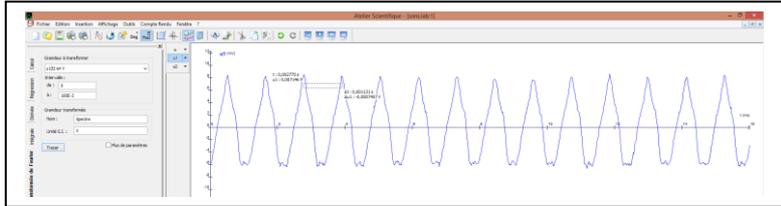
Enregistrer 2 sons à la flûte : un grave et un + aigu et constater que f augmente avec le caractère aigu du son.

2/ a) Relever les différences et les points communs des signaux figurant dans le Doc 2 [ANA].

- points communs : signal périodique de même f (440 Hz) et même intensité sonore (même tension en ordonnée)
- différence : la forme du signal (du motif de répétition) est différente : sinusoïdale pour a et non sinusoïdale pour b.

b) D'après vous, quelles caractéristiques aurait le signal correspondant au son émis par une flûte jouant la note La [ANA] ? Vérifier votre réponse expérimentalement [VAL].
Signal périodique mais non sinusoïdal, de même période que celles du Doc 2 ; la forme du motif sera différente de celle correspondant à la guitare.

Ce que vous auriez dû observer :



c) Rédiger un petit paragraphe répondant à la problématique en utilisant les définitions du Doc 3 et en les appliquant aux expériences réalisées [COM].

Les sons émis par le diapason, la guitare et la flûte (jouant la même note) ont la même hauteur (même fréquence) ; en revanche, leur timbre (forme du motif) est différent puisque le motif de la représentation temporelle est différent : notre oreille est sensible au timbre d'un son, ce qui nous permet de différencier des sons de même hauteur mais joués par des instruments différents.

3/ Rédiger un court paragraphe reprenant les notions essentielles du Doc 4 [COM].

-L'exposition sonore tient compte à la fois du niveau sonore et de la durée d'exposition : plus ils sont élevés, plus les risques d'atteinte de l'audition sont importants.

-Le niveau sonore et l'intensité sonore varient dans le même sens mais ne sont pas proportionnels : lorsque I est doublée, L augmente de 3 dB.