

Comment caractériser un son ?

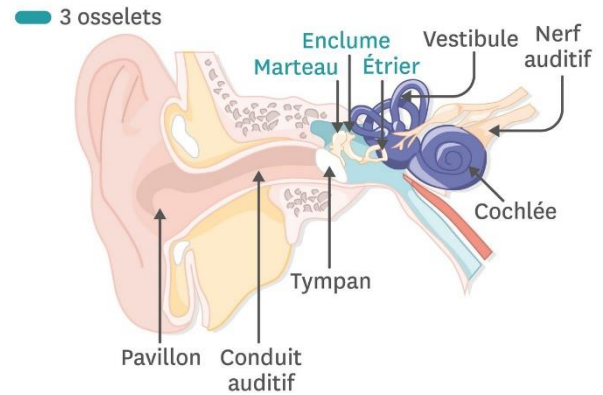
○ Contexte

L'oreille est un organe qui sert à capter les signaux sonores grâce aux vibrations du tympan (assimilable à une membrane).

Les osselets amplifient ensuite ce signal. Puis, la cochlée convertit les signaux sonores en signaux électriques pour les transmettre vers le cerveau qui les interprète.

Anatomie de l'oreille

(les osselets sont les os suivants : marteau, enclume, étrier).



Problématique

→ *Le but est de comprendre de quelle manière l'oreille perçoit le son.*

Document 1 L'oreille capte les FRÉQUENCES

Définition : FRÉQUENCE = nombre de vibrations par unité de temps.

Grandeur physique		Unité conventionnelle	
Nom	Notation littérale usuelle	Nom	Symbole
Fréquence	f ou ν (lettre « nu » en grec)	Hertz, « par seconde »	Hz, « /s »

Exemple 1 : nombre de va-et-vient de la surface vibrante du tympan.

Exemple 2 : un diapason vibre 440 fois par seconde : d'où $f = 440 \text{ Hz}$ ou $\nu = 440 /s$

[VIDÉO d'un son produit par un diapason : Chaîne « Unisciel » (2011) *Vibrations d'un diapason* (1) (disponible sur YouTube).]



Icône d'un diapason (instrument de musique).

1^{ère} définition en musique :

HAUTEUR = fréquence musicale qui dit si un son est « aigu » ou « grave ».

2^e définition en musique :

NOTE = même fréquence musicale jouée par plusieurs instruments (*exemple : la note La est une note qui peut être jouée par un violon, par une guitare, par un piano, ...*).

Document 2 L'oreille capte les NIVEAUX SONORES

Définition : NIVEAU SONORE = quantifie la sensation auditive.

Si le nombre de sources sonores double, l'intensité du son (notée I) ne double pas. L'oreille ne perçoit qu'une légère hausse du son, ce que le niveau sonore permet de calculer.

Grandeur physique		Unité conventionnelle	
Nom	Notation littérale usuelle	Nom	Symbole
Niveau sonore	L_I	Décibel	dB

Exemple :

L'échelle du niveau sonore, en décibels, permet de dire si un son est trop fort. Ainsi, les décibels évaluent les risques auditifs.

Si le nombre de sources sonore double, le niveau sonore L_I augmente de 3 dB.

Précautions :

L'oreille est fragile. Pour la protéger, il faut : se tenir éloigné de la source sonore, limiter le niveau d'écoute (avec des écouteurs ou un casque) et faire des pauses régulières.

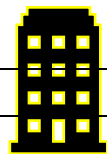


Source : Physique-Chimie Cycle 4 (Nathan) (Édition 2017)

- Activité documentaire : « Quels sont les dangers des sons trop forts ? » ;
Image : « Échelle des niveaux d'intensité sonore en dB » -



TRAVAIL À LA MAISON

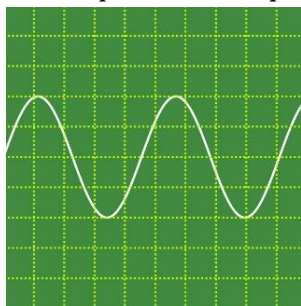


CONSIGNES

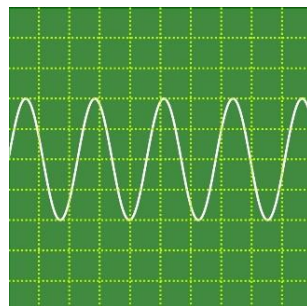
Sur un ordinateur (de préférence) ou sur un téléphone portable (sinon), rends-toi sur le site internet de l'établissement. Puis, connecte-toi sur l'ENT. Puis, dirige-toi vers la ressource à travailler afin de réaliser l'activité.

Pour ceux n'ayant pas d'outils numériques ou d'accès à internet (ou pas le temps d'aller au CDI) :

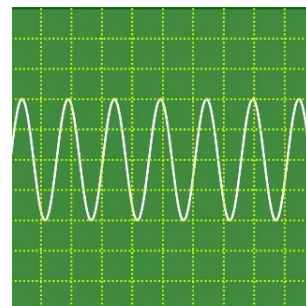
Aide → Répondre aux questions en observant les trois images données.



$f = 440 \text{ Hz}$



$f = 880 \text{ Hz}$



$f = 1320 \text{ Hz}$

Site utilisé pour générer les images : Générateur de sons. (GeoGebra, <https://www.geogebra.org/m/etj9BJ9f>).

À FAIRE

Dans cette activité, il y a 14 sons à écouter.

Remplir le tableau ci-dessous, dans un ordre aléatoire. *ATTENTION, certains sons ne sont pas audibles. Dans ce cas, mettre une croix (« X »).*

Son n°	1	2	3	4	5	6	7
Fréquence (Hz)							
Grave ? Aigu ? « X » ?							

Son n°	8	9	10	11	12	13	14
Fréquence (Hz)							
Grave ? Aigu ? « X » ?							

QUESTIONS

Recopier le tableau, en triant tous les sons par ordre croissant (du plus petit au plus grand) de fréquences.

Son n°	1	2	3	4	5	6	7
Fréquence (Hz)							
Grave ? Aigu ? « X » ?							

Son n°	8	9	10	11	12	13	14
Fréquence (Hz)							
Grave ? Aigu ? « X » ?							

En observant le nouveau tableau, et en réécoutant tous les sons dans l'ordre, qu'est-ce qui peut être constaté ?

--

Pourquoi certains sons semblent être silencieux ?

SYNTHÈSE COLLECTIVE – TRAVAIL À LA MAISON

Conclusion



→ CE QUE JE RETIENS

Le son peut être caractérisé grâce à deux grandeurs physiques :

- La (notée) en (.....).
- Le (noté) en (.....).

Plus la du son est, plus le son est

Plus la du son est, plus le son est

La dangerosité d'un signal sonore se mesure grâce à une



POUR APPROFONDIR

Sur quelle échelle l'oreille humaine est capable d'entendre un son ? (de quelle fréquence à quelle fréquence est-il possible d'entendre ?)