

# Le son

Durée : 3H

Thème : les signaux pour observer et communiquer

Attendus de fin de cycle : signaux sonores

Connaissances et compétences associées :

- Décrire les conditions de propagation d'un son.
- Notion de fréquence : sons audibles, infrasons et ultrasons.
- Comprendre que l'utilisation du son et de la lumière permet d'émettre, de transporter un signal donc une information.

## **Objectifs :**

- Qu'est-ce qu'un son ?
- Comprendre les conditions de propagation d'un son ?
- Quels sont les particularités d'un son ? Les risques ?

## **Point de départ :**



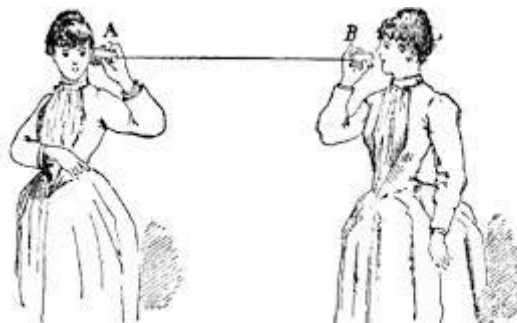
Lien : <http://www.sciphy-af.fr/index.php/la-propagation-du-son-extraits-de-la-guerre-des-etoiles>

La bande son de ces combats est-elle réaliste, possible ?

## **1] Qu'est-ce qu'un son ?**

-Expériences et résultats :

-Le yaourtophone :



La personne A entend ce que dit la personne B dans son pot de yaourt. En touchant la corde quand elle est tendue, on ressent les vibrations dans le fil.

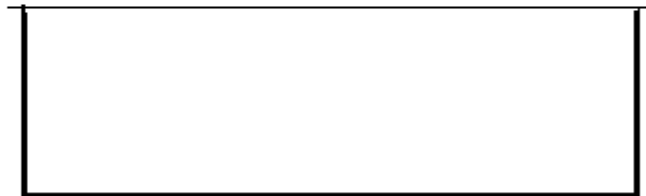
-La bougie allumée devant laquelle on parle. La flamme va se mettre à bouger.



-Le cristalliseur recouvert d'un film plastique + grains de sel ; on tape des mains à côté. Les grains de sel sautent sur le film plastique à chaque clap des mains.



film plastique + grains de sel



-Différents milieux :

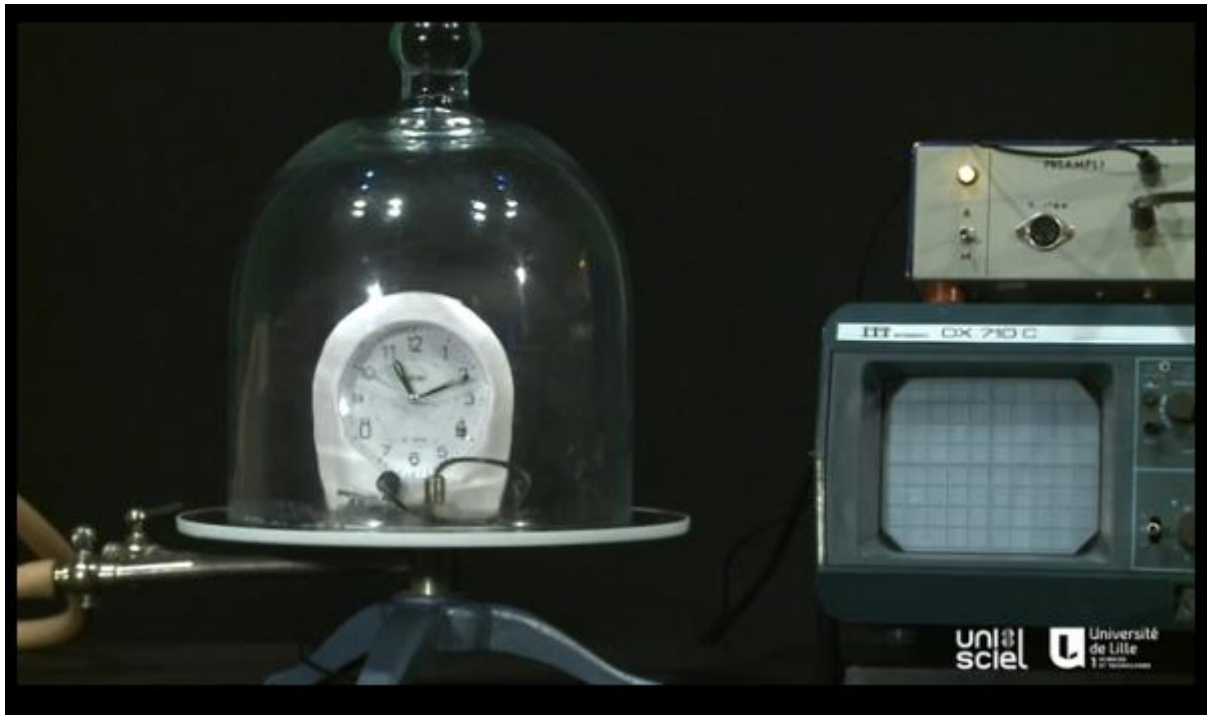
Milieu	Vitesse du son
Air	$340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
Eau	$1\,480 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
Acier	$\sim 5\,600 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

-Conclusion :

**Le son correspond à la propagation d'une vibration.** La vitesse de propagation dépend du milieu.

## II] Conditions de propagation d'un son

Lien : <http://phymain.unisciel.fr/le-son-se-propage-t-il-dans-le-vide/>



A l'aide d'une cloche à vide, on retire l'air contenu dans cette cloche. Le son de ce réveil n'est quasiment plus détectable par le micro.

→ Pour se propager, un son a besoin d'un milieu matériel. Il ne peut pas se propager dans le vide.

**L'émetteur** du son est la source responsable de la vibration. Exemple : haut parleur, cordes vocales qui vibrent.

**Le récepteur** reçoit le son. Exemple : un micro, le tympan qui vibre.

### III] Particularités d'un son

- Le son est une vibration qui se propage dans un milieu matériel.
- La vitesse de propagation d'un son dépend du milieu de propagation.
- La fréquence d'un son, exprimée en hertz, correspond au nombre de vibrations de la source sonore autour de sa position d'équilibre en 1 seconde.

Grandeur	Symbole	Unité (symbole)
Fréquence	$f$	Hertz (Hz)

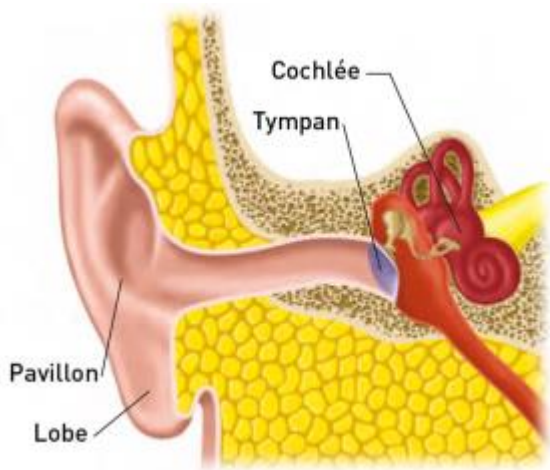
L'oreille humaine perçoit des sons entre 20 Hz et 20 kHz (20 000 Hz). C'est la gamme des sons audibles.



Un son de basse fréquence (vibration lente) est grave, un son de haute fréquence (vibration rapide) est aigu.

-Le niveau d'intensité sonore se note L et s'exprime en décibel, de symbole dB.

## Comment entend-on ?



■ Les sons qui atteignent notre oreille se propagent jusqu'au tympan : une membrane fragile qui peut vibrer à son tour.

Si le son qui frappe le tympan a une fréquence de 8 000 Hz, le tympan vibrera à la même **fréquence**, soit 8 000 fois par seconde.

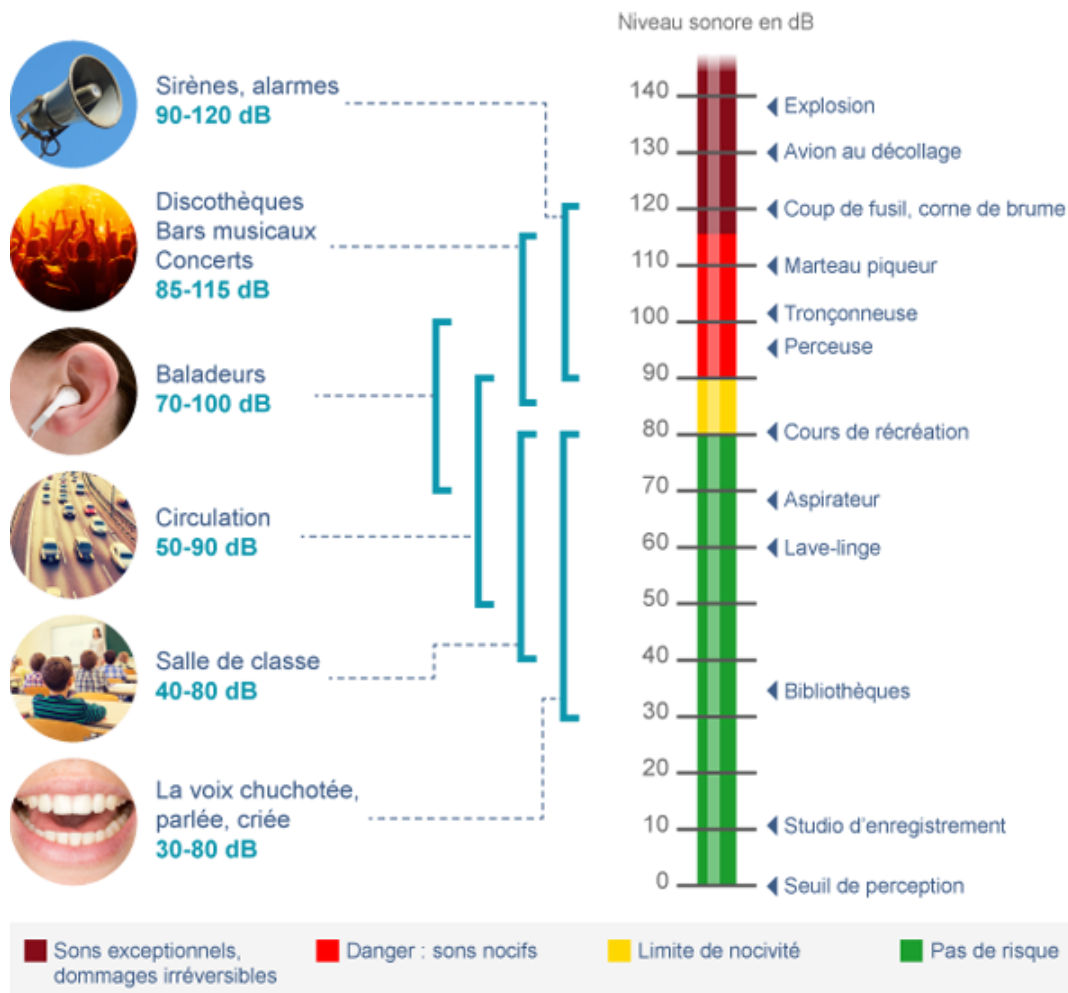
Ces vibrations sont communiquées à la cochlée puis un signal est transmis au cerveau.

Avec l'âge, le système auditif est moins performant ; en particulier le tympan perd de son élasticité et de sa capacité à vibrer à de hautes fréquences.

### Les risques auditifs :

Située dans l'oreille interne, la cochlée est la partie la plus utile mais aussi la plus délicate de l'oreille. La cochlée renferme des cellules sensorielles ciliées qui permettent la transformation du son en influx nerveux ; ce message nerveux, décrypté par le cerveau, permet de comprendre la parole, de reconnaître les sons familiers, d'aimer la musique. Ces précieuses cellules sont peu nombreuses, 15 000 à 16 000 environ par oreille à la naissance ; elles sont fragiles, pouvant être détériorées par de nombreux facteurs comme la maladie, le vieillissement... ou le bruit, ce qui entraîne leur mort.

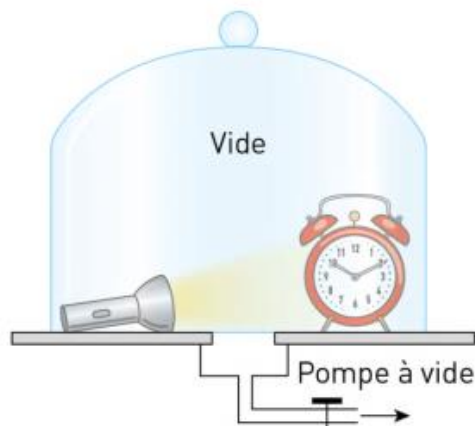
Comme elles ne se renouvellent pas, la transformation du son en influx nerveux ne se fait plus, et l'on devient de plus en plus sourd



## Exercices :

### 1. Milieu de propagation

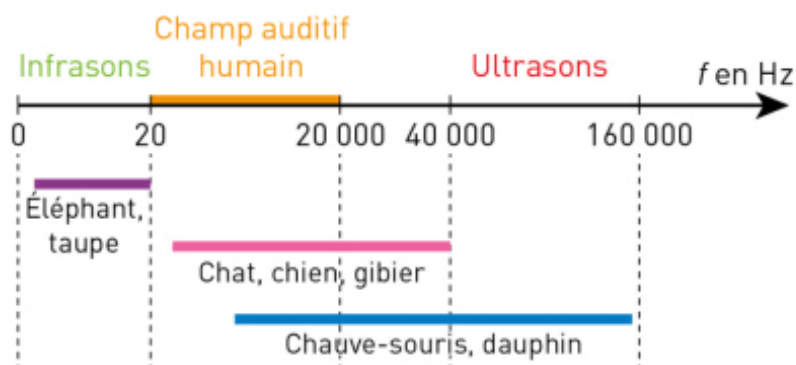
Lucas place un réveil qui sonne et une lampe torche allumée dans une cloche à vide.



1. Rappeler ce que signifie l'expression « faire le vide ».
2. Qu'entend et que voit Lucas lorsque la pompe a « fait le vide » à l'intérieur de la cloche ?
3. Qu'est-ce qu'un milieu matériel ?
4. En déduire quel type de signal se propage uniquement dans un milieu matériel.

### 2. Son audible, ultrasons ou infrasons ?

En Lorraine, pour éviter des accidents entre les voitures et le gibier, des automobilistes ont installé sur leurs rétroviseurs des sifflets qui émettent un son d'une fréquence de l'ordre de 27 kHz.



1. Que signifie le symbole « kHz » ? Convertir 27 kHz en Hz.
2. Le son émis par le sifflet est-il entendu par les occupants de la voiture ? Justifier la réponse.
3. Le son émis par le sifflet est-il entendu par les animaux qui vivent dans les forêts lorraines ?
4. En déduire pourquoi ce sifflet permet d'éviter des accidents.