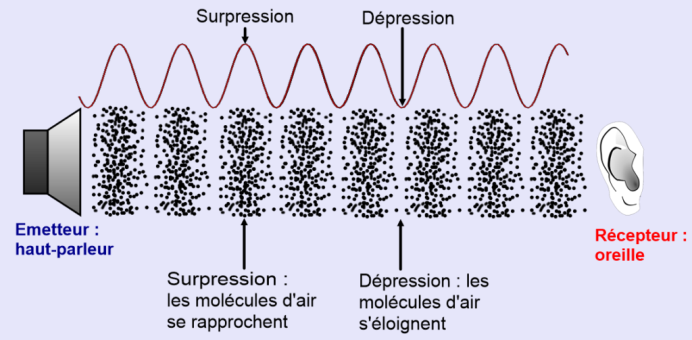
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NOM** : ................................................ | Prénom : ................................................ | **Classe** : ..… |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1ère | Thème 4 : Son et musique | Activité |
| Ens. Scient. | Nature du son | 🕮 Chap.11 |

* A partir des documents, on désire préciser la nature d’un son.

# Document n°1 : Qu’est-ce qu’un son

Vidéo : C’est pas sorcier : qu’est-ce qu’un son ? <https://www.youtube.com/watch?v=Q58ns2rLXx8>



## La période T

1. Un signal sonore périodique se reproduit identique à lui-même à intervalles de temps égaux.
2. La période T correspond à l’intervalle de temps le plus petit au bout duquel le signal se répète

## La fréquence f

1. Elle indique le nombre de répétitions de ce signal en 1 seconde. Elle est liée à la période par la relation   
   f = avec T en s et f en Hz (hertz)

## Le microphone

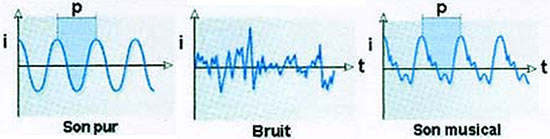
1. C’est un transducteur électroacoustique : la vibration de sa membrane permet d’obtenir un signal électrique de même fréquence que l’on peut visualiser à l’écran d’un ordinateur.
2. La fréquence du signal électrique est la même que la fréquence de vibration de la membrane qui est la même que la fréquence du signal sonore. (Le haut-parleur est aussi un transducteur électroacoustique mais dans avec un fonctionnement inverse).

**Le son est une vibration mécanique** qui a besoin d’un milieu matériel pour se propager.

# Document n°2 : la hauteur d’un son

* L’être humain entend des sons de nature différente, la sensation auditive n’est pas la même suivant l’émetteur et le récepteur sonore.

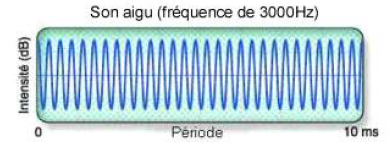
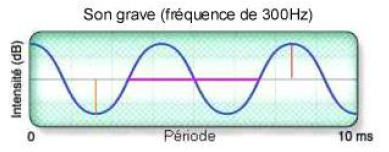
Enregistrements de signal sonore par un microphone : (Ici, **T** désigne la période)



T

T

Enregistrements de son pur de hauteurs différentes :



1. Qu’elle est la différence entre un son pur, un bruit, un son musical.
2. Qu’est-ce que la hauteur d’un son ?

# harmoniques.pngDocument n°3 : Un son composé

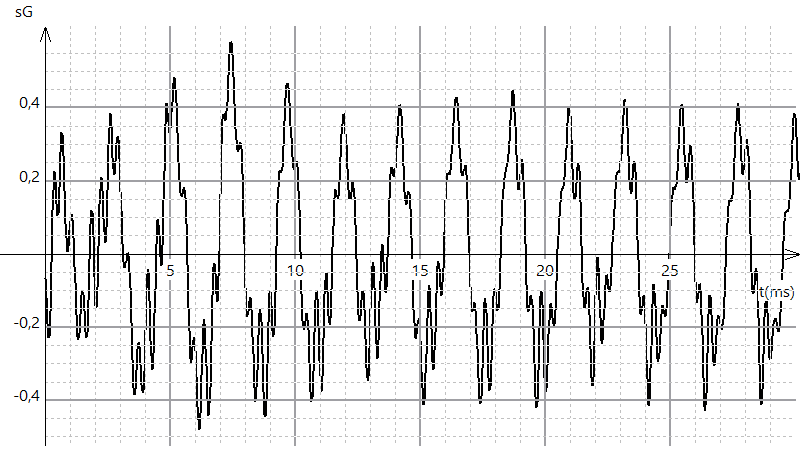
* Un son musical est aussi appelé son complexe ou composé, il résulte de l’addition de plusieurs sons purs. (Modèle validé par une théorie mathématique celle de Fourier).

Animation : <http://physique.ostralo.net/harmoniques_son/>

1. Comment peut-on qualifier un signal composé ?

# Document n°4 : Le timbre

* Enregistrements d’une même note émise par une guitare et un piano.

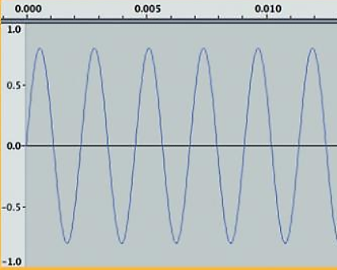
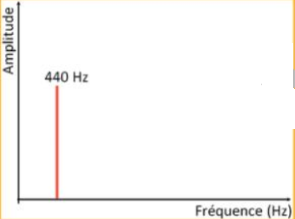


1. Déterminer la période T et la fréquence f de la note jouée par les deux instruments.
2. Qu’est-ce qui différencie ces deux enregistrements ? En déduire la définition du timbre.

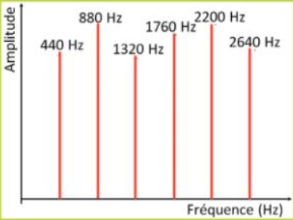
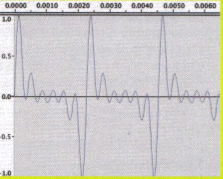
# Document n°5 : L’analyse spectrale d’un son

* Le spectre d’un son est la représentation graphique de l’amplitude de ses composantes sinusoïdales en fonction de la fréquence. Fourier a montré que tout signal périodique peut être décomposé en une somme de signaux simples dont les fréquences sont appelées des harmoniques. La fréquence de base est-elle appelée la fréquence fondamentale.

Enregistrement d’une note La3 émis par un diapason (intensité en fonction du temps) ainsi que de son spectre :



Enregistrement d’une note La3 émis par un piano ainsi que de son spectre :



1. Quelle est la hauteur du son émis par le diapason ? Elle correspond à la fréquence de base appelée le fondamental ou harmonique de rang 1
2. Quelle est la hauteur du son émis par le piano ? Le piano et le diapason joue-t-il la même note ?
3. Qu’est qui différencie le son émis par le diapason et le piano ?
4. Sur le spectre du son émis par le piano, on distingue une harmonique de rang 2 à 880 Hz, de rang 3 à 1320 Hz. Quelle est la relation qui existe entre le fondamental et les harmoniques suivantes ?
5. Le son émis par le diapason est-il plus fort ou moins fort que celui émis par le piano ?
6. Conclure en donnant trois caractéristiques d’un son.

# Exercice d’application : Accorder son violon

1. Un violon est constitué de 4 cordes, fabriquées avec le même matériau mais d’épaisseur différente, qui vibrent entre le chevalet et la cheville sur une longueur L = 55,0 cm.
2. Lorsque la violoniste pose un doigt sur une corde, elle modifie la longueur ave laquelle cette dernière peut vibrer.
3. Les fréquences fondamentales des notes émises par chaque corde, lorsque le violon est bien accordé, sont données dans la tableau ci-dessous.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Numéro de la corde | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Fréquence fondamentale du son (en Hz) | 196 | 294 | 440 | ……. |
| Note de la musique correspondante | sol2 | ré3 | la3 | mi4 |

1. Classer les cordes de la plus épaisse à la plus fine. Justifier votre réponse.
2. Lorsque la violoniste joue un la3, elle constate que l’instrument est accordé trop haut (la fréquence du son émis est trop élevée). Décrire l’action à effectuer pour accorder la note sur la bonne fréquence. Quel paramètre de la corde modifie-t-elle alors, et de quelle façon ?
3. Les fréquences fondamentales ne sont pas choisies au hasard. Trouver le lien entre f3 et f2 puis entre f2 et f1. En déduire la fréquence f4.
4. Que signifie en musique l’indice placé sous la note, comme le mi4.