

# TP - La perception du son

- Correction -

Notions et contenus	Capacités exigibles <i>Activités expérimentales support de la formation</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lien entre fréquence et hauteur.</li> <li>- Lien entre forme du signal et timbre.</li> <li>- Lien qualitatif entre amplitude, intensité sonore et niveau d'intensité sonore.</li> <li>- Échelle de niveaux d'intensité sonore.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relier qualitativement la fréquence à la hauteur d'un son audible.</li> <li>- Relier qualitativement intensité sonore et niveau d'intensité sonore.</li> <li>- Exploiter une échelle de niveau d'intensité sonore et citer les dangers inhérents à l'exposition sonore.</li> </ul>

*Au cours d'un concert, une oreille est capable de reconnaître chaque instrument car trois caractéristiques différencient les sons qu'ils émettent : la hauteur, le timbre et l'intensité.*

**Comment distinguer les sons émis par différents instruments avec ces 3 caractéristiques ?  
Quels sont les dangers liés à l'exposition sonore ? A quoi sont-ils dus ?**

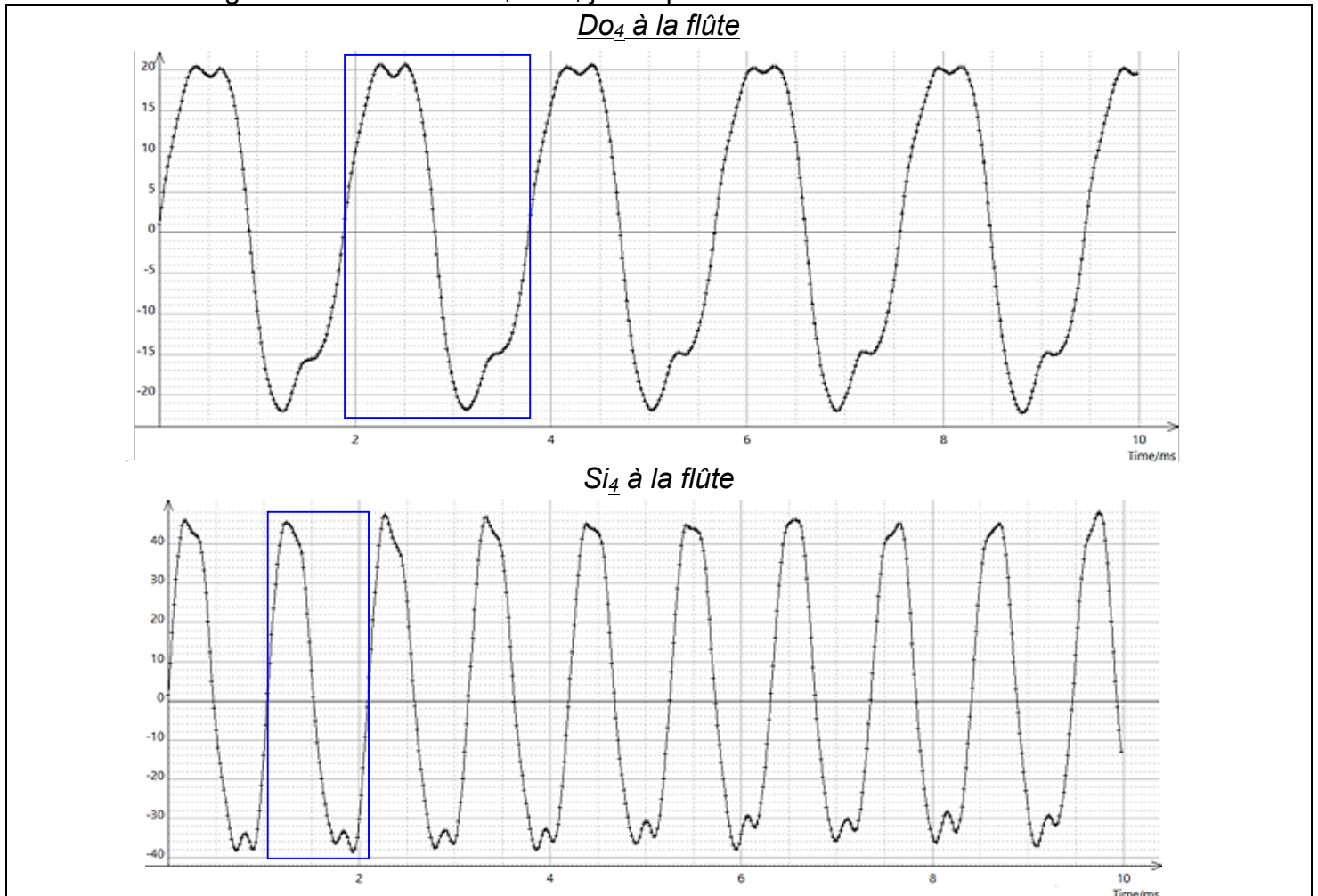
## Document 1

**Hauteur d'un son** : la hauteur d'un son est la sensation physiologique qui permet de dire si un son est plus ou moins aigu.

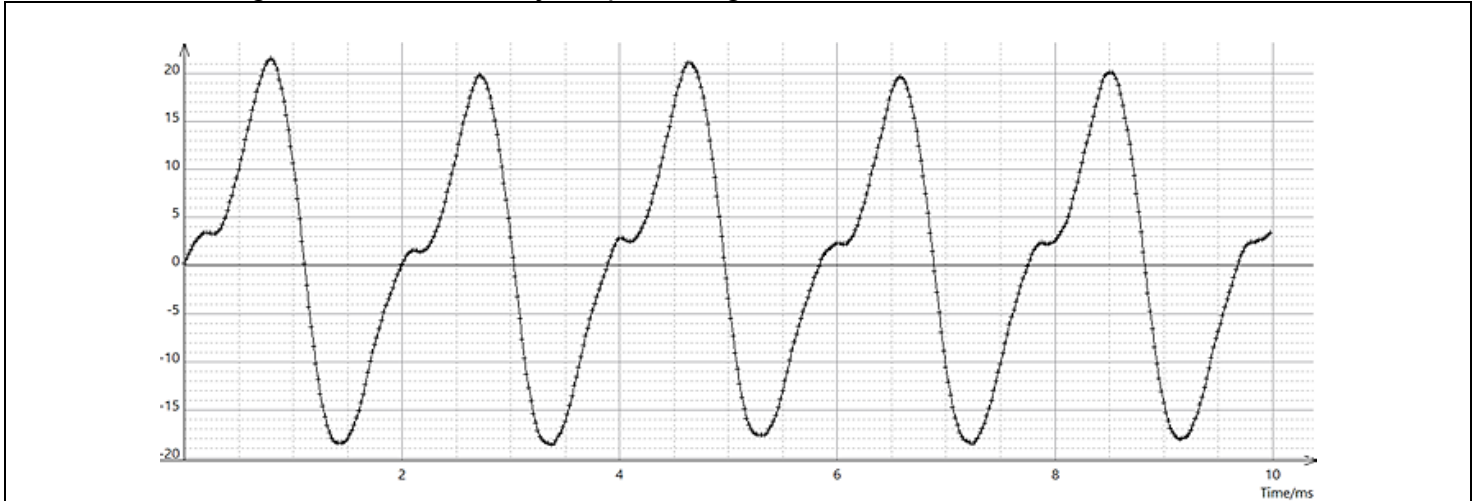
**Timbre d'un son** : le timbre d'un son est la sensation physiologique qui permet de distinguer une même note jouée par des instruments différents.

**Intensité d'un son** : l'intensité d'un son est la sensation physiologique qui permet de dire si un son est plus ou moins fort.

## Document 2- Signaux associés au do<sub>4</sub> et si<sub>4</sub> joués par une flûte



**Document 3-** Signal associé au do<sub>4</sub> joué par une guitare

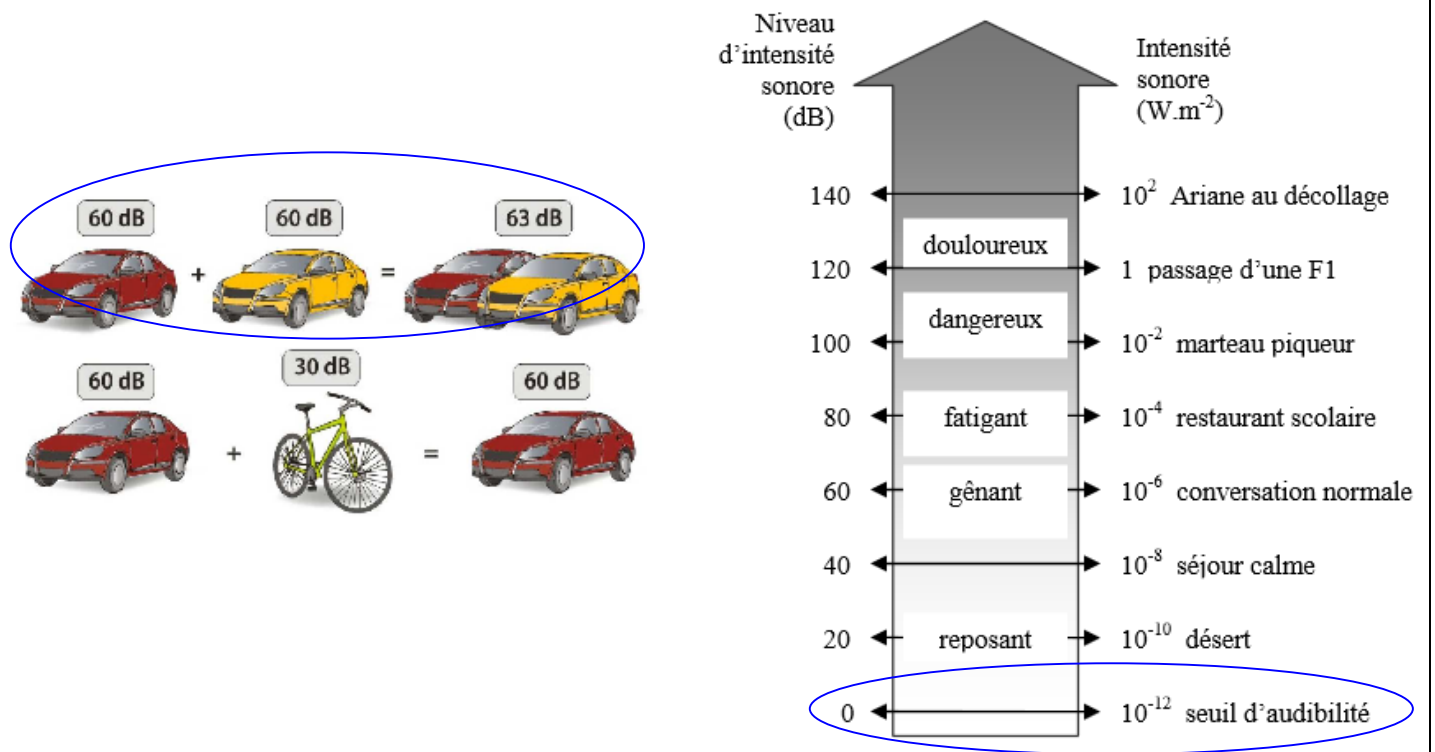


**Document 4-** Le niveau d'intensité sonore

Pour l'oreille humaine, la **sensation sonore** n'est pas proportionnelle à l'intensité du son. En effet, deux musiciens jouant ensemble ne font pas deux fois plus de bruit qu'un seul !

Ainsi, pour mieux évaluer cette sensation auditive, une autre grandeur a été créée : le **niveau d'intensité sonore**, noté *L* qui s'exprime en décibels acoustique (dBa).

Le niveau d'intensité sonore peut être mesuré par un sonomètre.



Les sons deviennent nocifs lorsque leur intensité sonore dépasse les possibilités de réception de l'oreille.

La réglementation limite à 100 dB le niveau de sortie des baladeurs et à 105 dB celui des lieux musicaux. La limite de nocivité est située à 85-90 dB.

**Notes do<sub>4</sub> et si<sub>4</sub> joués par une flûte**

(1- Ecouter les notes Do<sub>4</sub> et Si<sub>4</sub> joués par la flûte. A l'oreille, quelle est la note jouée la plus aigüe ? La plus grave ?)

La note la plus aigüe est le Si<sub>4</sub>, la plus grave est le Do<sub>4</sub>.

2- Les signaux associés aux sons sont-ils périodiques ? Sont-ils sinusoïdaux ?

Les signaux associés aux sons sont périodiques, mais ils ne sont pas sinusoïdaux.

3- Déterminer les caractéristiques physiques des 2 notes : période et fréquence.

Période du Do<sub>4</sub> :

Il faut repérer un motif élémentaire (comme le motif encadré), la durée d'un motif correspond à la valeur de la période. On détermine cette durée grâce à l'axe des temps (abscisses). Pour plus de précision, on peut calculer la valeur de la période en utilisant la durée de plusieurs motifs (comme dans le TP précédent). Par exemple, ici :  $5 \times T = 9,5 \text{ ms} = 9,5 \cdot 10^{-3} \text{ s} \Leftrightarrow T = \frac{9,5 \cdot 10^{-3}}{5} = 1,9 \cdot 10^{-3} \text{ s}$ .

Fréquence du Do<sub>4</sub> :  $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1,9 \cdot 10^{-3}} = 5,3 \cdot 10^2 \text{ Hz}$ .

Période du Si<sub>4</sub> :

On procède comme pour le Do<sub>4</sub>. Cette fois :  $9 \times T = 9,5 \text{ ms} = 9,5 \cdot 10^{-3} \text{ s} \Leftrightarrow T = \frac{9,5 \cdot 10^{-3}}{9} = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ s}$ .

Fréquence du Si<sub>4</sub> :  $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1,1 \cdot 10^{-3}} = 9,1 \cdot 10^2 \text{ Hz}$ .

4- Quelle sensation physiologique permet de distinguer les 2 sons du document 2 ? À quelle caractéristique du son est-elle liée ?

(Comment évolue cette caractéristique lorsque le son devient plus aigu ?)

La sensation physiologique qui permet de distinguer les 2 sons du document 2 est dire si un son est la hauteur d'un son. Cette sensation est liée à la fréquence du son. Lorsque le son devient plus aigu, la fréquence augmente.

**Note do<sub>4</sub> joué par une guitare**

(1- Ecouter la note do<sub>4</sub> jouée par la guitare.)

2- Quelle sensation physiologique permet de distinguer la flûte et la guitare ? À quelle caractéristique du son est-elle liée ?

La sensation physiologique qui permet de distinguer la flûte de la guitare est le timbre du son. Cette sensation est liée à la forme du signal sonore (comparaison Doc 2 et Doc 4).

**Intensité sonore**

(1- Enregistrer avec Audacity le do<sub>4</sub> joué moins fort et celui joué plus fort.)

2- À quelle caractéristique du son est liée l'intensité sonore ?

L'intensité sonore est liée à l'amplitude du signal sonore.

**Niveau sonore**

1- Quel est l'intérêt du niveau sonore ?

Le niveau sonore permet de déterminer si l'environnement sonore présente un risque pour l'audition.

2- Quel est le niveau sonore correspondant au seuil d'audibilité ?

Le niveau sonore correspondant au seuil d'audibilité est de 0 dB.

3- A partir de quel niveau sonore le son devient-il dangereux ?

Le son devient dangereux à partir de 85-90 dB.

4- Que devient le niveau sonore quand 2 musiciens jouent ensemble la même note avec la même intensité sonore ?

Quand 2 musiciens jouent ensemble la même note avec la même intensité sonore, le niveau sonore augmente de 3 dB.