

TP : caractéristiques des sons – Correction

Problème n°1 :

La hauteur d'un son est la sensation auditive liée aux adjectifs « aigu » ou « grave ».

Montrer que la hauteur d'un son est lié à la fréquence du signal sonore ? Comment évolue la fréquence lorsqu'on passe d'un son grave à un son aigu ? Justifier par des valeurs.

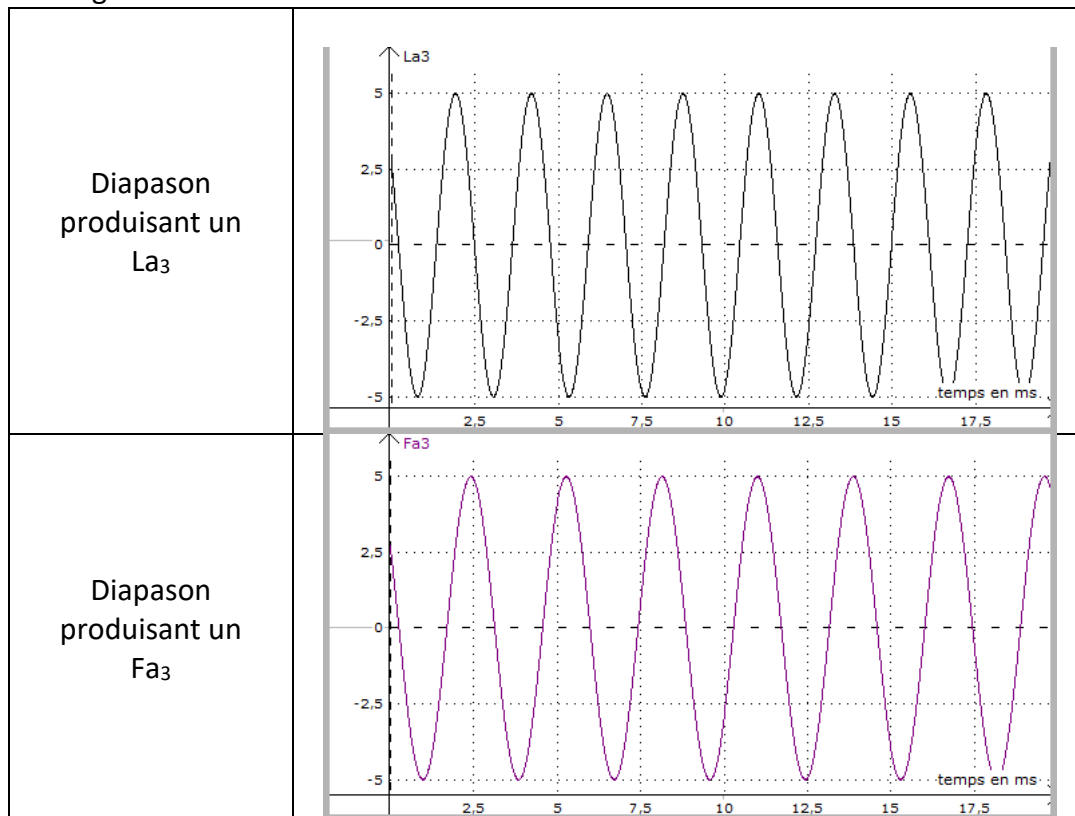
Hypothèse :

Si les diapasons émettent des notes différentes, alors leurs fréquences devraient être différentes puisque les notes ont des hauteurs différentes.

Protocole :

- On enregistre les signaux obtenus par deux diapasons. On essaiera d'obtenir des volumes à peu près identiques en frappant les diapasons de la même façon.
- On mesure la période de chaque signal
- On calcule la fréquence correspondante.

Acquisition des signaux :



Résultats et réponses au problème :

- On remarque que les périodes des sons obtenus sont différentes, or la fréquence est liée à la période du son selon la relation $F = \frac{1}{T}$
La hauteur du son est bien liée à la fréquence.
- Relation entre hauteur du son et fréquence :

Note	Période	Fréquence
La_3	$T = 2,27 \text{ ms}$	$F = \frac{1}{2,27 \times 10^{-3}} = 440 \text{ Hz}$
Fa_3	$T = 2,86 \text{ ms}$	$F = \frac{1}{2,86 \times 10^{-3}} = 350 \text{ Hz}$

Plus la note est aiguë (La plus aiguë que Fa), plus la fréquence est élevée ($440 > 350$).

Problème n°2 :

Le timbre d'un son est la sensation auditive qui permet de différencier les sons de même hauteur produits par différents instruments, différentes voix ou différentes voyelles chantées.

Quelle caractéristique du signal sonore est liée au timbre d'un son ?

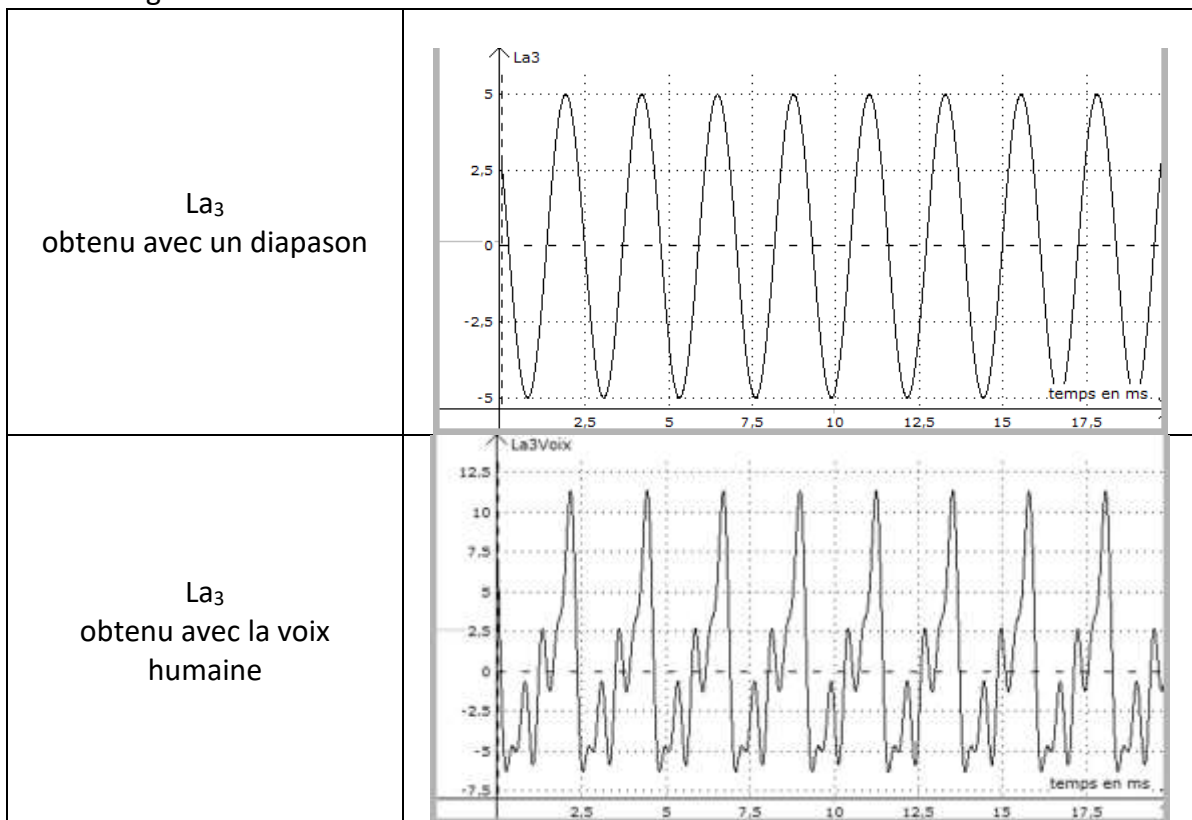
Hypothèse :

Si deux instruments jouent la même note avec la même intensité sonore, leurs fréquences seront identiques et on pourra par comparaison des deux signaux définir quelle caractéristique est liée au timbre

Protocole :

- On enregistre le son produit par un diapason correspondant au La
- On enregistre le son de la voix chantant une note de même hauteur (La)
- On compare les deux signaux obtenus.

Acquisition des signaux



Résultat et réponse au problème

Comme prévu les périodes (et donc les fréquences) des deux signaux sont identiques, par contre on remarque que la forme du signal est différente.

La forme du signal sonore produit par le diapason est sinusoïdale alors que la forme du signal sonore produit par la voix est plus complexe.

Le timbre est donc lié à la forme du signal sonore

Problème n°3 :

Le niveau d'intensité sonore (exprimé en décibel) permet de différencier les sons fort et faible (« volume » d'un son).

Quelle caractéristique du signal sonore est liée au niveau d'intensité sonore ?

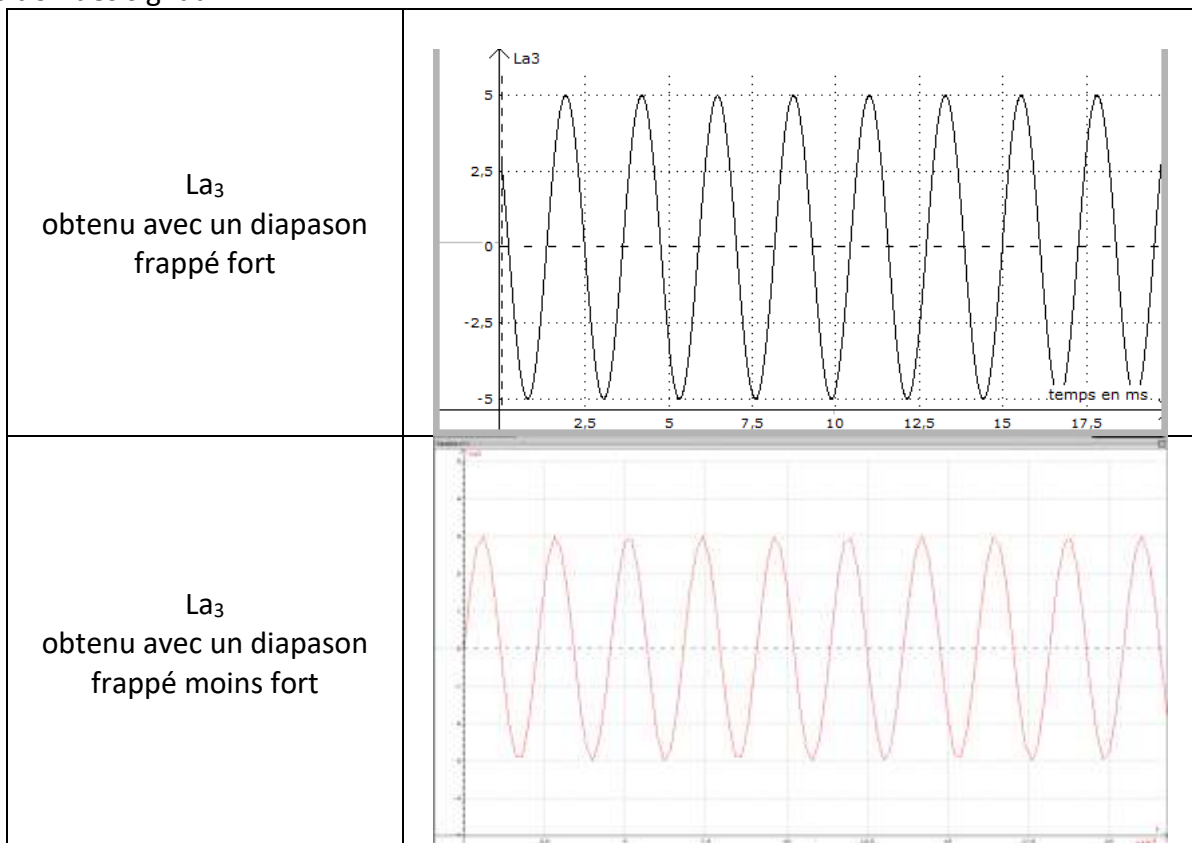
Hypothèse :

Si on utilise un même diapason mais qu'on le frappe plus ou moins fort, on obtiendra deux sons de même hauteur, de même timbre, mais de volume différent.

Protocole :

- On enregistre le son produit par un diapason qu'on frappe fort, puis moins fort.
- On mesure le niveau d'intensité sonore avec le sonomètre.
- On observe les signaux obtenus.

Acquisition des signaux



Résultat et réponse au problème :

On constate que la fréquence et la forme du signal sont identiques. C'est l'amplitude du signal qui change.

Le niveau d'intensité sonore est lié à l'amplitude du signal : plus le niveau est élevé, plus l'amplitude est grande.