

Thème I. Ondes et signaux (Ondes) TP n°12 Ondes stationnaires et battements

Vendredi 19 janvier 2024

Télécharger l'application PhyPhox.

Lors de ce TP, vous allez effectuer deux expériences. Afin d'être efficace durant la séance, **merci de lire très attentivement l'ensemble du TP, écrire les protocoles demandés, ...**

Introduction : Objectifs / Problématique

Il faudra introduire chaque expérience par une phrase qui présente l'objectif et l'expérience.

I Battements (~ 45 min)

Matériel :

- 2 diapasons,
- 1 smartphone avec l'application PhyPhox préalablement téléchargée <https://phyphox.org/download/>

Compétences exigibles du programme :

- ✓ Déterminer une différence de fréquences à partir d'enregistrements de battements ou d'observation sensorielle directe.
- ✓ Réaliser l'analyse spectrale d'un signal périodique à l'aide d'un oscilloscope numérique.

Protocole

- Q1. * Vous disposez de deux diapasons et de votre téléphone muni de l'application phyphox permettant d'acquérir un son, proposer un protocole permettant d'observer des battements et de mesurer l'écart de fréquence.

Expérience : Observation des battements

- ☞ Mettre en œuvre le protocole, et mesurer l'écart de fréquences.
- Q2. Noter vos observations et vos mesures.

Expérience : Spectre

- ☞ Réaliser le spectre de Fourier (FFT) avec l'application. Noter les fréquences présentes dans le spectre.
- Q3. Reproduire le spectre.
- Q4. Noter vos observations et vos mesures.

II Son émis par une corde vibrante (~ 45 min)

Matériel :

- 1 ukulélé,
- 1 smartphone avec l'application PhyPhox préalablement téléchargée <https://phyphox.org/download/>

Compétences exigibles du programme :

- ✓ Mettre en œuvre un dispositif expérimental permettant d'analyser le spectre du signal acoustique produit par une corde vibrante.
- ✓ Réaliser l'analyse spectrale d'un signal périodique.

II.1 Observations temporelles



Expérience : Signal temporel

- ☞ Acquérir l'onde acoustique émise par une corde du ukulélé.
- ☞ Observer le signal obtenu.

Q5. Reproduire l'allure du signal obtenu. Commenter.

- ☞ Sélectionner « Détail d'une mesure » (Figure 3) : vous pouvez avoir les coordonnées des différents points de mesure, et en tirant entre deux points (Figure 3), la différence qui les sépare (en temps et en ordonnée).

Q6. Déterminer la fréquence du son émis par le ukulélé.

II.2 Observations spectrales



Expérience : Spectre

- ☞ Obtenir le spectre du signal.

Q7. Reproduire le spectre du signal.

Q8. Mesurer les fréquences et les amplitudes des différents harmoniques.

Q9. Commenter.

II.3 Où sont les frettes ?



Expérience : Position des frettes

Q10. Écrire un protocole permettant de justifier la position des frettes du ukulélé.

- ☞ Mettre en œuvre le protocole.

Q11. Conclure.



- Un octave (par exemple entre deux Do successifs) correspond à un doublement de fréquence.
- Chaque octave est divisé en 12 demi-tons.
- La fréquence est multipliée par un facteur constant entre chaque demi-ton.

ANNEXE : Application phyphox

A Acquisitions temporelles



FIGURE 1

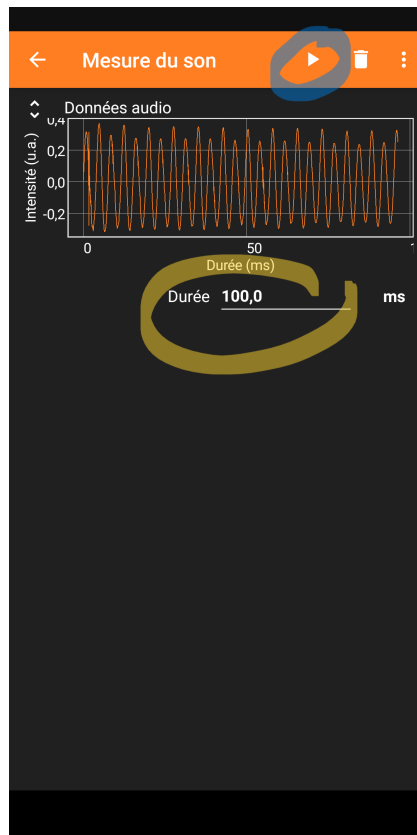


FIGURE 2

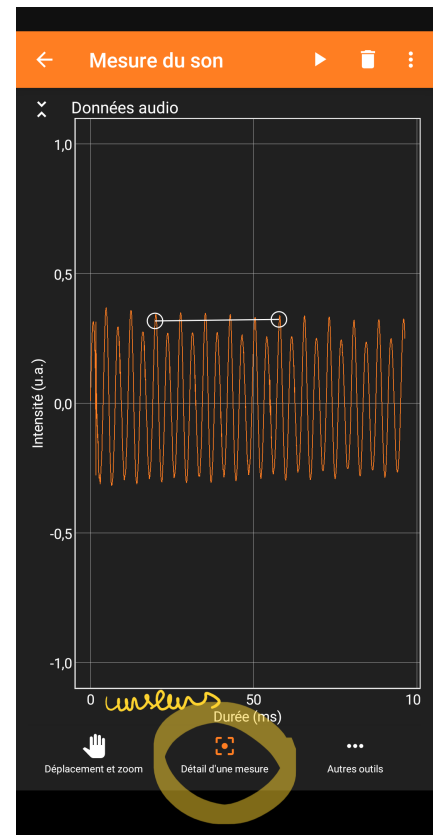


FIGURE 3

- Choisir « Mesure du son » (Figure 1).
- Choisir une durée d'affichage du son mesuré (Figure 2).
- Lancer l'acquisition (bouton lecture), puis l'arrêter (bouton pause) (Figure 2).
- Cliquer sur le signal obtenu et zoomer si besoin dessus.
- Des curseurs sont disponibles et accessibles depuis le bouton « détail d'une mesure » (Figure 3).

B Spectres

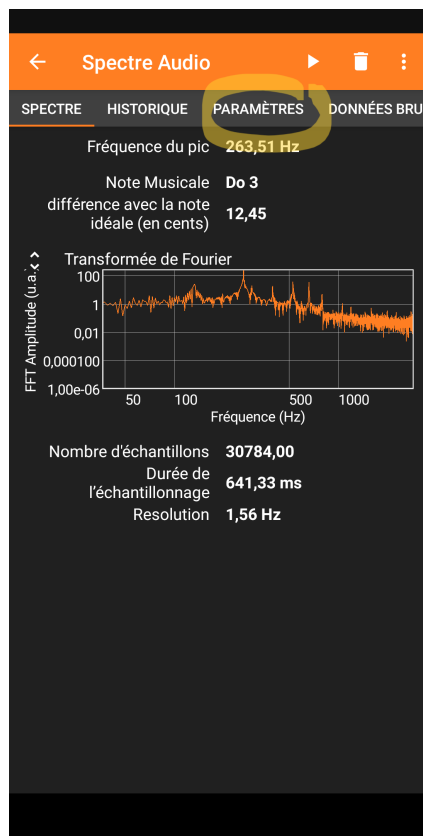


FIGURE 4

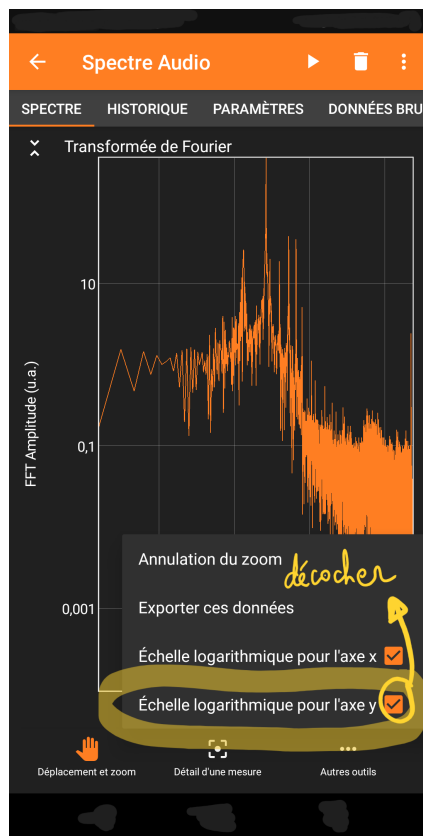


FIGURE 5

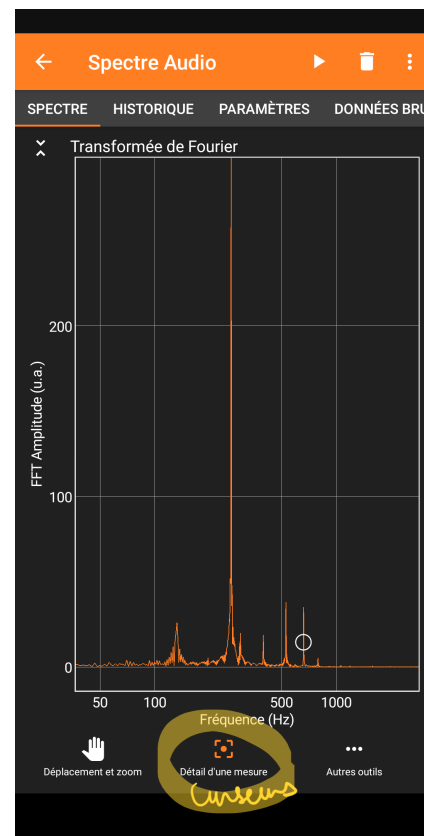


FIGURE 6

- Choisir « Spectre Audio » (Figure 1).
- Dans « Paramètres » (Figure 4), choisir pour le nombre d'échantillons : 32768.
- Lancer l'acquisition (bouton lecture), puis l'arrêter (bouton pause).
- Cliquer sur le spectre.
- Dans « Autres outils », décocher « Échelle logarithmique pour l'axe y ».
- « Détail d'une mesure » (Figure 6) vous permet d'obtenir les curseurs et d'effectuer les mesures.