

TS TP : Pourquoi reconnaît-on une personne au son de sa voix ?

Petite scène quotidienne : Au téléphone :

- Allo ?
- Salut Homer, comment vas-tu ? ... »

On reconnaît quelqu'un de familier au téléphone juste sur un « allo ». Pourquoi ?

Pour répondre à cette problématique, on va analyser (grâce au logiciel **Regressi** qui va nous permettre d'obtenir un spectre fréquentiel par transformée de Fourier) des sons musicaux préenregistrés et sauvegardés sur le réseau et/ou des sons enregistrés à l'aide du micro d'une webcam.



Les sons musicaux préenregistrés se trouvent dans le répertoire :

Ordinateur \ Classes \ Classe_TS \ _travail \ Physique \ Ondes \ Fichiers wave.

Attention, ces fichiers « wav » ne sont pas partageables, c.-à-d. qu'ils ne peuvent pas être ouverts par 2 postes en même temps.

Il suffit donc d'effectuer un copier/coller de l'ensemble de ces fichiers dans votre « espace personnel » se trouvant sur le réseau.

1. Analyse du son donné par un diapason.

Ouvrir le logiciel « **Regavi** ». Choisir l'option « Lecture d'un fichier .WAV ou .MP3 ». Ouvrir dans votre espace personnel le fichier audio (.wav) nommé : « La3diapason.wav ».

Sélectionner la grande partie du signal correspondant au son du diapason où l'amplitude est quasi constante en **déplaçant les curseurs bleus verticaux situés de part et d'autre de la fenêtre du haut (pas toujours facile à voir !)**.

Transférer cette sélection vers « **Regressi** » (on indiquera « diapason » comme commentaire).

A l'aide de l'outil « loupe » de la fenêtre « **Graphe** », observer quelques motifs (quelques périodes).

« **Un son pur** est un son dont le signal correspond à une **courbe sinusoïdale**.
Dans le cas contraire, le son est dit **complexe**. »

- ✓ Le son analysé est-il pur ou complexe ?
- ✓ Mesurer la **période** T (avec précision) du signal à l'aide du « curseur données » (cocher « deux curseurs » et uniquement « écart sur abscisse »). En déduire la fréquence F de ce son.
- ✓ Mesurer la valeur de l'amplitude S_m .

Un outil pratique pour l'analyse d'un signal : la transformée de Fourier :

On peut utiliser un « outil » mathématique, appelé « **transformée de Fourier** », qui va nous permettre d'obtenir le **spectre fréquentiel** de ce son.

On obtient ce spectre en cliquant sur l'icône « **Fourier** » : 

- ✓ Décrire la courbe qui apparaît alors à l'écran ?
- ✓ A l'aide du curseur « **réticule** », mesurer la « hauteur » du pic et surtout son abscisse. Conclusion ?

2. **Analyse d'un son complexe**

- ✓ Faire une analyse similaire avec le fichier « son complexe.wav ».

Remarque : On transférera le nouveau signal en tant que « nouvelle page » dans **Regressi**, on adaptera le commentaire et l'amplitude ne sera pas étudiée.

Un peu de vocabulaire concernant la transformée de Fourier :

*Le premier pic (de plus basse fréquence) correspond au mode fondamental (ou « fondamental »).
Les autres aux modes harmoniques (ou « harmoniques »).*

- ✓ On s'appliquera pour : mesurer la fréquence (sommet du pic) du fondamental. Que constatez-vous ?
- ✓ Mesurer les fréquences des harmoniques. Conclusion.

✓ Faire une étude similaire (peu importe l'amplitude et toujours en tant que « nouvelle page ») avec les sons « Do3 guitare.wav » et « Do3piano.wav » qui correspondent à 2 instruments différents jouant la même note (Le Do de l'octave 3).

« Le timbre est lié à la forme du motif périodique. »

Conclusion.

- ✓ Comparer ensuite les résultats obtenus pour un piano jouant 2 notes différentes à l'aide du fichier « piano gamme 4.wav ».

Conclusion.

3. Et notre voix !

Le microphone pour l'enregistrement sera celui de la webcam reliée à l'ordinateur (c'est un autre exemple de Convertisseur Analogique Numérique comme l'interface Sysam déjà utilisée !).

Le logiciel pour piloter le micro de la webcam sera Audacity et celui pour analyser le son enregistré : Regressi.

Utiliser la notice d'Audacity afin d'enregistrer le son de votre voix prononçant la voyelle « a » maintenue pendant quelques secondes.

- ✓ Vos « aaa » ont-ils la même hauteur ? Le même timbre ?

**Répondre à cette problématique à l'aide des graphes, puis à l'aide d'une transformée de Fourier.
Conclusions.**