

**Sujet :** Faire l'analyse spectrale de sons d'instruments de musique. Produire un signal carré à l'aide d'un tableur.

**Auteur :** Jean Henri

**Mise à jour :** 12/11/20

**Matériel :** 1PC sous Windows, logiciels gram, WavNum et un tableur.

Vous allez étudier le spectre de notes d'instruments de musique préenregistrées.

Vous utiliserez un tableur pour créer une fonction périodique carrée en utilisant le théorème de Fourier.

## I) Analyse spectrale de signaux musicaux.

Dans le dossier « TP1 Analyse d'un son », lancez l'exécutable [gram.exe](#).

Choisissez la commande

File → Scan file.

Prenez les paramètres suivants :

- Echelle de fréquence : logarithmique
- Résolution de fréquence : 1,3 ou 2,7
- Départ de bande : 100
- Affichage : « scope »

Le curseur vous permet de lire en bas de la fenêtre la fréquence et le niveau d'intensité acoustique de l'harmonique sur lequel il se trouve.

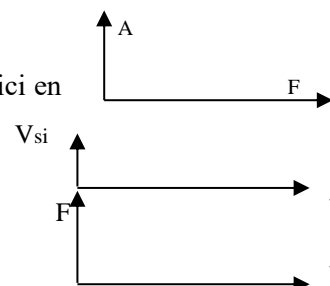
**Le mode scope** vous donne : l'allure du spectre à un instant t.

On retrouve en abscisses la fréquence et en ordonnées l'amplitude du signal (exprimée ici en dB par rapport à un niveau de référence).

**Le mode scroll** vous donne l'allure du spectre en fonction du temps.

On retrouve sur la partie basse en abscisses le temps et en ordonnées la fréquence.

L'amplitude du signal (exprimée ici en dB par rapport à un niveau de référence) est représentée par une couleur (bienvenue dans la troisième dimension).



Travail à réaliser

1°) Dans analyse spectrale, analysez les sons, sinus1K, sinus3K.

Combien d'harmoniques composent chacun de ces signaux ?

Que pouvez-vous en conclure sur la nature de ces sons ?

2°) Dans le dossier « instruments », analysez les sons : sax do grave, do aigu, do médium.

- Pour le son sax do grave: vous identifierez la fréquence du fondamental,
- vous identifierez les fréquences des quatre premiers harmoniques,
- vous retrouverez par le calcul le rang de ces harmoniques.

Pour chacun des fichiers sons vous retrouverez la fréquence de la note et son nom. Que pouvez-vous en conclure sur ces trois notes ? Vous utiliserez pour cela les informations des pages 7 et 8 du pdf musique\_dossier.

3°) Quel est le nom des notes A, B, D, E, E' et G

## II) Construction d'un signal carré.

Dans la première colonne du tableur, créez une variable telle que  $A_1 = 0$ , et  $A_i = A_{i-1} + 0,5$ . Aller jusqu'à  $i = 200$ .

Dans la deuxième colonne du tableur, créez une fonction «  $= k_1 \times \sin(A_i \times 314 \times 1)$  »,  $k_1$  étant un nombre que vous choisirez entre 0 et 10.

Dans chacune des colonnes suivantes du tableur, créez une fonction «  $= k_n \times \sin(A_i \times 314 \times n)$  »,  $n$  étant un nombre entier impair supérieur à 1 et  $k_n$  étant un nombre que vous choisirez entre 0 et 10.

Après avoir créé 3 à 4 colonnes, vous faites dans une colonne la somme des précédentes sans la première (la variable).

Vous représenterez sur un graphique toutes les fonctions sinusoïdales, ainsi que la dernière colonne en fonction de la première.

Agir sur la valeur des  $k_n$  pour que le signal somme soit une fonction carrée.

Combien faut-il d'harmoniques pour avoir une fonction parfaitement carrée ?