


Bac pro SEN	<h1>Son numérique</h1>	
4 heures		

Objectif du TP :

- Révisions sur la connectique audio.
- Comprendre les notions de fréquence et de spectre.
- Comparer les formats WAV, MP3 et OGG.
- Compression avec pertes – compression sans pertes

Ressources :

- Logiciel Audacity (sur site <http://sen.lla.free.fr>)
- Logiciel CDex (sur site <http://sen.lla.free.fr>)
- Fichier .WAV « La chanson des restos » (sur <\\srv-sen-01\Ressources\TP\TP-Son-Numerique>)

Matériel :

- 1 PC
- 1 paire d'enceintes actives

TRAVAIL DEMANDE

1. Préparation

Connecter les enceintes à la carte son du PC.

Indiquer le type de câble utilisé pour relier les enceintes au PC (Nom des connecteurs, type de signal)

Installer les logiciels Audacity et CDex.

2. Fréquence et spectre

Avec le logiciel Audacity, générer un fichier son :

Menu « Projet » → Nouvelle piste stéréo

Menu « Générer » → Son...

Sinusoïde – 440 Hz – Amplitude 0,3 – 20s

Ecouter le son.

Ce son correspond à la note LA (tonalité téléphonique)

Faire un zoom de manière à voir la sinusoïde (environ 2 périodes).

Faire une capture d'écran. Matérialiser une période du signal par une double flèche.

Insérer votre capture d'écran dans votre rapport.

Calculer la durée de la période de ce signal.

Revenir à l'affichage normal.

Dans le menu « Analyse », cliquer sur « Tracer le spectre »

Ce graphique appelé « spectre » montre les fréquences qui composent le signal. Il est logique ici d'avoir une seule « raie » à 440 Hz car le signal que nous venons de générer est composé d'une seule fréquence : 440 Hz.

Insérer votre capture d'écran dans votre rapport.

Indiquer les unités de ce graphique en ordonné et en abscisse.

Conserver la piste précédente et générer une nouvelle piste sur le même modèle que la précédente à 5 kHz.

Ecouter le son (uniquement la nouvelle piste).

Ce son est-il plus aigu ou plus grave que le précédent ?

Calculer la durée de la période de ce signal.

Ecouter les 2 sons simultanément. Parvenez-vous à distinguer les 2 sons ?

Tracer le spectre du nouveau signal, faire une capture d'écran.

Insérer votre capture d'écran dans votre rapport.

Générer une nouvelle piste sur le même modèle que la précédente à 14 kHz.

Ecouter le nouveau son seul, puis les trois ensembles.

Que remarquez-vous ?

Calculer la durée de la période de ce signal.

Conclure sur la relation entre la fréquence et la tonalité du son (grave – aigu).

Tracer le spectre du nouveau signal, faire une capture d'écran.

Insérer votre capture d'écran dans votre rapport.

Créer un fichier WAV « *3-sinus.wav* » superposant ces 3 sons. (Fichier → Exporter en WAV...).

Fermer les trois signaux précédents.

Ouvrir le fichier WAV créé précédemment (Projet → Importer audio...).

Tracer le spectre de ce signal.

A quelles fréquences peut-on voir les raies les plus hautes ? Pourquoi ?

Faire une capture d'écran du graphique du spectre, enregistrer sous « *spectre-3-sinus-wav.jpg* »

Insérer votre capture d'écran dans votre rapport.

3. Comparaison des formats WAV, MP3 et OGG

A l'aide de CDex, convertir le fichier « *3-sinus.wav* » en :

- 3-sinus-128k.mp3 ([Réglage CDex pour mp3 à 128 kbps](#))
- 3-sinus-160k.mp3 ([Réglage CDex pour mp3 à 160 kbps](#))
- 3-sinus-128k.ogg ([Réglage CDex pour ogg à 128 kbps](#))
- 3-sinus-160k.ogg ([Réglage CDex pour ogg à 160 kbps](#))

Avec le logiciel Audacity, faire une capture d'écran du spectre de chacun des 4 fichiers créés précédemment. Insérer vos captures d'écran dans votre rapport.

Créer un tableau comparant la taille, le débit (en kbps), le taux de compression et le spectre des 5 fichiers (WAV, MP3 et OGG). Le fichier de référence est le fichier WAV.

Au vu des résultats, indiquer quel format, ogg ou mp3, vous paraît le meilleur.

Refaire le même tableau en partant du fichier « *La chanson des restos.wav* » afin de tester sur une musique réelle.

Les résultats précédents sont-ils confirmés par ce deuxième test ?

4. Autres formats

Le logiciel CDex permet de convertir un fichier dans d'autres formats. Entre autre, il peut réaliser la conversion au format APE. [Réglage CDex pour format APE](#).

Convertir le fichier « *La chanson des restos.wav* » au format APE.

Relever sa taille et calculer le taux de compression obtenu.

Rechercher sur internet pour les formats MP3, OGG, AAC, APE, Dolby Digital AC-3, WMA et FLAC si il s'agit de formats avec ou sans pertes. Donner également la signification de ces sigles.

Expliquer la différence entre une compression avec pertes et une compression sans pertes. Quels autres termes sont employés pour désigner ces types de compression ?

5. Notion de série de Fourier

Avec le logiciel Audacity, créer un nouveau projet composé de 4 pistes :

- Piste 1 : Son sinusoïdal, 100Hz, amplitude 0.6, durée 5s
- Piste 2 : Son sinusoïdal, 300Hz, amplitude 0.2, durée 5s
- Piste 3 : Son sinusoïdal, 500Hz, amplitude 0.12, durée 5s
- Piste 4 : Son sinusoïdal, 700Hz, amplitude 0.08, durée 5s

Enregistrer votre projet.

Créer un fichier WAV « *4-sinus-01.wav* » superposant ces 4 sons.

Fermer votre projet et ouvrez le son « *4-sinus-01.wav* ». Zoomez de manière à voir deux périodes du signal. Faire une capture d'écran et l'insérer dans votre rapport.

Quel est l'allure du signal ?

Restaurer le PC.

Ranger le matériel.

Faire constater au professeur.