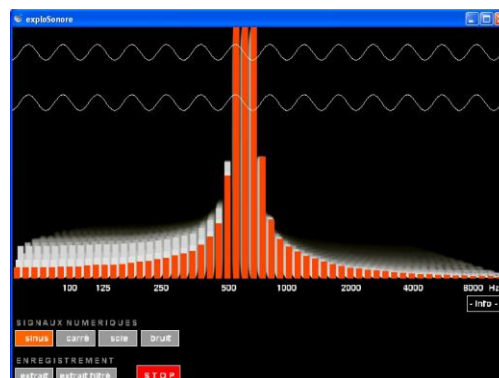


NUMÉRISATION DE LA MUSIQUE - Exercices

Activité 1: Comprendre les caractéristiques du son à l'aide du logiciel Audacity

Après avoir téléchargé et installé le logiciel Audacity sur son ordinateur, on va générer sur une piste un ensemble de sons courts (3s maximum) en faisant varier l'amplitude, la fréquence. Grâce à la loupe on visualisera le détail des ondes créées. On génère donc un silence (signal continu), un son sinusoïdal à 440 Hz d'amplitude 0.5 et le même d'amplitude 1. On voit directement l'effet visuel sur la piste et on entend le résultat. Puis on génère à la suite deux sons sinusoïdaux respectivement de 120 et 1200 Hz. En positionnant le curseur sur le moment où l'on change de fréquence et en utilisant la loupe, on peut observer les différentes périodes et constater qu'une période courte correspond bien à un son aigu. On créera ensuite deux signaux carrés à 440 et 660 Hz, puis un signal en dent de scie à 440 Hz et enfin un bruit blanc. En grossissant les signaux, on reconnaîtra le signal carré (qui est périodique), les signal en dent de scie (lui aussi périodique) et le bruit dans lequel on ne trouvera aucune périodicité. On exportera le tout dans deux fichiers : l'un nommé Ondes.ogg et l'autre nommé Ondes.mp3. Nous verrons plus tard que ce sont deux moyens de compresser des fichiers musicaux (de les rendre moins lourds en perdant des informations jugées peu importantes pour la qualité de l'écoute). En ouvrant le deuxième fichier dans le logiciel Mp3tag téléchargeable [ici](#), on remarque qu'il n'a aucune information. Nous allons donner un titre à ce morceau : « Caractérisation d'une onde », un nom d'artiste : « votre prénom », « ISN » comme nom d'album. L'année sera 2013 et le morceau sera le n° 1. Après avoir sauvegardé sous Ondes-copy.mp3 et après avoir fermé le logiciel Mp3tag, on retrouve certaines informations sous le nom du fichier. Par contre le titre du morceau n'a pas été modifié. Nous utiliserons plus tard un logiciel qui nous permettra de le faire apparaître. Il faut y voir la différence entre le nom du fichier (qui peut être celui du morceau ou tout autre chose) et le titre du morceau donné sous la forme d'un tag.

Activité 2: Dans Javascool, on ouvre la proglet « exploSonore ». Un écran comme celui ci-dessous apparaît. On sélectionne le signal sinus et en faisant bouger la souris de la gauche vers la droite, la fréquence varie, et du haut vers le bas, l'amplitude varie. On peut aussi sélectionner les autres types de signaux (carré...). En branchant un micro, on peut visualiser l'onde sonore correspondant à sa voix, à un sifflement ou au bruit ambiant.



Activité 3: A l'aide de la proglet « algoDeMaths » de Javascool, écrire un programme utilisant une fonction qui vous permettra de calculer puis d'afficher pour un entier n donné qui permet de tracer point par point la courbe de la fonction qui à une valeur x associe $\sin(x) + \sin(3x)/3 + \sin(5x)/5 + \dots$ (On pourra demander d'entrer le nombre d'itérations n et créer une fonction de paramètres $(x ; n)$ qui renvoie le résultat correspondant).

Lancer le programme en choisissant $n = 1 ; 2 ; 10 ; \dots$; une grande valeur.

Que remarque-t-on ? Comment devient le signal qui au départ était sinusoïdal ?

Que se passe-t-il si l'itération se fait toutes les unités ?

Activité 4 : Dans la proglet « exploSonore » de Javascool, On fera l'activité proposée (en haut à droite) qui est une application sonore de ce que l'on vient de faire dans l'activité 2 (pour la première partie). On poursuivra ensuite sur un effet sonore classique : l'atténuation du signal sonore et de certaines fréquences lorsqu'on ferme la porte d'une pièce dans laquelle quelqu'un écoute de la musique.

Activité 5: Les deux morceaux de musique sur lesquels nous allons travailler sont libres de droit (L'autorisation de les utiliser a été demandée au compositeur). Le premier « Philo » contient des métadonnées (titre de l'album, des morceaux, nom du groupe), le second ne contient pas de métadonnées. En utilisant un logiciel permettant de décoder les informations et de les transcrire au format hexadécimal ([Okteta](#) – [Hex Editor Neo](#)), ouvrez les deux fichiers mp3. Observez bien les différences dans l'en-tête. Nous allons maintenant à l'aide du tutoriel que vous trouverez [ici](#) modifier le Tag du morceau n° 5 qui s'appelle « Femi », qui est joué par le Groupe « Odjala » dans l'album « Influences » et qui est du genre « Jazz ». Nous allons ensuite éditer un premier passage de 13 secondes du morceau « Philo » (de 5:07:30 à 5:20:30) et 13,5 secondes du morceau « Femi » (de 14 à 27:30). On collera ces deux morceaux le premier étant « Philo », le second « Femi » et on exportera le tout au format mp3 sous le nom de « Final.mp3 » et au format wav sous le nom de « Final.wav ». On fera une copie du premier fichier musical sur laquelle on travaillera et que l'on nommera « Final_Copie.mp3 ».

Activité 6: Après avoir téléchargé et installé le logiciel [Hex Editor Neo](#) sur son ordinateur on ouvre les fichiers « Final_Copie.mp3 » et « Final.wav ». Dans la colonne de gauche on trouve le code hexadécimal correspondant aux métadonnées ainsi qu'aux datas. Dans la colonne de droite on trouve ces métadonnées au format ISO-8859-1.

1. Quelle différence fondamentale y a-t-il entre le fichier au format wav et celui au format mp3 ?
2. Après avoir cherché la correspondance dans une table (attention à la norme utilisée dans Hex Editor Neo pour ce fichier), transformer le nom du groupe (Odjala) en l'écrivant en lettres majuscules.
3. Couper dans la partie des données de la ligne 00000090 à la ligne 00000290. Enregistrer et écouter le fichier mp3. Entendez vous la différence avec le fichier original ?
4. Couper maintenant de la ligne 00000090 à la ligne 00000990, enregistrer. Le début du morceau est effectivement un peu tronqué.
5. Maintenant nous allons défigurer le morceau en coupant les données de la ligne 00000090 à la ligne 00009990 que l'on collera à la ligne 0000a000. Enregistrer, écouter, eh oui, la musique numérique ce ne sont que des 0 et des 1 mais... bien organisés !