

TP 5 DEUXIEME PARTIE : AUDIO ET MULTIMEDIA*

Environnements Informatiques

PeP1, BAT3 et MAM3

Jean-Yves Tigli, tigli@polytech.unice.fr

(*) Première partie inspirée des supports de HEURTEBISE Xavier

Autres Intervenants : Stéphane Lavirotte,
Dino Lopez, Marc Gaëtano, Hélène Renard

Durée : 1h30

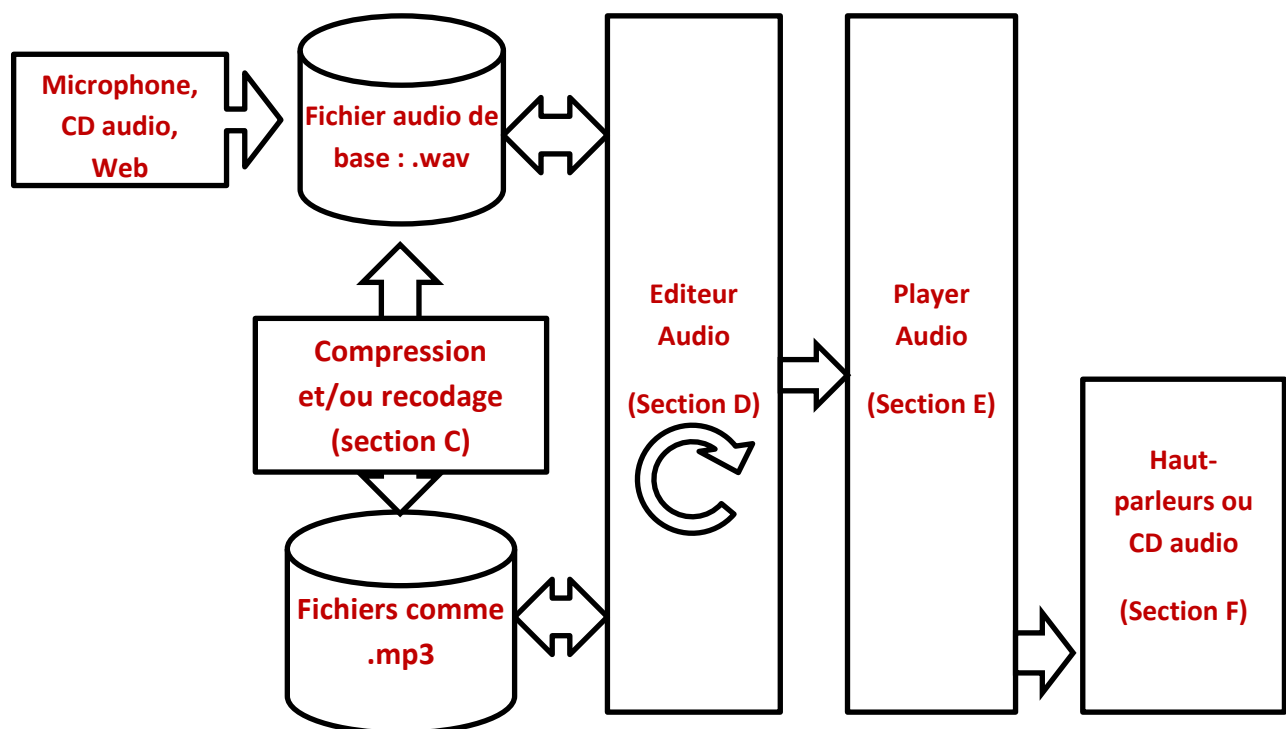
OS : Sous Windows

A. Préambule :

Ce TP est dédié aux chaînes de traitements audio, un des objets multimédia de base. Il se déroulera sous Windows, bien que les logiciels utilisés ou équivalents soient aussi disponibles sous linux.

La quasi majorité des logiciels que vous utilisez sur votre PC, sur votre box chez vous, sur mobile, sur le Web ..., pour écouter de la musique, jonglent avec les notions que nous allons illustrer ici.

B. Introduction d'une chaîne de traitements audio :



Pour toutes les questions qui suivent, nous partirons du fichier audio de base *music.wav*. Nous effectuerons alors les recodages vers les différents formats demandés. Nous utiliserons le magnétophone de Windows pour effectuer les

compressions/recodages (ex. réglages de l'échantillonnage, compression, ...) et Audacity pour étudier/manipuler le signal audio (amplitude, spectre en fréquence,...).

Audacity est un logiciel libre pour la manipulation de données audio numériques. Audacity permet d'enregistrer du son numérique par le biais d'une entrée audio sur une carte son. Il permet d'appliquer divers filtres et effets : pitch, tempo, réduction de bruit, égaliseur, filtres de Fourier, augmentation de fréquences précises, compression, amplification, normalisation, écho, phaser, wahwah, inversion...

Pour installer Audacity, vous pouvez utiliser le lien : <http://audacity.sourceforge.net/download/windows>. Pour ceux qui travaillent sous Windows 7, il faudra utiliser la version « beta » accessible depuis le même site.

C. Acquisition, Recodage et Compression

a) Acquisition

Il y a différentes façon de récupérer un objet multimédia audio. La première, la plus classique, est d'utiliser un microphone sur votre carte audio. La seconde est d'extraire des objets multimédia audio de CD audio en utilisant des logiciels comme Express Rip de la suite NCH (de WavePad) par exemple. Enfin, vous pouvez récupérer des fichiers sur le Web, en ayant vérifié qu'ils sont libres de droits. Nombreux sont les sites qui vous le permettent. Ceci est très pratique pour ajouter des bandes sonores à vos objets multimédia composites.

Question 1 : A l'aide de votre moteur de recherche préféré, recherchez de tels sites.

Nous vous fournirons pour la suite du TP des objets multimédia audio, déjà stockés dans des fichiers audio de base.

b) Recodage

Signal audio non compressé

Nous travaillerons sur les fichiers de base music1.wav et music2.wav dans cette partie. Ouvrez les fichiers audio avec le magnétophone de Windows (dans Programmes, Accessoires, Divertissement, ...). Pour ceux qui travaillent sous Windows 7, il vous faudra réinstaller le logiciel *sndrec32.exe* s'il n'est pas présent dans `%SystemRoot%\system32\`.

Question 2 : Quelles sont ses caractéristiques de numérisation : durée, nombre de canaux, fréquence d'échantillonnage, nombre de bits de quantification ?

Nous allons maintenant faire quelques manipulations qui vont nous permettre d'illustrer les variations de qualité de l'objet multimédia audio que nous pourrions obtenir selon les propriétés des dispositifs d'acquisition et des codages de base.

Il s'agit, par exemple, de comparer le format 8 bits et 16 bits en utilisant le fichier music1.wav. D'origine la bande est enregistrée en 16 bits. Pour la convertir en 8 bits, vous pouvez utiliser le magnétophone de Windows. A partir du fichier music1.wav, passez-le en 8 bits, et sauvegardez le sous music1_8bits.wav.

Question 3 : Écoutez les deux fichiers obtenus. Que se passe-t-il ?

Continuons en comparant des sons de plus faible intensité. Avec Audacity, reprenez le fichier music1.wav, vous l'atténuez de 30dB. Enregistrez le sous music1_atténué.wav. Puis convertissez-le au format 8 bits, et sauvegardez le sous music1_8bits_atténué.wav.

Question 4 : Écoutez les deux fichiers obtenus. Vous êtes obligés d'augmenter le volume de vos enceintes. Pourquoi ?

Vous pouvez de plus une perte de qualité par rapport aux sons non atténués après avoir compensé avec votre volume sonore. En fait dans ce cas le volume de la musique a la même amplitude que le bruit.

Vous allez reprendre le fichier d'origine music1.wav. Vous allez convertir le fichier d'origine en qualité radio stéréo (music1_radio.wav) et en qualité téléphonique (music1_tel.wav).

Question 5 : Pour chacun des deux formats : que pensez-vous de la qualité du signal ?

c) Compression audio « son.wav »

Vous pouvez grâce au menu « Fichier » exporter le son à éditer, ou une partie du son seulement, dans trois formats différents :

- Le format « WAVEform audio format » (WAV).
- Le format « MPEG-1/2 Audio Layer 3 » (MP3).
- Le format « Ogg » (OGG).

Seulement, les paramètres de sauvegarde ne peuvent pas être modifiés, sauf si l'on utilise le menu « Edition / Préférences... / Formats de fichiers ». Il vous est alors possible de modifier le format d'exportation non compressé pour le format WAV, de régler la qualité du format OGG, ou bien de modifier le débit pour le format MP3.

Question 6 : Après avoir installé FFmpeg_v0.6.2_for_Audacity_on_Windows (depuis http://manual.audacityteam.org/man/FAQ:Installation_and_Plug-Ins), effectuez différents tests de sauvegarde dans chacun des formats en réglant les paramètres WAV, OGG et MP3. Comparez alors la taille des fichiers obtenus et la qualité de rendu des sons. Que pouvez-vous en conclure ?

Question 7 : On désire conserver une qualité « haute » lors de la compression au format MP3. Quels sont les paramètres de compression que vous allez utiliser ?

Nous allons comparer les codecs audio MP3, OGG Vorbis, WMA Audio V2 et GSM.

Question 8 : A partir des réglages de la question précédente, vous compresserez le fichier music.wav dans chacun des formats de compression. Puis dans un tableau, vous donnerez vos conclusions en ce qui concerne la qualité des sons compressés obtenus et la taille des fichiers.

Question 9 : Que pouvez-vous conclure sur les performances de chacun de ces codecs audio ?

D. Edition / Manipulation audio numérique

Pour étudier le son numérique, nous nous intéresserons au logiciel Wavosaur (<http://fr.wavosaur.com/>), logiciel gratuit d'édition audio, qui permet d'enregistrer et d'éditer les fichiers sons. Le logiciel possède des fonctions avancées pour ceux qui sont habitués à l'édition audio : montage, mixage, conception, échantillonnage, enregistrement, sound design, mastering ...

Question 10 : Donnez le nom des opérations à effectuer si l'on désire :

- a. Supprimer les silences de début et de fin
- b. Atténuer le son en début et en fin de lecture

- c. Générer un morceau de musique en lecture inverse (les plus mélomanes reconnaîtront une manipulation à l'origine du « backmasking », notamment utilisé par un groupe de musique célèbre, lequel ? wikipedia est mon ami ...)

Le reste est une affaire de curiosité et de temps ...

E. Lecteurs Audio

La plupart des lecteurs (players) audio logiciels lisent la quasi-totalité des formats. Certains, comme Windows Media Player, chargent les codecs dynamiquement pour de nouveau codage. Il n'en va pas de même des lecteurs intégrés à du matériel dit de salon. Il vous faudra dans ce dernier cas, modifier le format de vos fichiers et les graver comme indiqué dans la section F. Les Lecteurs typiques et les extensions des fichiers de base associés sont :

RealOne Player	.ra
Windows Media Player	.wma
Winamp	.mp3, .ogg

Vous pourrez à l'occasion charger le lecteur logiciel qui vous conviendra le mieux. Nous verrons par la suite que ses capacités à lire plusieurs formats vidéo et de streaming sont tout aussi déterminantes.

F. Dispositif de restitution (CD audio)

Pour graver votre propre CD audio, vous partez d'une liste de fichiers. Vous pourrez ainsi écouter ce CD sur n'importe quel lecteur ou platine de CD.

Les données gravées sur un CD sont des données non compressées (format .raw, semblable au format .wav), avec une fréquence d'échantillonnage de 44100 Hz. Nombreux sont les logiciels de gravure qui peuvent vous être fournis avec un graveur de CD, comme Néro, BurnAtOnce, Express Burn dans la suite NCH (avec WavePad) ...

Si vous avez l'intention de graver vos objets multimédia audio sur un CD et pour éviter trop d'opérations de conversion, conservez ce taux d'échantillonnage tout au long de vos manipulations et utilisez des fichiers au format wav.

Question 11 : **S'il vous reste du temps, vous pouvez reprendre le TP 5.1.**