

Fichiers Audio et Vidéo



Formats, caractéristiques,
compatibilités et conversions

Sommaire

- **Les fichiers audio**
 - Concepts
 - Qualité sonore
 - Formats de fichiers
 - Récapitulatif

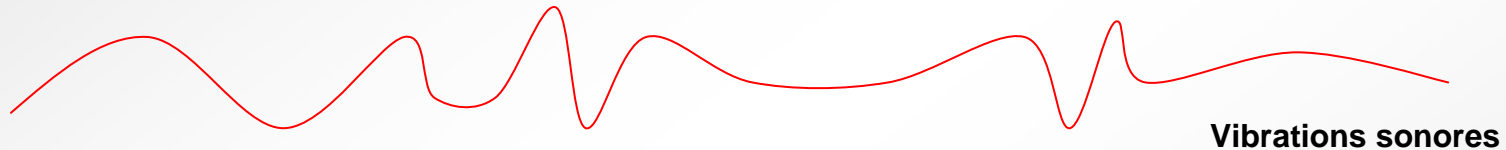
- **Les fichiers vidéo**
 - Concepts
 - Les conteneurs
 - Les formats de fichiers
 - Récapitulatif



Les fichiers audio : **concepts**

Un peu de physique...

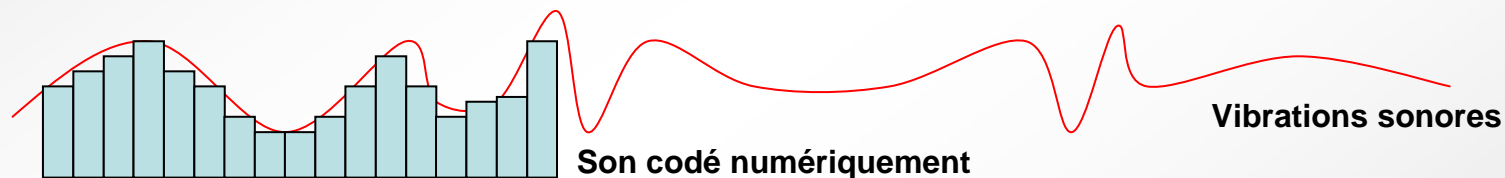
- Le son est une **somme de vibrations**, produites par des cordes vocales, un haut-parleur, etc...



- Ces vibrations ont une **fréquence**, mesurée en Hertz
- L'oreille humaine est un récepteur ne percevant que **certaines fréquences** : la bande 20Hz – 20Khz

Le son numérique

- Les vibrations sont codées dans un fichier par une suite de **0** et de **1** (langage binaire)
- Pour l'encoder, on « mesure » la hauteur de la courbe sonore des milliers de fois par seconde. C'est **l'échantillonnage**



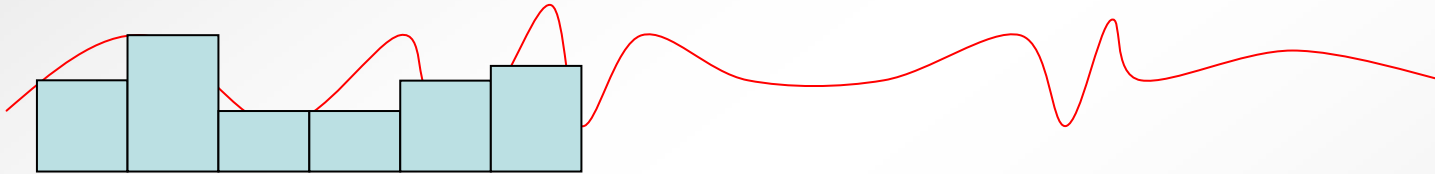
Codage très volumineux : **1 min de CD Audio = 8,5Mo !**

Une solution : la **compression** !

→ **1 min de MP3 = 1Mo**

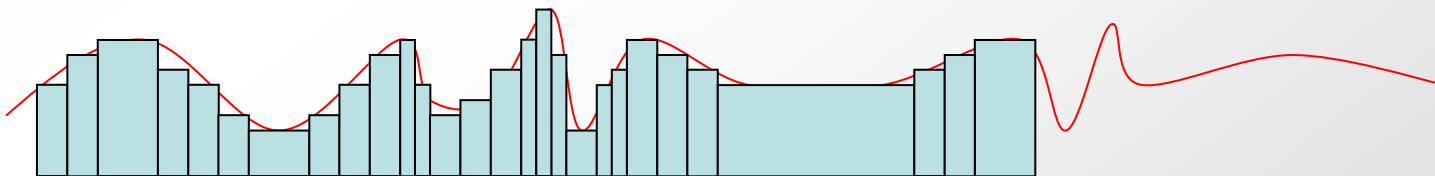
La compression du son

- Supprimer les hautes fréquences quasiment inaudibles
- Supprimer les vibrations parasites
- Diminuer la fréquence d'échantillonnage



!/\ Diminue fortement le rendu sonore

- La solution : le **VBR** (Variable Bit Rate)
→ la fréquence d'échantillonnage s'adapte au son



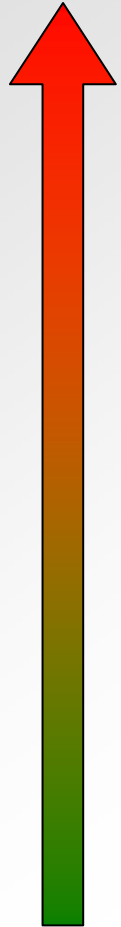
Mesurer la qualité du son

- **Fréquence d'échantillonnage**
= nombre de mesures prises par seconde
→ entre 8KHz et 44KHz
- **Résolution sonore**
= précision de l'échelle de mesure d'un échantillon
→ 8, 16 ou 32 bits
- **Stéréophonie**
→ Son mono, full stereo, joint stereo...

On obtient un **débit**, mesuré en Kbit/s,
représentatif de la qualité sonore.

(En VBR, le débit est différent à chaque instant)

Valeurs typiques



- Un CD : **1440 Kbit/s**
- Un fichier MP3 compressé au minimum : **320 Kbit/s**
- Qualité correcte au format MP3 : **128** ou **192 Kbit/s**
- Un fichier MP3 compressé au maximum : **64 Kbit/s**
- Un son de qualité téléphonique : **32 Kbit/s**

D'autres concepts...

- **Le Streaming**
 - Utilisé principalement par les Webradios
 - Permet la diffusion et l'écoute en direct du fichier audio ou vidéo. On parle de Flux Audio / Vidéo.
- **Les DRM (Digital Rights Management)**
 - Système de contrôle des fichiers audio et vidéo.
 - Permet de limiter ou d'empêcher la copie, l'enregistrement et même la lecture.
 - Utilisé sur les boutiques de musique en ligne (iTunes, VirginMusic, etc...)



Les fichiers audio : **formats**

Formats audio

On recense environ **50 formats audio** différents dans le monde, plus ou moins utilisés.

Aujourd'hui, **98%** des fichiers audio sont de l'un des 8 principaux formats :

WAV	MID	MP3	WMA
AAC	OGG	AIFF	RA

Le Format WAVE (.wav)

Format audio « basique »
développé par Microsoft

Encodage et décodage immédiats, sans compression

- + Qualité sonore incomparable
- + Compatible avec tous les lecteurs audio
- Taille des fichiers très importante : à ne pas utiliser pour la diffusion par Internet !

Le Format MIDI (.mid)

Format audio particulier !

Pas de « son », mais une succession de notes (équivalent au son produit par un synthétiseur).

Le son est synthétisé par l'ordinateur et dépend de la qualité du matériel audio.

- + Taille de fichier extrêmement réduite
- Impossibilité de retranscrire la voix dans ce format

Le Format MP3 (.mp3)

Le format le plus répandu actuellement.

Le son est compressé avec pertes (qualité sonore plus ou moins bonne selon le débit).

- + Compatible avec presque tous les logiciels existants
- + Idéal pour la diffusion libre par Internet
- Pas de gestion des droits d'accès (DRM)
- Pas de streaming

Le Windows Media Audio (.wma)

Alternative au MP3, plus souple mais moins répandu
créé par Microsoft.

- + De nombreuses déclinaisons (Compressé, non compressé, avec ou sans DRM, streaming)
- + Généralement adapté à la diffusion par Internet (selon les déclinaisons)
- Uniquement Compatible avec les logiciels Microsoft.

L'Advanced Audio Coding (.aac)

Concurrent direct du WMA

créé par Apple

Sa raison d'être : iPod et iTunes

- + Son compressé mais de très bonne qualité
- + Possibilité de DRM : Fairplay
- Compatible avec très peu d'applications

L'OGG Vorbis (.ogg)

Amélioration du MP3

librement exploitable et entièrement gratuit.

- + Bonne compression, très bonne qualité sonore
- Compatible avec très peu d'applications

Le Real Audio (.ra)

Pour la diffusion sur le Web

introduit par RealMedia.

Uniquement destiné à la diffusion par Internet

- + Bonne possibilité de compression
- Peu manipulable, peu compatible avec d'autres logiciels (à part RealPlayer)

Le CD Audio (.cda)

Uniquement utilisé sur les CD Audio
pour représenter les pistes du CD.

Les pistes sont en fait au format WAV.

- + Meilleure qualité possible, aucune compression
- Exploitable en lecture seulement
- Ce n'est pas un fichier à proprement parler. Un logiciel est requis pour extraire le fichier WAV.

En résumé...

Nom	Taille de fichier	Qualité sonore	Compatibilité	Diffusion sur Internet	Possibilité de streaming	Possibilité de DRM
WAV	★	★★★★★★	★★★★★★	★	Non	Non
MID	★★★★★★	★	★★★	★★★	Non	Non
MP3	★★★	★★★	★★★★	★★★★★★	Non	Non
WMA	★★★★	★★★	★★★	★★★★	Oui	Oui
AAC	★★	★★★★	★	★★	Non	Oui
OGG	★★★	★★★★	★★	★★★	Oui	Non
RA	★★★★	★★	★	★★★★	Oui	Non
CDA	★	★★★★★★	★	0	Non	Non



Les fichiers vidéo : **concepts**

Problématiques

La vidéo : une succession d'images

→ Fichiers très volumineux !

Comment compresser un fichier vidéo ?

Une vidéo possède souvent une bande sonore,
des sous titres, des chapitres...

**Comment lier toutes ces informations dans un
même fichier ?**

La compression vidéo

- **Compression des images**

→ On réduit la taille des images, et on les compresse au format JPEG.

→ Inconvénient : on perd en qualité d'image

- **Suppression des informations inutiles**

→ On supprime les éléments identiques d'une image à l'autre, pour ne garder que les parties en mouvement de l'image.

→ Inconvénient : on perd des détails

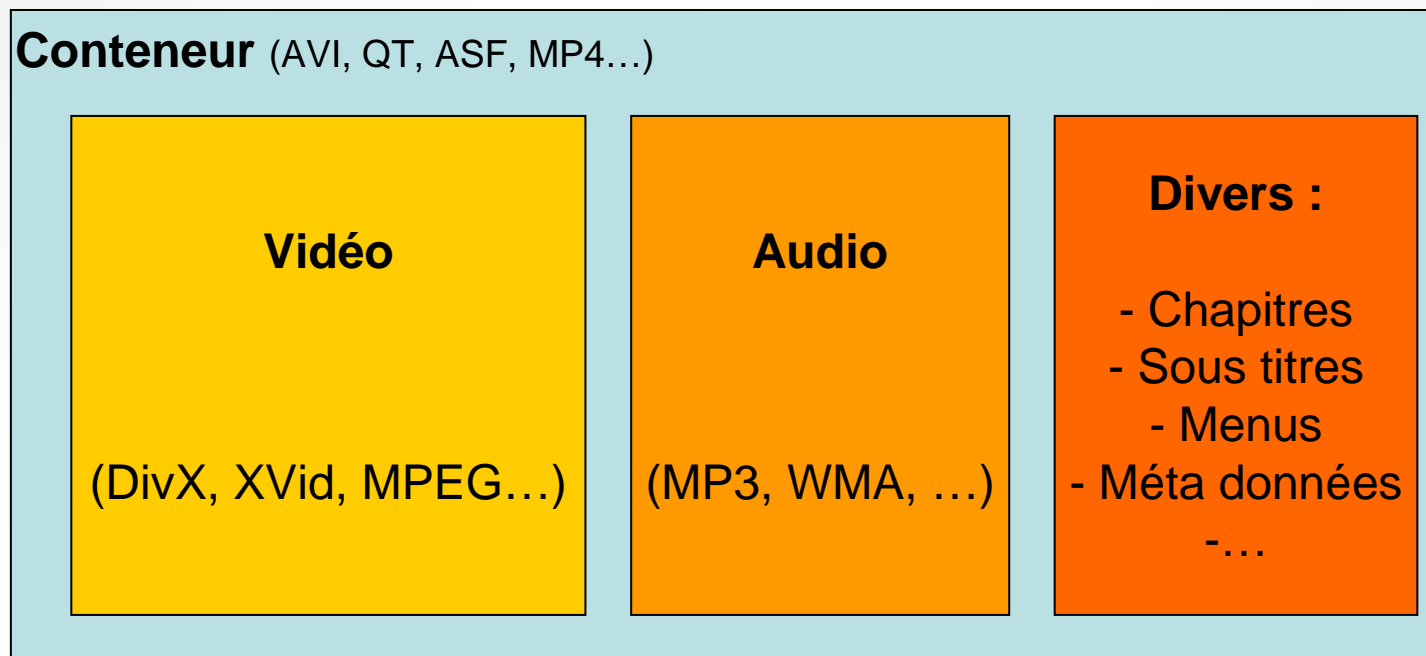
- **Réduction du Nb. d'images / sec. (frame rate)**

→ On supprime une image de temps en temps (ex : 1 image sur 5)

→ Inconvénient : on perd en qualité de l'animation

Le rôle du conteneur

- Son rôle : réunir le son et l'image
- Contient en plus des informations diverses
- Chapitres, Menus, Sous titres, etc...



Les formats de conteneurs

- **Le AVI : le plus répandu**

- Créé par Microsoft pour Windows
- Peut contenir tout type de fichier audio et vidéo, mais pas de textes
- Pas de chapitres (1 seule piste vidéo)
- Doublage multilingue (jusqu'à 99 pistes audio)
- Format très répandu, fonctionne sur tous les lecteurs vidéo

- **Le QuickTime : le plus souple**

- Créé par Apple
- Peut contenir des pistes audio, vidéo, et des textes (pour les sous titres)
- Une piste peut être également un stream (diffusion en temps réel par internet)
- Nécessite le lecteur Quicktime

Les formats de conteneurs (suite)

- **L'ASF : le plus prometteur**
 - Format récent développé par Microsoft
 - Supporte tous les formats audio et vidéo
 - AVI amélioré : plusieurs pistes audio, vidéo et texte
 - Très utilisé pour le streaming par internet
 - Compatible avec les DRM (gestion des droits numérique)
 - Format utilisé sur les successeurs du DVD : Blu-Ray et HD-DVD

- **Le RealMedia : en perte de vitesse**
 - Format développé par RealNetworks
 - Supporte de nombreux formats (spécialement les formats Real Audio et Real Movie)
 - Adapté au streaming
 - Supporte uniquement le CBR (Constant Bit Rate) → Mauvaise compression des données
 - De plus en plus délaissé au profit des formats ASF et Quicktime
 - Lecture uniquement avec RealPlayer, souvent jugé trop intrusif.

Les formats de conteneurs (fin)

- D'autres conteneurs :
 - **Le MP4 :**
Quicktime amélioré, souvent utilisé pour les DivX. Très souple, peut contenir des images.
 - **L'Ogg :**
Le conteneur de l'Ogg Vorbis, totalement libre et gratuit. Peu utilisé.
 - **Le 3GP :**
Dérivé du MP4 pour les téléphones mobiles.

Récapitulatif des conteneurs

Nom	Compatibilité	Pistes vidéo	Pistes audio	Sous titres	Possibilité de streaming	Possibilité de DRM
AVI	★★★★★	1	99	Non	Non	Non
QuickTime	★★★★	infini	infini	Oui	Oui	Oui
ASF	★★★★	infini	infini	Oui	Oui	Oui
RealMedia	★★	1	1	Non	Oui	Oui
MP4	★★★	infini	infini	Oui	Oui	Oui
OGG	★	infini	infini	Oui	Oui	Non
3GP	★★	1	1	Non	Oui	Oui

Les formats vidéos

- **MPEG-2**
 - Format le plus répandu
 - Compression peu performante, adaptée aux résolutions standards mais pas à la HD
 - Format du DVD : Compatible avec tous les logiciels et les platines DVD.
- **DivX**
 - Format récent, moins répandu.
 - Compression très performante (jusqu'à 7 fois plus efficace que le MPEG-2)
 - Compatible avec la plupart des logiciels, et les platines DVD récentes.
- **XviD**
 - Format basé sur le DivX, mais non compatible
 - Créé pour des raisons de propriété intellectuelle (format libre)
 - Compatible avec peu de logiciels et très peu de platines DVD.

Sources

- <http://www.01net.com/article/192283.html>
- http://fr.wikipedia.org/wiki/Advanced_Audio_Coding
- http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_file_formats
- <http://www.01net.com/editorial/304773/utilitaire/convertir-ses-fichiers-video/?rub=4409>
- <http://www.bde.enseeiht.fr/clubs/japanim/trad/>