

## Chapitre 13

### Le son, une information à coder

#### Document a page 284

#### Interpréter le son pour différents formats

Le MP3 a incontestablement rendu la musique plus portable et « partagée ». Les fichiers au format .mp3 ne prennent pas autant de mémoire que ceux d'un CD pour une qualité audio qui s'en approche : 700 Mo d'un CD audio peuvent être réduits en .mp3 à 63 Mo. Mais comment réduit-on ainsi la taille du fichier ?

La compression MP3 s'effectue « avec perte d'informations », ce qui signifie qu'à partir d'un fichier compressé, il n'est plus possible de retrouver le fichier d'origine. Des informations sonores sont simplement enlevées et perdues à jamais.

L'algorithme mathématique qui convertit les fichiers .wav (format du CD) en .mp3 repose sur certaines méthodes qui prennent en compte des principes de l'audition humaine appelés « psychoacoustiques ».

- L'oreille humaine (ou plutôt le couple oreille-cerveau auditif) entend certains sons mieux que d'autres de sorte que toutes les fréquences supérieures à 15,5 kHz sont définitivement supprimées des fichiers .mp3 et celles comprises entre 1 et 4 kHz, auxquelles l'oreille humaine est le plus sensible, sont légèrement accentuées.
- L'oreille humaine sait mieux de quelle direction provient un son aigu (comme celui d'une sirène d'ambulance), qu'un son grave. Donc, pour tirer parti de ce fait et économiser de la mémoire, l'algorithme MP3 réduit les informations stéréo des sons de basse fréquence en informations mono.

- L'oreille humaine a du mal à entendre un son dit « masqué », c'est-à-dire couvert par des sons plus intenses. L'algorithme MP3 réduit les informations correspondantes.
- L'oreille humaine peut ne pas percevoir des sons séparés d'un court laps de temps et les confond alors en un seul. Le MP3 supprime donc les informations relatives à un son « voisin » d'un autre à tel point que les sons de réverbération ou de cymbale seront reproduits différemment pour un MP3 et pour un CD.

Nous pouvons ainsi réaliser une compression de données numériques par suppression psychoacoustique ici et là sans dégrader beaucoup la fidélité. Mais pensez-vous vraiment que supprimer autant d'informations sonores ne crée pas d'effet sur la musique et par conséquent l'expérience d'écoute ? Le vrai nœud de cette discussion est qu'il est vraiment dommage que les gens ne mangent que des hamburgers sans jamais savoir que le steak existe ! Si vous aimez la musique, découvrez comment vous l'écoutez et vous l'aimerez d'autant plus !

D'après « Vinyl Vs CD/Mp3: Insights Into Music Formats & The Metaphysics Of Our Music », [blog.ourvinyl.tv](http://blog.ourvinyl.tv).

## **Document e page 287**

### **Fermeture du site de téléchargement illégal Megaupload**

Coup de tonnerre sur la planète Internet avec l'annonce hier soir de la fermeture du site megaupload.com. Le ministère américain de la Justice, aidé du FBI, a fait procéder à l'arrestation de quatre personnes en Nouvelle-Zélande.

Megaupload est ce que l'on appelle en anglais un cyberlocker, un service payant qui offre un espace de stockage en ligne sécurisé sur lequel les utilisateurs peuvent placer tout type de contenus et qu'ils peuvent ensuite partager à leur guise. Ce système s'est rapidement imposé comme une alternative aux échanges peer-to-peer, désormais surveillés par les autorités de lutte contre le téléchargement illégal, comme la loi Hadopi en France.

Très populaire, Megaupload était le 13e site le plus visité au monde avec quelque 100 millions de visiteurs uniques chaque mois.

D'après Marc Zaffagni, « Megaupload, le site de téléchargement, fermé par le FBI », *Futura sciences*, le 20 janvier 2012.

## **Document g page 287**

### **Développement des plateformes de streaming légales**

Les deux tiers de la musique mondiale sont produits par seulement trois majors (Universal, Sony et Warner). Et la distribution est tout aussi concentrée. En 2016, Apple et Spotify combinaient 85 % des abonnements de streaming aux États-Unis.

Quand il s'agit de musique, la puissance des gros acteurs joue à plein. Ils établissent les prix et les formats, les artistes n'ont pas vraiment leur mot à dire. À l'ère du téléchargement, ils percevaient au mieux 30 à 40 % des revenus des grosses plateformes commerciales. Avec le streaming, c'est pire. Comme le soulignent élégamment les data-journalists de *Information is beautiful*, en étant rémunéré entre

0,0038 \$ (Spotify) et 0,0056 \$ (Deezer) par stream, un artiste doit diffuser 260 à 380 000 fois sa musique avant de dégager l'équivalent d'un SMIC.

D'après Cyril Fiévet, « Comment les blockchains peuvent sauver la culture »,

*Usbek & Rica*, le 16 décembre 2017.

## **Document h page 287**

### **Fin de crise dans l'industrie du disque**

**Les abonnements aux plateformes de streaming sont en train de rattraper le CD au point que l'on prédit la fin de ce dernier pour 2025. De son côté, le vinyle fait un retour fracassant ! Il ne séduit pas que les nostalgiques, mais aussi les jeunes générations qui auraient pu ne jamais connaître cet objet.**

La RIAA (Recording Industry Association of America) a révélé son bilan 2018 : la crise est bien finie puisque le secteur de la musique a généré près de 9,8 milliards de dollars, soit une augmentation de plus de 12 % par rapport à l'année précédente. Leur étude révèle que désormais 75 % des revenus de l'industrie proviennent du streaming tandis que le CD continue sa disparition progressive, enregistrant une baisse de ses ventes de 34 %.

D'après l'émission « Boomerang » d'Augustin Trapenard du jeudi 7 mars 2019 sur

*France Inter.*

## **Document a page 292**

### **Un échantillonnage convenable**

L'objectif de la numérisation est de transformer le signal analogique qui contient une quantité infinie de valeurs en un signal numérique contenant une quantité finie de valeurs. Le nombre d'échantillons prélevé devra être suffisamment grand pour que le signal discrétisé représente bien le signal analogique de départ mais pas trop grand afin que le signal numérisé n'occupe pas trop de place en termes de stockage.

D'après [www.culturesciencesphysique.ens-lyon.fr](http://www.culturesciencesphysique.ens-lyon.fr).

## **Document page 293**

### **Pourquoi les premiers CD avaient une durée de lecture de 74 minutes ?**

Une belle histoire parle de l'amour inconditionnel que portait le président de Sony, Norio Ohga à la Neuvième Symphonie de Beethoven. La plus longue version enregistrée de cette symphonie aurait ainsi imposé le format final. La vérité est moins romantique, plus triviale, plus économique et technique, comme souvent...

Lors de la création du format CD en 1980, Philips et Sony se partagent les brevets de cette nouvelle technologie. Philips se charge de la conception du CD et du mécanisme de lecture, tandis que Sony se charge de définir un format de numérisation et un procédé de correction des erreurs de lecture. Un disque de 10 cm de diamètre est le format initialement choisi par Sony pour stocker 60 minutes de musique tandis que Philips opte pour des prototypes de 11,5 cm. Au moment de

lancer la production industrielle, le compromis d'un disque de 12 cm de diamètre est choisi avec un temps de lecture théorique de 74 minutes et 30 secondes.

D'après David van Lochem, « Pourquoi les premiers CD avaient une durée de lecture de 74 minutes ? », [guitar.vanlochem.be](http://guitar.vanlochem.be).

## **Document b page 294**

### **Format MP3**

Un enregistrement audio de quatre minutes en qualité CD occupe facilement 50 Mo au format audio non compressé utilisé sur les PC. Une fois converti en format MP3, il peut ne pas dépasser les 4 Mo !

Pour atteindre un tel taux de compression, les sons masqués, comme un son de flûte à côté d'un marteau-piqueur, sont supprimés. Le format MP3 ne conserve aussi qu'un canal pour les sons très graves n'ayant pas besoin d'être reproduits en stéréo, d'où une économie de données numériques. Et puis, inutile de tenir compte des signaux de fréquences sortant de la fourchette 20 Hz-20 000 Hz.

La qualité sonore d'un fichier MP3 est tout de même conditionnée par le débit binaire. Le meilleur des compromis consiste à utiliser un débit binaire de 128 kbit/s pour avoir une qualité proche de celle d'un CD.

D'après [www.01net.com](http://www.01net.com).

## Document c page 295

### Du FLAC dans la webradio

De nos jours, la majorité des stations de radiodiffusion au monde ont une présence Internet de haute qualité ouvrant une richesse presque inimaginable d'informations, de talk-shows et de musique.

Aux débuts de la radio sur Internet, les diffusions avaient des formats de fichier avec perte d'information. Le haut débit et la 4G pour mobile étant devenus la norme, les radiodiffuseurs ont pu améliorer leur jeu en proposant des flux MP3 et AAC de 256 kbit/s.

En 2017, la British Broadcasting Corporation (BBC) a expérimenté la diffusion sur sa chaîne de musique classique, Radio 3, en FLAC (Free Lossless Audio Codec). Contrairement aux flux MP3 et AAC qui sont presque universellement pris en charge par les applications radio et les navigateurs, il existe certaines restrictions si vous souhaitez écouter la liste encore restreinte mais croissante de stations FLAC sans perte d'information qui ont commencé à émettre.

D'après [www.hiresaudio.online](http://www.hiresaudio.online).