

MP3

La Technologie MP3

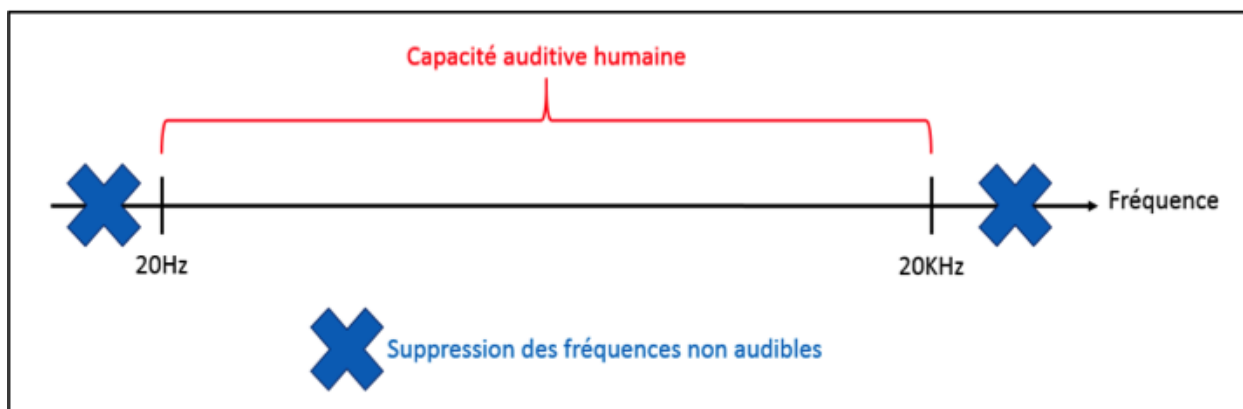
La technologie **MP3** (ou MPEG Audio Layer 3) est un **algorithme de compression audio** qui permet de réduire la taille d'un fichier audio. Cette technologie a été développée en 1992 par le **Moving Picture Experts Group** (MPEG), groupe d'experts chargé du développement de normes internationales pour la compression, la décompression, le traitement et le codage de la vidéo et de l'audio.

Fonctionnement

La technologie MP3 n'est en réalité pas une compression mais plutôt une **suppression d'informations** dans l'objectif de simplifier et alléger un fichier. Cette technologie repose sur deux aspects centraux : la **capacité auditive humaine** d'une part et un **modèle psychoacoustique** d'autre part.

1. Suppression des fréquences inaudibles

Tout d'abord, il faut savoir que l'oreille humaine a une capacité limitée : elle perçoit uniquement les sons compris dans la fourchette de fréquences 20Hz - 20KHz. La technologie MP3 consiste alors à **supprimer les données** correspondant aux **fréquences inaudibles** (on peut même supprimer les aigues > 16 kHz peu audibles). Ainsi, le fichier d'origine est allégé, débarrassé des données imperceptibles, sans que l'utilisateur distingue la modification.

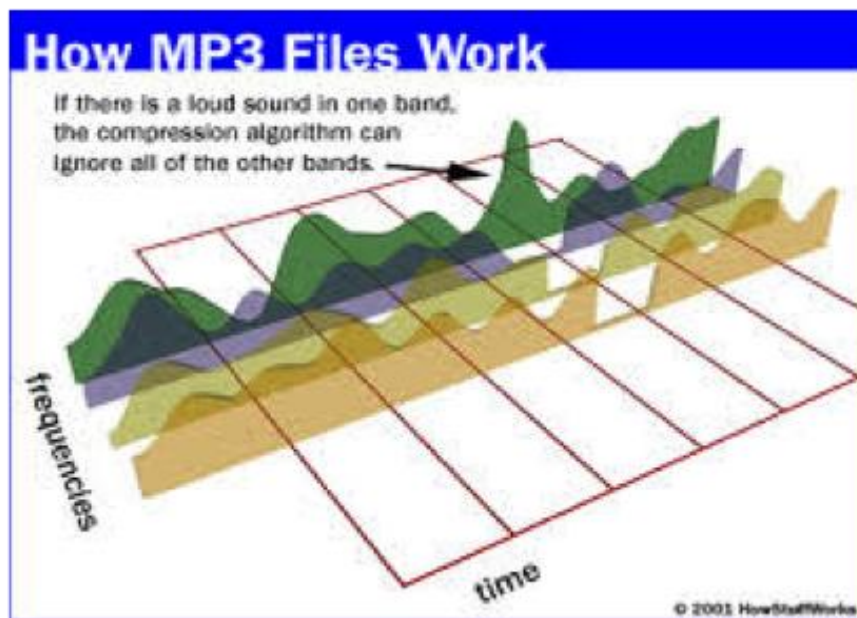


2. Suppression des fréquences masquées

La compression au format MP3 utilise d'autre part un **modèle psychoacoustique** de l'effet de « masque » : si deux fréquences d'intensités différentes sont présentes en même temps, la plus faible peut être moins perçue que l'autre, elle sera donc « masquée » par la fréquence plus puissante.

Pour utiliser une comparaison plus marquante, imaginez que vous êtes dans votre jardin et que vous entendez des oiseaux. Si un avion passe au-dessus de votre tête (même très haut), vous n'entendrez plus les oiseaux car le son qu'ils produisent est beaucoup plus faible que celui généré par l'avion. C'est comme si les oiseaux n'existaient plus ou avaient arrêté de chanter. On voit bien qu'il n'est pas nécessaire de coder toutes les fréquences présentes dans un morceau pour que l'oreille humaine le perçoive correctement quand même.

La technologie MP3 consiste alors à **effacer les données** qui correspondent à ces **fréquences masquées** que l'oreille humaine ne discerne pas. La taille du fichier est donc encore réduite sans que l'utilisateur le distingue.



3. Algorithmes de codage

Au rang des techniques non destructrices, que trouve-t-on ? Principalement des techniques de codage. Expliquons-nous... Un son, c'est une fréquence. Une seconde de musique, c'est donc une succession de fréquences. Imaginons que dans la suite d'échantillons composant une seconde de musique (rappelons qu'il y a 44100 échantillons dans une seconde de musique issue d'un CD audio), on ait plusieurs fois de suite la même fréquence, par exemple 10 fois. Si au lieu de stocker ces 10 points, on en stocke 1 seul et le nombre de fois où il se répète, on a besoin de coder 2 nombres et non 10. Si, de plus, on applique cette méthode à des fréquences non plus identiques mais très proches les unes des autres (si proches que l'oreille humaine moyenne ne puisse les distinguer), on peut encore gagner en place. Attention, cette fois, la compression est destructrice puisque l'on remplace une fréquence par une autre presque identique.

Le MP3 utilise également l'algorithme de Huffman (1952) comme méthode de codage des informations. Cette méthode est utilisée dans tous les algorithmes de compression (compression de fichiers texte, compression d'images, compression de sons). Elle repose sur l'utilisation d'un code de longueur variable et la probabilité d'apparition d'un événement (en l'occurrence ici d'une fréquence). Plus une fréquence apparaît souvent, plus son code sera court (nombre de bits faible pour la représenter). Le fichier est lu une 1ère fois et on dresse un tableau des fréquences apparaissant et le nombre de fois où elles apparaissent. On en déduit le code approprié. Ce codage est utilisé en dernier lieu. C'est la phase finale de la compression. C'est un codage non destructeur.

Conclusion : Un fichier MP3 occupe donc généralement **entre 4 et 19 fois moins d'espace** que le fichier original.

Qualité audio

L'utilisation de toutes les possibilités de réduction évoquées dépend de la place que l'on souhaite accorder à une minute de son compressé et donc du taux de compression que l'on va devoir appliquer. Pour l'encodage de fichiers son en MP3 on parle plutôt en terme de bitrate que de taux de compression. Le bitrate est le nombre de bits autorisés en 1 seconde. On aura donc la relation suivante : plus on veut compresser un morceau (pour qu'il prenne le moins de place possible) plus le bitrate à choisir devra être faible.

Utilisation

Dès le début des années 2000, des réseaux d'échange sur Internet (logiciels de partage de fichiers comme Napster) ont grandement contribué à l'adoption de ce format par les consommateurs.

Aujourd'hui le format MP3 a été adopté par la majorité des sites de vente de musique en ligne (Fnac, Amazon). Le MP3 est aussi utilisé pour les flux audios des radios en ligne et autres sites d'écoute de musique ainsi que pour les flux vidéos diffusés au format Flash. La majorité des jeux PC l'utilisent aussi.