

Q1) De quels paramètres dépend la qualité d'un son numérisé ? Est-il pertinent de les choisir avec de grandes valeurs ?

Paramètres : la fréquence d'échantillonnage f_e et le nombre de bits N de quantification

Les valeurs de f_e et de N doivent être suffisamment grandes pour que le son numérisé soit « fidèle » au son analogique, mais pas trop grandes pour éviter les problèmes de stockage et lenteur du téléchargement.

Q2) De quels paramètres dépend la taille d'un son numérisé ?

D'après la formule « $\text{taille} = f_e \times N \times \Delta t$ », elle dépend de :

- la fréquence d'échantillonnage
- le nombre de bits N de quantification
- le nombre de voies (x1 pour mono, x2 pour stéréo, x6 pour le format multicanal 5.1 pour le home cinema)

Q3) Calculer la taille (en octet) d'un fichier son correspondant à une chanson de durée 4min34s numérisée en stéréo avec les paramètres suivants : fréquence d'échantillonnage de 44,1 kHz ; quantification à 16 bits

$$\begin{aligned} \text{taille} &= 44,1 \cdot 10^3 \times 16 \times (4 \times 60 + 34) = 193334400 \text{ bits} \\ &= 24166800 \text{ octets } (\approx 24,2 \text{ Mo}) \end{aligned}$$

Q4) Pourquoi est-il nécessaire de compresser les fichiers audio? Quels sont les deux types de compression ?

Pour que leur taille ne soit pas trop importante et donc pour faciliter leur téléchargement et leur stockage.

Q5) Comment peut-on compresser un fichier audio sans perte ?

La compression d'un fichier permet de réduire sa taille. Elle est dite sans perte lorsqu'il est possible, à partir du fichier compressé, de reconstruire le fichier original. Pour cela, il suffit de supprimer le maximum de répétitions présentes dans le fichier original, et donc d'écrire exactement les mêmes données mais de façon plus concise. C'est ce type de compression qu'appliquent les formats ZIP ou FLAC par exemple. Les algorithmes utilisés pour le format FLAC sont spécifiques au son.

« aaaaaaaaaabbbbb » est remplacé par « 12a5b »

Original	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Compressé sans perte	2	4	2	■	3	4	3												

Q6) Quelles sont les fréquences des sons auxquelles l'oreille est peu sensible et que l'on peut éliminer lors d'une compression « avec pertes » ?

Les fréquences comprises entre 20 Hz et 20000 Hz.

Q7) Quel est l'avantage et l'inconvénient de compresser un fichier son avec un taux de compression élevé ?

Avantage : sa taille est plus petite

Inconvénient : Il est moins fidèle au son enregistré (analogique)

Q8) Calculer le taux de compression dans le cas du format MP3.

$$\tau = 1 - 0,9/10 = 0,91 \text{ (91\%)}$$

Q9) Quel format de compression est-il préférable d'utiliser pour échanger des fichiers audio par internet ? (justifier)

Quelle utilisation satisfaisante peut-on faire de ces fichiers audio ?

Pour un échange des fichiers audio par internet il est préférable d'utiliser un format de compression élevée (ex : MP3) de manière à ce que le transfert soit rapide.

Ces fichiers étant fortement compressés, ils sont à destination des smartphones et ordinateurs (qualité insuffisante pour les chaînes hifi).