

Correction

Exercice n°1 :

1. Si l'on regarde entre deux maxima successifs du signal analogique, on compte trois échantillons dans le cas de f_{e1} et 7 dans le cas de f_{e2} . Ainsi, dans les deux cas, la période d'échantillonnage est inférieure à la moitié de la période du signal analogique et donc la fréquence d'échantillonnage est bien supérieure à deux fois la fréquence du signal analogique. Le théorème de Shannon est donc bien respecté.

2. Plus la fréquence d'échantillonnage est élevée et plus le signal numérisé sera fidèle au signal analogique de départ. La f_{e2} , supérieure à f_{e1} , reproduit donc mieux le signal analogique.

3. Il y a 16 niveaux pour la quantification. Cela correspond à une quantification sur 4 bits car $2^4 = 16$.
4. 1110 1111 1010 0010 0000 0010 1010 1111 1110 0111 0001 0000 0101 En l'état, une valeur ne peut pas être déterminée avec certitude juste par lecture graphique (la dixième), on peut donc accepter 0111 ou 1000.

Exercice n°2 :

1. L'avantage de cette compression est de diminuer la taille de fichier qui prendra moins de place dans l'espace de **stockage** du smartphone.
L'inconvénient est qu'on perd au niveau de la **qualité** puisque le signal numérique sera moins fidèle au son enregistré initialement.

2. a. Le débit pour la qualité CD en stéréo est :

$$D = 44\,100 \times 16 \times 2 = 1,4 \text{ Mb} \cdot \text{s}^{-1}$$

Donc pour un morceau de 5 min, la taille du fichier est de :

$$N_i = 1,4 \times 60 \times 5 = 420 \text{ Mb} = 53 \text{ Mo}$$

b. La taille du fichier est divisée par douze donc $N_f = N_i/12 = 35 \text{ Mb} = 4,4 \text{ Mo}$.

3. Le taux de compression est égal par définition à :

$$\tau = 1 - N_f/N_i = 1 - 1/12 = 92 \%$$

Exercice n°3 :

1. (1) discrétisation (2) échantillonnage (3) quantification

2.a. taille = $f_e \times N \times \Delta t \times \text{nb de voies}$ AN: taille = $44,1 \cdot 10^3 \times 16 \times 4 \times 60 \times 2 = 3,4 \cdot 10^8 \text{ bits}$
 $= 42 \cdot 10^6 \text{ octets}$

⇒ On retrouve bien l'ordre de grandeur du doc. b « 50 Mo pour un enregistrement audio de 4min en qualité CD »

2.b. La compression consiste à réduire la taille du fichier.

$$\tau = 1 - 4/50 = 0,92 \text{ (92\%)}$$

3. D'après le doc. b :

« les sons masqués sont supprimés » ; « le format MP3 ne conserve qu'un canal de sons graves »