

QUESTIONS ECHANTILLONAGE

A. Questions rapides

- Un signal sinusoïdal de fréquence 1 kHz est numérisé en vue d'une analyse spectrale avec une fréquence d'échantillonnage de 10 kHz ; cette fréquence convient-elle ?
- Un signal créneau de fréquence 1kHz est numérisé en vue d'une analyse spectrale avec une fréquence d'échantillonnage de 16 kHz ; cette fréquence convient-elle ? Votre conclusion serait-elle la même pour un signal triangulaire de même fréquence ? On rappelle que les coefficients de Fourier d'un signal triangulaire décroissent en $(\frac{1}{2p+1})^2$ et ceux d'un créneau en $\frac{1}{2p+1}$.
- On veut réaliser l'analyse spectrale d'un signal contenant les fréquences 100 Hz et 100 kHz. Un échantillonnage à 500 kHz avec une acquisition de 1024 points peut-elle convenir ? Quel est l'intérêt de la valeur 1024 ?
- Le son d'un La2 de diapason (fréquence unique 220 Hz) est numérisé et échantillonné à 0,6 kHz. Puis un La3 d'un autre diapason (fréquence unique 440 Hz) est échantillonné à la même fréquence ; montrer que la restitution sonore de ces deux acquisitions inverse la hauteur des sons produits.

B. CD Audio

On enregistre, en format .wav non compressé, un concert sur un CD audio.

Le son est capté par un microphone, filtré par un passe-bas, échantillonné à 44,1 kHz et quantifié sur 16 bits.

1. Quel est la nature du signal en sortie de microphone ? Quelle est la gamme de fréquence audible pour un être humain ? La fréquence d'échantillonnage convient-elle ?
2. On choisit tout d'abord de ne pas mettre le filtre passe-bas en amont du CAN. Un son de 43 kHz est émis pendant le concert
 - a. Ce son est-il entendu lors du concert ? Que devient ce son après échantillonnage ? En quoi est-ce un problème ?
 - b. Le passe-bas peut-il résoudre le problème ; proposer une valeur de fréquence de coupure pour ce filtre.
 - c. Quel est l'intérêt de choisir un ordre élevé pour ce filtre ? Quel est l'intérêt du suréchantillonnage à 44,1 kHz ?