

TP n° 1

Objectif :

L'objectif de ce TP est de se familiariser avec les notions de fréquence d'acquisition, fréquence d'échantillonnage et la durée d'acquisition, et introduction à la notion de phase.

Fréquence d'échantillonnage, durée et nombre d'échantillons

Soit le signal analogique suivant :

$$P_0(t) = 1 \text{ sur } [0 ; 1] \text{ et } 0 \text{ ailleurs.}$$

On désire échantillonner ce signal entre $t = 0$ s et $t = D$ s avec une fréquence d'échantillonnage F_e .

1. Visualisez à l'aide de l'outil Matlab le signal P_0 et calculez / comptez le nombre d'échantillons du signal numérique pour les valeurs suivantes des paramètres :
 - a. $D=2$ s et $F_e=1000$ Hz
 - b. $D=4$ s et $F_e=1000$ Hz.
 - c. $D=3$ s et $F_e=1000$ Hz.
 - d. $D=2$ s et $F_e=2000$ Hz
 - e. $D=2$ s et $F_e=800$ Hz
2. On désire obtenir $N=1024$ échantillons de ce signal à partir de l'instant $t = 0$ s avec une fréquence d'échantillonnage $F_e= 1000$ Hz. Quelle est la durée du signal enregistré ? (vous pouvez mesurer cette durée avec Matlab pour guider vos calculs). Même question pour $F_e= 1500$ Hz.
3. Le nombre d'échantillons obtenus est-il dépendant du signal à échantillonner ? Trouvez la formule liant N , F_e et D .

Introduction aux notions de fréquence, phase et énergie

Soient S_i les signaux analogiques suivants. Ces signaux ont été échantillonnés entre l'instant $t= 0$ s et $t= 1$ s à une fréquence d'échantillonnage $F_e = 1000$ Hz.

$$S_1 = \sin(2\pi ft)$$

$$S_2 = \sin(2\pi ft + \pi/3)$$

$$S_3 = \sin(2\pi ft + \pi/2)$$

$$S_4 = 2*\sin(2\pi ft + \pi/2)$$

$$S_5 = \sin(2\pi ft + \pi)$$

1. Visualisez à l'aide de l'outil Matlab les signaux S_i pour $f = 40$ Hz.
2. À quoi correspond un déphasage tel que celui permettant de passer de S_1 à S_2 ?
3. À quoi correspond un changement d'amplitude tel que celui permettant de passer de S_3 à S_4 ?
4. Quelle est l'énergie des signaux numériques correspondant à S_1 , S_4 et S_5 ? (Calculez puis comparez avec les mesures faites à l'aide de Matlab)
5. Donnez une expression analytique de S_3 ?

Observez le signal $S_6 = 3*S_1(t) + S_4(t)$. Quelle est son énergie (mesurez) ? Pouvez-vous l'expliquer ?