

Exercices : Echantillonnage

Exercice 1

Un signal sinusoïdal $u(t)$ d'amplitude $\hat{U} = 1\text{V}$ et de fréquence $f = 1\text{kHz}$ est échantillonné à la fréquence $f_E = 10\text{kHz}$. Les échantillons successifs, pris aux instants $0, T_E, 2 T_E, 3 T_E, \dots$, etc, sont notés respectivement u_0, u_1, u_2, \dots , etc.

Sachant que l'on a : $u_0 = 0$ et $u_1 > 0$, donner la valeur de u_3 .

Exercice 2

Un signal sinusoïdal $u(t) = \hat{U} \cdot \sin(2\pi ft)$ est échantillonné à la fréquence $f_E = 12 \cdot f$

1. Quel est le nombre N d'échantillons par période ?
2. Calculer les valeurs numériques u_n des N échantillons lorsque $\hat{U} = 10\text{V}$ en supposant $u_0 = 0$.
3. Tracer en concordance sur la même feuille :

le signal échantillonné $u_e(t)$;
le signal échantillonné-bloqué $b(t)$;
le signal analogique $u(t)$.

Solution : EchantillonnageExercice 1

$$u = U_m \sin \omega t = U_m \sin(2\pi f t) ; u_3 = U_m \sin(2\pi f \cdot 3T_E)$$

$$\text{avec } f = 1 \text{ kHz et } f_E = 10 \text{ KHz} = 10 \cdot f, T_E = 1/f_E = 1/(10 \cdot f)$$

$$\rightarrow u_3 = U_m \sin(2\pi \cdot 3/10) = U_m \sin(0,6 \cdot \pi) = 0,951 V$$

Exercice 2

$$1- f_E = 12f \text{ c'est-à-dire } T_E = T/12$$

Donc il y a $N=12$ échantillons par période

$$2- U(0)=0 ; u(T_E) = U_m \sin(2\pi \cdot f \cdot T_E) = U_m \sin(2\pi \cdot f / f_E) = U_m \sin(2\pi/12) = U_m \sin(\pi/6) \\ = 10 \cdot 0,5 = 5V$$

$$u(2 \cdot T_E) = U_m \sin(2\pi \cdot /6) = 8,66V \text{ etc...}$$

t	0	T_E	$2T_E$	$3T_E$	$4T_E$	$5T_E$	$6T_E$	$7T_E$	$8T_E$	$9T_E$	$10T_E$	$11T_E$
$U(V)$	0	5	8.66	10	8.66	5	0	-0.5	-8.66	-10	-8.66	-0.5

3-

