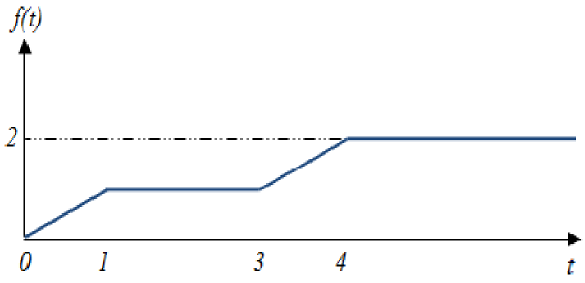
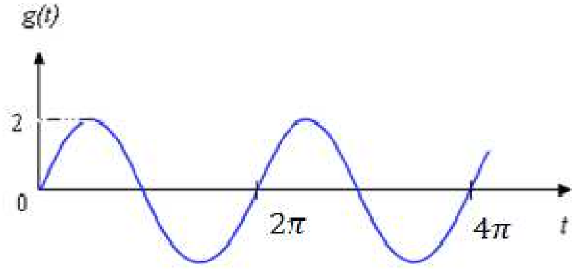
Série TD 1 Introduction et Transformée en Z

Exercice N°1 :

1. Echantillonner graphiquement les signaux suivants :



(a). Avec T=0.5 (s)



(b). Avec T=$\pi/6$ (s)

2. Tracer les signaux échantillonnés suivants :

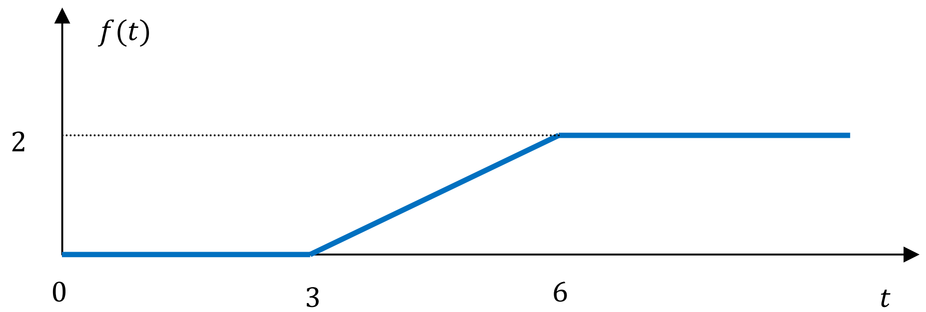
$$f_1^*(t) = \sum_{k=0}^{5} (-1)^k T\delta(t-kT)$$

$$f_2^*(t) = \sum_{k=0}^{5} (2)^k T\delta(t-kT)$$

Avec : $T = 1\ s$

Exercice N°2 :

1. Calculer la transformée en ‘z’ de la fonction (t) définie par la courbe suivante :



On donne T=1 (s).

2. Calculer la transformée en ‘z’ de $f(t) = e^{-4t} + te^{-2t}$, $\forall\, t \geq 0 \quad et \quad \forall\, T > 0$.
3. Calculer la transformée en ‘z’ de $f(t)$ telle que : $3\frac{df(t)}{dt} + 2f(t) = u(t), \forall\, t \geq 0\ et\ \forall\, T > 0$. Avec $u(t)$: représente l’échelon unité.
4. Calculer la transformée en ‘z’ de la fonction f définie par le tableau suivant :

kT	0	1	2	3	4	5	6	7	8	. . .	∞
$f(kT)$	1	4	6	4	1	0	0	0	0	0	0

Exercice N°3 :

En utilisant la définition de la transformée en ‘z’, calculer la transformée en ‘z’ dans les cas suivants :

1. Impulsion de Dirac : $\delta(t) = \begin{cases} 1, & t = 0 \\ 0\,, & \forall\, t \neq 0 \end{cases}$.

2. Impulsion de Dirac retardée par ‘mT’: $\delta(t-mT)=\begin{cases}1, & pour\ t=mT\\ 0, & \forall\ t\neq mT\end{cases}$

3. Echelon unité causal : $u(t)=\begin{cases}1, & pour\ t\geq 0\\ 0, & \forall\ t<0\end{cases}$

4. Echelon unité causal retardé par ‘mT’: $u(t-mT)=\begin{cases}1, & pour\ t\geq mT\\ 0, & \forall\ t<mT\end{cases}$

5. Fonction exponentielle causale : $f(t)=e^{at}u(t)$.

On donne : $\forall\ T>0, \forall\ m\geq 0\ et\ a\in\mathbb{R}$.

Exercice N° 4 :

1. En utilisant la méthode des résidus, calculer la transformée en ‘z’ des fonctions suivantes :

$$F_1(p)=\frac{p+3}{(p+1)(p+2)},\quad F_2(p)=\frac{2p+5}{p^2-3p+2},\quad F_3(p)=\frac{p}{(p+1)(p^2-1)},\quad F_4(p)=\frac{1}{p^3}$$

2. En utilisant la méthode de ***décomposition en fractions rationnelles***, calculer la transformée en ‘z’ des fonctions suivantes :

$$F_1(p)=\frac{p+3}{(p+1)(p+2)},\quad F_2(p)=\frac{1}{(p+1)(p+2)(p+3)},\quad F_3(p)=\frac{1}{p^2(p-1)}$$

Exercice N° 5:

1. Déterminer les premiers éléments de la suite d’échantillons $\{s(k)\}$ dans les cas suivants :

$$S(z)=\frac{z}{z-1},\quad S(z)=\frac{z}{z^2+1},\quad S(z)=\frac{1}{z^3-2z}$$

2. En utilisant la méthode de décomposition en fractions simples, calculer les signaux échantillonnés dans les cas suivants :

   a) $F_1(z)=\frac{z+1}{z+2}$, $F_2(z)=\frac{1}{z^2+1}$, $F_3(z)=\frac{(1-\alpha)z^{-1}}{(1-z^{-1})(1-\alpha z^{-1})}$, avec : $\alpha=e^{-aT}$, T est la période d’échantillonnage.

   b) $G_1(z)=\frac{1}{z-0.5}$, $G_2(z)=\frac{z-0.5}{z^2-9z+8}$, $G_3(z)=\frac{2(z+2)}{z^2+3.5z-2}$,

   c) $H_1(z)=\frac{z}{z-1}$, $H_2(z)=\frac{z}{z^2+1}$, $H_3(z)=\frac{z^2}{z^3+1}$, en utilisant la méthode de division polynomiale suivant les puissances croissantes de ‘z^{-1}’.