

Systèmes asservis échantillonnés: TD n°1

Ex.#1 Calculer la Transformée en z (TZ) des fonctions discrètes suivantes

$$f_1(k) = 0.8^k u(k) ; f_2(k) = k 0.8^k u(k) ; f_3(k) = k e^{-5k} u(k) ; f_4(k) = (-2)^k u(k)$$

$$f_5(k) = \cos(\omega k T) u(k)$$

où : $u(k)$ est un échelon unitaire utilisé pour obtenir des fonctions causales.

Ex.#2 Calculer la TZ des fonctions suivantes

$$F_1(p) = \frac{1}{(p+2)^3} ; F_2(p) = \frac{p}{p^2 - 1.2p + 0.2} ; F_3(p) = \frac{1}{p(1+2p)} ; F_4(p) = \frac{1}{p(1+2p)} e^{-\tau p}$$

On suppose que le retard τ est un multiple de la période d'échantillonnage Δ , i.e:

$$\tau = m\Delta, m \in \mathbb{N}.$$

Ex.#3 Calculer la TZ inverse des fonctions suivantes

$$F_1(z) = \frac{z}{(z-1)(z-2)} ; F_2(z) = \frac{z^2}{(z-1)(z-2)^2} ; F_3(z) = \frac{2}{z^2 + z - 2}$$

Ex.#4 Résoudre les équations aux différences d'ordre 1 suivantes

$$x(k+1) - 2x(k) = 2k u(k)$$

$$x(0) = 1$$

$$x(k+1) - x(k) = 2u(k)$$

$$x(0) = 3$$

Ex.#5 Résoudre l'équation aux différences d'ordre 2 suivante

$$x(k+2) - 3x(k+1) + 2x(k) = \delta(k)$$

$$x(0) = 0$$

$$x(1) = 0$$

Ex.#6 un système discret est régi par l'équation de récurrence suivante

$$y(k) - 3y(k-1) + 2y(k-2) = x(k)$$

$x(k)$ représente l'entrée du système et $y(k)$ sa sortie. $x(k)$ est un échelon unitaire.

1. Déterminer la fonction de transfert du système $Y(z)/X(z)$.
2. Calculer les échantillons $y(0)$, $y(1)$, $y(2)$
3. Déterminer l'expression de la réponse indicielle du système en fonction de k . Tracer cette réponse.

Ex.#7 un système discret est régi par l'équation de récurrence suivante

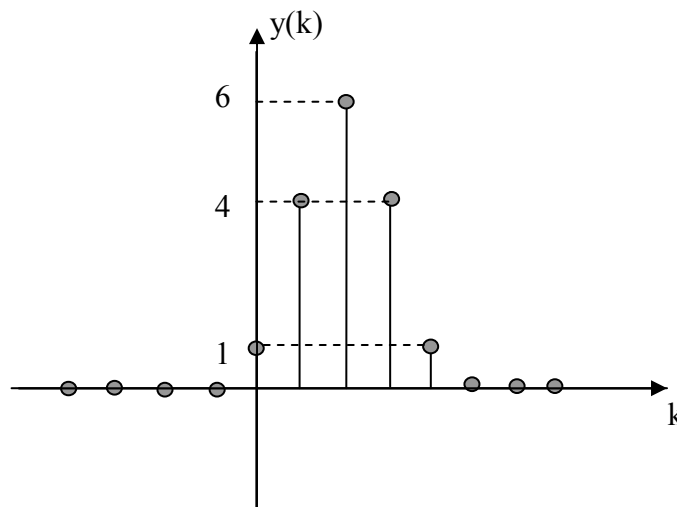
$$y(k+2) - 5y(k+1) + 6y(k) = x(k)$$

Avec les conditions initiales $y(0)=0$, $y(1)=0$.

$x(k)$ représente l'entrée du système et $y(k)$ sa sortie. $x(k)$ est une impulsion de Dirac

1. Déterminer la fonction de transfert du système $Y(z)/X(z)$.
2. Calculer les échantillons $y(2)$, $y(3)$.
3. Déterminer l'expression de la réponse impulsionnelle du système en fonction de k . Tracer cette réponse.

Ex.#8 Calculer la transformée en z de la fonction discrète $y(k)$ représentée par la figure ci-dessous (la fonction est aussi nulle dans les parties non représentées).



Ex.#9 La réponse impulsionnelle $y(k)$ d'un système est donnée dans le tableau suivant:

k	0	1	2	3	4	5	6	∞
y(k)	0	0.9	0.1	0	0	0	0	0

Déduire la fonction de transfert $G(z)$ du système.