

EX1 : Soit $u(n)$ l'échelon de Heaviside et soit a un réel tel que $a \in]0, 1[$.

TZ : la transformée en z du signal $x(n) = a^n u(n)$, avec $|a| < 1$

$$X(z) = \sum_{n=0}^{+\infty} a^n z^{-n} = \sum_{n=0}^{+\infty} (az^{-1})^n = 1 - (az^{-1})^{\infty} / 1 - az^{-1} = 1 / 1 - az^{-1}$$

(5)

la région de convergence de $X(z)$ est $|az^{-1}| < 1$, $|a| < |z|$

EX2 : Soit un filtre numérique défini par l'équation aux différences suivante :

$$y(n) = 0.9y(n-1) + x(n) + x(n-2)$$

Le filtre est à réponse impulsionnelle infinie. (2)

Sa fonction de transfert : $Y(z) = 0.9Y(z)Z^{-1} + X(z) + Z^{-2}X(z)$ $H(z) = (1 + Z^{-2}) / (1 - 0.9Z^{-1})$ (3)

Les pôles sont : $1 - 0.9Z^{-1} = 0$ $Z_p = 0.9$ alors le pôle est à l'intérieur du cercle unité, le filtre est stable. (1)

Exercice 3 On considère un signal temps discret non-périodique défini par

$$x_n = \delta_n - 1.1\delta_{n-4} \quad \text{avec } f_e = 2\text{Hz.}$$

1. $x_n = 2\delta_n - 2.2\delta_{n-4}$ (3)

2. $x_n = 2 + \delta_n - 1.1\delta_{n-4}$ (2)

3. $T_e = 2 * 1/2 = 1$, $f_e = 1\text{Hz.}$ (2)