

Exercice N° :01

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

$$0.57y(n) + 1.14y(n-1) + 0.57y(n-2) = x(n) + 0.94x(n-1) + 0.33x(n-2)$$

- Calculer la fonction de transfert de ce filtre.
- Quelle est la nature de ce filtre (*FIR* ou *IIR*) ?
- Calculer sa réponse en fréquence ;
- Calculer, les pôles de $H(z)$;
- Le filtre est-il stable ?
- Déterminer les coefficients du numérateur et du dénominateur.

Exercice N° : 02

On considère le filtre numérique régi par l'équation aux différences suivante :

$$y(n) = \frac{1}{3} [x(n+M) + x(n+M-1) + x(n+M-2)], \text{ avec } M \in \mathbb{N}.$$

- ✓ Montrer que ce filtre est linéaire et invariant dans le temps.
- ✓ Calculer la transformée en z de la réponse impulsionnelle
- ✓ Quelle est la valeur de M pour laquelle le filtre est réalisable.
- ✓ Ce filtre est-il stable ?
- ✓ Dédurre sa réponse impulsionnelle.
- ✓ Calculer la fonction de transfert pour $M = 0$ et $M = 1$ en déduire la réponse en fréquence.

Exercice N° : 03

Soit le filtre, défini par l'équation aux différences suivante :

$$y(n) - ay(n-1) = x(n) - 2ax(n-1) + a^2x(n-2) ;$$

Avec : $y(n) = 0, n < 0$. Déterminer :

- ✓ La transformée en z de ce filtre.
- ✓ La nature de ce filtre (Causalité, *FIR*, *IIR*).
- ✓ La réponse en fréquence.
- ✓ La réponse impulsionnelle.

Exercice N° : 04

Soit le filtre, défini par l'équation aux différences (linéaire à coefficients constants)

$$ay(n) - by(n - 1) = cx(n) - dx(n - 1) + ex(n - 2)$$

Avec : $y(n) = 0, n < 0$. Déterminer :

- ✓ La transformée en z de ce filtre.
- ✓ La nature de ce filtre (*FIR*, *IIR*)
- ✓ La réponse impulsionnelle.
- ✓ La nature de ce filtre pour $b=0$.