

Matière : Systèmes Asservis Echantillonné

L3 Automatique

Année universitaire: 2019/2020

Nom :

Prénom:

- Examen Fin de Semestre 6 - (corrigé type)

Exercice 1:

Soit le signal analogique d'un capteur de distance :

$$x_a(t) = 2.\cos(100.\pi.t) + 5.\sin(250.\pi.t + \frac{\pi}{6}) - 4.\cos(380.\pi.t) + 16.\sin(600.\pi.t + \frac{\pi}{4})$$

I- Déterminer la fréquence d'échantillonnage minimale permettant la reconstitution exacte du signal.

$$\begin{aligned} f_1 &= 50 \text{ Hz} & f_4 &= 300 \text{ Hz} \\ f_2 &= 125 \text{ Hz} & f_e &= 2 f_{\max} \text{ avec } f_{\max} = f_4 = 300 \text{ Hz} \\ f_3 &= 190 \text{ Hz} & \Rightarrow f_e &= 600 \text{ Hz} \end{aligned}$$

II- On veut convertir les données de ce capteur vers un signal numérique on utilisant un CAN de 8 bits et une tension de référence  $V_{\text{ref}} = 12 \text{ volt}$  et pour une mesure de 1 cm le capteur donne une tension d'entrée de 10 mv.

1- Déterminer la valeur de quantification  $q$

$$q = \frac{V_{\text{ref}}}{2^n} = \frac{12}{2^8} = 0,0468 \text{ volt}$$

2- Compléter le tableau suivant:

Distance (cm)	Tension (volt)	N en décimale	N mot binaire
10	0,1	2,136	10,001
20	0,2	4,273	100,010

Exercice 2:

Soit le système discret suivant donné sous forme l'équation aux différence suivante:

$$y(k+2) + 0.3 y(k+1) + 0.4 y(k) = u(k) \quad \text{avec} \quad \begin{cases} y(0) = 0 \\ y(1) = 1 \end{cases}$$

1- Déterminer la fonction de transfert de ce système et dire si le système est-il stable

- Appliquant la TZ

$$Y(z) [z^2 + z + 0,2] = U(z)$$

$$\frac{Y(z)}{U(z)} = \frac{1}{z^2 + z + 0,2} = \frac{1}{(z + 0,72)(z + 0,27)}$$

- Les poles:  $z_1 = -0,72$  et  $z_2 = -0,27$

$|z_1|$  et  $|z_2| < 1 \Rightarrow$  Syst stable.

2- Calculer la réponse  $y(k)$  de ce système en utilisant la TZ<sup>-1</sup> si l'entrée est un échelon unitaire

$$Y(z) = \frac{1}{(z + 0,72)(z + 0,27)} \cdot U(z)$$

$$Y(z) = \frac{z}{(z - 1)(z + 0,72)(z + 0,27)}$$

$$\frac{Y(z)}{z} = \frac{1}{(z - 1)(z + 0,72)(z + 0,27)}$$

$$\frac{Y(z)}{z} = \frac{0,457}{z - 1} - \frac{1,749}{z + 0,72} + \frac{1,29}{z + 0,27}$$

$$Y(z) = 0,457 \frac{z}{z - 1} - 1,749 \frac{z}{z + 0,72} + 1,29 \frac{z}{z + 0,27}$$

TZ<sup>-1</sup> ↓

$$y(k) = 0,457 u(k) - 1,749 (-0,72)^k + 1,29 (-0,27)^k$$

3- Calculer la valeur initiale et finale de la réponse  $y(k)$

$$y(0) = 0,457 - 1,749 + 1,29 = 0,016$$

$$y(\infty) = 0,457$$

**BONNE CHANCE**