

| | | | |
|---------------------|-----------------------------------|------|-----------|
| ENI de Gabès (ENIG) | Systèmes Linéaires Échantillonnés | GEA1 | 2015-2016 |
| NAJAR/AMAIRI | | DC | 12/03/16 |

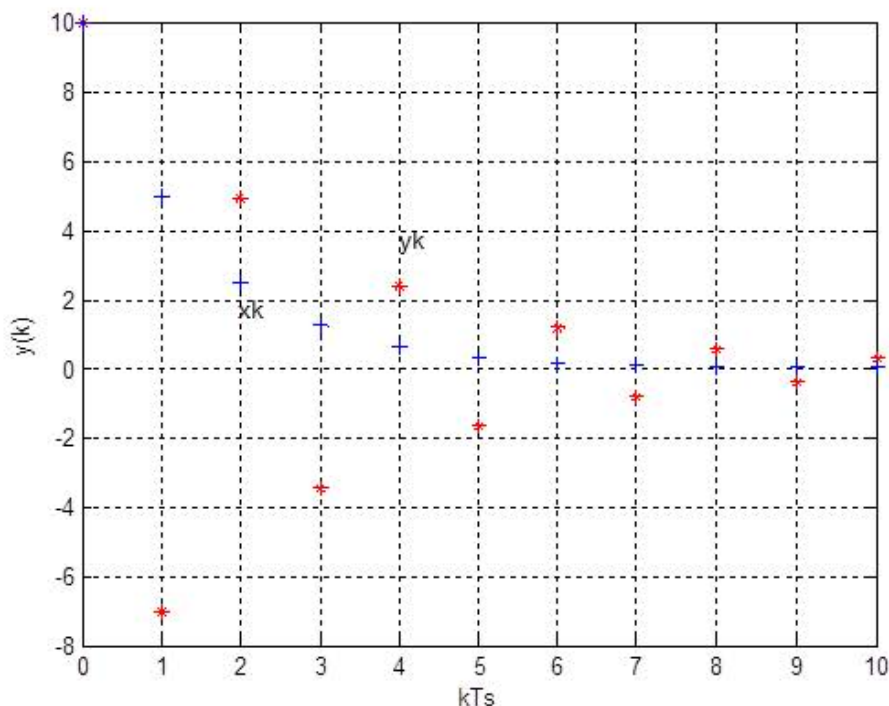
Le barème est donné à titre indicatif : il est susceptible de varier un peu.

Questions de cours (3 pt)

- ① Rappeler la définition de la transformée en z d'un signal numérique $x(k)$. (1pt)
- ② Quelle est la différence entre la configuration analogique-numérique et numérique-numérique ? Expliquer par des schémas. (2pt)

Exercice 1 (10 pt)

Deux systèmes numériques sont implémentés sous forme de deux équations récurrentes $x(k)$ et $y(k)$ dans un calculateur numérique. Les réponses impulsionnelles sont présentées sur la figure suivante. Le point initial ($t = 0$) étant commun.



- ① Déterminer les transformées en z de ses signaux. Dédire les fonctions de transfert correspondantes $X(z)$ et $Y(z)$. (2pt)
- ② Avec une période d'échantillonnage $T_s = 1s$, calculer par la méthode des résidus la fonction de transfert associée à un système de premier ordre continu sans bloqueur d'ordre zéro : (2pt)

$$F(p) = \frac{k}{p + a}$$

- ③ Dire si le signal $x(k)$ et le signal $y(k)$ peuvent être obtenus par réponse impulsionnelle discrète de ce premier ordre continu ou non. Dans chaque cas justifier la réponse. Si oui déterminer a . (1pt)

④ Avec une période d'échantillonnage $T_s = 1s$, calculer par la méthode des résidus la fonction de transfert associée à un système de premier ordre continu avec bloqueur d'ordre zéro : (2pt)

$$F(p) = \frac{k}{p + a}$$

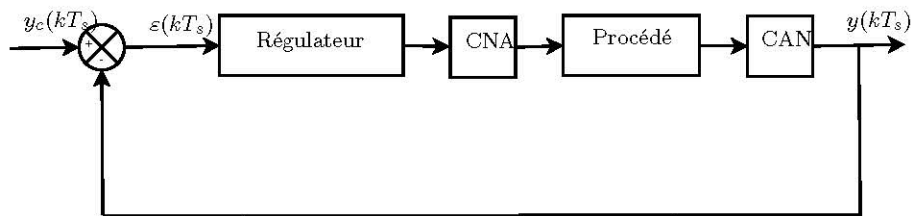
⑤ Dire si le signal $x(k)$ et le signal $y(k)$ peuvent être obtenus par réponse impulsionnelle discrète de ce premier ordre continu avec $B_0(p)$ ou non. Dans chaque cas justifier la réponse. Si oui déterminer a . (1pt)

⑥ On associe les deux fonctions de transfert $X(z)$ et $Y(z)$ en cascade et on excite l'association par un signal impulsionnel d'amplitude 0.2. Déterminer par la méthode des résidus la réponse impulsionnelle de cette association. Calculer la valeur initiale de la réponse. Conclure. (2pt)

Exercice 2

(7 pt)

Soit le système bouclé de la figure suivante.



La fonction de transfert du procédé est :

$$G(p) = \frac{1}{p(1 + 0.2p)}$$

① Sachant que la transformée en z de $\frac{1}{p^2}$ est $\frac{T_s z^{-1}}{(1-z^{-1})^2}$ avec $T_s = 0.05s$, calculer la fonction de transfert $G(z)$. (2.5pt)

Le régulateur est maintenant un proportionnel de gain k .

② Pour une consigne de type échelon unitaire, calculer l'erreur statique du système en boucle fermée. (2pt)

③ Faites de même pour une consigne de type rampe. Conclure. (2.5pt)

Bon Travail