

## Série TD 2 Représentation des Systèmes Asservis Echantillonnés

### Exercice N°1 :

Trouver la version échantillonnée de la fonction de transfert continue  $G(p) = \frac{1}{(1+10p)}$  en utilisant les méthodes de discrétisation suivantes :

- Discrétisation par un **bloqueur d'ordre zéro** (BOZ).
- Approximation de **Tustin**.
- Approximation **d'Euler arrière**.
- Approximation **d'Euler avant**.

### Exercice N°2 :

1. Soit la fonction de transfert échantillonnée :

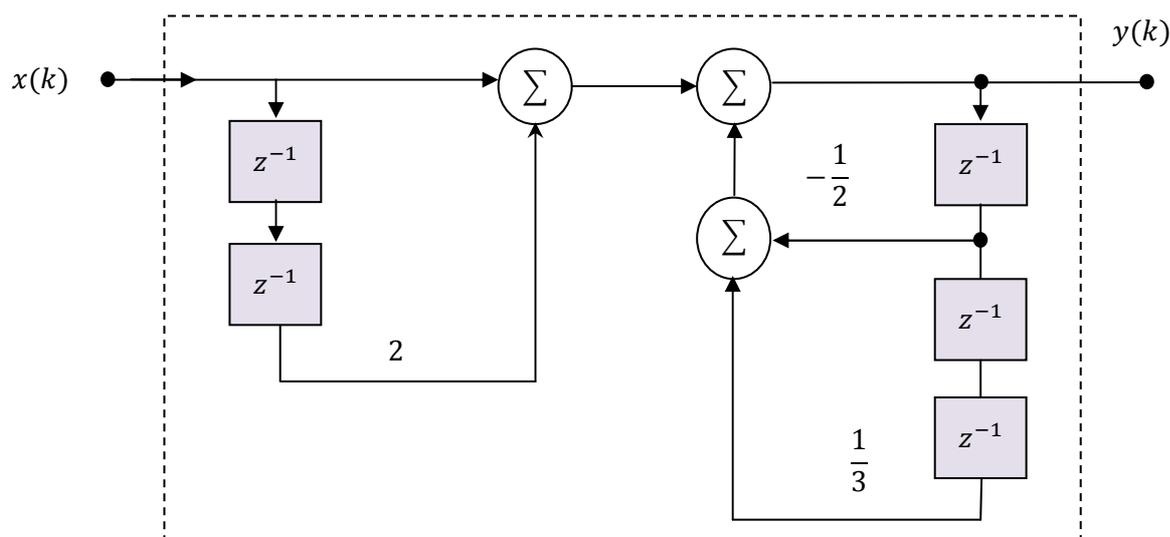
$$F(z) = \frac{b_1 z^2 + b_2}{a_1 z^2 + a_2 z + a_3}$$

- Trouver l'équation récurrente correspondante.
- Tracer le schéma-blocs correspondant.

2. Tracer le schéma-blocs d'un système LTI discret décrit par l'équation récurrente suivante :

$$y(k) + \frac{1}{4}y(k-1) + \frac{1}{8}y(k-2) = x(k) + x(k-1)$$

3. Soit un système LTI discret défini par le schéma-blocs suivant :



- Etablir l'équation récurrente correspondante.
- Déduire la fonction de transfert échantillonnée  $F(z) = \frac{Y(z)}{X(z)}$ .
- Identifier l'ordre, les zéros, les pôles et le gain du système.
- Simplifier le schéma-blocs précédent.

### Exercice N°3 :

Soit un système LTI discret défini par le schéma-blocs suivant :

- Etablir la fonction de transfert échantillonnée  $F(z) = \frac{Y(z)}{X(z)}$ .
- Quel est l'ordre du système.
- Identifier les zéros, les pôles et le gain du système.
- Déduire l'équation récurrente correspondante.
- Calculer la réponse impulsionnelle du système considéré en boucle ouverte.

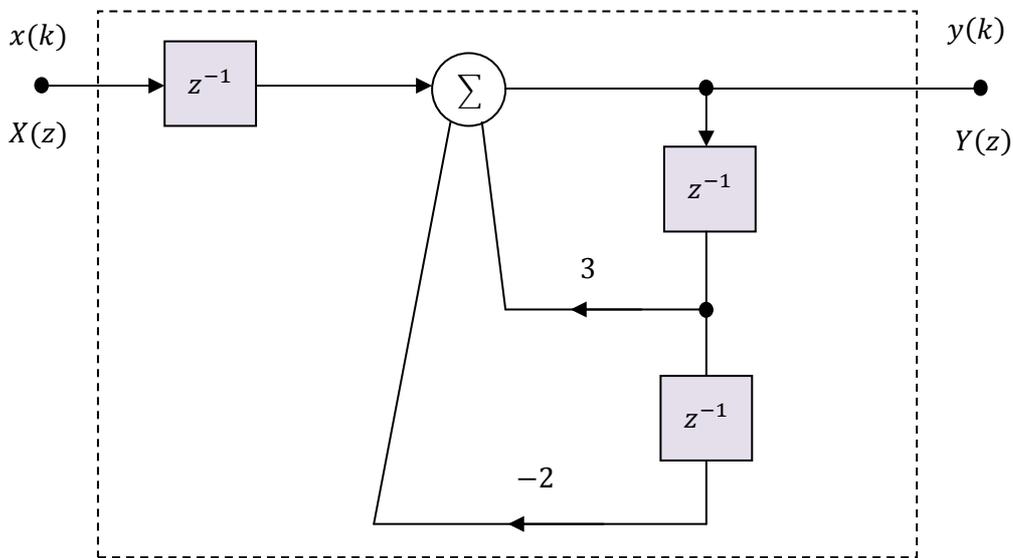


Fig.3

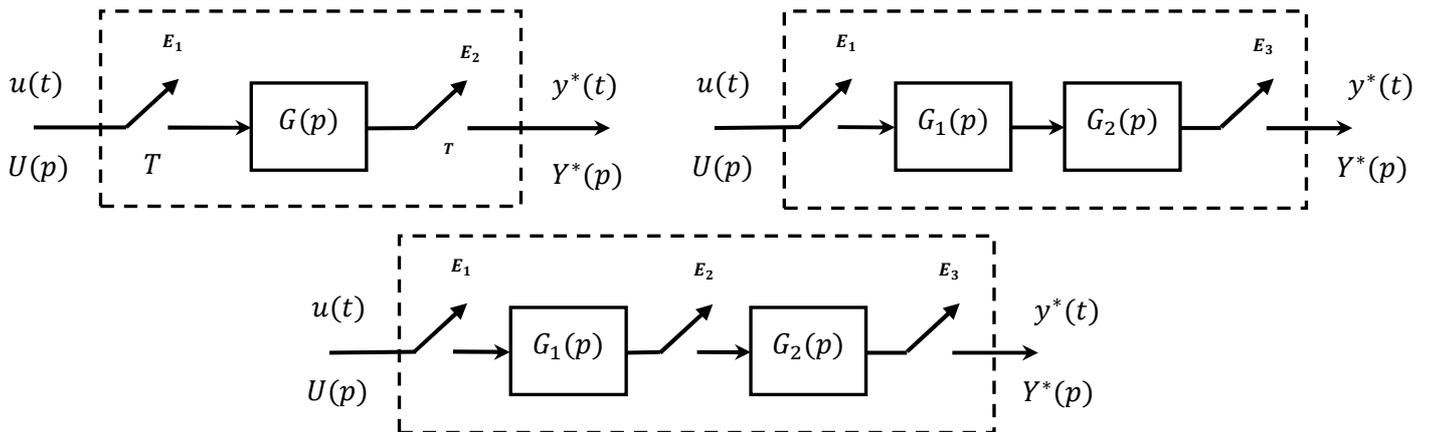
**Exercice N° 4 :**

Résoudre les équations récurrentes suivantes :

- a.  $y(k) - 3y(k - 1) - 4y(k - 2) = 2u(k - 2)$ . On donne:  $y(0) = y(1) = 1$  et  $u(k) = 1, \forall k \geq 0$ .
- b.  $y(k) - 2y(k - 1) = 2r(k - 1) - r(k - 2)$ . On donne:  $y(0) = y(1) = 0$  et  $r(k) = k, \forall k \geq 0$ .

**Exercice N° 5:**

1. Trouver la fonction de transfert échantillonnée  $G(z) = \frac{Y(z)}{U(z)}$  dans les cas suivants :



2. Etablir l'expression de la sortie échantillonnée  $Y(z)$  relative aux systèmes asservis échantillonnés (a) et (b) suivants :

