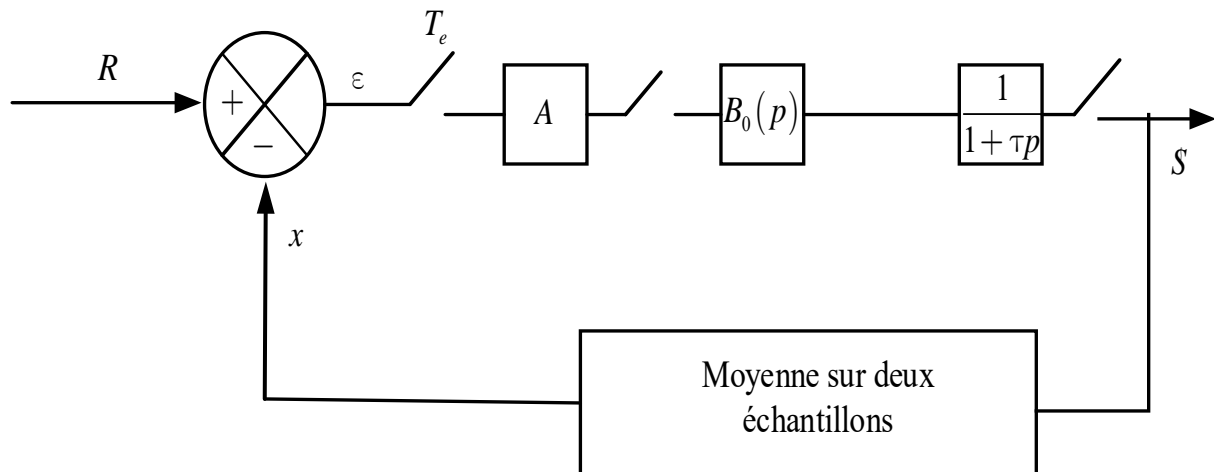


## TD.2

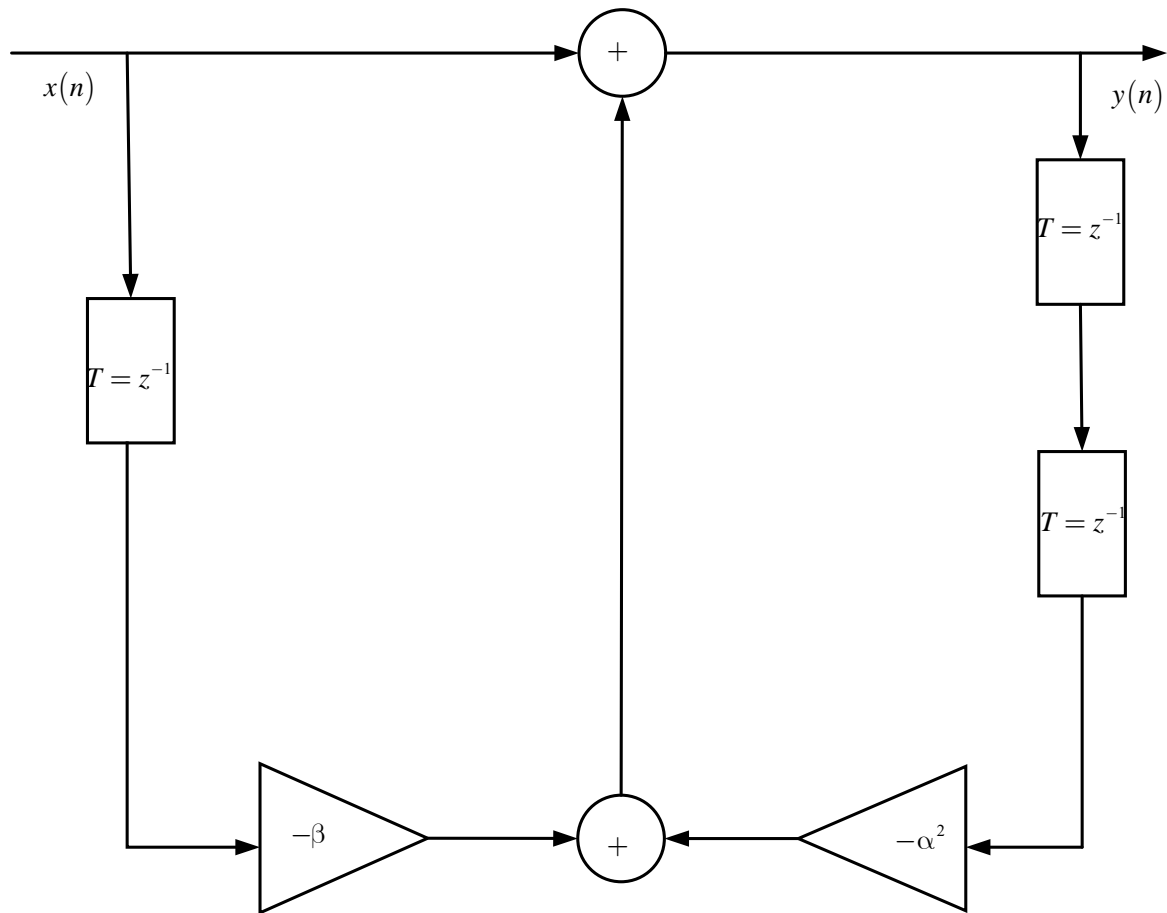
**Exercice 1.** On considère un système pour lequel le signal de retour  $x$  est obtenu en faisant la moyenne arithmétique entre échantillon courant et l'échantillon précédent de la sortie. Le schéma fonctionnel est représenté par la figure suivante :



Le processus à une constante de temps  $\tau$ , la période d'échantillonnage est  $T_e$ , on pose  $\alpha = e^{-\frac{T_e}{\tau}}$

1. Ecrire la fonction de transfert entre  $x(z)$  et  $S(z)$  généraliser au cas où  $x$  serait la moyenne arithmétique de  $n$  échantillons de la sortie.
2. Discuter par trois méthodes différentes la stabilité du système bouclé en fonction de  $A$  et  $\alpha$ .
3. Tracer l'allure de la courbe  $A(\alpha)$  délimitant le domaine de stabilité.
4. On donne  $A = 4$  et  $\alpha = 0.96$ . Donner l'expression numérique de la fonction de transfert  $\frac{S(z)}{x(z)}$ .
5. Pour les valeurs numériques de la question précédente calculer et représenter la réponse  $S(nT_e)$  pour une entrée échelon de position unitaire. En précisant la valeur finale.
6. Retrouver les valeurs de  $S(nT_e)$ ,  $n = 1, 2, 3$ , en utilisant la méthode récursive.

**Exercice 2.** Soit un système représenté par la structure suivante avec  $T = z^{-1}$



1. Donner l'équation aux différences du système
2. Calculer la fonction de transfert  $H(z)$  du système
3. Déterminer les pôles et les zéros du système
4. Donner une condition de stabilité du système.