

**TD n°3 - Prof. D. Theilliol – Automatique Numérique 4A**

**EXERCICE 1 :**

Déterminer la fonction de transfert en  $z$  du système  $G(s)$  avec et sans bloqueur pour une période d'échantillonnage de  $4s$  :

$$G(s) = \frac{K}{1 + Ts} \text{ avec } K=1 \text{ et } T=7,5s$$

Représenter la réponse indicielle échantillonnée  $y(k)$  avec et sans bloqueur et déterminer les valeurs aux limites.

**EXERCICE 2 :**

Étudier la stabilité et représenter la réponse impulsionnelle échantillonnée  $y(k)$  correspondant à la fonction de transfert du premier ordre  $G(z) = \frac{z}{z - z_1}$  pour différentes valeurs du pôle de  $G(z)$ .

**EXERCICE 3 :**

La figure ci-dessous présente le schéma de principe d'une soufflerie exploitée en tant qu'unité pilote.

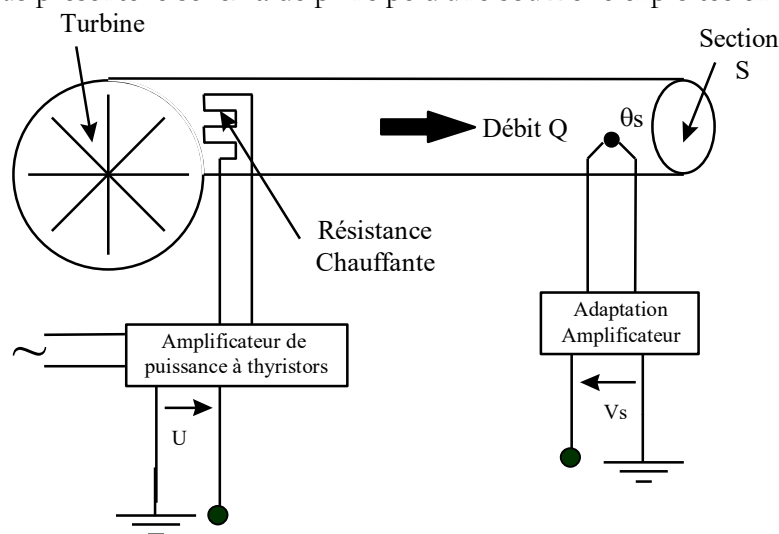


Figure 1: Schéma de l'installation

Une turbine aspire de l'air ambiant et le refoule dans un cylindre de section constante  $S$ . Cet air passe à travers un élément chauffant constitué d'un fil résistif commandé par une tension  $U$  à travers un amplificateur de puissance à thyristors.

On désire réguler la température de sortie, situé à l'extrémité du cylindre, autour de sa température moyenne de fonctionnement qui est égale à  $50^\circ\text{C}$ . Cette température est mesurée à l'aide d'une sonde résistive. L'étage d'adaptation/amplification permet de livrer en sortie une tension continue  $V_s$ , image de la température de la sonde qui doit pouvoir varier de  $25^\circ\text{C}$  à  $75^\circ\text{C}$ . La variable de température de sortie  $\theta_s$  correspond aux variations relatives autour du point de fonctionnement moyen  $50^\circ\text{C}$ . Dans ces conditions  $\theta_s$  varie entre  $-25$  et  $+25^\circ\text{C}$ .

**TD n°3 - Prof. D. Theilliol – Automatique Numérique 4A**

- 1) Une modélisation “grossière” de l’installation a permis de connaître la forme de la fonction de transfert  $G_1(p) = V_s(p)/U(p)$  : un premier ordre de retard pur  $\tau=2s$ , de gain statique  $K$  et de constante de temps  $T$ . La figure 2 représentant la réponse indicielle  $V_s(t)$  à une entrée  $U=3V$ , retrouver graphiquement les valeurs de  $K$ ,  $T$  et  $\tau$ .

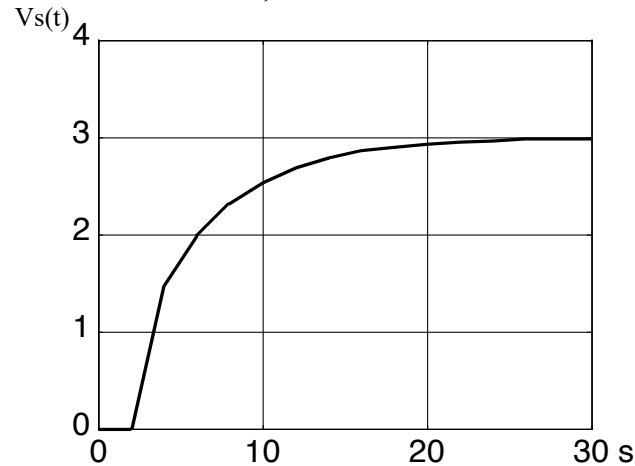


Figure 2 : Réponse indicielle

- 2) D’après la caractéristique statique de la sonde de température fonctionnant avec son étage d’adaptation/amplification (Figure 3), déterminer la fonction de transfert  $F(p) = \theta_s(p)/U(p)$ , en fonction de  $K$ ,  $T$  et  $\tau$ .

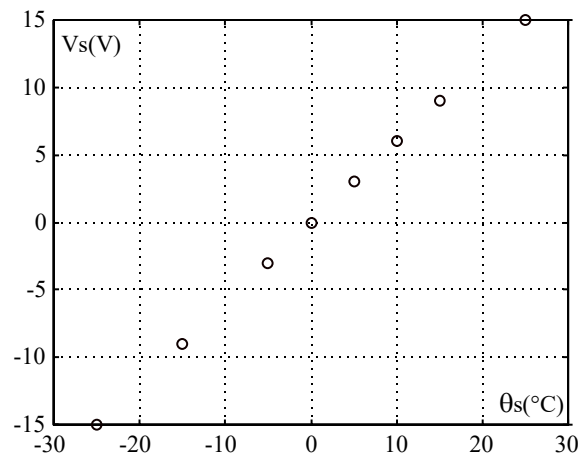


Figure 3 : Caractéristique statique

- 3) En supposant que la période d’échantillonnage est de 1s, déterminer la fonction de transfert  $F(z) = \theta_s(z)/U(z)$  munie de son bloqueur d’ordre zéro. Ecrire l’équation de récurrence correspondante.