ENIG **14/ Mai /2014**

Dep. GEA

Devoir de Synthèse SLE

Durée 2 Doc non autorisés

Exercice1

Un système est modélisé par un transfert échantillonné $H(z)=\frac{1}{(z^2-az)}$ où a est un réel positif. Ce système est bouclé en retour unitaire avec un gain k ajustable.

1) Tracer le diagramme de stabilité dans le plan (a,k).

2) Pour quelles valeurs de a le système n'est il pas stabilisable par une commande proportionnelle pure.

3) La valeur de a est fixée à 1.6, précisez sur le diagramme (a, k) précédent, l'intervalle de stabilisation par commande proportionnelle.

4) Tracer le lieu des racines du système en appliquant les règles.

5) Montrer comment peut on répondre à la question 2 par le lieu des racines.

6) On adopte encore une fois a =1.6, pour quelle valeur de k le système stabilisé répond indiciellement d'une manière critique.(on rappelle qu'il existe pour un second ordre 3 régimes possibles : apériodique , critique et pseudopériodique)

Exercice 2

Dans une serre agricole de multiplication de bouture d'oliviers, un système de régulation contrôle la température hivernale au niveau des boutures afin de les aider a émettre leurs nouvelles racines. La température optimale d'émission est de 23°C et elle sera alors adoptée comme température de consigne. Le système de réglage comporte un circuit d'échauffement à chaudière, des vannes et des tuyauteries de circulation de fluide caloporteur(eau ici). La longueur de la tuyauterie est la propagation de chaleur par convexion sont telle que, un retard de 14s s'écoule, entre le point de départ à la sortie chaudière et les boutures destinatrices . Le temps de réponse de la chaudière considéré déterminé par réponse indicielle unitaire de premier ordre est de 3 mn. (un schéma simplifié du système est donné sur la figure1)

La température au niveau d'une bouture est un barycentre entre la température ambiante Ta affecté d'un coefficient λ et celle de la chaudière, retardé et affectée d'un coefficient σ. la fonction de transfert de la chaudière est donnée par sa température vis-à-vis de son signal d'entrée u par l'expression

$$H(p)=\frac{k_0}{(1+60p)} \text{ où } k0=1$$

Et la réponse indicielle unitaire de température, au niveau d'une bouture, affecté par les coefficient de barycentre σ, λ, est donnée par la relation

$$Tb(p) = \sigma\left[\frac{k_0 e^{-14p}}{(1+60p)}\right]\frac{1}{p} + \frac{\lambda T_a}{p}$$

On donne σ=0.6 et λ=0.4

1)Justifier la valeur de constante de temps τ et l'expression de $T_b(p)$.

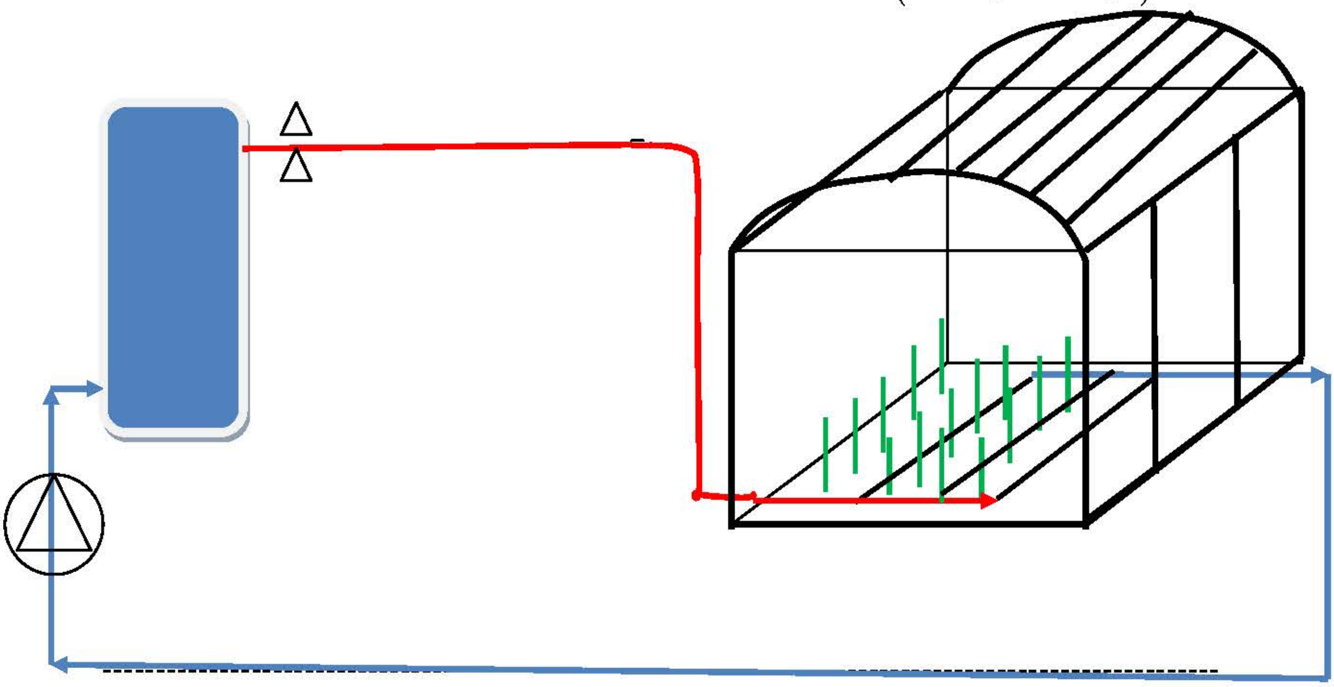
2)Sans tenir compte du terme associé à la température ambiante, déterminer la fonction de transfert H(z) associé à H(p)*exp(-14p) avec évidement DAC et ADC on donne . Ts=30s.

3)Etudier sa stabilité en boucle fermée à retour unitaire avec une commande proportionnelle de gain k.

4) calculer un correcteur de zdan pour ce procédé en supposant les performances suivantes

Erreur statique nulle

Comportement en boucle fermée se rapprochant du système ($\frac{1}{(1+120p+3600p^2)}$



On rappelle que pour un système de premier ordre de constante de temps τ, de retard L inférieur à Ts et de gain k_0, la fonction de transfert echantillonnée et ses coefficients sont :

$$H(z) = \frac{b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}{1 + a_1 z^{-1}} \text{ avec } a_1 = -e^{-Ts/\tau}, \ldots b_1 = k_0(1 - e^{\frac{L-Ts}{\tau}}), \ldots b_2 = k_0 e^{-Ts/\tau}(e^{\frac{L}{\tau}} - 1)$$