

## Laboratoire-cours de réglages échantillonnés 4EI-EO 2018

### Première séance

1) Calcul de l'expression récurrente d'un premier ordre par les 4 méthodes de discrétisation

$$H(s) = \frac{1}{s+1} \text{ Discrétisé avec la période } h \text{ (forme littérale)}$$

- Euler 1
- Euler 2
- Bilinéaire
- équivalent échantillonné bloqué

2) Edition d'un script Matlab qui montre:

- les réponses temporelles des quatre expressions trouvées comparées avec la réponse exacte du système continu.
- monter l'influence de la période d'échantillonnage....
- montrer quelle(s) méthode(s) de discrétisation rend(ent) le système discrétisé instable.
- Comparer les réponses fréquentielles.

Utilisation des fonctions matlab c2d et bilinear.

3) Calcul du gain critique d'un système du premier ordre bouclé avec un régulateur P

- en continu
- en discret
- conclusions sur l'influence de la période d'échantillonnage.
- comparaison avec la valeur du gain critique obtenu par voie analytique.

Vérification avec matlab (Margin)

4) Déplacement des zéros du système échantillonné avec la période d'échantillonnage

$$H(s) = \frac{1}{(s+1)^3}$$

Script matlab et usage de ZOH.

## Deuxième séance

Soit  $H(s) = \frac{7(s+1)}{s(3s+1)}$

- 1) Synthétiser un régulateur continu tel qu'en boucle fermée
- il n'y ait pas de dépassement.
  - le temps de réponse à 95% (  $3T$  ) soit égal à 5.

Conseils :

- concevoir un régulateur de compensation  $R(s)$  (simplification pôle/zéro en conservant l'intégrateur du système).
- Calcul du gain du régulateur pour respecter le temps de réponse imposé.

- 2) Discrétiser le régulateur continu avec les périodes d'échantillonnage
- $h=0.01$
  - $h=0.5$
  - $h=2$

Conseils: A partir de  $R(s)$ , réécrire l'équation différentielle et discrétiser par les différences **finies à gauche**.

- 3) Par simulation comparer les performances du régulateur continu avec les trois régulateurs discrets. Tirer les conclusions.

Conseils : Utiliser Simulink et le bloc "filter "

- 4) Commettez volontairement l'erreur d'exécuter la loi de réglage discrète avec une période d'échantillonnage différente de celle utilisée pour effectuer la synthèse.
- 5) A partir de la transmittance discrète du système obtenue par la méthode de l'équivalent échantillonné-bloqué de  $H(s)$  avec  $h=1$  effectuez la synthèse discrète **d'un régulateur discret de compensation** qui impose un temps de réponse à 95% du système continu équivalent de 5.
- 6) Comparer la réponse du régulateur discret avec celle du régulateur continu.

Commandes Matlab utiles aux 2 premières séances:

help	margin
help control	rlocus
c2d	step
tf	bode
tfdata( 'v')	pzmap
zpkdata	dcgain
zpk	
minreal	