

EXAMEN 2022: AC 515 DIAGNOSTIC ET COMMANDE H_∞

Une feuille A4 R/V manuscrite autorisée. Toutes calculatrices autorisées. Durée : 1H30

Enseignant : Damien Koenig, tel 06 61 58 51 14 ; nombre de page 2.

1 PROBLEME

On considère le système de fonction de transfert $G(p) = \frac{1}{p+5}$ perturbé en entrée par un biais constant $d=1$. On

demande de déterminer par retour de sortie dynamique le correcteur $K(s)$ assurant les performances suivantes :

- ◆ BP : $\omega_c = 5rd / s$
- ◆ Marge de module : 0.5
- ◆ Gain entre la référence et la commande inférieure à 2 pour tout w
- ◆ Suivi de consigne avec une erreur statique inférieure à 1%
- ◆ Rejet de la perturbation d

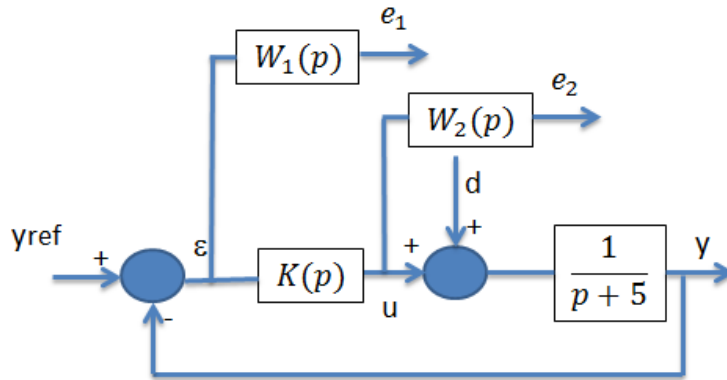
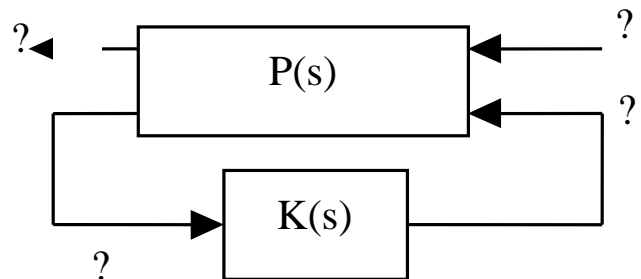


Fig. 1 : Boucle de régulation + filtres de pondération

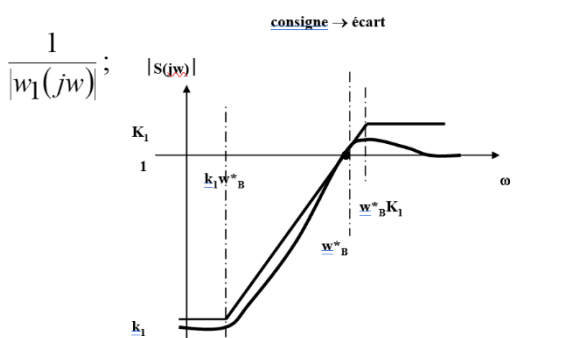
- 1.1 Donner les gabarits w_1 et w_2 et tracer les modules des fonctions $1/w_1$ et $1/w_2$
- 1.2 Dédire les représentations d'états associés aux filtres w_1 et w_2
- 1.3 Mettre la fig. (1) sous la représentation d'un problème H_∞ standard et en déduire la représentation d'état du système augmenté $P(s)$ et compléter les points ?

$$P(s) := \begin{cases} \begin{pmatrix} \dot{x} \\ ? \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} ? \\ ? \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ ? \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} ? \\ ? \end{pmatrix} u + \begin{pmatrix} ? \\ ? \end{pmatrix} \\ \begin{pmatrix} ? \\ ? \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} ? \\ ? \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ ? \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} ? \\ ? \end{pmatrix} u + \begin{pmatrix} ? \\ ? \end{pmatrix} \\ ? = \begin{pmatrix} ? \\ ? \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ ? \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} ? \\ ? \end{pmatrix} u + \begin{pmatrix} ? \\ ? \end{pmatrix} \end{cases}$$



- 1.4 Donnez l'allure de l'inverse du module du filtre W_2 permettant de limiter l'influence des dynamiques hautes fréquences sur la commande u .

Rappel utile pour déterminer l'inverse W1 (s) :

<p>Gabarit Filtre inverse W1 (s) :</p> $W_1^{-1}(s) = k_1 \frac{\frac{s}{w_B^* k_1} + 1}{\frac{s}{K_1 w_B^*} + 1}$	<p>Module du gabarit inverse W1 (s)</p> 
--	--

1 ESPACE DE PARITE : DETECTION ET LOCATION DE DEFAUT CAPTEUR

On considère le système discret suivant : $x_{k+1} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0.5 \end{bmatrix} x_k$ et $y_k = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} x_k + f_k$ où f représente le vecteur de défauts capteurs.

- 1) En utilisant les méthodes présentées en cours et en TP, établir les relations d'auto-redondance relatives aux deux mesures ainsi que la relation d'inter-redondance.
- 2) L'état x_1 est maintenant perturbé par d, la représentation d'état est alors donnée par le système suivant $x_{k+1} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0.5 \end{bmatrix} x_k + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} d_k$. Sans chercher à résoudre, donner la procédure à suivre pour permettre une détection et localisation robuste des défauts capteurs, on donnera notamment la table de décision, solution du problème.

2 OBSERVATEUR : DETECTION ET LOCATION DE DEFAUT CAPTEUR

On considère toujours le système discret suivant : $x_{k+1} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0.5 \end{bmatrix} x_k$ et $y_k = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} x_k + f_k$ où f représente le vecteur de défauts capteurs.

- 1) En utilisant les méthodes présentées en cours et en TP, donnez la table de décision et la représentation des 2 observateurs permettant la détection et localisation des défauts capteurs.
- 2) L'état x_1 est maintenant perturbé par d, la représentation d'état est alors donnée par le système suivant $x_{k+1} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0.5 \end{bmatrix} x_k + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} d_k$. Sans chercher à résoudre, quel type d'observateur faut-il synthétiser ? Donnez la table de décision, incluant les résidus r1, r2 en fonction de f1, f2 et d. Le résidu r1 provient de l'observateur 1, r2 de l'observateur 2 et f1 et f2 sont les composantes de f.