

EXAMEN FINAL

Session Printemps 2015

Durée de l'épreuve : 90 min

- Il est conseillé aux candidats de prendre connaissance de la totalité du texte du sujet avant de répondre à toute question.
- Les candidats doivent respecter les notations de l'énoncé et préciser, dans chaque cas, la numérotation de la question.
- On accordera la plus grande attention à la clarté de la rédaction, à la présentation, aux schémas et à la présence d'unité de mesure.

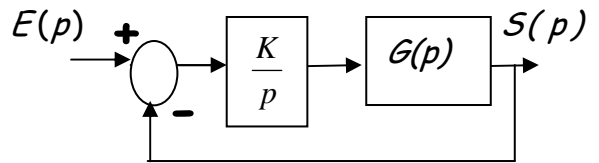
Les résultats seront encadrés.

Les exercices sont indépendants - Documentation : Une feuille A4 recto/verso est autorisée + calculatrice

Exercice 1:

Soit le système défini par sa FT $G(p)$ suivante :

$$G(p) = \frac{2}{(p+1)(p+1000)}$$



Ce système est asservi par un régulateur intégral.

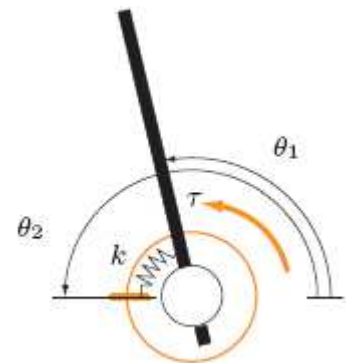
- 1) Quelles sont les conditions pour que ce système soit stable en boucle fermée.
- 2) Déterminer la valeur de K qui assure au système bouclé une marge de phase supérieure ou égale à 50° et un dépassement en BF inférieur ou égal à 5%.
- 3) Quelle est alors la valeur du temps de montée ?
- 4) Calculer l'erreur de position.

Exercice 2:

Soit un robot dont l'axe principal est muni d'un moteur permettant de fournir un couple τ a un axe de transmission qui le transmet au pendule constituant la partie mobile principale du robot.

Ce système est modélisé par les équations d'état suivantes est :

$$\begin{aligned} \dot{x}_1 &= x_2 \\ \dot{x}_2 &= a \cos x_1 - b(x_1 - x_3) \\ \dot{x}_3 &= x_4 \\ \dot{x}_4 &= c(x_1 - x_3) + du \end{aligned}$$



Avec a ; b ; c ; d paramètres constants. u le signal de commande

- 1) On désire réguler la variable x_1 vers l'origine, calculez les valeurs des autres variables à l'équilibre.
- 2) Trouvez la commande u permettant de stabiliser ce système vers son équilibre en utilisant la méthode de Lyapunov avec Backstepping.
- 3) Quelle est la nature de la stabilité (justifiez).

Annexe

