

EXAMEN - Automatique n°1

Document autorisé : polycopié de cours
Lors de la correction la qualité de la présentation sera prise en compte

Durée : 2h00
P. SIBILLE

Partie écrite rédigée sur une première copie

Exercice n°1 : calcul de l'original temporel

Un système est représenté par la fonction de transfert :

$$G(s) = \frac{3s + 1}{3s^2 + s + 1}$$

1. Calculez « à la main » les zéros et les pôles du système. Conclusions.
2. Calculez « à la main » l'original temporel de $g(t)$.
3. Si cette fonction de transfert est soumise à une entrée constante qui vaut 3 à partir de $t=0$, donnez l'expression littérale de la transformée de Laplace de la sortie $Y(s)$. En déduire la valeur de $y(t)$ lorsque t tend vers l'infini.

Exercice n°2 : caractéristiques d'un système du deuxième ordre

Soit un système $G(s)$ dont la réponse indicielle est :

$$Y(s) = \frac{2}{s(s^2 + 2s + 2)}$$

1. Quelle relation y-a-t-il entre $Y(s)$ et $G(s)$?
2. Quelle est la transformée de Laplace de l'entrée ?
3. En déduire la fonction de transfert $G(s)$.
4. Déterminer successivement son gain statique, sa pulsation propre et son coefficient d'amortissement. De quel type précis de système s'agit-il ?
5. Le système étant soumis à une entrée en échelon, donner son taux de premier dépassement, son temps de dépassement maximal.

Partie « Matlab » rédigée sur une deuxième copie

Exercice n°3 : association de fonctions de transfert

1. Faites le schéma-bloc correspondant à une fonction de transfert du 2^{ème} ordre qui soit la mise en parallèle de 2 fonctions de transfert du 1^{er} ordre. La première a une constante de temps de 5s et un gain statique de 2 et la seconde a une constante de temps de 2s et un gain statique de 1/2. Cette fonction de transfert résultante est mise en série avec un terme qui vaut $(s+1/2)$. Calculez la fonction de transfert globale. Conclusions.