

Contrôle Continu d'Automatique

Durée : 1h15

Document autorisé : 1 page A4 recto-verso (résumé de cours)

Exercice 1

Soit le système de fonction de transfert :

$$G(p) = \frac{k}{p(1+p/5)^2}$$

1. Ecrire la réponse impulsionnelle $g(t)$.
2. Pour $k = 1$, tracer les lieux de Bode (module et phase) et de Black de $G(p)$.
3. Quelle est la marge de gain (pour $k = 1$) ?

Exercice 2

Soit un système de fonction de transfert en boucle ouverte égale à :

$$G(p) = \frac{k}{p(1+0,1p)(1+2p)}, \quad k \text{ réel}$$

1. Pour $k = 1$, tracer les diagrammes de Bode asymptotiques (module et phase) de $G(p)$.
2. Soit l'entrée $e(t) = u(t)$ (échelon unité). Calculer la sortie $y(t)$ correspondante quand t tend vers 0, puis quand t tend vers l'infini (k étant choisi positif). Donner l'expression de $y(t)$.

Le système précédent est désormais bouclé avec un retour unitaire.

3. Pour $k = 1$, tracer le lieu de Nyquist de $G(p)$. Etudier la stabilité du système bouclé à partir du critère de Nyquist (en fonction de k).
4. A partir du critère de Routh, déterminer les valeurs de k pour lesquelles le système est stable en boucle fermée.
5. Pour $k = 5$, calculer, pour le système bouclé, l'erreur de sortie à une entrée en échelon, à une entrée en rampe et à une entrée en parabole.