

-Université De M'sila-
-Département de Génie Electrique -
-Travaux Pratiques système asservi -
-Spécialité : Licence Automatique -L2-
-Année 2019/2020-

Responsable du Module : Dr. BENYOUNES Abdelhafid

TP4 : Analyse fréquentielle des systèmes linéaires du 1er et 2eme ordre

Durée : 1h30m

I- Objectifs :

L'objectif de ce TP est celui d'étudier les systèmes de 1^{er} et 2^{eme} dans le domaine fréquentiel en utilisant MATLAB. Tracer les diagrammes de Bode, et de Nyquist pour n'importe quel système. Vérifier la stabilité d'un système et en déterminer, dans le cas de système stable, le degré de stabilité (marge de phase et marge de gain).

II- système du premier ordre : On considère le système du premier ordre suivant

$$F(P) = \frac{K}{1 + \tau P}$$

On appelle :

K : le gain statique.

τ : la constante du temps du système.

II-1 Réponse fréquentielle

1. Donner l'expression du gain complexe $|G(j\omega)|$ ainsi que celle de $|G_{dB}(\omega)|$.
2. Donner l'expression de la phase $\varphi(j\omega)$. En déduire la pulsation de coupure du système ω_c .
On prend $\tau = 0.2$ et $K = 1$
3. Tracer alors les allures des courbes dans la diagramme de Bode, et Nyquist .
4. Tracer avec Matlab le lieu des racines de G.
5. Quel est l'effet d'une variation de la valeur du gain $K(\tau = cte)$ sur
 - Le gain G.
 - La phase φ .
 - La pulsation de coupure.
6. Quel est l'effet d'une variation de la valeur de $\tau (K = cte)$ sur
 - Le gain G.
 - La phase φ .
 - La pulsation de coupure.

III- système du deuxième ordre : On considère le système du deuxième ordre suivant

$$F(P) = \frac{k}{\frac{P^2}{\omega_n^2} + \frac{2\zeta}{\omega_n}P + 1}$$

K : est le gain statique du système

w : est la pulsation naturelle ou pulsation propre du système appelé aussi pulsation propre des oscillations non amorties (en rad/s).

III-1 Réponse fréquentielle

1. Donner l'expression du gain complexe $|G(j\omega)|$ ainsi que celle de $|G_{dB}(\omega)|$.
2. Donner l'expression de la phase $\varphi(j\omega)$, de la pulsation de résonance ω_R et du facteur de qualité Q du système.

On prend $\omega_n = 10 \text{ rad/s}$ et $K = 1$

3. Tracer alors les allures des courbes dans le diagramme de Bode. On prend $\zeta = 0.3 ; 0.5 ; 0.7 ; 1 ; 1.3$.
Conclure.
4. Tracer avec Matlab le lieu des racines de G.
5. Quel est l'effet d'une variation de la valeur du gain K sur
 - Le gain G.
 - La phase φ .
 - La pulsation résonance.