

14 Lieu de Nyquist et diagramme de Bode

14.1

Tracer le diagramme de Bode asymptotique et esquisser le lieu de Nyquist de

$$G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{K}{s \cdot (1 + s \cdot T)}$$

pour $K = 10$ et $T = 1$ [s].

14.2

Tracer le diagramme de Bode asymptotique et esquisser le lieu de Nyquist de :

$$G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{(1 + 10 \cdot s)}{(1 + s) \cdot (1 + 3 \cdot s)}$$

14.3

Tracer le diagramme de Bode asymptotique de la fonction de transfert d'un régulateur PI, pour $K_p = 10$, $T_i = 10$ [s].

14.4

Tracer le diagramme de Bode asymptotique de la fonction de transfert d'un régulateur PD idéal, pour $K_p = 10$, $T_d = 1$ [s].

14.5

Tracer les diagrammes de Bode asymptotiques de

$$N_1(s) = (1 - s \cdot T)$$

et

$$N_2(s) = (1 + s \cdot T)$$

pour $T = 1$ [s].

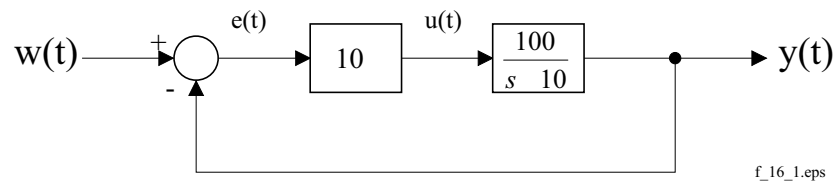
14.6

Tracer le diagramme de Bode asymptotique de

$$G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{100}{s^2} \cdot \frac{(1 + s \cdot 0.3333)}{(1 + s \cdot 0.01) \cdot (1 + s \cdot 0.003333)}$$

15 Lieu de Nyquist et diagramme de Bode d'un système asservi

Soit le système asservi de la figure ci-dessous :



15.1

Tracer sur un même graphique les lieux de Bode asymptotique des fonctions de transfert en boucle ouverte $G_o(s)$ et en boucle fermée, régulation de correspondance, $G_w(s)$.

15.2

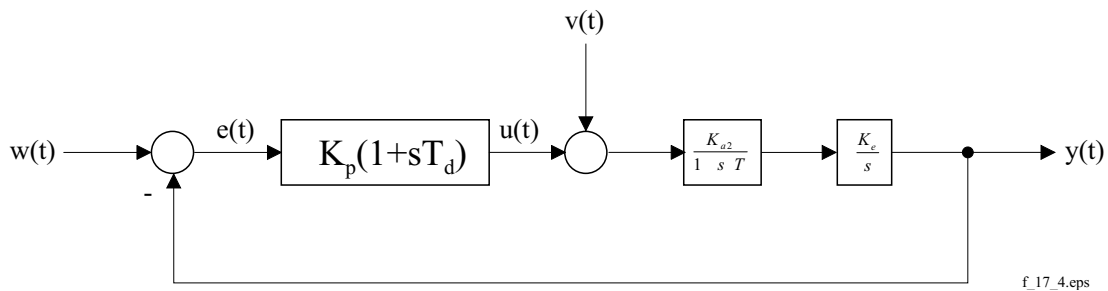
Faire de même en traçant leur lieu de Nyquist.

15.3

Justifier la forme des lieux et diagrammes obtenus.

16 Lieu de Nyquist et diagramme de Bode d'un système asservi

Soit le schéma fonctionnel du système asservi (régulation de position angulaire) de la figure ci-dessous.



Valeurs numériques :

- $T_d = 1$ [s] ;
- $T = 10$ [s] ;

- $K_e = 1 \left[\frac{\text{V}}{\text{rad}} \right]$;
- $K_{a2} = 10 \left[\frac{\text{rad}}{\text{s} \cdot \text{m}} \right]$.

16.1

Calculer K_p de façon à ce que le taux d'amortissement ζ des pôles dominants en boucle fermée soit optimal ($\zeta = \zeta_{\text{opt}} = 0.5$) et que le système en boucle fermée soit le plus rapide possible. Vérifier le résultat à l'aide de **MATLAB** .

Fonctions **MATLAB** utiles :

- **series** (*Control toolbox*)
- **cloop** (*Control toolbox*)
- **damp** (*Control toolbox*)
- **tf2zp** (*Control toolbox*)

16.2

Tracer les diagrammes de Bode exact et asymptotique et esquisser les lieux de Nyquist des fonctions de transfert en boucle ouverte $G_o(s)$ et en boucle fermée, régulation de correspondance $G_w(s)$ et régulation de maintien $G_v(s)$.

Vérifier les résultats à l'aide de **MATLAB** .

Fonctions **MATLAB** utiles :

- **series** (*Control toolbox*)
- **cloop** (*Control toolbox*)
- **bode** (*Control toolbox*)
- **bode_me** (*MEE*)

17 Lieu de Nyquist et diagramme de Bode de systèmes possédant un retard pur

17.1

Tracer le lieu de Bode asymptotique et esquisser le lieu de Nyquist de la fonction de transfert d'un retard pur de 2 [s].

Pour cet élément, tracer également l'allure de la phase en fonction de la pulsation, celle-ci étant représentée sur un axe gradué linéairement.

17.2

Esquisser le lieu de Nyquist de :

$$G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{e^{-s \cdot 2[s]}}{1 + s \cdot T}$$

18 Diagramme de Nyquist

Esquisser le diagramme de Nyquist correspondant au diagramme de Bode suivant :

