Aéroglisseur - Corrigé

A- Correcteur proportionnel

1- Fonctions de transfert

L'équation différentielle du comportement de la carène passée dans le domaine de Laplace s'écrit :

$$J.p^2.\Theta(p) + f.p.\Theta(p) = C_g(p) \qquad \Leftrightarrow \qquad p.(f + J.p).\Theta(p) = C_g(p)$$

D'où la fonction de transfert de la carène : $H_C(p) = \dfrac{\Theta(p)}{C_g(p)} = \dfrac{1/f}{p.(1 + (J/f).p)} = \dfrac{5{,}56.10^{-3}}{p.(1 + 25.p)}$

Donc pour $C(p) = K_P$ la FTBO s'écrit : $\mathbf{FTBO(p) = \dfrac{N(p)}{\varepsilon(p)} = K_P.K_1.H_C(p).K_{CI} = \dfrac{195.K_P}{p.(1 + 25.p)}}$

Par la formule de Black on en déduit la FTBF :

$$FTBF(p) = \frac{\Theta(p)}{\Theta_C(p)} = \frac{K_A.K_1.H_C(p).K_{CI}}{1 + FTBO(p)} = \frac{\dfrac{195.K_P}{p.(1 + 25.p)}}{1 + \dfrac{195.K_P}{p.(1 + 25.p)}} = \frac{195.K_P}{195.K_P + p + 25.p}$$

Soit sous sa forme canonique : $\mathbf{FTBF(p) = \dfrac{1}{1 + \dfrac{1}{195.K_P}.p + \dfrac{1}{7{,}8.K_P}.p^2}}$

Cette FTBF est donc une fonction de transfert du second ordre : De gain statique $\mathbf{K_{BF} = 1}$

De pulsation propre : $\boldsymbol{\omega_0 = \sqrt{7{,}8.K_P}}$ De facteur d'amortissement : $\boldsymbol{\xi = \dfrac{\omega_0}{2}.\dfrac{1}{195.K_P} = \dfrac{7{,}16.10^{-3}}{\sqrt{K_P}}}$

2- Correction proportionnelle

Pour obtenir le système le plus rapide il faut choisir K_P tel que : $\xi = 0{,}69$

Soit : $\dfrac{7{,}16.10^{-3}}{\sqrt{K_P}} = 0{,}69 \qquad \Leftrightarrow \qquad \mathbf{K_P = \dfrac{(7{,}16.10^{-3})^2}{0{,}69^2} = 1{,}08.10^{-4}\ V.inc^{-1}}$

Dans ce cas on a : $\omega_0 = 7{,}8\times1{,}08.10^{-4} = 0{,}0289\ rad.s^{-1}$

Or pour $\xi = 0{,}69$ l'abaque nous donne : $t_{5\%}.\omega_0 = 3$ Donc : $\mathbf{t_{5\%} = \dfrac{3}{0{,}0289} = 104\ s}$

Donc $\forall$ K_P on a $t_{5\%} > 12$ s . Le correcteur proportionnel ne permet donc pas des respecter le critère de rapidité du cahier des charges