

TD – Etude d’un servo-vérin de la fusée Ariane 5

POINT METHODE :

- Tracé de BODE (Q1/Q5) :

Méthodologie de tracé

Pour réaliser le tracé d'un diagramme de Bode, il faut procéder dans l'ordre selon les 5 étapes suivantes :

- Déterminer l'expression du gain en décibels et de la phase en degrés de la fonction de transfert considérée.
- Déterminer la direction des asymptotes quand ω tend vers 0 et quand ω tend vers $+\infty$ pour le gain et la phase.
- Déterminer le lieu de l'intersection des asymptotes pour le gain ($\omega = 1/\tau$).
- Réaliser le tracé des asymptotes sur le diagramme.
- Réaliser le tracé réel approximatif en s'aidant des asymptotes.

Pour un diagramme d'ordre 2 avec $z > 1$ on superpose deux diagrammes d'ordre 1.

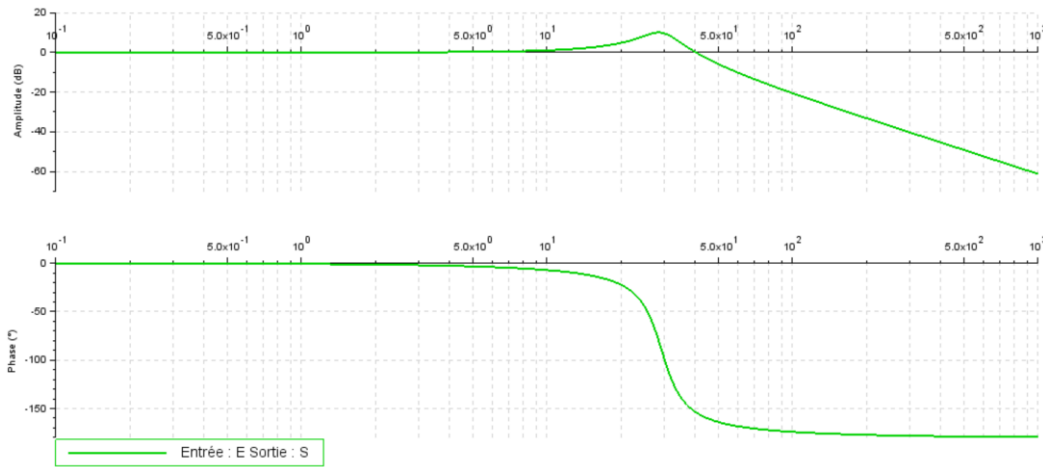
On peut donc aussi se référer à cette méthode sauf si $z < 1$.

- Détermination de l’erreur en BF en fonction de la classe de la BO et de l’entrée (Q4/Q6) :

X(p)	Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3
	ϵ	ϵ	ϵ	ϵ
$\frac{A}{p}$	$\frac{A}{K_{BO} + 1}$	0	0	0
$\frac{A}{p^2}$	∞	$\frac{A}{K_{BO}}$	0	0
$\frac{A}{p^3}$	∞	∞	$\frac{A}{K_{BO}}$	0

ELEMENTS DE CORRECTION :

Q1 :



$$\omega_r = 28,9 \text{ rad/s}$$

$$G_{dB}(\omega_r) = 10 \text{ dB}$$

Phénomène de résonance

Danger si sollicitations autour de $\omega_r = 28,9 \text{ rad/s}$

Q2 :

$$A(p) = \frac{1}{s.p}$$

$$F(p) = \frac{S}{M.p^2 + \lambda.p + k}$$

$$K_h = \frac{2.B.S}{V}$$

Q3 :

Asymptote horizontale pour $\omega \rightarrow 0$ donc Intégrateur en FTBF

Pente de -60 dB/décade pour $\omega \rightarrow \infty$ donc 3^{ème} ordre

$$K = 1$$

$$\omega_r = 125 \text{ rad/s} \rightarrow f_r = 20 \text{ Hz}$$

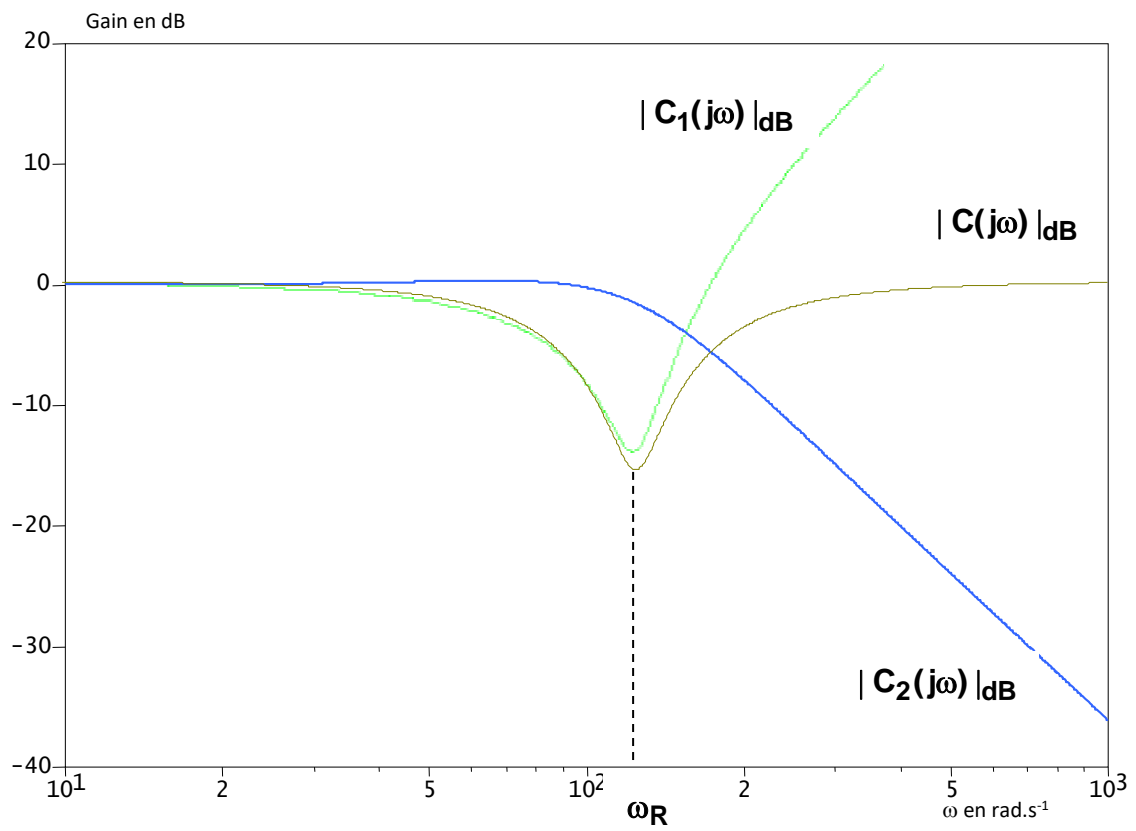
Q4 :

BO de classe 1 + entrée échelon \rightarrow Ecart nul \rightarrow Précision OK

$t_{5\%} = 0,5 \text{ s} > 0,15 \text{ s} \rightarrow$ Rapidité Θ

Q5 :

$$|C(j\omega)|_{dB} = |C_1(j\omega)|_{dB} + |C_2(j\omega)|_{dB}$$



Q6 :

BO de classe 1 + entrée échelon → Ecart nul → Précision OK

$t_{5\%} = 0,1 s > 0,15 s$ → Rapidité OK