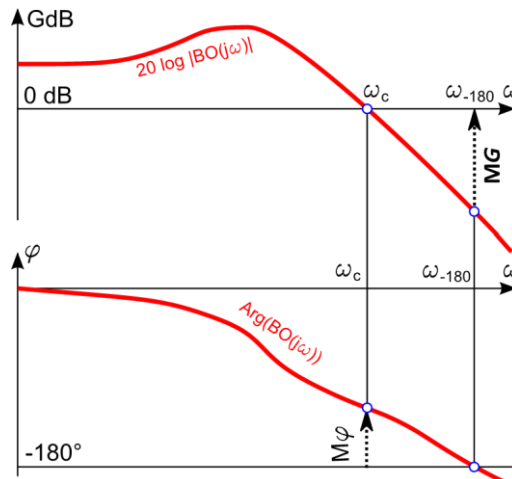


## TD – Suite de l'étude du téléphérique Vanoise Express

### POINT METHODE :

- Marge de Phase / Marge de Gain (Q1/Q6) :



- Tracé de BODE (Q3) :

#### 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  $\omega$  tend vers 0 et quand  $\omega$  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 (Q7) :

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

ELEMENTS DE CORRECTION :

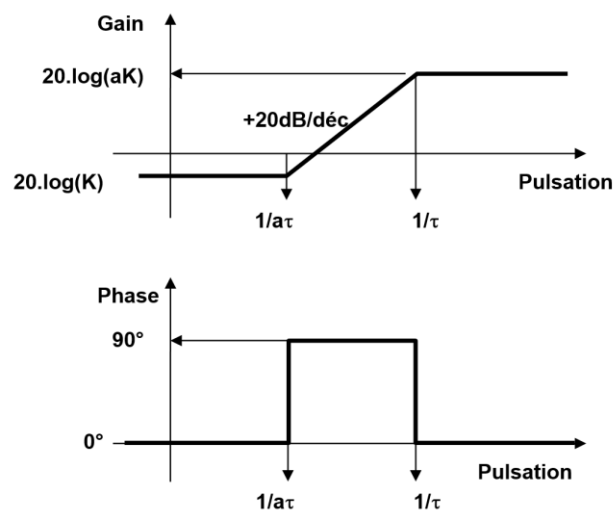
**Q1 :**

$\varphi(\omega_{0dB}) = -205^\circ \rightarrow M\varphi < 0 \rightarrow$  Système instable

**Q2 :**

Degrés de phase à ajouter : **70°**

**Q3 :**



**Q4 :**

$\phi_{max} = 70^\circ \rightarrow a = 32,16$

**Q5 :**

Symétrie de la courbe  $\rightarrow \omega = \frac{1}{\tau\sqrt{a}}$  et  $\tau = 0.176s$

**Q6 :**

Correcteur + Annexe 4  $\rightarrow 20.\log(K\sqrt{a}) = -4,2dB \rightarrow K = 0,109$

**Q7 :**

FTBO  $\rightarrow$  Classe 2  $\rightarrow$  écart statique nul (même en présence d'une perturbation échelon) + écart de traînage nul.

Correcteur  $\rightarrow$  permet de vérifier tous les critères du CdCF.