

## Applications

### Applications

#### Savoirs et compétences :

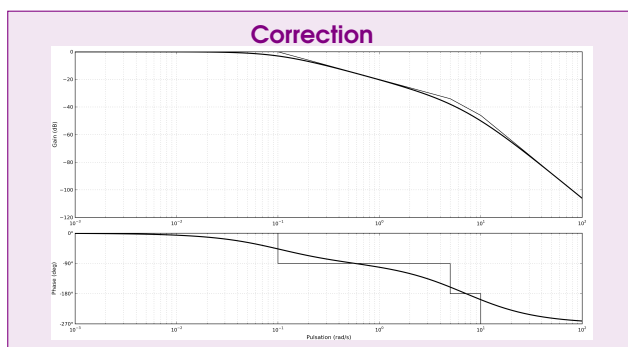
#### Correcteur proportionnel

Soit un système de fonction de transfert  $G(p) = \frac{1}{(1+10p)(1+0,1p)(1+0,2p)}$  placé dans une boucle à retour unitaire.

**Question 1** Calculer la précision du système  $\varepsilon_s$  pour une entrée échelon unitaire.

**Correction** Le système est de classe 0. L'entrée est de type échelon.  $K_{BO} = 1$ . L'écart statique est de  $\frac{1}{1+1} = \frac{1}{2}$ .

**Question 2** Tracer dans le diagramme de Bode la fonction de transfert en boucle ouverte du système.



**Question 3** Déterminer  $K$  pour avoir une marge de phase de  $45^\circ$ . Indiquer alors la valeur de l'écart statique.

**Correction** • On résout  $\varphi(\omega) = -135^\circ$  :  $\varphi(\omega) = -\arctan 10\omega - \arctan 0,1\omega - \arctan 0,2\omega$ .  
 $\varphi(\omega) = -135^\circ \Leftrightarrow \omega = 2.95 \text{ rad s}^{-1}$  (solveur Excel).  
 • Calculons  $G_{dB}(\omega) = -20\log(\sqrt{1+10^2\omega^2}) - 20\log(\sqrt{1+0,1^2\omega^2}) - 20\log(\sqrt{1+0,2^2\omega^2}) = -31 \text{ dB}$ .  
 Il faut donc augmenter le gain de 31 dB soit  $K_p = 10^{31/20} = 35,48$ .  
 • On a alors un écart statique de  $\frac{1}{1+35,48} = 0,027$ .

**Question 4** Déterminer  $K$  pour avoir une marge de gain de 6 dB. Indiquer alors la valeur de l'écart statique.

**Correction**

#### Correcteur proportionnel

Soit un système de fonction de transfert  $G(p) = \frac{1}{(1+0,05p)(1+p+2p^2)}$ . On souhaite corriger le comportement de ce système par un correcteur proportionnel.

**Question** Déterminer le gain  $K$  qui assure une marge de phase de  $45^\circ$ .

#### Correcteur proportionnel

Soit un système de fonction de transfert  $G(p) = \frac{10}{p(1+p+p^2)}$ . On souhaite corriger le comportement de ce système par un correcteur proportionnel. On désire une marge de phase de  $-45^\circ$  et une marge de gain de 10 dB.

**Question 1** Calculer la marge de phase.

**Question 2** Calculer la marge de gain.

**Question 3** Déterminer  $K_p$  pour avoir une marge de phase de  $45^\circ$ . Vérifier la marge de gain.

**Question 4** Déterminer  $K_p$  pour avoir une marge de gain de 10 dB. Vérifier la marge de phase.

#### Correcteur proportionnel intégral

Soit un système de fonction de transfert  $G(p) = \frac{1}{(p+1)\left(\frac{p}{8}+1\right)}$  placé dans une boucle à retour unitaire.

On souhaite disposer d'une marge de phase de  $45^\circ$  en utilisant un correcteur proportionnel intégral de la forme  $C(p) = K_p \frac{1+\tau p}{\tau p}$ .

**Question 5** Déterminer les paramètres du correcteur pour avoir une marge de phase de  $45^\circ$ .

**Correcteur à avance de phase**

Soit un système de fonction de transfert  $G(p) = \frac{100}{(p+1)^2}$  placé dans une boucle à retour unitaire.

**Question** Corriger ce système de sorte que sa marge de phase soit égale à  $45^\circ$ .