

Correction des systèmes asservis

Introduction :

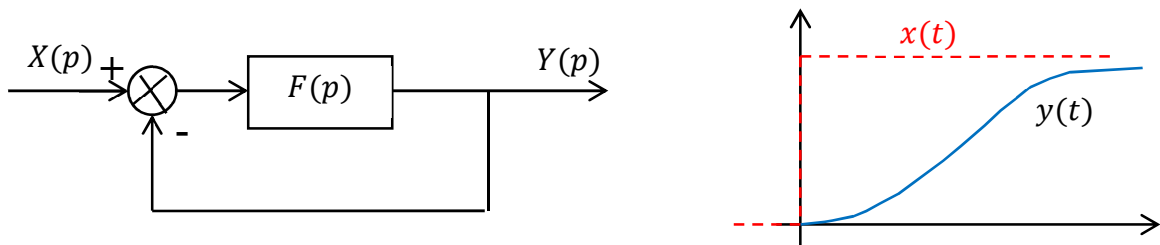
Pour un système asservis, on souhaite :

- Bonne stabilité ;
- Bonne précision ;
- Faible temps de réponse ;

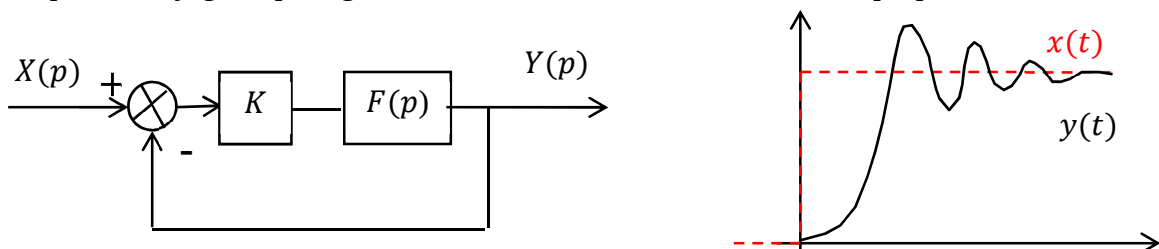
Pour améliorer les performances du système, on modifie la structure de l'asservissement en ajoutant des composants qui vont corriger les signaux transmis entre les différents blocs.

3-1. Correction proportionnelle

Considérons le système asservi suivant :



Le temps de réponse est jugé trop long. Pour le réduire, on utilise le correcteur proportionnel suivant :



3.1.1. Interprétation :

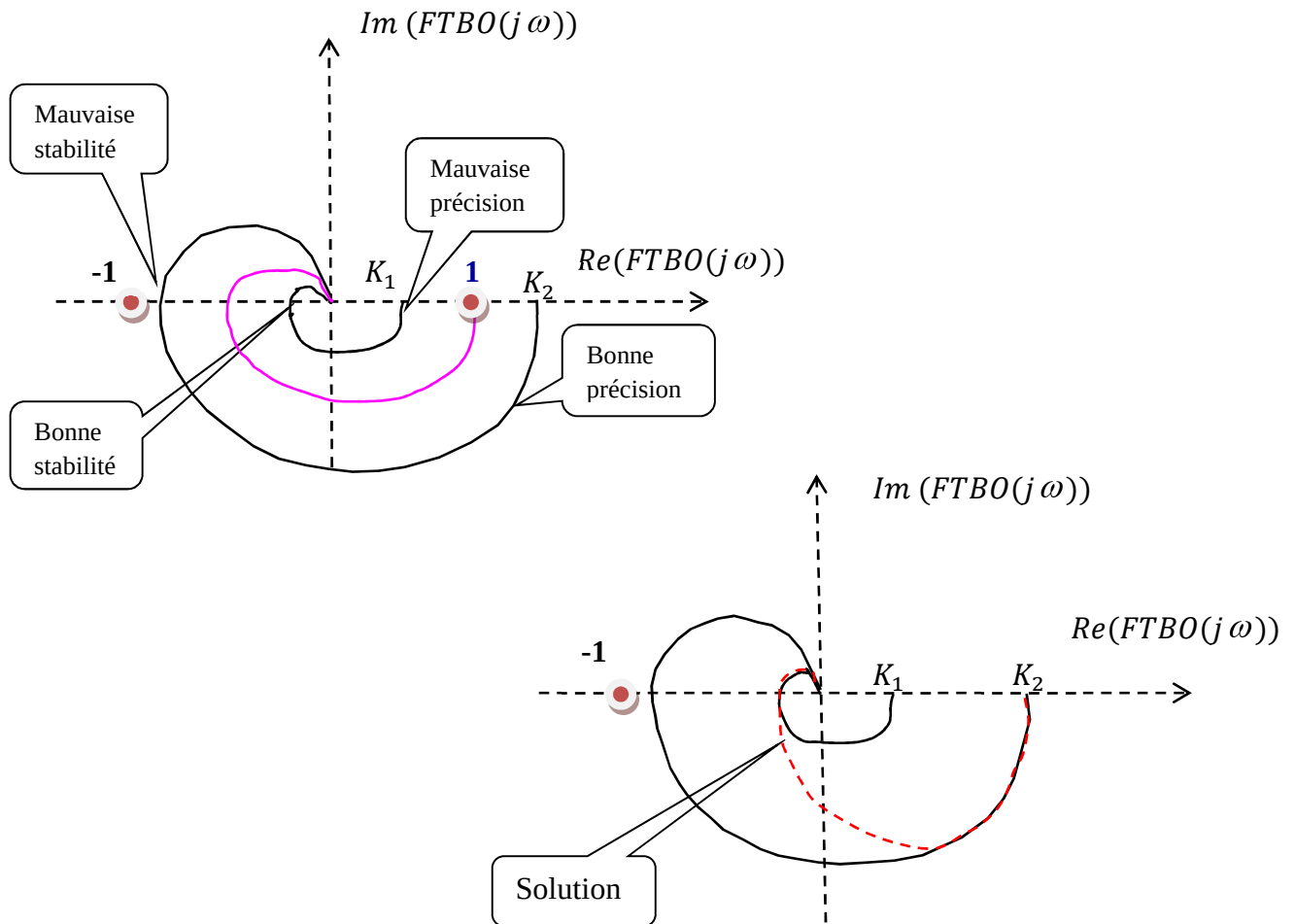
Le temps de réponse est plus faible du fait que l'amplitude du signal d'entrée du bloc $F(p)$ a une amplitude plus grande que précédemment. Ce pendant des oscillations commencent à apparaître. Le système devient moins stable que précédemment.

3.1.2. Explication par lieu de Nyquist :

- Pour satisfaire la marge de stabilité, $K = K_1$
- Pour satisfaire le critère de précision (rapidité), $K = K_2$

Le réglage du gain uniquement ne permet pas de satisfaire ces deux critères : marge de stabilité et critère de précision.

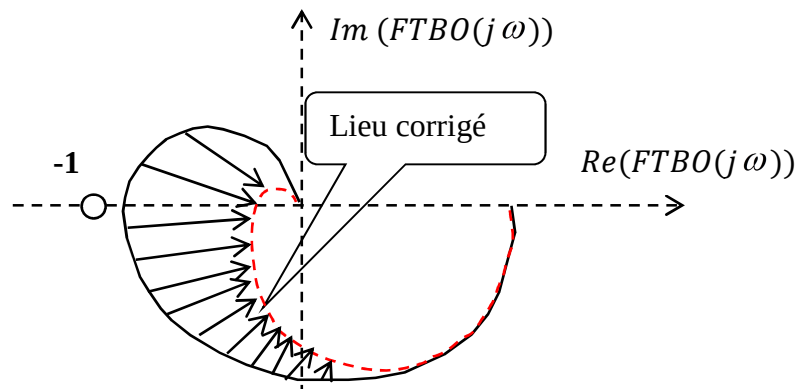
La meilleure solution, il faut que la fonction de transfert en boucle ouverte corresponde à $K = K_2$ pour les faibles fréquences et $K = K_1$ pour les hautes fréquences.



NB : La correction intégrale et dérivée rend service à ce type de problème.

3-2. Correction dérivée

La correction dérivée permet de modifier la fonction de transfert. Ce type de correction n'affecte que la région des pulsations élevées et permet donc d'augmenter la marge de stabilité.

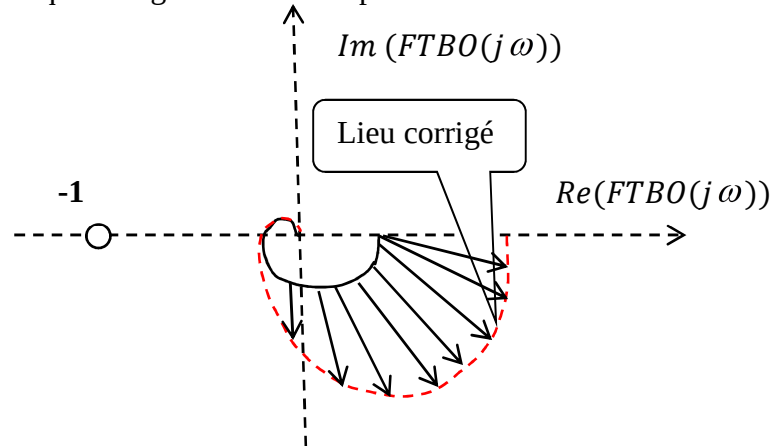


Dans la pratique, on commence par le réglage du gain du système non corrigé conformément au critère de précision, puis le correcteur dérivé est choisi de telle sorte que la marge de gain soit assurée.



3-3. Correction intégrale

Ce type de correction n'affecte que la région des faibles pulsations.

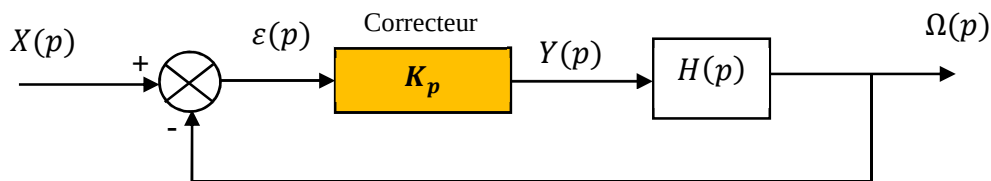


Dans la pratique, on commence par le réglage du système vis à vis la condition de stabilité, puis le correcteur intégrale est choisi afin d'obtenir une précision satisfaisante du système par augmentation du gain pour les faibles pulsations.

Exercices :

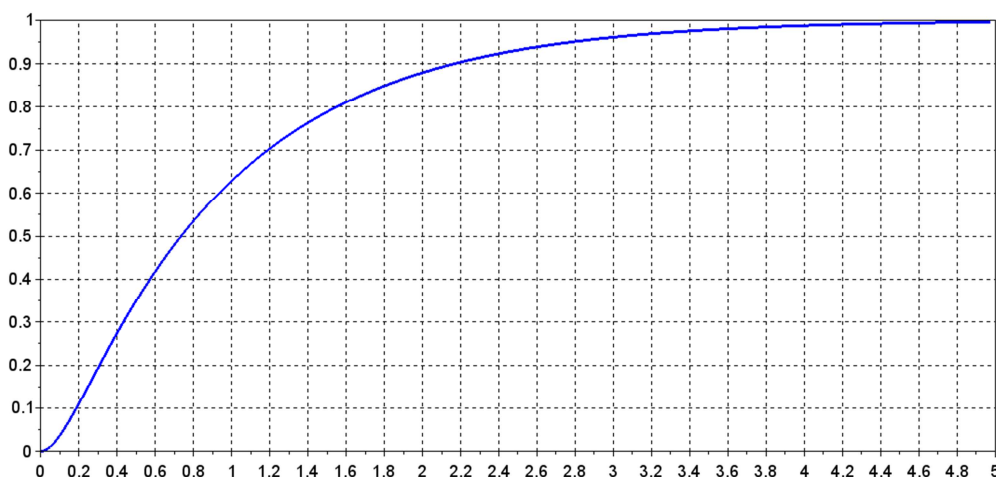
Exercice1 :

Soit le système suivant modélisé par le schéma bloc suivant :



Avec $H(p) = \frac{1}{p(1+0,1p)}$

La figure suivante correspond à la réponse indicielle unitaire du système pour $K_p = 1$.



Le cahier des charges impose les critères suivants :

- Temps de réponse à 5% = 0,8s
- Marge de phase $\geq 45^\circ$



- Erreur statique $\varepsilon_s = 0$
1. Déterminer l'écart statique et le temps de réponse du système. Conclure vis-à-vis les critères imposés par le cahier des charges.
 2. Déterminer la valeur de K_p permettant d'avoir une marge de phase égale à 45° .
 3. La figure suivante correspond à la réponse indicielle unitaire pour $K_p = 15$. Déterminer de nouveau le temps de réponse à 5% et conclure.

