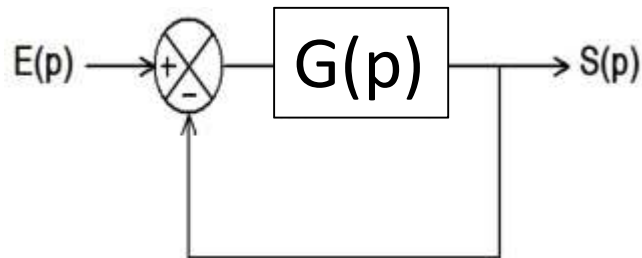


TD 4 : Analyse des fonctions de sensibilité  
Mineure Automatique CPP Valence  
Damien Koenig

**Exercice 1:** On considère le système du 2<sup>ème</sup> ordre suivant :

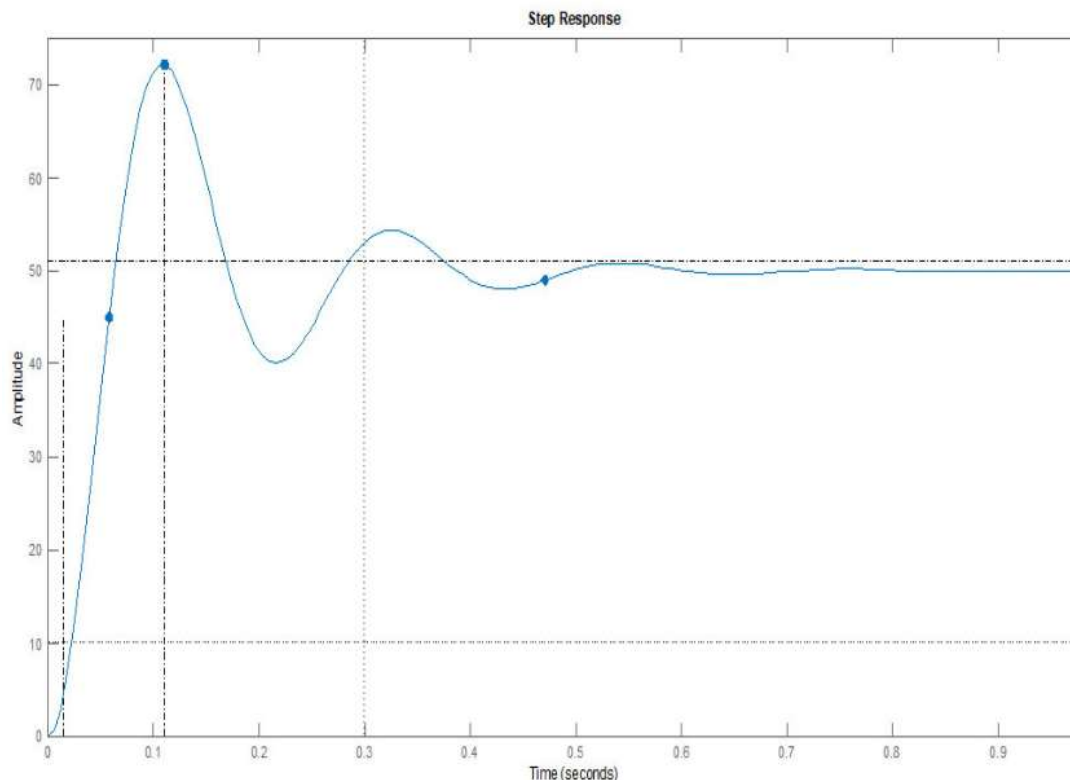
$$G(p) = \frac{K}{1 + \frac{2m}{\omega_n} p + \frac{p^2}{\omega_n^2}}$$

Ce dernier est placé dans une boucle de commande avec un retour unitaire :



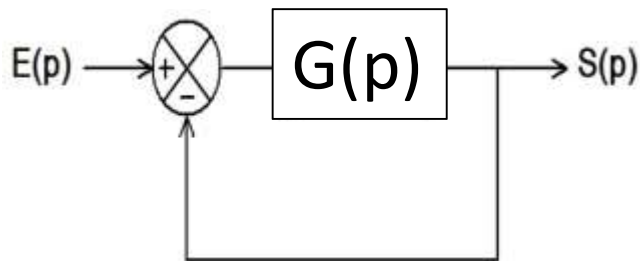
Déterminez les nouveaux paramètres : gain statique, amortissement et pulsation de la fonction de sensibilité complémentaire  $T(p)=S(p)/E(p)$

**Exercice 2:** On considère la réponse indicielle d'un système soumis à une entrée échelon d'amplitude 10



1) En prenant le plus petit ordre possible, identifier la fonction de transfert  $G(p)$  de ce système (la valeur max du 1<sup>er</sup> dépassement est égale à 72 et la valeur finale est de 50).

2) On réalise maintenant un asservissement à retour unitaire



2.1) Le système en boucle fermée est-il stable ?

2.2) Déterminer les valeurs du gain statique, de l'amortissement et de la pulsation naturelle pour le système bouclé  $T(p)$ .

2.3) En utilisant l'abaque vu en cours, déduire le temps de réponse à 5%

2.4) On place en série avec le système  $G(p)$  un correcteur PID, tel que

$$C(p) = K\left(1 + \frac{1}{T_i p} + T_d p\right)$$

Déterminer le transfert de boucle et la fonction de sensibilité complémentaire.

2.5 Régler les paramètres du PID pour obtenir en boucle fermée un système du 1<sup>er</sup> ordre avec une constante de temps de 3s

2.6) Calculer l'erreur de position et l'erreur de vitesse de l'asservissement corrigé et conclure

#### C-Régulateur PD

On choisit maintenant un correcteur PD :  $C(p) = K(1 + T_d p)$

7- Déterminer la FTBO en fonction de K et de  $T_d$ .

On choisit  $T_d$  afin d'annuler le pôle dominant stable de la FTBO.

8- Déterminer la FTBF puis, pour la valeur de K précédemment déterminée, calculer l'erreur indicielle  $\epsilon_i$ , et l'erreur de traînage  $\epsilon_t$ . Quel est l'intérêt principal de ce correcteur ?