

Td 2 : stabilité des systèmes asservis

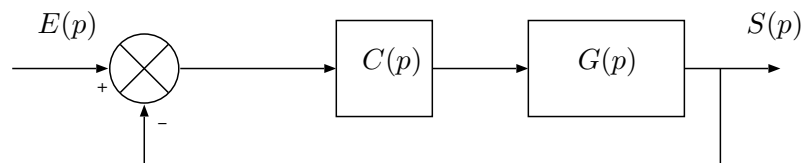
1 Etude de la stabilité d'un système continu

On considère un processus dont la fonction de transfert est :

$$G(p) = \frac{1}{(1 + Tp)^2 \cdot (1 + nTp)}$$

dans lequel T est une constante de temps réelle positive et n un nombre positif. Le terme $1 + nTp$ représente l'inertie apportée par le capteur.

On réalise un asservissement proportionnel à retour unitaire, dont le schéma est donné ci dessous



$$C(p) = K \text{ avec } K \text{ réel positif}$$

$$G(p) = \frac{1}{(1 + Tp)^2 \cdot (1 + nTp)}$$

1.1 Stabilité

1. Calculer la fonction de transfert en Boucle Fermée du système
2. Calculer la condition de stabilité du système en utilisant le critère de Routh
3. Quelle est la valeur maximum de K pour que le système soit stable quel que soit n ?

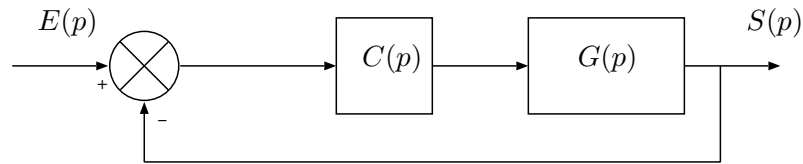
2 Correction d'un asservissement de position

On considère un asservissement de position dont la fonction de transfert est :

$$G(p) = \frac{1}{p \cdot (1 + \tau p)}$$

dans lequel $\tau = 0.3s$ est la constante de temps.

On réalise un asservissement proportionnel à retour unitaire, dont le schéma est donné ci dessous



$$C(p) = K \text{ avec } K \text{ réel positif}$$

$$G(p) = \frac{1}{p \cdot (1 + \tau p)}$$

2.1 Déterminer la fonction de transfert en Boucle Ouverte du système corrigé

2.2 Déterminer la fonction de transfert en Boucle Fermée du système corrigé

2.3 Etude du système sans correcteur ($K = 1$)

1. On effectue une étude harmonique du système. quelle est la pulsation de coupure du système.
2. Tracer le diagramme de Bode et le diagramme de black du système
3. A partir du diagramme de black, déterminer la marge de phase du système.

2.4 Calcul d'un correcteur

On souhaite corriger le système à l'aide d'un correcteur proportionnel afin d'obtenir une marge de phase de 45°

1. Déterminer, à partir du diagramme de black la valeur du gain du correcteur répondant au cahier des charges
2. Calculer la fonction de transfert en boucle fermée du système corrigé.

2.5 Temps de montée

1. Mettre la Fonction de Transfert du système non corrigé, puis du système corrigé sous la forme canonique suivante :

$$F(p) = \frac{K}{1 + \frac{2\xi}{\omega_0}p + \frac{p^2}{\omega_0^2}}$$

2. Calculer, à partir des abaques, le temps de réponse du système corrigé et du système non corrigé. Comparer et déduire le rôle du correcteur.