Université Mohamed Boudiaf de M'Sila ||Année Universitaire 2022-2023
Faculté de Technologie ||3ème Année Licence **Automatique**
Département de Génie Electrique
Module : **Commande des systèmes linéaires**

TD 01 (stabilité des systèmes en boucle fermée)

EXERCICE :01

Voir les systèmes ayant pour équations caractéristiques suivantes,

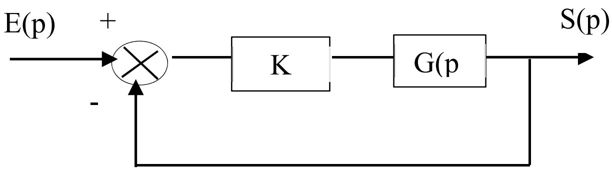
1) $L_{n1}(p) = p^4 + 2p^3 + 3p^2 + 8p + 3 = 0$
2) $L_{n2}(p) = p^5 + 3p^4 + 2p^3 + 10p^2 + 8p + 51 = 0$
3) $L_{n3}(p) = p^4 + 3p^3 + 2p^2 + 6p + 1 = 0$
4) $L_{n4}(p) = p^3 + 2p^2 + p + 2 = 0$
5) $L_{n5}(p) = p^4 + 7p^3 + 3p^2 + p + K + 1 = 0, \qquad K \in \mathbb{R}$

EXERCICE :02

Discuter la stabilité suivant les valeurs de K des systèmes bouclés qui ont pour fonction de transfert en BO :

1) $T_1(p) = \dfrac{K}{p(p+3)(p+4)}$
2) $T_2(p) = \dfrac{K}{p^3 + 5p^2 + 8p + 5}$
3) $T_3(p) = \dfrac{K(1-7p)}{p(1+p)(1+0.5p)}$

EXERCICE :03 On considère le système donné par le schéma bloc suivant :



$G(p) = \dfrac{1}{3p^3 + 2p^2 + p + 5}$

1. Le système en BO est-il stable ?
2. Pour quelle valeur de K le système en boucle fermée (BF) sera stable (Par le critère de **ROUTH**) ?

Pour $G(p) = \dfrac{1}{p^3 + 2p^2 + 4p}$

1. Etudier la stabilité en BF ?
2. Déterminer les pôles pour K=8 ?

EXERCICE :04

Pour les systèmes dont les Fonctions de Transfert en Boucle Ouverte sont les suivantes, étudiez la stabilité en Boucle Fermée en utilisant :

- Le critère de Routh-Hurwitz.
- Le diagramme de Bode et le calcul de $\Delta\phi$.
- Le critère de Nyquist.

$$T_1(p) = \frac{10000}{p(p+1)(p+1000)}$$

$$T_2(p) = \frac{K(1+p)}{p^2(1+0.1p)(1+0.2p)}$$

EXERCICE :05

On réalise l'asservissement au-dessous (fig1), avec :

$$G(p) = \frac{0.01}{(1+p)(1+0.25p)} \qquad \alpha = 200$$

Le signal e(t) est un échelon unitaire, calculer :

1) Sans amplificateur (K=1) :

a) La réponse du système s(t) en BO
b) L'erreur statique du système en BF

2) Avec amplificateur (K=A) :

a) L'erreur statique en fonction de A
b) La valeur de A pour avoir une $\varepsilon(\infty) = 1\%$

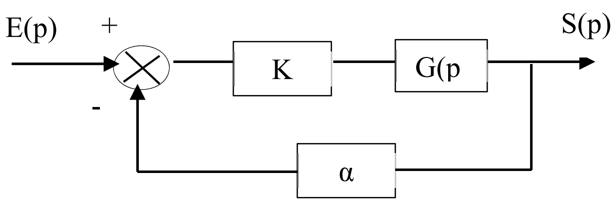


fig.1