TP N°3 : *Analyse fréquentielle des systèmes 1er & 2ième Ordre*

Objectif du TP :

- Ce TP a pour but d'étudier le comportement fréquentielle des systèmes linéaires continue du 1er et du 2ième ordre.
- Relever les mesures nécessaires pour tracer le diagramme de Bode et relever les caractéristiques des systèmes ainsi que ses paramètres intrinsèques

---

Partie 1 : Eléments Fondamentaux, et notions

Introduction

L'analyse fréquentielle est l'étude du comportement et de la réponse d'un système linéaire à une entrée sinusoïdale. La sortie d'un système linéaire à une entrée sinusoïdale est de la forme sinusoïdale de même pulsation que le signal d'entrée mais d'amplitude différente et déphasé par apport au signal d'entrée.

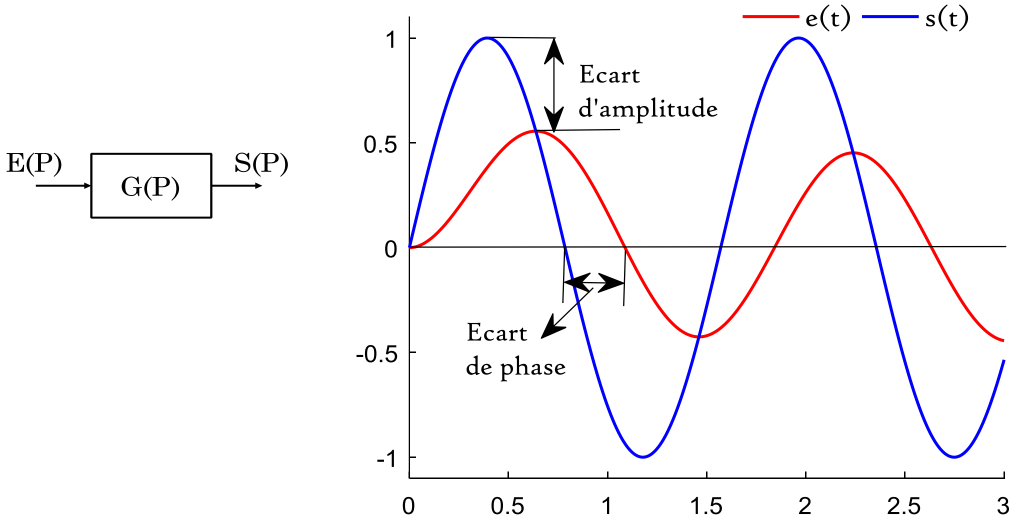


Figure 1 : Réponse d'un système linéaire à une entrée sinusoïdale

Diagramme de Bode

L'analyse par le diagramme de Bode, consiste à représenter séparément le module A(w)=| T(jw) | et la phase $\varphi(w) = Arg(T(jw))$ de la fonction T(jw).

1. **1.** L'échelle horizontale est le : $log_{10}(w)$
2. **2.** L'échelle pour le module est le : dB = $20log_{10}$ |(T(jw)| .
3. **3.** L'échelle pour la phase est le : degré

Partie 2 : Préparation théorique

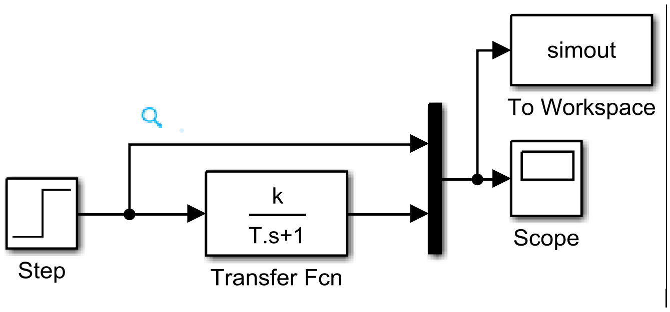
---

a. Etude du système du premier ordre :

Soit la fonction de transfert suivante :

$$T(s)\frac{1}{1+0.1s} \qquad (1)$$

1. Identifier la valeur des paramètres caractéristique du système ?
2. Calculer la valeur de la pulsation de coupure du système ?
3. Sous Matlab-Simulink, réalisé le schéma de la figure-2-.



1. Le signal d'entré est une sinusoïde pure de la forme : *e(t) =A₀ sin (wt) ?*

Figure 2 : schéma de simulation sous Maltab-Simulink

4. Pour différentes valeurs de la pulsation du signal d'entrée, simuler le système et compléter le tableau -1-:
    5. Tracez sur une feuille semi-log les courbes du module $\left(\|T(jw)\| = \frac{e_0}{s_0}\right)$ et de la phase $arg(\|T(jw)\|) = \left(\varphi_s - \varphi_e\right)$ en fonction de ω ?
6. Justifier et commentez les résultats obtenus ?.

Tableau -1- : Variation des grandeurs du signal de sortie en fonction de w

ϖ(rad/s)	1	.....	10	....	20	.....	100	....	1000
e_0									
s_0									
$\varphi_e(rad)$									
$\varphi_s(rad)$									
$\|T(jw)\| = \frac{e_0}{s_0}$									
$\varphi_s - \varphi_e$									

3. Etude du système du second ordre :

Soit le système donné par la fonction de transfert suivante

$$T(p) = \frac{1}{0{,}001p^2 + 0{,}11p + 1} \qquad (2)$$

1. Identifier la valeur des paramètres caractéristiques de ce système ? que peut-on déduire de ces valeurs ?
2. Calculer les pulsations de coupure du système ?
3. Réaliser sous Matlab-Simulink, le schéma de la figure-2- avec la fonction de transfert donnée en équation (2).
4. Tracez sur une feuille semi-log les courbes du module $\left(\|T(jw)\| = \frac{e_0}{s_0}\right)$ et de la phase $arg(\|T(jw)\|) = \left(\varphi_s - \varphi_e\right)$ en fonction de ϖ ?
5. Commentez les résultats obtenus ?.