Université Dr. Moulay Tahar - Saida -
Faculté de Technologie
Département d'électrotechnique

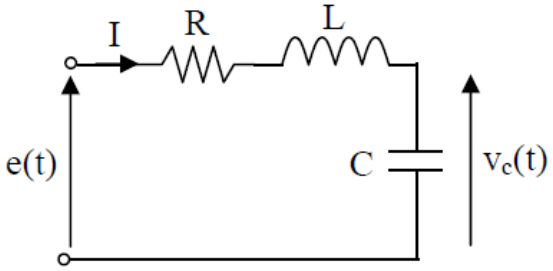
Fiche de TP n° 04 (Réponse d'un système du 2ème ordre)

Objectifs du TP

- Etudier un système du 2ème ordre (Circuit RLC).
- Voir la réponse indicielle du système.
- Effectuer l'étude sous Matlab et Simulink,

Introduction

Afin d'étudier la réponse indicielle (réponse à un échelon unité) d'un système du 2ème ordre, nous allons prendre en exemple le circuit RLC série de la figure suivante :



La fonction de transfert du circuit est donnée par :

$$H(p) = \frac{V_s(p)}{E(p)} = \frac{k\omega_0}{p^2 + 2\xi\omega_0 p + {\omega_0}^2}$$

Donc, la fonction de transfert correspond à celle d'un système du 2ème ordre avec :

ξ : Coefficient d'amortissement où : $\xi = \frac{R}{2}\sqrt{\frac{C}{L}}$

k : Gain du système.

ω_0 : Pulsation naturelle où : $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Travail à faire

Nous proposons d'écrire la fonction de transfert donnée par :

$$H(p) = \frac{10}{p^2 + 2p + 10}$$

Commandes en utilisant Matlab:

La fonction de transfert de notre système est écrite par Matlab en utilisant les commandes suivantes :

- Déclaration de la fonction de transfert dans *workspace* de Matlab:

num=10
den=[1 2 10]
printsys(num,den)

- Etude de la réponse indicielle: (on utilise le point-virgule pour ne pas afficher le résultat)

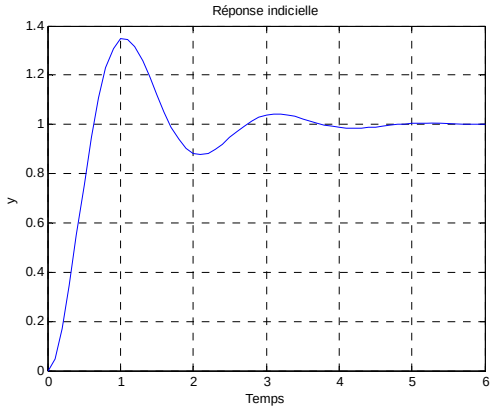
step(num,den)

- Pour effectuer l'étude sur un temps de 6 sec (augmenter ce temps si nécessaire) :

t=0:0.1:6;
y=step(num,den,t);
plot(t,y)
grid

- Commentaires sur le tracé:

title('réponse indicielle');
xlabel('temps');
ylabel('y');



- Trouver la bande du temps de réponse 5%:

line([0 6],[0.95 0.95],'color','r')
line([0 6],[1.05 1.05],'color','r')

On peut mesurer les positions de points importants comme :

- Le temps de réponse à 5%.
- Le dépassement D%.
- Le temps de montée au 1er pic.

Pour cela, on utilise la commande suivante :

[x,y]=ginput(3)

et cliquer en pointant la souris sur les points recherchés. Sinon, on utilise l'icône *Data Cursor* sur la fenêtre du tracé.

Préparation du compte rendu

- Décrire les étapes nécessaires pour trouver la fonction de transfert d'un système du 2ème ordre.
- Tracer la courbe de la réponse indicielle du système.
- Refaire les même courbes pour les fonctions de transfert du tableau ci-dessous.
- Remplir les valeurs sur le tableau.
- Faire une interprétation des courbes et une conclusion.

H(p)	***tm* (1er pic)**	***D%***	***tr* (5%)**
$\frac{10}{p^2+0.5p+10}$			
$\frac{10}{p^2+2p+10}$			
$\frac{10}{p^2+4p+10}$			
$\frac{10}{p^2+6p+10}$			