



TP2 Système du deuxième ordre

Département Mécanique

Option : Energétique



Full Name	Remrak

TP2 Système du deuxième ordre

1. Objectifs Pédagogiques

Ce TP a pour but d'étudier l'influence des pôles et du coefficient d'amortissement sur la dynamique des systèmes du deuxième ordre en utilisant Simulink. Plus précisément, les étudiants analyseront :

- L'effet de la position des pôles sur la rapidité de la réponse.
- L'impact du coefficient d'amortissement sur la stabilité et les oscillations.
- L'effet de la pulsation propre sur la rapidité de réponse et la fréquence des oscillations.
- La modélisation et la simulation des systèmes sous MATLAB/Simulink.

2. Matériel Requis

- MATLAB/Simulink.

Partie 1 : Système du Premier Ordre

1. Considérer la fonction de transfert d'un système du premier ordre : $G(s) = \frac{1}{\tau s + 1}$
2. Utiliser Simulink pour modéliser ce système en plaçant un bloc **Transfer Function**.
3. Varier la constante de temps et observer l'effet sur le temps de montée et de stabilisation.
4. Comparer les résultats pour $\tau = 0.1, 1, 10$.
5. Utiliser le **Scope** pour observer la réponse indicielle.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Partie 2 : Système du Deuxième Ordre

1. Considérer la fonction de transfert suivante : $G(s) = \frac{\omega^2}{s^2 + 2\xi\omega s + \omega^2}$
2. Utiliser Simulink pour modéliser ce système avec un bloc **Transfer Function**.
3. Observer la réponse indicielle sur le **Scope** et remplir le tableau :
 - Temps de montée (rise time) $T_r = \frac{\pi - \cos^{-1}\xi}{\omega_d} = \frac{\pi - \cos^{-1}\xi}{\omega\sqrt{1-\xi^2}}$.
 - Temps de réponse (settling time) $T_s = 3T = \frac{3}{\xi\omega}$. (5%)
 - Temps de dépassement $T_p = \frac{\pi}{\omega_d} = \frac{\pi}{\omega\sqrt{1-\xi^2}}$.

.....

.....

.....

	$\omega = 1 \text{ rad/s}$			$\omega = 10 \text{ rad/s}$			
	T_r	T_s	T_p	T_r	T_s	T_p	
Nom amorti) $\xi = 0$							Simulation
							Calculé
(Fortes oscillations) $\xi = 0.1$							Simulation
							Calculé
(Oscillations modérées) $\xi = 0.5$							Simulation
							Calculé
(Amortissement critique) $\xi = 1$							Simulation
							Calculé
(Sur-amorti) $\xi = 2$							Simulation
							Calculé

4. Observer Qu'est-ce que vous observez :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Observer et comparer l'effet de sur :

- La vitesse de réponse.
- La fréquence des oscillations.
- Le temps de stabilisation.

.....

.....

.....

.....

4. Exploitation des Résultats

- Comparer les réponses obtenues et interpréter les effets des pôles, de l'amortissement et de la pulsation propre.
- Justifier pourquoi un pôle proche de l'origine ralentit la réponse.
- Expliquer comment ω influe sur la rapidité de réponse et la fréquence des oscillations.

Conclusion :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....