Julien VILLEMEJANE /
LEnsE / Institut d'Optique Graduate School

Bloc4

BLOC 4 / SYSTÈMES ET ASSERVISSEMENT

Objectifs

Ce bloc de TD va vous permettre de découvrir un autre outil de calcul numérique, **MatLab** et son extension graphique **SimuLink** dans le cadre de l'**analyse de systèmes** pouvant se mettre sous forme d'une fonction de transfert.

Ressources

Pour l'ensemble des missions suivantes, vous pouvez vous inspirer des tutoriels situés à l'adresse suivante : http ://lense.institutoptique.fr/matlab/

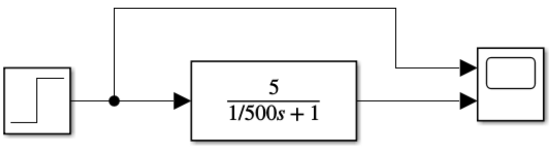
Mission 1 - Modéliser et simuler un système du premier ordre

De manière graphique, à l'aide de **Simulink**, on souhaite simuler la **réponse à un échelon** du système dont la fonction de transfert est la suivante :

$$H(j\omega) = \frac{H_0}{1 + j \cdot \frac{\omega}{\omega_0}}$$

avec $H_0 = 5$ et $\omega_0 = 500\,\text{rd/s}$.

A l'aide du tutoriel **Matlab** / Systèmes et asservissement / Approche graphique / SimuLink, vous devriez aboutir à un schéma de ce type, :



Mission 2 - Modéliser et simuler un système du premier ordre rebouclé

De manière graphique, à l'aide de **Simulink**, on souhaite simuler la **réponse à un échelon** du modèle du premier ordre d'un Amplificateur Linéaire Intégré (ALI) en **boucle ouverte** puis en mode **suiveur**. On prendra un ALI dont les paramètres sont les suivants : $A_0 = 10^5$ et $GBP = 3$ MHz.

Mission 3 - Asservir un système et instabilité

De manière graphique, à l'aide de **Simulink**, on souhaite simuler la **réponse à un échelon** puis la **réponse en fréquence** du système donné par la fonction de transfert suivante :

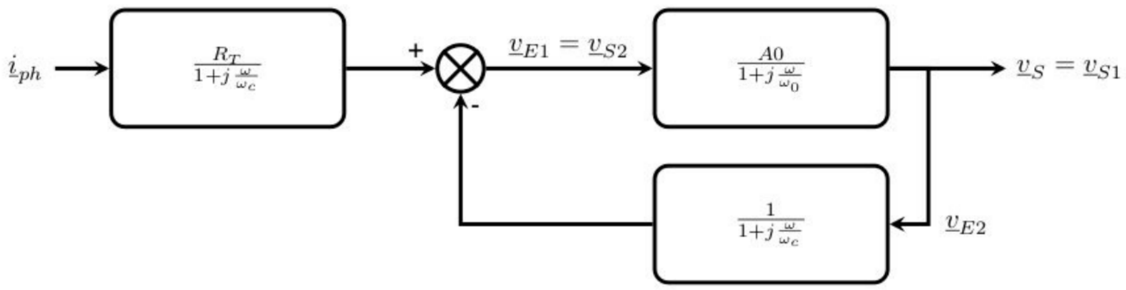
$$H(j\omega) = \frac{H_0}{H_0 + (1 + \frac{j \cdot \omega}{\omega_0})^3}$$

pour $\omega_0 = 1000\,\text{rd/s}$ et $H_0 = 1$, puis $H_0 = 10$ et $H_0 = 50$.

Vous pouvez vous inspirer du tutoriel **Matlab** / Systèmes et réponse en fréquence / Approche graphique / SimuLink.

Mission 4 - Modéliser et simuler un système asservi du second ordre

De manière graphique, à l'aide de **Simulink**, on souhaite simuler la **réponse à un échelon** puis la **réponse en fréquence** du modèle d'un montage transimpédance.



On prendra un ALI dont les paramètres sont les suivants : $A_0 = 10^5$ et $GBP = 3$ MHz.
On prendra une photodiode dont la capacité vaut $C_0 = 50\,\mathrm{pF}$ et une résistance de contre-réaction $R_{PHD} = 100\,\mathrm{k}\Omega$.

Mission 5 - Simuler un système - Approche non graphique

A l'aide de **Matlab**, on souhaite simuler la **réponse à un échelon** puis la **réponse en fréquence** du système donné par la fonction de transfert suivante :

$$H(j\omega) = \frac{1}{1 + 2 \cdot m \cdot \frac{j\cdot\omega}{\omega_0} + (\frac{j\cdot\omega}{\omega_0})^2}$$

avec $m = 0.3$ et $\omega_0 = 800\,\mathrm{rd/s}$
On souhaite également montrer l'impact du choix du facteur m (facteur d'amortissement) sur la réponse impulsionnelle du système.

Vous pouvez vous inspirer du tutoriel **Matlab** / Systèmes et asservissement / Approche Système.

Mission 6 - Asservir un système - Approche non graphique

A l'aide de **Matlab**, on souhaite simuler la **réponse à un échelon** puis la **réponse en fréquence** du système précédent rebouclé à l'aide d'un gain de facteur $K = \frac{1}{20}$.

Mission 7 - Définir les marges de sécurité d'un système

A l'aide de **Matlab**, on souhaite identifier les marges de sécurité en terme de phase et de gain du système suivant :

$$H(j\omega) = \frac{H_0}{H_0 + (1 + \frac{j\cdot\omega}{\omega_0})^3}$$

pour $\omega_0 = 1000\,\mathrm{rd/s}$ et $H_0 = 1$, puis $H_0 = 10$ et $H_0 = 50$.
On souhaite également corriger ce système avec un correcteur proportionnel et vérifier la limite de stabilité.

Vous pouvez vous inspirer du tutoriel **Matlab** / Systèmes et asservissement / Approche Système.