

LABORATOIRE III – ELG 3555

Techniques d'Identification du système à travers la réponse fréquentielle



ELG 3555 - Introduction aux systèmes d'asservissement

Université d'Ottawa

Professeur : Aneta Traikova

Noms et numéros des étudiants :

Gbegbe Decaho Jacques 300094197

Diallo Maimouna 300086774

Abdoulaye Diallo 7935327

Date de soumission:

2024-03-18

Introduction

Dans ce laboratoire, nous sommes amenés à tracer expérimentalement le diagramme de Bode d'un système LTI.

II. Rapport de laboratoire

R-II-3.1. (10 pts) Incluez vos graphiques d'entrée et de sortie correspondants à chaque rangée de le tableau II-3.1. Donnez-leur des titres significatifs.

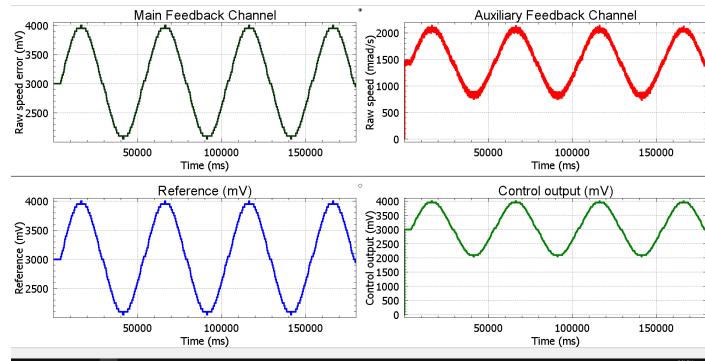


Figure 1: Tracé d'un signal sinusoïdale avec une fréquence d'entrée de 0.02 Hz

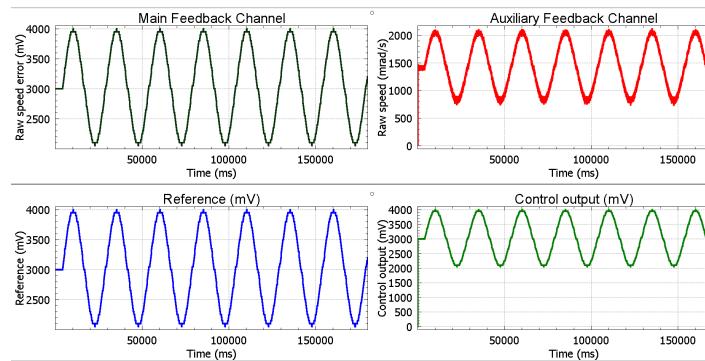


Figure 2: Tracé d'un signal sinusoïdale avec une fréquence d'entrée de 0.04 Hz

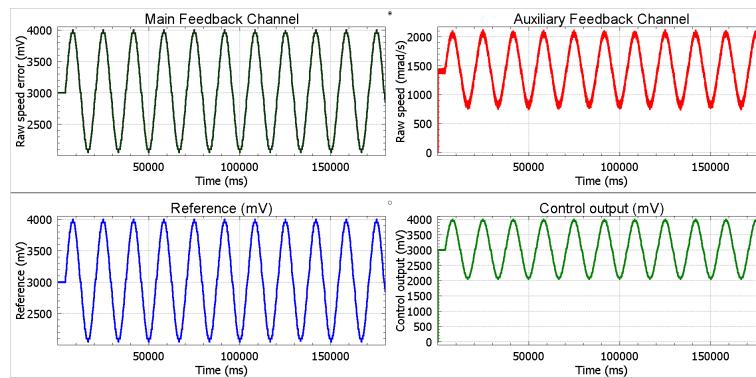


Figure 3: Tracé d'un signal sinusoïdale avec une fréquence d'entrée de 0.06 Hz

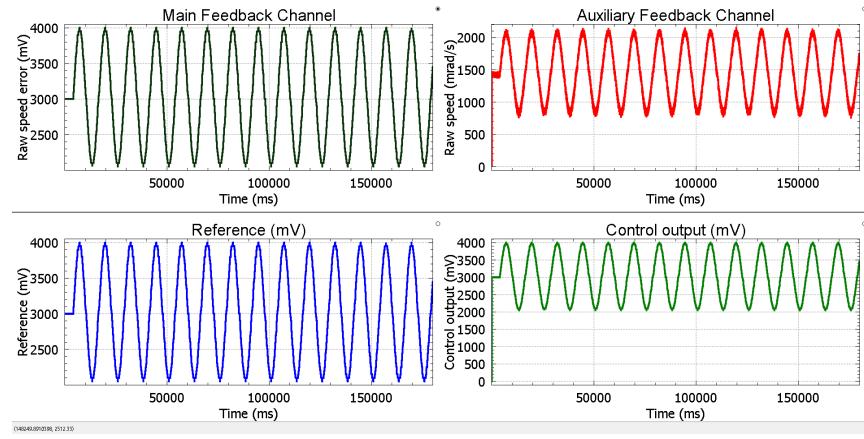


Figure 4: Tracé d'un signal sinusoïdale avec une fréquence d'entrée de 0.08 Hz

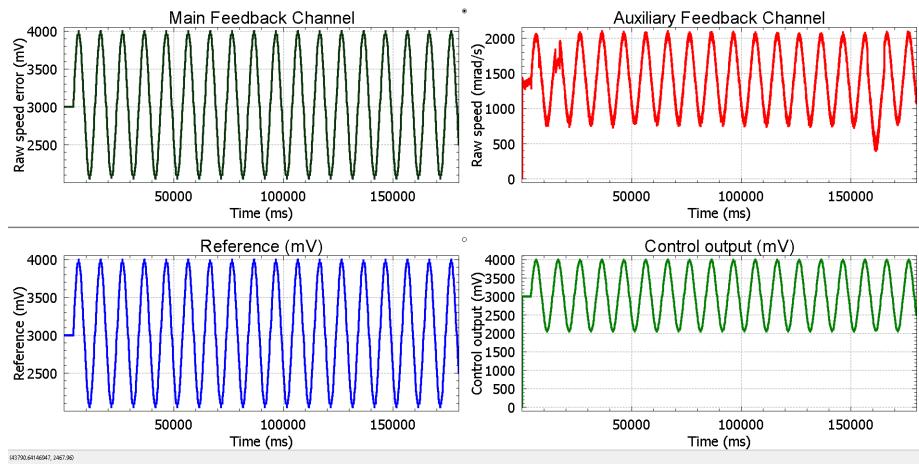


Figure 5: Tracé d'un signal sinusoïdale avec une fréquence d'entrée de 0.10 Hz

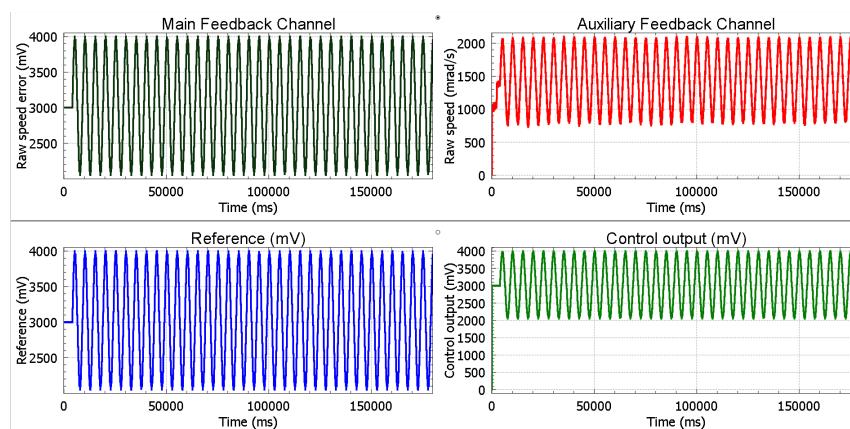


Figure 6: Tracé d'un signal sinusoïdale avec une fréquence d'entrée de 0.20 Hz

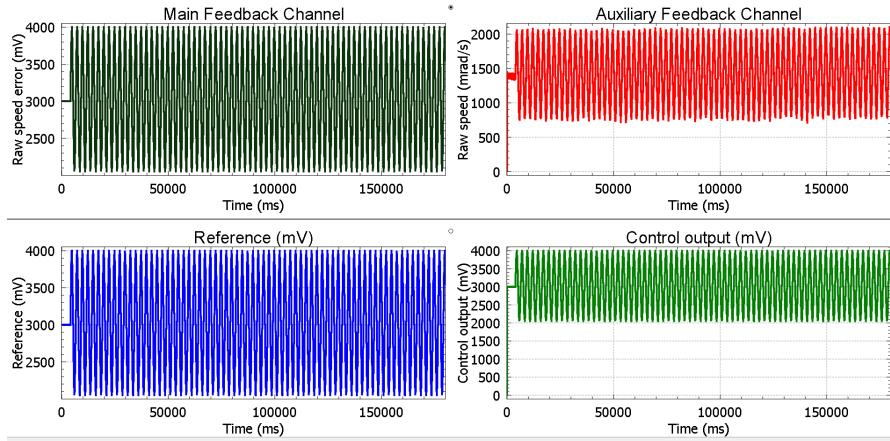


Figure 7: Tracé d'un signal sinusoïdale avec une fréquence d'entrée de 0.40 Hz

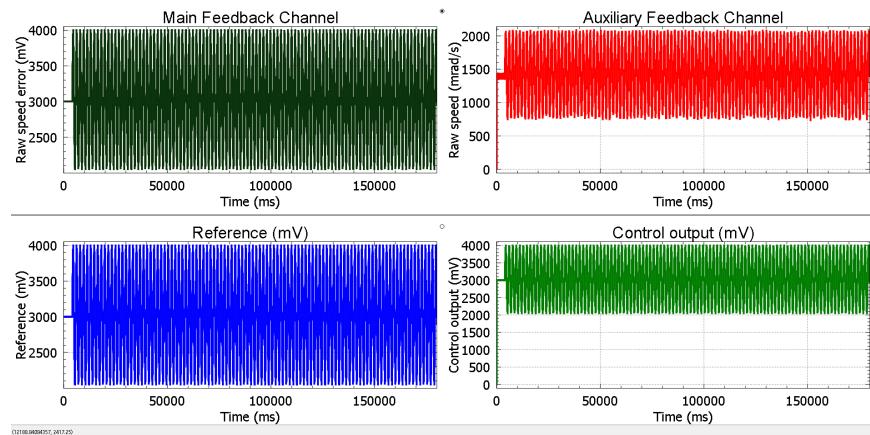


Figure 8: Tracé d'un signal sinusoïdale avec une fréquence d'entrée de 0.60 Hz

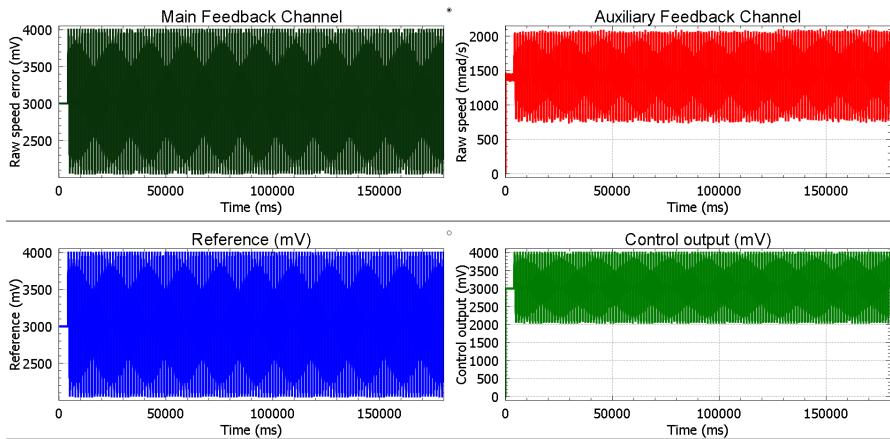


Figure 9: Tracé d'un signal sinusoïdale avec une fréquence d'entrée de 0.80 Hz

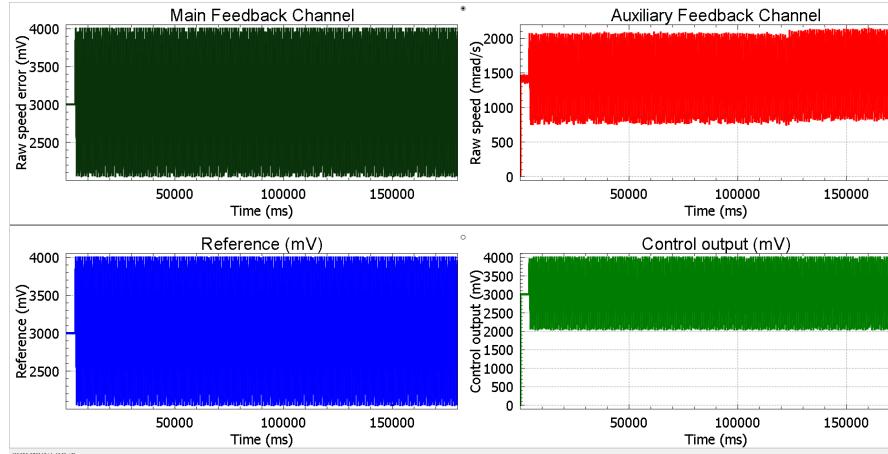


Figure 10: Tracé d'un signal sinusoïdale avec une fréquence d'entrée de 1.00 Hz

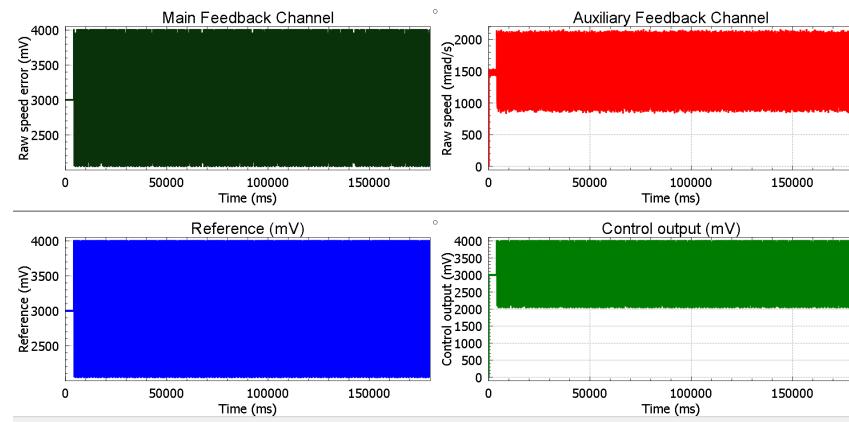


Figure 11: Tracé d'un signal sinusoïdale avec une fréquence d'entrée de 2.00 Hz

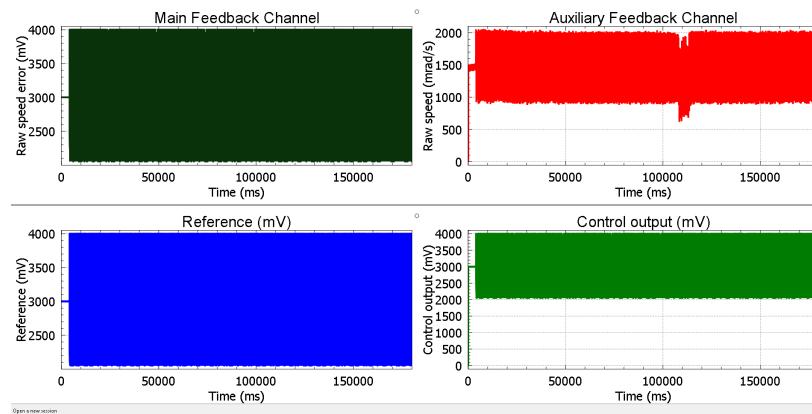


Figure 12: Tracé d'un signal sinusoïdale avec une fréquence d'entrée de 4.00 Hz

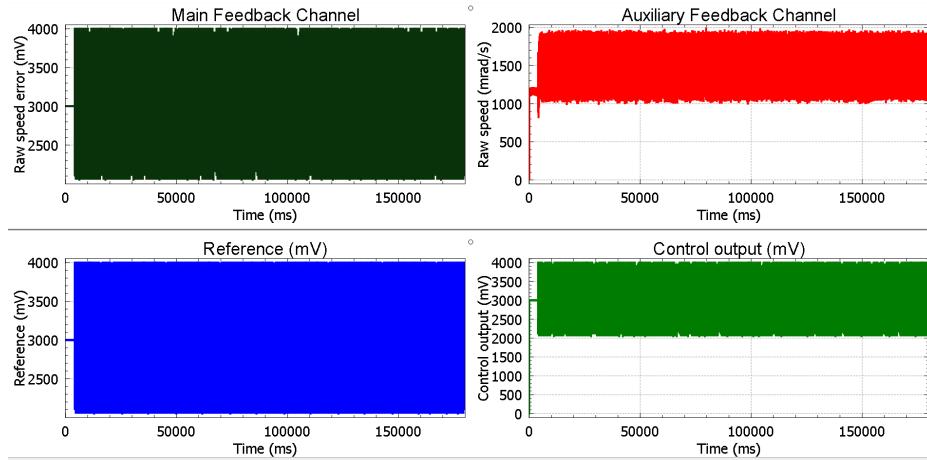


Figure 13: Tracé d'un signal sinusoïdale avec une fréquence d'entrée de 6.00 Hz

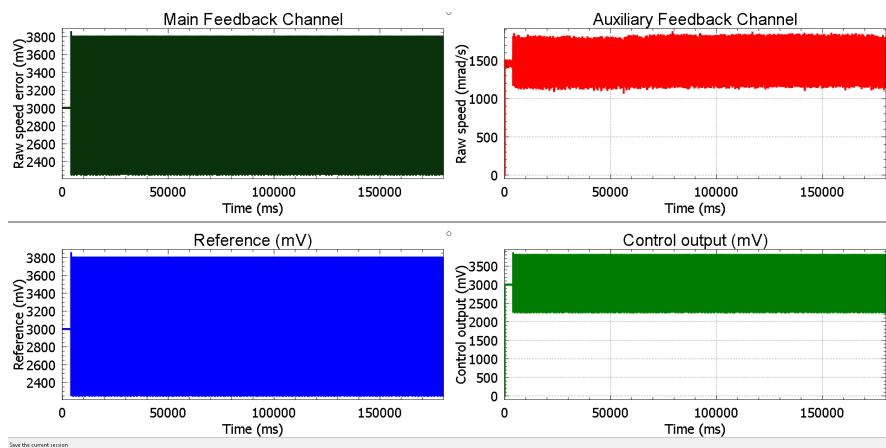


Figure 14: Tracé d'un signal sinusoïdale avec une fréquence d'entrée de 8.00 Hz

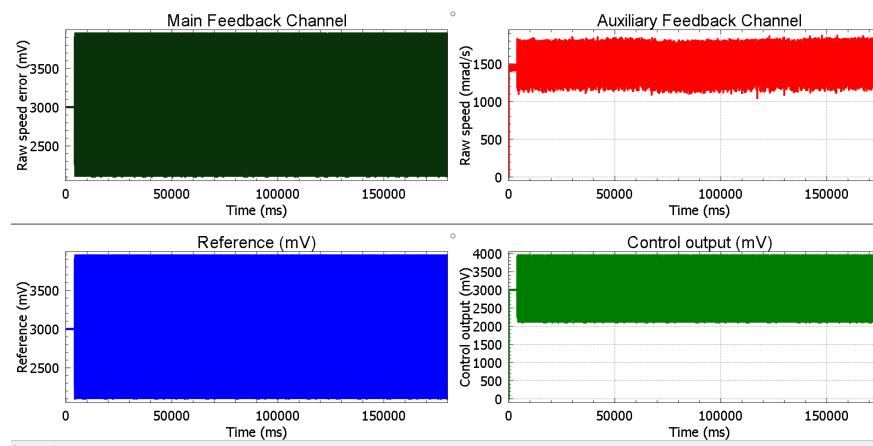


Figure 15: Tracé d'un signal sinusoïdale avec une fréquence d'entrée de 10.00 Hz

R-II-3.2. (20 pts) Remplissez le tableau II-3.1. et incluez le dans votre rapport.

Tableau II-3.1 : Résultats de la réponse fréquentielle

Input Frequency (Hz)	Input Magnitude (V)	Input Frequency (rad/s)	Output Magnitude (rad/s)	Magnitude Ratio (rad/(s·V))	Magnitude Ratio (dB)	Output Phase Shift (rad)	Output Phase Shift (°)
0.02	1.0	0.1256	0.630	0.630	-4.01	-0.083	-4.76
0.04	1.0	0.251	0.610	0.610	-4.29	-0.157	-9.00
0.06	1.0	0.378	0.608	0.608	-4.32	-0.235	-13.46
0.08	1.0	0.503	0.591	0.591	-4.57	-0.318	-18.22
0.10	1.0	0.628	0.546	0.546	-5.26	-0.416	-23.84
0.20	1.0	1.257	0.499	0.499	-6.04	-0.803	-46.01
0.40	1.0	2.513	0.396	0.396	-8.01	-8.07	-61.88
0.60	1.0	3.7699	-12.58	0.199	-12.04	-1.13	-64.74
0.80	1.0	5.027	0.201	0.201	-13.97	-1.32	-75.63
1.00	1.0	6.283	0.130	0.130	-17.72	-1.42	-81.36
2.00	1.0	12.566	0.049	0.049	-26.20	-1.58	-90.53
4.00	1.0	25.133	0.000	0.000	$-\infty$	-1.67	-95.68
6.00	1.0	37.699	-0.002	-0.002	-53.98	-1.83	-104.85
8.00	1.0	50.265	-0.01	-0.01	-40.00	-2.03	-116.31
10.00	1.0	62.832	-0.15	-0.15	-16.48	-2.16	-123.76

R-II-3.3. (10 pts) Utilisez le graphique sur la page 62 pour tracer le diagramme de Bode du système.

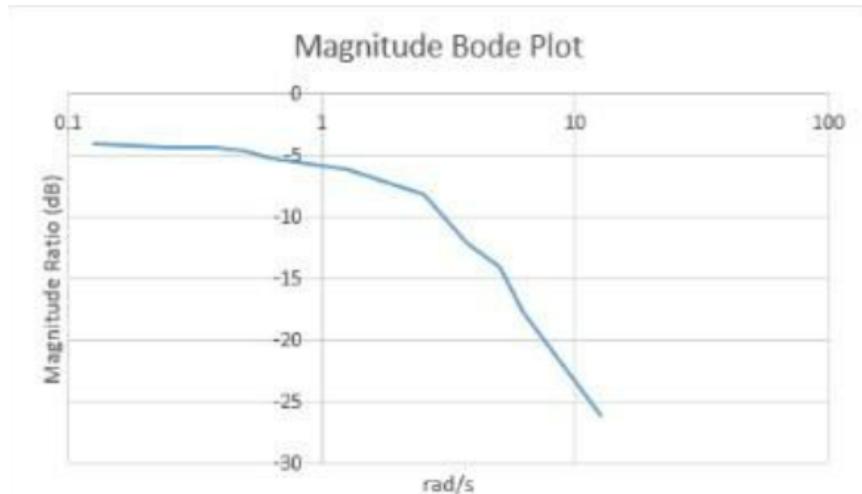


figure 16 : Tracé du diagramme de Bode de la réponse fréquentielle du système

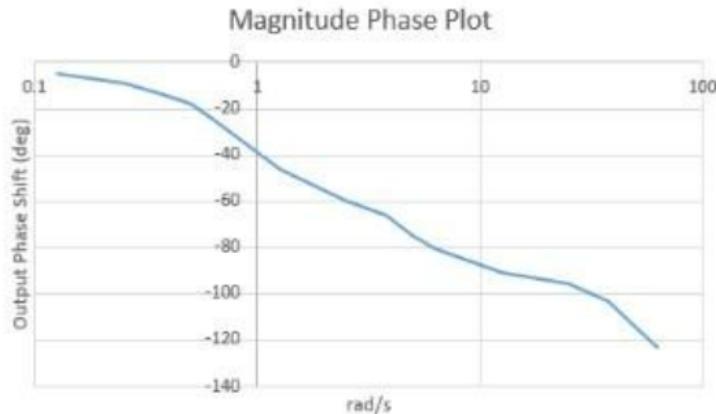


figure 17 : Tracé de la phase de la réponse fréquentielle du système

R-II-3.4. (20 pts) À partir du diagramme de Bode, trouvez le gain DC et la constante de temps et écrivez la fonction de transfert. Expliquez votre raisonnement en détails.

Pour trouver le gain (DC), nous nous fions au K obtenu dans notre prélab à partir de l'équation de la fonction de transfert $T_s = K / (\tau * s + 1)$

Avec une fréquence à l'origine de 0, $A = 20 * \log(k)$

A partir du graphe, on peut déduire que $A = -4.01$

Donc on peut déterminer "k" comme étant :

$$-4.01 = 20 * \log(k)$$

$$\Rightarrow K = 10^{(-4.01/20)}$$

$$\Rightarrow K = 0.66$$

Pour la constante de temps obtenu à partir du graphe 2, nous voyons en regardant le tracé de la réponse en fréquence que nous pouvons déterminer la constante "t" :

$$t = 1 / f$$

$$\Rightarrow t = 1 / 2$$

$$\Rightarrow t = 0.5$$

D'où, $T_s = K / \tau * s + 1$

$$\Rightarrow T_s = 0.63 / (0.5 * s + 1)$$

R-II-3.5. (10 pts) Incluez vos graphiques de réponse en échelon et accombez-les de titres significatifs.

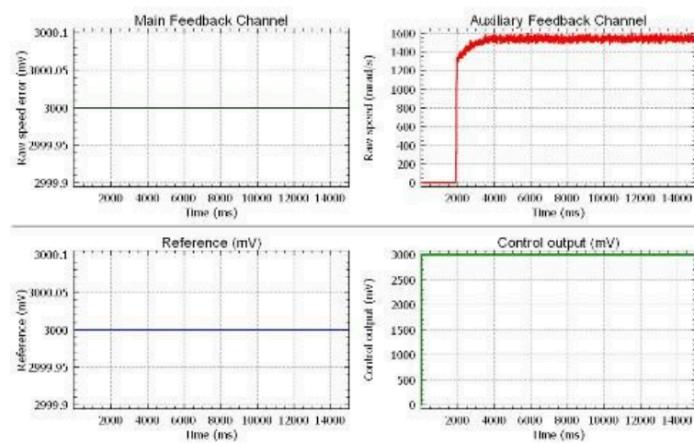


figure 18 : Tracé de la réponse en échelon à 3V

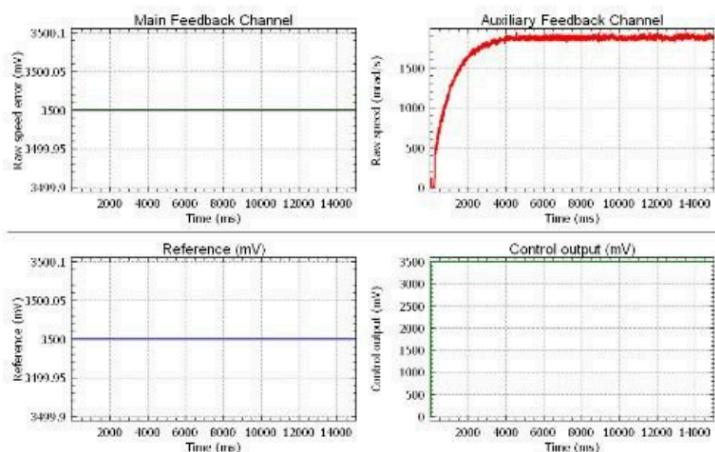


figure 18 : Tracé de la réponse en échelon à 3.5V

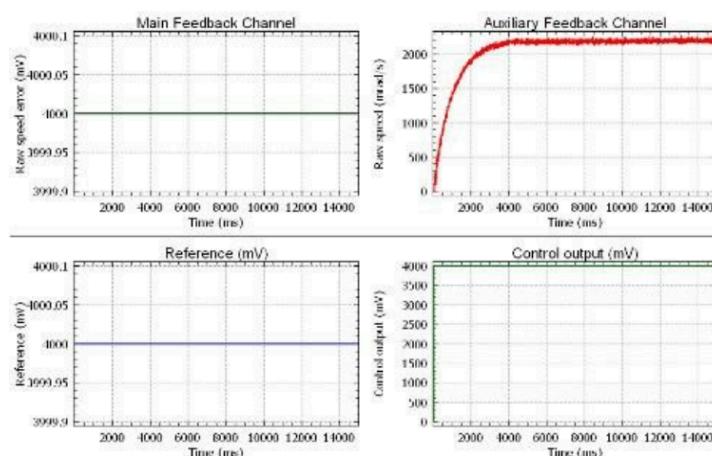


figure 18 : Tracé de la réponse en échelon à 4V

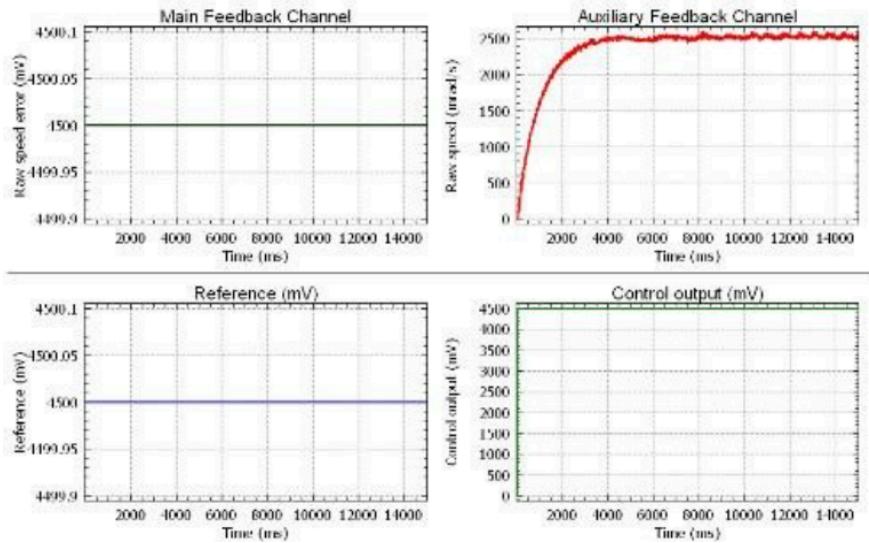


figure 18 : Tracé de la réponse en échelon à 4.5V

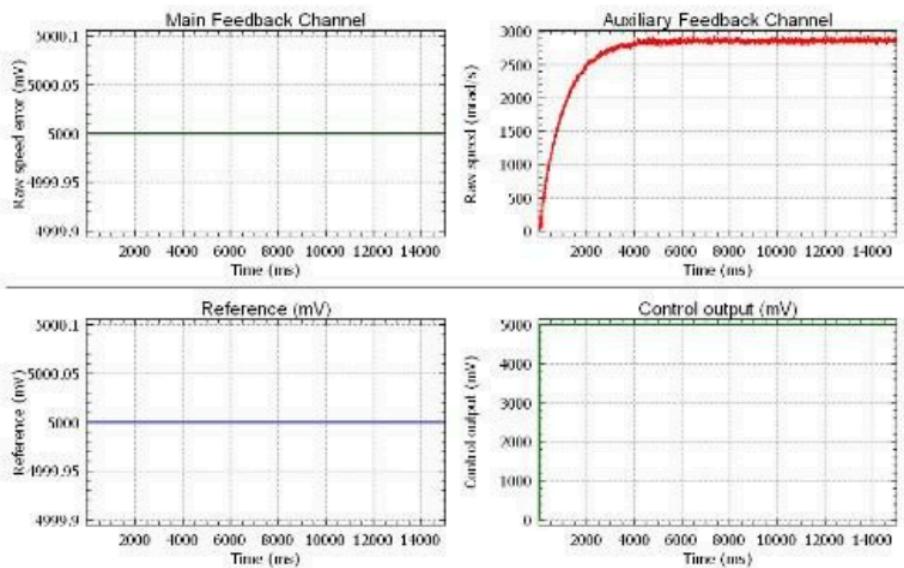


figure 18 : Tracé de la réponse en échelon à 5V

Discussion et Conclusion

Cette session de laboratoire est structurée en trois segments principaux : Tout d'abord nous avons commencé par tracer le diagramme de Bode d'un système expérimentale, ensuite, nous avons identifié le modèle du système à partir du diagramme obtenu et enfin, nous avons été invité à valider le modèle du système contre sa réponse temporelle, comme indiqué dans les travaux préliminaires de laboratoire.

Au cours du laboratoire proprement dit, nous avons établi des connexions entre les cartes K-MCK et K-ECS, procédé à l'initialisation du K-CSP et téléchargé le fichier Hex sur la carte K-ECS en suivant les instructions fournies dans le manuel du laboratoire. Nous avons téléchargé le fichier de configuration sur le K-CSP et ajusté les paramètres du K-CSP comme recommandé dans le manuel du laboratoire, en nous assurant que le port de communication et les valeurs de la fréquence d'entrée (Hz) et la magnitude d'entrée (V) étaient correctement appliqués. La session s'est terminée par la préservation de tous les tracés générés et des données brutes (au format de fichier CSV) pour un examen ultérieur. Ce que nous avons utilisé par la suite pour trouver et afficher les différentes figures demandées tout du long.

En somme, ce laboratoire nous a été très bénéfique dans notre compréhension des techniques d'identification du système à travers la réponse fréquentielle. Cela sera grandement utile dans la rédaction de nos futurs rapport et sûrement dans notre parcours professionnel.