PROJET EIS - PX222

Guillemot MOUSSU et Rémi MAZZONE

2° semestre - 2022-2023

Table des matières

1	\mathbf{Car}	rnet de bord des séances	2
	1.1	Séance 0 - $21/03/2023$	2
		1.1.1 Notes prises au tableau	2
		1.1.2 Idées de plan de recherches	2
	1.2	Séance 1 - $05/04/2023$	3
		1.2.1 Reprise des éléments du semestre précédent	3
		1.2.2 Utilisation de Matlab	3
		1.2.3 Schémas du système	5
		1.2.4 Conclusions pour cette séance	7
2	Bib	pliographie	8
${ m T}$		e des figures	
\mathbf{T}		e des figures Notes séance 0	2
${f T}$	able	Notes séance 0	2 3
${f T}$	able	Notes séance 0	
Τ	able	Notes séance 0	3
${f T}$	able 1 2 3	Notes séance 0	$\frac{3}{4}$
${f T}$	1 2 3 4	Notes séance 0	3 4 4
\mathbf{T}	1 2 3 4 5	Notes séance 0 Modélisation de la bobine Bode obtenu Nyquist obtenu Schéma bloc du système Ampli classique à AOP	3 4 4 5
\mathbf{T}	1 2 3 4 5	Notes séance 0	3 4 4 5 5
\mathbf{T}	1 2 3 4 5 6 7	Notes séance 0 Modélisation de la bobine Bode obtenu Nyquist obtenu Schéma bloc du système Ampli classique à AOP Ampli et régulateur PD	3 4 4 5 5 5

1 Carnet de bord des séances

1.1 Séance 0 - 21/03/2023

1.1.1 Notes prises au tableau

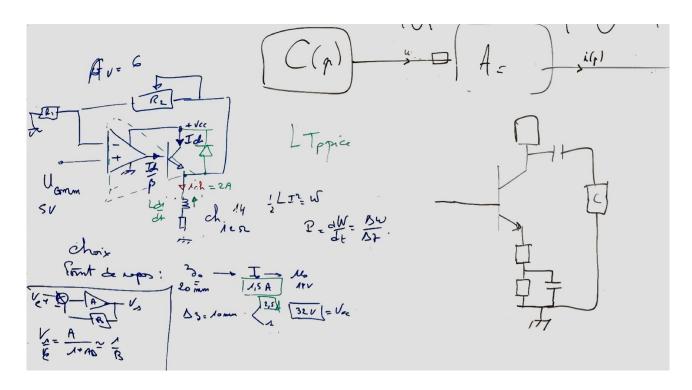


FIGURE 1 – Notes séance 0

1.1.2 Idées de plan de recherches

- Caractérisation de la bobine : mesure de la résistance et l'inductance de la bobine. Cela permettra de modéliser la bobine et de calculer le champ magnétique qu'elle produit
- Modélisation de la bobine : utilisation des valeurs mesurées pour construire un modèle électrique de la bobine, par exemple en utilisant l'équation de l'inductance d'une bobine. Pour une précision plus élevée, il peut être nécessaire d'inclure d'autres effets tels que la saturation du noyau de la bobine ou la résistance série équivalente
- Étude du champ magnétique de la bobine : calcul de la distribution du champ magnétique à l'aide d'un logiciel de simulation. Validation des résultats expérimentalement
- Choix d'un capteur de distance : choix d'un capteur de distance infrarouge adapté à la plage de mesure et à la précision requises. La fréquence de mesure et la plage de mesure peuvent influencer le résultat
- Calibration du capteur de distance : déterminer la relation entre la tension de sortie du capteur et la distance de la bille par rapport à la bobine
- Conception d'un correcteur : utiliser les données obtenues précédemment pour concevoir un correcteur proportionnel-intégral-dérivé (PID) ou un correcteur à avance de phase pour contrôler la position de la bille. C'est la partie clé de ce projet. Le correcteur PID est une méthode de contrôle classique qui est souvent utilisée pour les systèmes de positionnement. Un correcteur à avance de phase peut également être utilisé pour améliorer les performances.
- Implémentation du correcteur : test du correcteur via Matlab et Simulink
- **Étalonnage du système** : ajuster les paramètres du correcteur pour atteindre la précision et la stabilité requises
- Validation du système : tester le système dans différentes conditions et valider ses performances

— Optimisation du système : améliorer le système en optimisant les paramètres du correcteur et en utilisant des techniques avancées de contrôle, telles que le contrôle prédictif et le contrôle adaptatif

Il est important de noter que certains des points ont déjà été réalisés lors du premier semestre

Séance 1 - 05/04/20231.2

Reprise des éléments du semestre précédent

Avec Hopkinson, nous avions obtenu un schéma équivalent de la bobine :

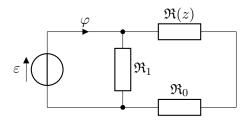


Figure 2 – Modélisation de la bobine

Nous avions trouvé que la fonction de transfert de la bobine est : $T_{BO} = \frac{Z}{I} = \frac{k_i}{k_z - mp^2}$

$$T_{BO} = \frac{Z}{I} = \frac{k_i}{k_z - mp^2}$$

Avec les valeurs suivantes :

$$I_0 = 2A, Z_0 = 22mm, L_1 = 6.73H, \alpha = 2.06, m = 35.8g$$

$$k_i = \frac{I_0 \cdot L_1 \cdot \alpha}{(1 + \alpha \cdot Z_0)^2}, \ k_z = \frac{I_0^2 \cdot L_1 \cdot \alpha^2}{(1 + \alpha \cdot Z_0)^3}$$

1.2.2 Utilisation de Matlab

Nous avons donc notre fonction de transfert. Une idée qui nous est venue est d'adapter les scripts pour utiliser l'outil de M. Mendes que nous avons découvert en TP. Cela devrait nous permettre de calculer notre correcteur. Pour commencer, on a placé nos valeurs dans Matlab et tracé le bode obtenu. Cette étape est présente seulement pour nous faire une idée du système à l'heure actuelle

Code Matlab que nous avons utilisé:

nyquist (sys)

On obtient donc le bode suivant :

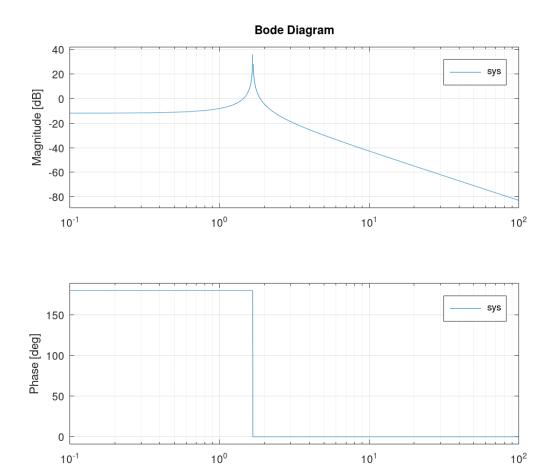


FIGURE 3 – Bode obtenu

Frequency [rad/s]

On trace ensuite le diagramme de Nyquist :

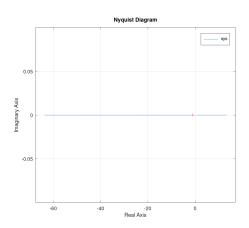
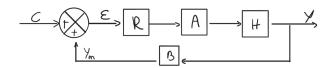


Figure 4 – Nyquist obtenu

On remarque donc qu'il reste du travail avant d'avoir un résultat satisfaisant, mais nous reviendrons sur ce point ultérieurement

1.2.3 Schémas du système

L'objectif est de réaliser un circuit correspondant à ce schéma bloc :



 $Figure \ 5-Sch\'ema \ bloc \ du \ syst\`eme$

Modélisation de l'ampli :

On utilise un AOP pour amplifier le signal, le schéma du montage est le suivant :

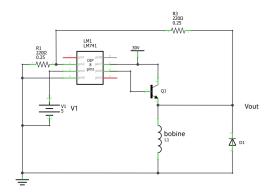


Figure 6 – Ampli classique à AOP

Modélisation d'un régulateur PD :

Dans le cas où l'on souhaite modéliser un régulateur PD, on ajoute les composants suivant après l'ampli :

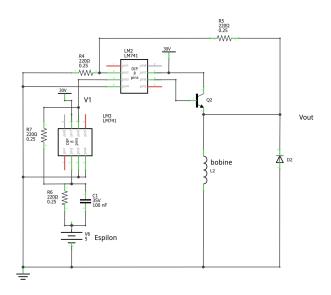


FIGURE 7 – Ampli et régulateur PD

Si on ajoute le retour, cela nous donne :

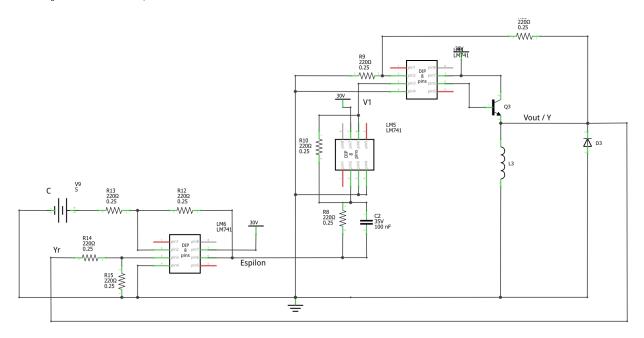


FIGURE 8 – Ampli, régulateur PD et retour

Modélisation d'un régulateur PID :

Dans le cas où l'on souhaite finalement modéliser un régulateur PID, on ajoute les composants suivant après l'ampli :

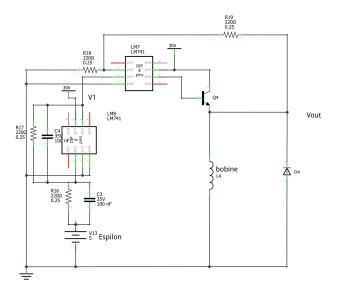


FIGURE 9 – Ampli et régulateur PID

Si on ajoute le retour, cela nous donne :

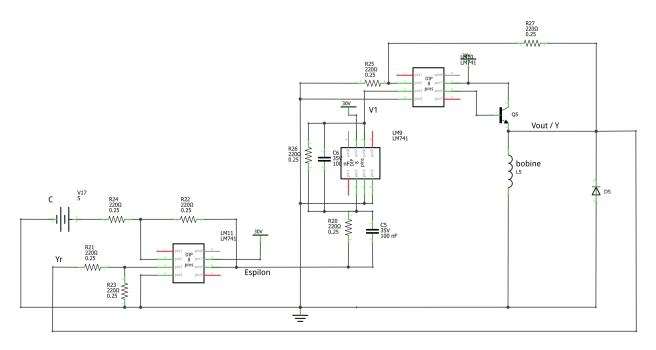


Figure 10 – Ampli, régulateur PID et retour

1.2.4 Conclusions pour cette séance

On commence à avoir des pistes intéressantes. Les schémas que nous avons réalisés vont nous permettre de se faire une idée du système à concevoir, et nous avons perçu l'importance d'utiliser Matlab pour nous aider dans nos calculs

2 Bibliographie

Liste des sites utilisés pour la réalisation du projet :

- Overleaf, guide d'utilisation du $\mbox{\sc LAT}_{\mbox{\sc EX}}$
- ChatGPT, modèle de langage automatisé
- Manuel de Circuitikz