

MP 27 : Retour oral blanc 25/05/2021

Aurélien Ricard

Correctrice : Fabienne Bernard

Agrégatif : prend une petite bobine noire pour son inductance du Colpitts

Bobine : en fait est une bobine résistive de 300 Ohm

Agrégatif :



Proposition de plan

1 Asservissement MCC

1.1 Nécessité de l'asservissement

Avec une charge (rhéostat), en mode roll, on fait varier la résistance de charge en alimentant la MCC avec le hacheur et tout mais sans bouclage, on voit que la vitesse change. En tant qu'expérimentateur, on commande en tension donc on aimerait qu'une tension corresponde à une vitesse, et comme on ne maîtrise pas les paramètres qui font varier les caractéristiques du système, on va asservir.

1.2 Détermination des caractéristiques

On assimile la MCC à un passe bas, et on détermine ses constantes avec une réponse indicielle

1.3 Bouclage

On boucle avec le correcteur proportionnel intégral, et on refait la même manip qu'au début pour montrer que ça suit. On fait la plage d'asservissement, et l'effet du gain sur la dynamique de réponse (un grand gain du correcteur entraîne une réponse plus rapide). Mais un gain trop élevé entraîne des oscillations, voire des instabilités... Ici, pas cool, àais parfois, c'est ce qu'on cherche

2 Oscillateur électronique (je vous réfère à mon rapport LPOB72 pour les détails théoriques), et au tableau à la fin pour le schéma

J'ai étudié l'oscillateur de Colpitts, il a été un peu capricieux sur le démarrage, j'avais peut être un faux contact avec la bobine après discussion avec Corentin, à voir... Ne pas tracer de droite pour l'amplification, on s'en fout, juste faire la fonction de transfert du filtre et boucler avec l'ampli, voir l'enrichissement spectral, la condition d'oscillations, possiblement la stabilité en fréquence. **Bien penser à prendre une bobine peu résistives, les grosses rondes, sinon ça foire un peu**

Je n'ai pas eu le temps de traiter cette partie

2.1 Oscillateur

Première idée pour un oscillateur : un filtre qui oscille. On prend le filtre Colpitts, un passe bande, son facteur de qualité est $Q = R\sqrt{\frac{C}{L}}$, sa pulsation $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$. On fait la réponse impulsionnelle sous igor pour avoir ces deux caractéristiques, qui vont compter par la suite.

Mais ce sont des oscillations amorties, il faut donc les amplifier pour les entretenir...

2.2 Amplificateur

On réalise un amplificateur non inverseur, le présenter rapidement, sans faire de droite, le gain est en $A = 1 + \frac{R_2}{R_1}$. Mais pour qu'il oscille à la bonne fréquence, il faut réaliser une rétroaction

2.3 Rétroaction

On boucle le filtre et l'ampli, on regarde la condition de démarrage des oscillations ($R_1 = R_2$, en pratique un peu plus pour compenser les pertes non modélisées ici). On peut voir aussi l'enrichissement spectral dû aux non linéarités de l'AO, potentiellement le produit gain bande qui pourrait limiter, mais j'ai travaillé à une résonance autour de 3kHz donc pas de soucis.

On peut aussi parler de stabilité en fréquence, qui est reliée au facteur de qualité (bien fait sur le poly de JBD), en tigger normal, mettre l'origine des temps à 1 ou 2s avant, et activer la persistance. On voit la largeur du trait qui est lié la stabilité en fréquence. (Figure 1).

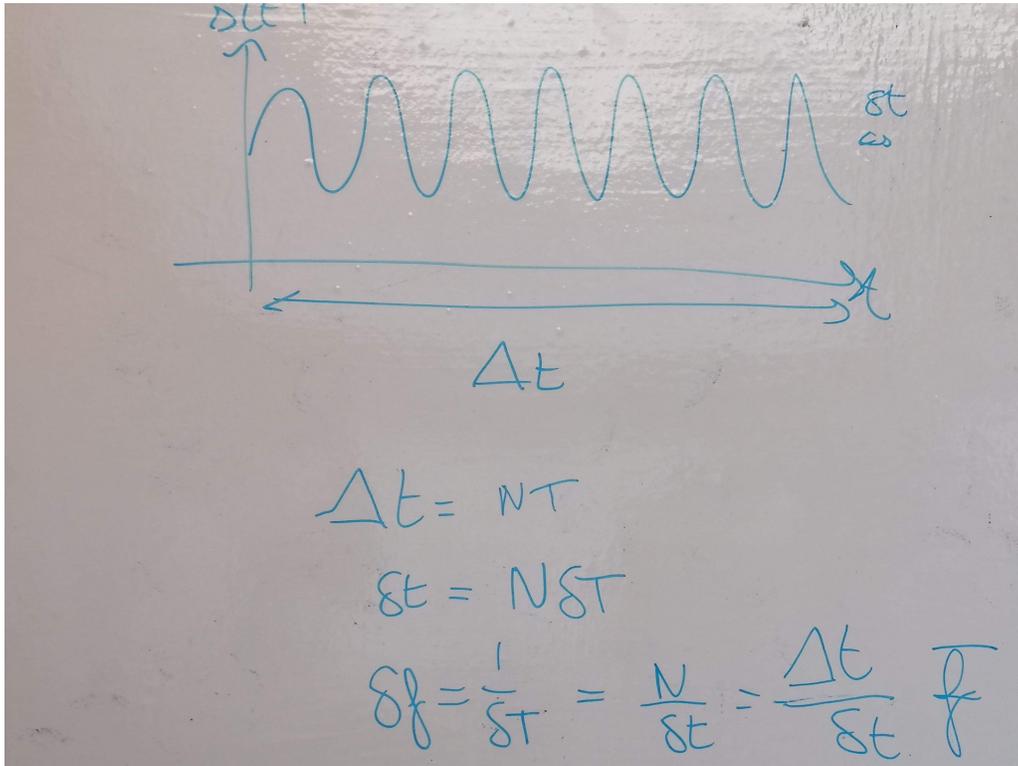


Figure 1: Calcul de stabilité en fréquence, avec $\delta f = \frac{\omega_0}{2Q}$

Questions et remarques

Questions

- Faire le schémas du correcteur. Fonction de transfert? La démontrer. *Je m'étais trompé en la donnant, donc elle a demandé de le démontrer, ce que j'ai fait, mais y faire attention*
- Faire le schémas bloc du bouclage avec la MCC, fonction de transfert? *Je n'ai pas réussi, et ça la fout mal. Il faut absolument connaître la modélisation en blocs derrière, sinon donne une impression de manque de rigueur*
- Fonctionnement dynamo tachymétrique? *Un petit alternateur synchrone*
- Pourquoi MCC ordre 1? Quelles fréquences néglige-t-on ? *On néglige les fréquences du hacheur, grande devant celle du moteur qui est du Hz ou qq Hz, et celle de la dynamo, qui a une inertie beaucoup moins importante que celle de la MCC.*
- Applications systèmes bouclés ? *J'ai cité les phares des voitures qui s'alignent avec la route, mais on peut plutôt parler du four, du chauffage, ...*
- Si on connaissait parfaitement la fonction de transfert de la MCC, pourrait-on faire un circuit électronique qui compenserait exactement ? *Non, on ne sait pas expérimentalement qu'est ce qui fait varier cette fonction, on ne contrôle pas. Donc on asservi. Et puis on ne pourrait pas faire une fonction exactement l'inverse, on a toujours une incertitude sur les composantes*

Remarques

Un manque de rigueur notable sur ce montage sûrement dû au fait que je ne connais pas la théorie des systèmes bouclés, et ça donne très mauvaise impression. Les manips sont bonnes, bien choisies et pour celles traitées bien effectuées. Le discours est le bon notamment l'intro de la première partie sur la nécessité d'asservir. Ne pas passer sous silence les erreurs que l'on fait et les problèmes que l'on résout, sinon très bien de se corriger en direct, c'est

bien vu. (J'ai fait pas mal de conneries, que j'ai corrigées, mais quand j'ai branché la sortie de la tachy sur le + du comparateur, je ne savais pas pourquoi ça marchait pas, donc j'ai échangé en disant que j'échangeais les + et - du comparateur, mais sans dire pourquoi, et ça m'a été reproché).

Aussi, la correctrice aurait aimé voir un vrai schémas bloc au tableau pour l'asservissement de la MCC par exemple (vu que le Colpitts était déjà dessiné...).

J'ai été court car j'ai buggé sur le comparateur qui était branché dans le mauvais sens, peut être mon créneau était un peu lent sur la dynamique en fonction du gain j'ai perdu du temps, et j'ai commencé à paniquer quand j'ai vu que j'ai pris du retard donc ça n'a pas aidé. Globalement, je pense que les deux manips rentrent en 30 minutes si on est efficace. On a eu droit à un petit cours à la fin sur les systèmes bouclés, j'ai pris des notes rapidement, je vous les mets ici en photo ! Désolé pour la qualité de la prise de note, j'étais en train de fondre sur place.

Tableau

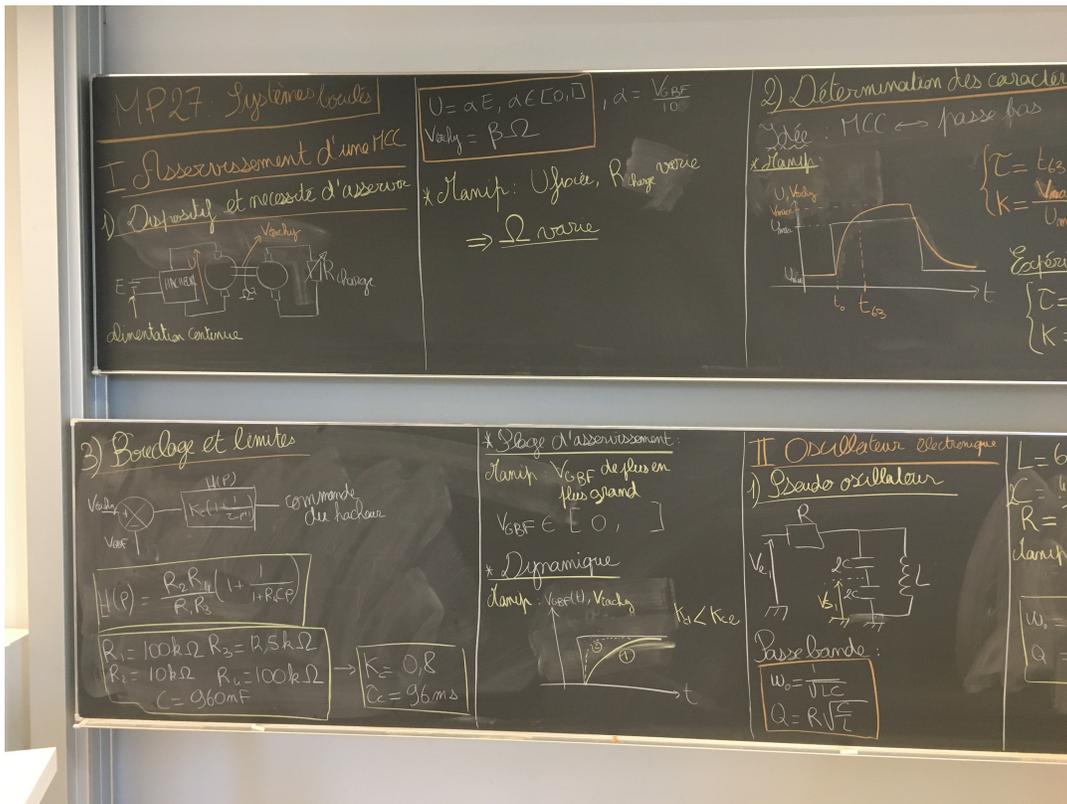


Figure 2: Attention : erreur sur le comparateur, il faut inverser le + et le -

2) Détermination des caractéristiques de la MCC

Idée : MCC \leftrightarrow passe bas

x Planche



$$\begin{cases} \tau = t_{63} - t_0 \\ K = \frac{U_{max} - U_{min}}{U_{moy} - U_{min}} \end{cases}$$

Expérimentalement :

$$\begin{cases} \tau = + \text{ ms} \\ K = + \end{cases}$$

Méthode de compensation :

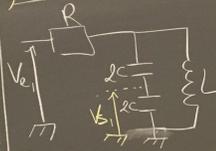
Correcteur-intégrateur :

$$H(p) = K_c \left(1 + \frac{1}{T_i p} \right), \text{ avec}$$

$$\begin{cases} K_c = \frac{1}{K} \\ T_c = \tau \end{cases}$$

II Oscillateur électronique

1) Pseudo oscillateur



Passes bande :

$$\begin{cases} \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \\ Q = R\sqrt{\frac{C}{L}} \end{cases}$$

$$L = 60 \text{ mH}$$

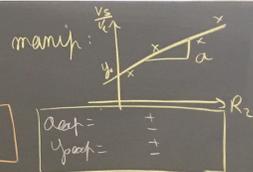
$$C = 1.7 \text{ nF}$$

$$R = 7 \text{ k}\Omega$$

caract. : Réponse impulsionnelle

$$\begin{cases} \omega_0 = \left(\frac{+}{-} \right) \times 10^4 \\ Q = \begin{matrix} + \\ - \end{matrix} \end{cases}$$

2) Amplificateur



$$R = \frac{1}{R_1}, y_0 = 1$$

$$\begin{cases} a_{ext} = + \\ y_{part} = + \end{cases}$$

3) Rétroaction



Démarrage $|ABP| = 1$
 $\rightarrow R_2 = R_1$
 $\omega = \omega_0$

manip. varier R_2 pour démarrer les oscillations