

# M27 : Systèmes bouclés

Louis Heitz et Vincent Brémaud

# Sommaire

<b>Rapport du jury</b>	<b>4</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>4</b>
<b>Introduction</b>	<b>5</b>
<b>I Asservissement MCC</b>	<b>5</b>
I.1 Caractérisation en boucle ouverte . . . . .	5
I.2 Caractérisation en boucle fermée . . . . .	5
<b>II Oscillateur de Wien</b>	<b>5</b>
<b>Conclusion</b>	<b>6</b>
<b>A Correction</b>	<b>6</b>
<b>B Commentaires</b>	<b>6</b>
<b>C Matériels</b>	<b>6</b>
<b>D Expériences faites les années précédentes</b>	<b>6</b>
<b>E Tableau présenté</b>	<b>6</b>

Le code couleur utilisé dans ce document est le suivant :

- → Pour des éléments de correction / des questions posées par le correcteur
- **Pour les renvois vers la bibliographie**
- *Pour des remarques diverses des auteurs*
- ⚠ **Pour des points particulièrement délicats, des erreurs à ne pas commettre**
- Pour des liens cliquables

## Rapports du jury

- **2017, 2016, 2015** : Ce montage concerne la physique des asservissements et / ou celle des oscillateurs auto-entretenus. Une maîtrise minimale des montages élémentaires est requise. Un oscillateur à quartz serait le bienvenu, compte tenu de son fort facteur de qualité.
- **2012** : Les notions de stabilité, puis de temps de réponse et de précision sont essentielles dans ce montage. Le monde moderne regorge de systèmes asservis évitant l'utilisation de « boîtes noires » présentant des défauts introduits exprès pour qu'on les corrige par asservissement. Le produit « gain  $\times$  bande passante = constante » ne doit pas être attendu aveuglément, les conditions de validité de cette relation doivent être connues et respectées.

## Bibliographie

## Introduction

Système bouclé : sortie est bouclée sur l'entrée : rétroaction. Utile ! Si on cherche à asservir un paramètre, naturel. On peut aussi utiliser pour faire des oscillateurs, systèmes non linéaires -> Quartz.

## I Asservissement MCC

### I.1 Caractérisation en boucle ouverte

Trouver le gain entre tension appliquée aux bornes de la MCC et tension délivrée par le tachy : gain du système. **△ Enlever la tension qui permet de vaincre les frottements.**

On mesure aussi le temps de réponse du système  $\tau$ .

On approxime tout ça par un ordre 1 : les temps de réponses des éléments électriques (tachy notamment) sont faibles devant le temps de réponse mécanique.

On trouve  $\tau \sim 33$  ms,  $K \sim 0.3$ .

### I.2 Caractérisation en boucle fermée

On rajoute un correcteur proportionnel intégral pour pouvoir asservir le système. On voit que si on met une charge il revient à la tension de consigne. Sauf si tension de consigne trop forte ! De quoi ça dépend ? Il faut mettre un gain faible pour le CIP pour ne pas saturer en courant l'alimentation.

Pour avoir la tension de saturation :

- On relève la tension  $E$  qui sera modulée par le hacheur.
- On fait saturer la tension de consigne d'asservissement : en sortie on a une constante alors qu'on continue de l'augmenter. On cherche la vitesse maximale de rotation
- On relève alors la tension que mange le moteur, on lui retranche la tension pour vaincre les frottements
- On relève la tension de consigne à saturation
- On trace alors tension de saturation en fonction de  $E$ , ça doit être  $(E_{mot} - U_{frottement}) \times G$  où  $G = U_{dynamp}/U_{utile}$

Intérêt de l'asservissement : quand on met une charge derrière, la vitesse de rotation reste constante. Plus on augmente le gain plus le système est rapide à répondre mais est moins stable.

## II Oscillateur de Wien

site JBD

## Conclusion

Pour asservissement : faire attention aux paramètres de correction qui influent sur dynamique, il y a donc plage d'asservissement.

Pour oscillateur non linéaire : dépend du facteur de qualité : si grand, oscillations stables : quartz.

## A Correction

## B Commentaires

## C Matériels

## D Expériences faites les années précédentes

- A.O. bouclé
- Contrôle flux lumineux d'un photorécepteur
- Asservissement machine à courant continu
- Oscillateur de Wien
- Oscillateur à Quartz

## E Tableau présenté