

AUTOMATIQUE

THÉORIE DE LA COMMANDE

La commande des systèmes en boucle fermée nécessite un compromis performance/robustesse qu'il faut savoir gérer pour utiliser à bon escient les méthodes de commande les plus classiques.

Objectifs

Objectifs pédagogiques

- Comprendre les principes de la commande de processus.
- Intégrer le compromis performance/robustesse dans la synthèse de loi de commande.
- Connaître les principes des méthodes de commande de base (modèle interne, PID...).
- Savoir réguler les systèmes monovariables classiques.

Bénéfices attendus

- Être opérationnel pour concevoir une loi de commande.

Public

Public concerné

- Ingénieurs, techniciens

Niveau du stage

- Stage d'apprentissage
- Sujet technique

Pour suivre la formation

- Connaissances approfondies des systèmes dynamiques
- Formation Automatique : représentation des systèmes linéaires (AU-SD)

Pour compléter la formation

- Formation Automatique : commande avancée (AU-CA)

Contenu

Outils d'analyse pour la commande

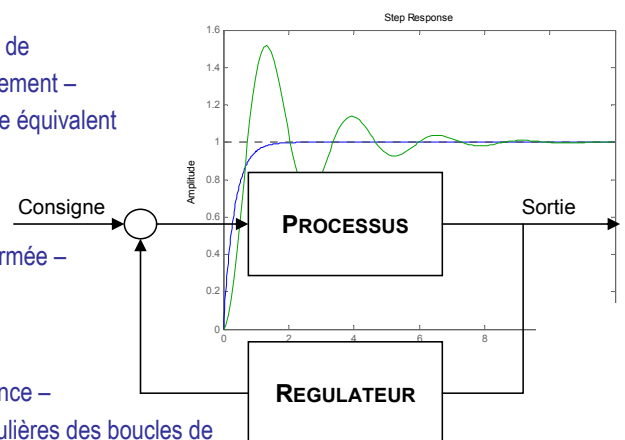
- Graphique : diagramme de Bode, Nyquist et Black-Nichols – Indicateurs de performances : temps de réponse et de rejet, temps de montée, dépassement – Indicateurs de robustesse : marges de stabilité – Notion de premier ordre équivalent

Structure des boucles de régulation

- Commande en boucle ouverte, par anticipation (feed-forward) et en boucle fermée (feed-back) – Avantages et inconvénients de la boucle fermée – Ordre de réglage d'un système de régulation

Les bases : le compromis performances/robustesse

- Transfert de boucle – Les fonctions de sensibilité – Gabarit de performance – Gabarit de robustesse – Incompatibilité des gabarits – Limitations particulières des boucles de régulation : le théorème de Bode



La régulation PID

Action des paramètres P, I et D – Structures des régulateurs
PID – Méthode de Ziegler et Nichols

La commande par modèle interne de Morari

Principe – Domaine d'application – Réglage

Commande des systèmes à retard

Le prédicteur-correcteur de Smith – Commande par feed-forward

Régulation cascade

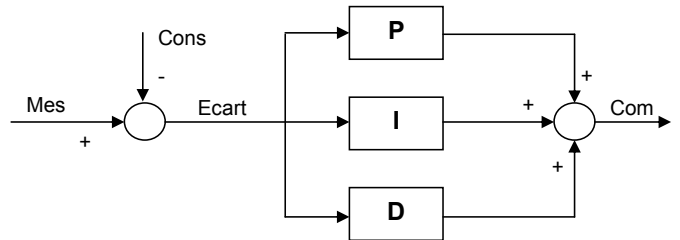
Principe – Domaine d'application – Mise en œuvre : exemple du moteur à courant continu

Commande par compensation (méthode du modèle)

Présentation – Propriétés de performances et robustesse – Pièges – Définition du domaine d'utilisation

Régulation des systèmes monovariabiles classiques

Gain pur – Gain retardé – Intégrateur pur – Premier ordre – Premier ordre retardé – Deuxième ordre



Déroulement de la formation

Les concepts développés par le formateur seront mis en œuvre sous les suites logicielles Matlab/Simulink ou Scilab/Scicos.

Organisation

Durée

3 jours

Nombre de participants

3 à 8 personnes

Formation inter entreprise

AU-TC-901 : 03 au 5.02.2009

AU-TC-901 : 13 au 15.10.2009

Formation intra entreprise

Date et lieu à définir ensemble

Contact

Acystème
immeuble Cap nord, bâtiment A, 4^e étage
2 allée Marie Berhaut
35000 Rennes
France

tél. : +33 2 99 55 18 11

site internet : www.acsysteme.com