

IUT Toulouse II - Blagnac	Automatique et Systèmes	Génie Industriel et Maintenance
GIM 2 Promo 14		Année 2007-2008

AUTOMATIQUE et SYSTEMES

Les cours , TD et TP seront entièrement programmés en 2^{ème} année. IL ya deux parties ; la première sera consacrée à la compréhension de la notion de système et la modélisation des systèmes. La Deuxième partie sera focalisée sur la partie automatique et toutes les techniques pour les systèmes linéaires uniquement et principalement du 1^{er} et 2^{ème} ordre.

- 1. INTRODUCTION A L'AUTOMATIQUE.(AUT-a)**
- 2. MODELISATION DES SYSTEMES PHYSIQUES(AUT-a)**
- 3. DYNAMIQUE DES SYSTEMES LINEAIRES TYPES (AUT-a-b)**
- 4. TECHNOLOGIE ET REGLAGE DES REGULATEURS.(AUT-b)**
- 5. PROJET D'UN SYSTEME DE REGULATION INDUSTRIELLE.(AUTb)**

Toutes les parties liées à l'analyse utilisant un outil CAO seront vues uniquement en TP (1^{ère} séances dédiées entièrement à ces aspects)

Site du Cours : <http://www.laas.fr/~kader/aut.html>

Téléchargement notes de cours, sujets travaux dirigés et autres liens connexes

Organisation

Cours : 18 heures (12, 6)

Travaux dirigés : 24 (14,10)

Travaux Pratiques : 12 (4 séances de 3 heures)

Procédure d'évaluation : contrôles surprise, contrôle TP et contrôles écrits programmés (2)

Coefficient matière : 3 AUT-a : 1 AUT-b : 2

INTRODUCTION A L'AUTOMATIQUE

- 1. HISTORIQUE ET LA REGULATION AUTOMATIQUE AUJOURD'HUI**
- 2. DEFINITIONS**
- 3. CONCEPTIONS DES SYSTEMES DE COMMANDE AUTOMATIQUE**
 - 1. Automatismes à boucle ouverte**
 - 2. Automatismes à boucle fermée**
 - 3. automatismes combinés**
- 4. SYSTEMES ASSERVIS & SYSTEMES DE REGULATION (SRA)**
 - 1. Schéma fonctionnel d'un SRA**
 - 2. Eléments constitutifs d'une boucle de régulation**
 - 3. Propriétés d'un système contrôlé**
- 5. EXEMPLES DE SYSTEMES ASSERVIS ET DE REGULATION**
- 6. SYMBOLISATION DES BOUCLES DE REGULATION INDUSTRIELLE**
- 7. DIFFERENTS NIVEAUX D'UN SYSTEME DE COMMANDE AUTOMATISE**
- 8. AUTOMATISATION ET L'ENVIRONNEMENT**

MODELISATION DES SYSTEMES

- 1. METHODOLOGIE DE L'ANALYSE DES SYSTEMES DE COMMANDE**
 - 1. Analyse et Synthèse**
 - 2. Cahier de charges**
- 2. PROPRIETES DES SYSTEMES LINEAIRES**
- 3. MODELISATION DES SYSTEMES PHYSIQUES**
 - 1. Définitions, Importance, Un modèle pourquoi faire ?**
 - 2. Un modèle comment faire ?.**
 - 3. Classification des modèles**
 - 1. Le caractère des régimes de fonctionnement**
 - 2. La description mathématique**
 - 3. Les propriétés dynamiques**
 - 4. L'évolution des paramètres, le nombre de variables**
 - 4. Méthodologie de la modélisation**
 - 5. Analogie des grandeurs physiques**
 - 1. Variables d'effort et de flux, loi des noeuds, des mailles**
 - 2. Elément dissipatifs R**
 - 3. Eléments de stockage d'énergie C**
 - 4. Eléments de stockage d'énergie de type inertiel I**
 - 6. Tableaux des analogies**
 - 7. Lois fondamentales de la modélisation des processus**
- 4. MISE EN EQUATION DES SYSTEMES PHYSIQUES**
 - 1. Système mécanique**
 - 2. Systèmes hydraulique**
 - 3. Systèmes électrique**
- 5. RAPPEL SUR LES TRANSFORMEES DE LAPLACE**
 - 1. définition**
 - 2. propriétés de la transformée de Laplace**
 - 3. Transformées inverses, tables des transformées de Laplace**
- 6. FONCTION DE TRANSFERT**
 - 1. Définitions, Sens physique, Pôles et zéros**
 - 2. Connection des fonctions de transfert ; schémas blocs**

DYNAMIQUE DES SYSTEMES LINEAIRES TYPES.

- 1. OBJECTIFS ET TYPES D'ANALYSE**
- 2. ETUDE TEMPORELLE**
 1. Critère du choix des signaux de test
 2. Classification des signaux de test
 1. Signal de saut
 2. Signal impulsion
 3. Signal de rampe
 4. Signal sinusoïdal
- 3. CALCUL DE LA REPONSE D'UN SYSTEME**
 1. Méthode des résidus
 2. Application des transformées de Laplace (chapitre II)
 3. Application des méthodes de résidu à la résolution des équations différentielles
 4. Sens physique d'une équation différentielle
- 4. ETUDE FREQUENTIELLE D'UN SYSTEME**
 1. Problématique
 2. Caractéristiques fréquentielles naturelles (Nyquist)
 3. Caractéristiques fréquentielles logarithmique (Bode, Nichols)
- 5. PARAMETRES DE PERFORMANCES D'UN SYSTEME**
 1. Types de paramètres de performances
 2. courbe
 3. Paramètres de performances d'un processus transitoire
- 6. STABILITE DES SYSTEMES**
 1. Définition de la stabilité et Conditions générales de stabilité
 2. Forme des réponses en fonction de la nature des pôles
 3. Influence de la position des pôles sur la dynamique du système
 4. Critère de Routh Hurwitz
 1. Problématique
 2. Condition de stabilité
 3. Condition de stabilité d'un élément du 1ier, 2ième, 3ième ordre
 5. Critère de Nyquist
 1. Problématique
 2. Critère simplifié de Nyquist (critère du revers).
 6. Degré de stabilité
 7. Sens pratique de la marge de stabilité
- 7. DILEMME STABILITE-PRECISION**
 1. Problématique : régulation d'un réacteur
 2. Précision
 3. Stabilité du système en état fermé
 4. Influence du gain sur la précision et la stabilité
- 8. CALCUL DES ERREURS DE REGLAGE D'UN SRA**
 1. Performances en régulation et en poursuite
 2. Erreurs de réglage en poursuite.
 3. Application
 4. Erreurs de réglage en régulation
 5. Classe des systèmes
- 9. ANALYSE DES SYSTEMES TYPES**
 1. Introduction

2. Classification
3. Méthodologie de l'analyse d'un système
4. Élément du premier ordre
 1. définition, fonction de transfert, exemples
 2. analogie: électrique, thermique, hydraulique
 3. réponse indicielle d'un premier ordre
 4. lieu de Nyquist d'un premier ordre
5. Élément du second ordre
 1. exemple d'élément du second ordre
 1. circuit RLC et arbre en rotation
 2. vanne pneumatique.
 2. Réponses indicielles d'un élément de 2^{ème} ordre à un échelon unitaire
 3. Performances d'un système de 2-ième ordre
 4. Résumé des performances d'un système de 2-ième ordre
 5. Deuxième ordre en asservissement
 6. Diagramme de Nyquist d'un élément du 2-ième ordre
6. Système avec retard pur

TECHNOLOGIE ET REGLAGE DES REGULATEURS.

1. TECHNOLOGIE DES REGULATEURS
 1. Définition
 2. Les différentes parties d'un régulateur
 3. Les différentes parties d'un régulateur et Quelques indications sur les régulateurs industriels
 4. Classification des régulateurs
2. ACTION DES REGULATEURS
 1. P-régulateur
 2. PI -régulateur
 3. PID régulateur
 1. PID régulateur
 2. PID régulateur suite
 4. Résumé des action P, I et D
3. VERIFICATION DES ACTIONS DES REGULATEURS
4. REGULATEUR "TOUT OU RIEN"
 1. régulateur "tout ou rien"
 2. réglage de la température d'un four
5. REALISATION DES ACTIONS PID
 1. En série, en parallèle, mixte
 2. Principe de réalisation avec un amplificateur opérationnel
6. REGLAGE DES PARAMETRES DES REGULATEURS (TP)
 1. Problématique
 2. Méthode théorique des réglages des régulateurs
 3. Méthode pratique des réglages des régulateurs
 1. En boucle ouverte
 2. En boucle fermée

PROJET D'UN SYSTEME DE REGULATION INDUSTRIELLE

- 1. ETAPES DE REALISATION D'UN PROJET D'UN SRA**
- 2. DEFINITION DU PROCESSUS ET DES ENTREE-SORTIES (E/S)**
 - 1. Schéma de principe de l'automatisation d'un four tubulaire**
 - 2. Définition des E/S**
 - 3. Influence des perturbations**
- 3. CAHIER DE CHARGE**
- 4. IDENTIFICATION DU PROCESSUS**
 - 1. Définition de l'identification, Principe**
 - 2. Problématique pour le système étudié**
 - 3. Identification d'un élément de premier ordre**
 - 4. Identification de la dynamique de la perturbation**
 - 5. Méthode Broïda : identification de la dynamique du four**
 - 6. Modèle global du système à commander**
- 5. SYNTHESE DU SYSTEME DE REGULATION CONTINUE**
 - 1. Schéma fonctionnel, Schéma de simulation sur Matlab-Simulink**
 - 2. Analyse du système en boucle ouverte (suite), Objectif de la régulation**
 - 3. TECHNOLOGIE DES REGULATEURS**
 - 1. Correction par .P-régulateur**
 - 2. Correction par .PI-régulateur**
 - 3. Correction par un PID**
 - 4. Régulation discontinue "tout ou rien"**
 - 5. Réglage du correcteur**
 - 1. Méthode théorique : compensation des constantes de temps du four**
 - 2. Limite de la régulation PID**
 - 3. Méthode pratique d réglage en boucle fermée**
 - 6. Notion de régulation avancée**
 - 7. Quelques principes de régulation avancée**