

L'automatique a pour but la conception des systèmes de commande. La représentation des systèmes linéaires et de leurs principales caractéristiques constitue la base de toute étude d'automatique.

Objectifs

Objectifs pédagogiques

- Définir les notions de système linéaire invariant.
- Connaître les propriétés, les représentations graphiques et les caractérisations de ces systèmes.
- Introduire les concepts de l'automatique nécessaires à la commande des systèmes.

Bénéfices attendus

- Maîtriser les concepts de base de l'automatique.

Public

Public concerné

- Ingénieurs, techniciens

Niveau du stage

- Stage d'apprentissage
- Sujet technique

Pour suivre la formation

- Solides compétences mathématiques

Pour compléter la formation

- Formation Automatique : théorie de la commande (AU-TC)
- Formation Automatique : identification des systèmes dynamiques (AU-ID)

Contenu

Système LTI (Linear Time Invariant)

- Notion d'invariance – Principe de linéarité – Principe de superposition –
- Système LTI – Système LTI multivariable – Composition de systèmes LTI – Principales non-linéarités et cas d'exclusion

Notion d'état et d'ordre d'un système LTI

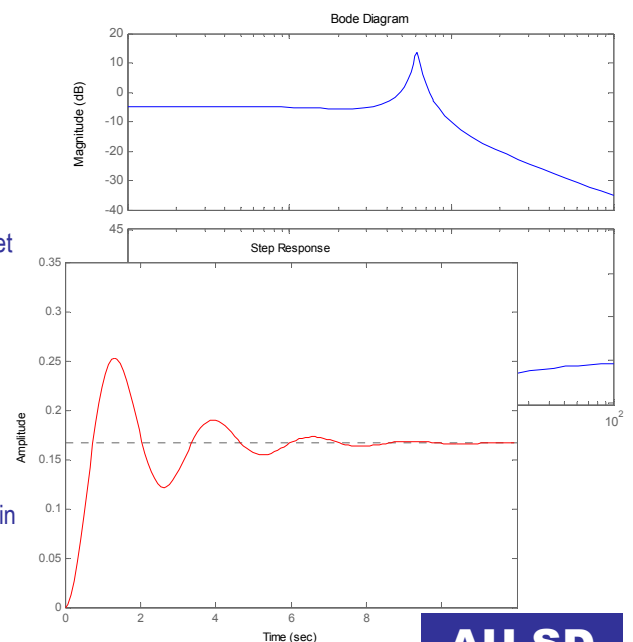
- Notion d'état – Notion d'ordre – Exemples : systèmes du premier ordre et du second ordre, système d'ordre infini

Stabilité des systèmes

- Notion de stabilité – Stabilité asymptotique – Stabilité EBSB (entrées bornées sorties bornées) – Stabilité au sens large

Aspect temporel

- Comportement transitoire et asymptotique – Rapidité – Retard pur – Gain statique – Notion de transmission directe – Dépassement – Notion d'amortissement – Système à non-minimum de phase



Représentations graphiques fréquentielles

Rappel : notion de gain et de phase – Diagramme de Bode – Diagramme de Nyquist – Diagramme de Black-Nichols – Cas multivariable – Lien entre les réponses fréquentielles et les propriétés du système

Fonction de transfert

Équation différentielle ou récurrente – Opérateurs s (ou p) et z – Notion de fonction de transfert ou transmittance – Cas multivariable – Forme pôles-zéros-gain – Lien entre les propriétés de la fonction de transfert et les propriétés du système

Schéma-blocs

Notion de schéma-blocs – Simplification de schéma-blocs – Règle de Mason

Formalisme d'état

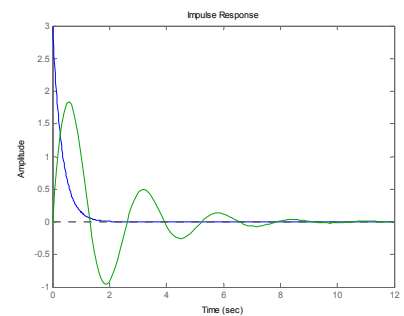
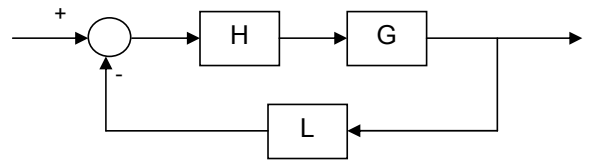
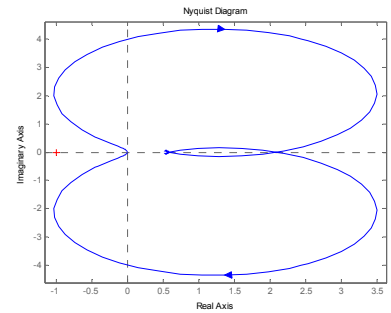
Principes du formalisme d'état – Cas multivariable – Équivalence entre les formes d'état – Lien entre les propriétés des formes d'état et les propriétés du système – Notion d'observabilité et de commandabilité

Conversion entre les différentes représentations

Conversion état \Leftrightarrow transfert – Conversion transfert \Leftrightarrow pôles-zéros-gain – Conversion état \Leftrightarrow schéma-blocs – Conversion transfert \Leftrightarrow schéma-blocs

Systèmes classiques

Le retard pur – L'intégrateur pur – Le dérivateur pur – Systèmes du premier ordre – Notion de constante de temps – Systèmes du second ordre – Notions de pulsation propre et de mode



Déroulement de la formation

La formation alternera cours théoriques et travaux dirigés, afin de mettre en pratique les concepts énoncés. Des travaux pratiques sur ordinateurs seront effectués grâce aux logiciels Matlab et/ou Scilab.

Organisation

Durée

3 jours

Nombre de participants

3 à 8 personnes

Formation intra entreprise

Date et lieu à définir ensemble

Contact

Acsystème
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