Etude de la fonctionnalité   
« positionner l’effecteur »

Objectif : Valider la performance : positionner l’effecteur

Synthèse :

* Modéliser la structure fonctionnelle
* Analyser l’écart de performances temporelles « exigée – réelle »
* Analyser l’écart de performances temporelles « simulée – réelle »
* Modéliser le comportement dynamique
* Résoudre la synthèse d’un correcteur

Les contenus ci-dessous sont complémentaires. Mais, ils peuvent être étudiés indépendamment dans le cadre de TP en îlots. Le découpage proposé est adaptable à la progression pédagogique de l’élève.

|  |  |
| --- | --- |
| Contenu | Niveau |
| Etude 1 : Décrire et vérifier les performances de l'asservissement  Partie 1.1 : Décrire la structure de l’asservissement  Partie 1.2 : Analyser l’écart de performances temporelles « exigée – réelle »  Partie 1.3 : Analyser l’écart de performances fréquentielles « exigée – réelle »  Partie 1.4 : Analyser qualitativement l’influence du correcteur | S1 |
| Etude 2 : Modéliser le comportement de l'asservissement  Partie 2.1 : Modéliser : structure fonctionnelle et comportement  Partie 2.2 : Modéliser : déterminer le comportement dynamique  Partie 2.3 : Expérimenter : identifier le modèle dynamique  Partie 2.4 : Analyser l’écart « théorique-expérimental » | S3 |
| Etude 3 : Déterminer et réaliser le correcteur  Partie 3.1 : Analyser les performances sans action de correction  Partie 3.2 : Résoudre : choix et synthèse d’un correcteur  Partie 3.3 : Réaliser : implémenter un correcteur par équation de récurrence | S4 |

# Décrire et vérifier les performances de l'asservissement

## Décrire la structure de l’asservissement

Objectif : Décrire sous forme de schéma bloc organique la structure de l’asservissement.

Synthèse :

* Identifier les composants de l’asservissement
* Identifier les interactions entre ces composants

## Analyser l’écart de performances temporelles « exigée – réelle »

Objectif : comparer les performances temporelles « exigée –réelle » de l’asservissement

Synthèse :

* Identifier les performances attendues
* Mesurer les performances lors d’une consigne en échelon

## Analyser l’écart de performances fréquentielles « exigée – réelle »

Objectif : comparer les performances fréquentielles « exigée –réelle » de l’asservissement

Synthèse :

* Identifier les performances attendues
* Mesurer les performances lors d’une consigne sinusoïdale

## Analyser qualitativement l’influence du correcteur

Objectif : comparer la performance en précision pour différents Kp de l’asservissement

Synthèse :

* Modifier la valeur de Kp et analyser la stabilité et les valeurs finales
* Analyser la « raideur d’asservissement »

# Modéliser le comportement de l'asservissement

## Modéliser : structure fonctionnelle et comportement

Objectif : du dossier technique au schéma bloc

Synthèse :

* Simplification du modèle : d’un modèle multi-actionné à un modèle mono-entrée mono-sortie
* comportements des blocs / modèle de connaissance : à partir de la description de chacun des blocs : Fonction de transfert
  + Loi de commande du hacheur
  + Conversion de puissance du moteur
  + Gain cinématique du réducteur
  + Gain cinématique du mécanisme

## Modéliser : déterminer le comportement dynamique

Objectif : déterminer théoriquement l’inertie équivalente ramenée à l’arbre moteur

Synthèse :

* Détermination par le calcul
* Détermination par un logiciel de CAO

## Expérimenter : identifier le modèle dynamique

Objectif : déterminer expérimentalement le comportement dynamique équivalent ramené à l’arbre moteur

Synthèse :

* Identifier le frottement et l’inertie équivalente ramenée à l’arbre moteur par une loi de commande d’asservissement en position avec profil de vitesse en trapèze

## Analyser l’écart « théorique-expérimental »

Objectif : déterminer expérimentalement l’inertie équivalente ramenée à l’arbre moteur

Synthèse :

* Comparer l’inertie équivalente déterminée théoriquement et expérimentalement
* Synthèse : Proposer un modèle dynamique équivalent et le schéma bloc complet de l’asservissement

# Déterminer et réaliser le correcteur

## Analyser les performances sans action de correction

Objectif : déterminer les performances sans action de correction

Synthèse :

* Déterminer, par analyse de la fonction de transfert en boucle ouverte, les performances théoriques
* Déterminer l’influence théorique de sur les performances
* Vérifier expérimentalement l’influence du correcteur sur les performances
* Constater l’effet de l’échantillonnage sur les performances.

## Résoudre : choix et synthèse d’un correcteur

Objectif : choisir et résoudre la synthèse d’un correcteur

Synthèse :

* Choisir un correcteur PD ou à avance de phase
* Réaliser la synthèse de correcteur pour obtenir la plus grande raideur d’asservissement possible
* Vérifier expérimentalement la qualité du comportement
* Synthèse : conclure sur les performances maximales de l’asservissement

## Réaliser : implémenter un correcteur par équation de récurrence

Objectif : implémenter un correcteur par équation de récurrence et valider les performances

Synthèse :

* Exprimer l’équation de récurrence à partir de la fonction de transfert du correcteur
* Implémenter l’équation de récurrence
* Valider les performances de l’asservissement avec action de correction