

Mise en service du BGR-300 – 45 minutes

Objectifs

- ☐ **D1-01** : Mettre en œuvre un système en suivant un protocole
- ☐ **D2-01** : Choisir le protocole en fonction de l'objectif visé.
- ☐ **D2-02** : Choisir les configurations matérielles et logicielles du système en fonction de l'objectif visé par l'expérimentation.
- ☐ **D2-03** : Choisir les réglages du système en fonction de l'objectif visé par l'expérimentation.
- ☐ **D2-04** : Choisir la grandeur physique à mesurer ou justifier son choix.

Expérimenter et analyser

Activité 1

- ☐ Prendre connaissance de la Fiche 1 (Présentation générale).
- ☐ Prendre connaissance de la Fiche 2 (Mise en œuvre du BGR).
- ☐ Réaliser une commande du BGR avec le casque (Fiche 2 – Commande du BGR avec le casque).
- ☐ Donner des différences entre le système réel et le système didactique.

Expérimenter et analyser

Activité 2

- ☐ Réaliser un schéma cinématique paramétré du système.
 - Devront figurer le bâti (partie « bleu »), l'embase (partie reliée à la poignée dévissable), l'axe « boule », l'axe « optique ».
 - Le paramétrage devra faire apparaître l'angle de l'embase par rapport au bâti, l'angle de la boule par rapport à l'embase, l'angle de l'axe optique par rapport à la boule, l'angle de l'axe optique par rapport au bâti.
 - Lister les capteurs permettant la mesure des angles.
- ☐ Réaliser un essai dans les conditions suivantes :
 - Connecter et activer le système.
 - Utiliser la fonction GYROSTABILISATION double étage.
 - Allumer le laser et pointer le tableau.
 - Utiliser la « Visualisation dynamique » des signaux.
 - En utilisant la poignée dévissable, réaliser un mouvement de 20° environ.
- ☐ Commenter les courbes obtenues.



Expérimenter et analyser

Activité 3

- ☐ Réaliser un essai dans les conditions suivantes :
 - solliciter l'axe boule (Fiche 3 – Envoyer une consigne déplacement à un axe);
 - réaliser un échelon de 10°.
- ☐ Afficher les courbes.
- ☐ Commenter les courbes obtenues.

Expérimenter et analyser

Activité 4

- ☐ Prendre connaissance de la Fiche 4 (Ingénierie Systèmes – Diagramme des exigences).
- ☐ Donner le temps de réponse à 5% et l'écart statique.
- ☐ Donner l'erreur de trainage pour un asservissement en vitesse de l'axe boule.

Synthèse

☐ **Réaliser une synthèse dans le but d'une préparation orale :**

- Expliquer brièvement le contexte industriel du système.
- Expliquer brièvement le fonctionnement du système de laboratoire.
- Réaliser une synthèse de l'activité 2.
- Réaliser une synthèse de l'activité 3.

☞ Pour XENS – CCINP – Centrale :

- Conserver des copies d'écran dans PowerPoint ou Word

☞ Pour CCMP :

- Rédiger les éléments de synthèse sur feuille, imprimer et annoter les courbes nécessaires.

Chaine fonctionnelle – 20 minutes

Objectifs

- ☐ **A3-01** Associer les fonctions aux constituants.
- ☐ **A3-02** Justifier le choix des constituants dédiés aux fonctions d'un système.
- ☐ **A3-03** Identifier et décrire les chaines fonctionnelles du système.
- ☐ **A3-04** Identifier et décrire les liens entre les chaines fonctionnelles.
- ☐ **A3-05** Caractériser un constituant de la chaine de puissance.
- ☐ **A3-06** Caractériser un constituant de la chaine d'information.
- ☐ **D1-02** Repérer les constituants réalisant les principales fonctions des chaines fonctionnelles.
- ☐ **D1-03** Identifier les grandeurs physiques d'effort et de flux.

Expérimenter et analyser

Activité 1

- ☐ Etablir la chaîne fonctionnelle du BGR-300.
- ☐ Expliquer le fonctionnement d'un codeur incrémental.
- ☐ Prendre connaissance des grandeurs mesurables sur la fiche 3. Donner les grandeurs nécessaires au fonctionnement du système réel. Donner les grandeurs mesurées et celles qui sont calculées.

Synthèse

- ☐ **Réaliser une synthèse dans le but d'une préparation orale :**
 - Présenter la chaîne fonctionnelle sous forme de blocs.
 - Préciser la nature des flux transitant entre les blocs.
 - Lors de la présentation à l'examineur, **désigner les constituants sur** le système.
- 📁 Pour XENS – CCINP – Centrale :
 - garder des copies d'écran dans PowerPoint ou Word
- 📁 Pour CCMP :
 - Rédiger les éléments de synthèse sur feuille, imprimer et annoter les courbes nécessaires.

Modélisation d'un chaîne de solides – 15 minutes

Objectifs

- ☐ **B2-12** Proposer un modèle cinématique à partir d'un système réel ou d'une maquette numérique.
- ☐ **B2-15** Simplifier un modèle de mécanisme.
- ☐ **B2-16** Modifier un modèle pour le rendre isostatique.
- ☐ **E2-05** Produire des documents techniques adaptés à l'objectif de la communication.

Analyser et modéliser

Activité 1

- ☐ Réaliser le graphe de liaisons du système. L'architecture de la liaison entre le bâti et l'axe boule ainsi que l'architecture de la liaison entre l'axe boule et l'axe fin devront être décrites.
- ☐ Réaliser le schéma cinématique associé au graphe.
- ☐ Donner le degré d'hyperstatisme associé au modèle proposé.
- ☐ Si le modèle est hyperstatique, proposer un modèle isostatique en conservant le même nombre de pièces et de liaisons.
- ☐ Commenter.

Synthèse

- ☐ **Réaliser une synthèse dans le but d'une préparation orale :**
 - Présenter l'architecture du mécanisme.
 - Justifier le degré d'hyperstatisme de cette architecture.
- ☐ Pour XENS – CCINP – Centrale – CCMP :
 - Donner l'objectif de l'activités.
 - Réaliser un schéma cinématique **en couleur** et le graphe de liaison associé.
 - Déterminer en justifiant l'hyperstatisme.
 - Conclure (justification du besoin d'avoir un système hyperstatique, préciser les conditions d'assemblage ou de réglage de la liaison).

Synthèse d'un correcteur – 60 minutes

Objectifs

- ☐ **F2-01** : Modifier la commande pour faire évoluer le comportement du système.

Dans le cadre de ce TP on souhaite asservir en position l'axe Boule. On se fixe le cahier des charges suivants :

- système stable, marge de phase supérieure à 40° ,
- pulsation de coupure de la boucle ouverte : $\omega_{\text{dB}} = 100 \text{ rad/s}$;
- temps de réponse : le plus rapide possible ;
- écart statique nul.

Modéliser

Activité 1

- ☐ Prendre connaissance du modèle BGR_300_12_ChoixSyntheseCorrecteur_Boule.slx.
- ☐ Identifier les différents constituants sur le modèle.
- ☐ Tracer le diagramme de la boucle ouverte. Quelles sont les performances du système non corrigé ?
- ☐ Proposer des types de correcteur pour améliorer le comportement.

Modéliser

Activité 2

On se propose d'ajouter un correcteur à avance de phase de fonction de transfert $C(p) = K \frac{1+\tau p}{1+\tau p}$ avec $a > 1$.

- ☐ Tracer le diagramme de Bode et ses caractéristiques.
- ☐ Déterminer les valeurs de K et τ permettant de répondre au cahier des charges.
- ☐ Vérifier le réglage de correcteur en utilisant Simulink.

La forme du correcteur imposé par la carte EPOS est la suivante : $C_{\text{epos}}(p) = K_{PSI} + \frac{K_{ISI}}{p} + \frac{K_{DSI} p}{1 + \frac{K_{DSI}}{16K_{PSI}} p}$. Dans un premier temps, on se fixe $K_{ISI} = 0$.

- ☐ Etablir la relation entre K_{PSI} , K_{DSI} et les caractéristiques K et τ .
- ☐ Etablir à nouveau les valeurs de K et τ puis celles de K_{PSI} , K_{DSI} .

Les valeurs à saisir dans le logiciel de commande du BGR sont donnés par $K_{PEPOS} = 100K_{PSI}$ et $K_{DEPOS} = 12500 K_{DSI}$

- ☐ Déterminer K_{PEPOS} et K_{DEPOS} . [Ordres de grandeur : $K_{PEPOS} = 25$ et $K_{DEPOS} = 180$.]

Expérimenter

Activité 3

On va maintenant implémenter les valeurs déterminées dans le correcteur de l'axe de la boule.

- ☐ En utilisant le fiche 3, saisir les paramètres du correcteur déterminés dans l'activité précédente (Bien penser à cliquer sur ECRIRE dans la carte EPOS.
- ☐ Réaliser un échelon de 10° .
- ☐ Conclure.

Modéliser et expérimenter

Activité 4

- ☐ Justifier la nécessité (ou non) d'une action intégrale.
- ☐ En utilisant la méthode de votre choix, ajouter un correcteur intégral si nécessaire.
- ☐ On note que $K_{IEPOS} = K_{ISI} \times 12,82$

Synthèse

- ❑ **Réaliser une synthèse dans le but d'une préparation orale :**
 - Justifier la nécessité d'un correcteur à avance de phase.
 - Expliquer la stratégie de réglage du correcteur.
 - Analyser les résultats.
- 📁 Pour XENS – CCINP – Centrale :
 - garder des copies d'écran dans PowerPoint ou Word
- 📁 Pour CCMP :
 - Rédiger les éléments de synthèse sur feuille, imprimer et annoter les courbes nécessaires.