

## Mise en service du Bras Beta – 20 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).
- ☐ Réaliser les protocoles donnés de la Fiche 2 (Mise en œuvre du bras beta, Allumage, Initialisation et Mise en mouvement).
- ☐ Proposer un schéma cinématique minimal du système.
- ☐ Donner les différences entre le système réel et le système didactique.

### Expérimenter et analyser

#### Activité 2

- ☐ En utilisant la fiche 3 – Mesure en BF –, réaliser un essai dans les conditions suivantes :
  - coordonnées du tube de départ : (125,0) ;
  - coordonnées du tube d'arrivée : (275,50) ;
  - stratégie de ralliement : trapèze de vitesse **sans** synchronisation.
  - (correcteurs proportionnels avec  $P = 1$  sur les deux axes, vitesse T 150 mm/s, vitesse R 120°/s).
- ☐ Afficher et conserver la courbe en réalisant l'inspection.
- ☐ Réaliser le même essai en modifiant uniquement la stratégie ralliement : trapèze de vitesse **avec** synchronisation.
- ☐ Commenter les courbes obtenues.

### Expérimenter et analyser

#### Activité 3

- ☐ Vérifier si les exigences 1.1.3, 1.1.4 et 1.1.5 sont satisfaites.

### 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.
- 📁 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.

## 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 Bras Beta.
- ☐ Expliquer le fonctionnement d'un codeur incrémental. Expliquer comment est établie la mesure pour chacun des axes de déplacement.
- ☐ Prendre connaissance des grandeurs visualisables sur la Fiche 3 – Identification BO. Lister les grandeurs mesurées et les grandeurs calculées. Donner les grandeurs servant au fonctionnement du système et celle ayant un but pédagogique.

### 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'examinateur, **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 du moteur T du bras Beta– 60 minutes

## Objectifs pédagogiques

- ❑ **B3-01** Vérifier la cohérence du modèle choisi en confrontant les résultats analytiques et/ou numériques aux résultats expérimentaux.

## Objectif

En vue de pouvoir modéliser le comportement du système, on souhaite modéliser le moteur permettant de réaliser la translation du Bras Beta. .

## Expérimenter et modéliser

### Activité 1

- ❑ En réalisant un essai en boucle ouverte, déterminer la fonction de transfert du moteur, sous la forme d'un rapport (dans le domaine de Laplace) entre la vitesse du moteur et la tension de commande.

## Expérimenter

### Activité 2

- ❑ Déterminer le rapport de transmission entre la vitesse angulaire du moteur et la vitesse de translation du bras.
- ❑ Vérifier expérimentalement cette valeur.

## Synthèse

### ❑ Réaliser une synthèse dans le but d'une préparation orale :

- Présenter les points clés de la modélisation analytique et de la simulation associée ;
- Comparer les résultats de la simulation et les résultats expérimentaux.
- Conclure.

#### 📖 Pour XENS – CCINP – Centrale :

- Donner l'objectif des activités.
- Présenter les points clés de la modélisation.
- Présenter les points clés de la résolution utilisant Capytale.
- Présenter le protocole expérimental.
- Présenter la courbe illustrant les résultats expérimentaux et ceux de la résolution.
- Analyser les écarts.

#### 📖 Pour CCMP :

- Synthétiser les points précédents sur un compte rendu.
- Imprimer le graphe où les courbes sont superposées.

# Modélisation du Bras Beta – 60 minutes

## Objectifs pédagogiques

- ☐ B2-02 Compléter un modèle multiphysique.
- ☐ B2-03 Associer un modèle aux composants des chaînes fonctionnelles.
- ☐ B2-04 Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert.
- ☐ B2-05 Modéliser le signal d'entrée.
- ☐ B2-07 Modéliser un système par schéma-blocs.
- ☐ C1-01 Proposer une démarche permettant d'évaluer les performances des systèmes asservis.
- ☐ C3-01 Mener une simulation numérique.

## Objectif

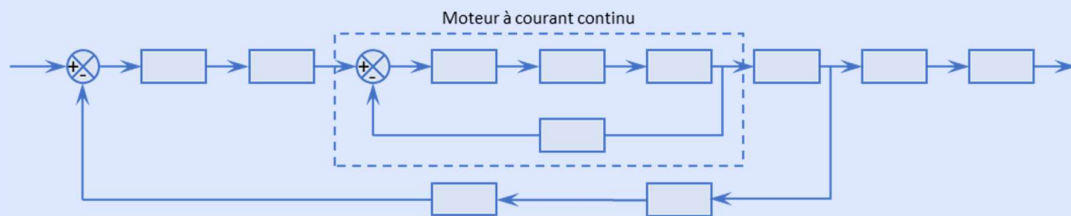
En vue de pouvoir corriger le comportement, du système, il est nécessaire de disposer d'un modèle de connaissance du système.

### Activité 1

#### On cherche à modéliser l'axe de translation

- ☐ Prendre connaissance de la fiche 4 (Diagramme de blocs interne).
- ☐ Identifier les blocs (constituants) du schéma proposé ci-dessous. Modifier la structure si cela vous semble nécessaire.

## Analyser la structure



## Modéliser

### Activité 2

- ☐ Déterminer les fonctions de transfert de chacun des blocs.

## Modéliser

### Activité 3

- ☐ En utilisant Scilab, réaliser le schéma-blocs de l'arbre de translation.
- ☐ Vérifier si les exigences 1.1.3, 1.1.4 et 1.1.5 sont vérifiées (on pourra prendre un échelon de 26 mm, entraxe entre deux tubes adjacents, et un échelon de 156 mm).
- ☐ Si ces exigences ne sont pas vérifiées, que faudrait-il faire pour qu'elles le soient ? (On ne demande ici que des idées, on ne demande pas de les mettre en œuvre).

## Expérimenter

### Activité 4

Prendre connaissance de la fiche 3 – Mesure en BF

- ☐ Vérifier si les exigences 1.1.3, 1.1.4 et 1.1.5 sont vérifiées. On prendra soin de s'assurer que les conditions expérimentales sont identiques aux conditions de la simulation.
- ☐ Comparer les résultats et conclure.

**Synthèse**

**Activité 5**

- ☐ Pour chacun des deux échelons comparer les courbes issues de la simulation et de l'expérimentation sur le **même graphe**. Vous utiliserez la solution de votre choix pour superposer les courbes.
- ☐ Conclure.

**Synthèse**

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

- Présenter le modèle proposé.
- Comparer les résultats de la simulation et les résultats expérimentaux.
- Conclure.

☐ Pour XENS – CCINP – Centrale :

- Donner l'objectif des activités.
- Présenter les points clés de la modélisation.
- Présenter le protocole expérimental.
- Présenter la courbe illustrant les résultats expérimentaux et ceux de la résolution.
- Analyser les écarts.

☐ Pour CCMP :

- Synthétiser les points précédents sur un compte rendu.
- Imprimer le graphe où les courbes sont superposées.
- Habiller les courbes.