

Mise en service du MaxPID – 30 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 MaxPID) : **mise sous tension et mise en mouvement rapide.**

Expérimenter et analyser

Activité 2

- ☐ Prendre connaissance de la Fiche 3
- ☐ Réaliser un essai dans les conditions suivantes
 - Visualiser la consigne, la position, la vitesse axe et la vitesse moteur;
 - Réaliser une sollicitation en trapèze de 90°
- ☐ Afficher et commenter la courbe obtenue.

Expérimenter et analyser

Activité 3

- ☐ Vérifier si les exigences 1.2.1 et 1.2.2 sont respectées ?

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 :
 - 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 – 30 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 MaxPID.
- ☐ Expliquer le fonctionnement d'une génératrice tachymétrique. Expliquer le fonctionnement d'un potentiomètre. En utilisant la fiche 2, donner le gain du potentiomètre. Que peut-on dire du respect de l'exigence 1.2.1 (fiche 4).
- ☐ La fiche 3 permet de recenser les différentes variables traçables. Préciser les grandeurs mesurées, les grandeurs 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'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.

Dimensionnement de la motorisation du MaxPID – 60 minutes

Objectifs pédagogiques

- ☐ **B2-10** Déterminer les caractéristiques d'un solide ou d'un ensemble de solides indéformables.
- ☐ **C1-05** Proposer une démarche permettant la détermination d'une action mécanique inconnue ou d'une loi de mouvement.
- ☐ **C2-07** Déterminer les actions mécaniques en statique.
- ☐ **C2-08** Déterminer les actions mécaniques en dynamique dans le cas où le mouvement est imposé.
- ☐ **C2-09** Déterminer la loi de mouvement dans le cas où les efforts extérieurs sont connus.

Objectif

Dans une démarche conception, on souhaite dimensionner le moteur permettant le déplacement d'une charge par le MaxPID. On cherche donc à connaître le couple et la vitesse de rotation que doit pouvoir fournir ce moteur.

Modéliser

Activité 1

- ☐ Proposer une modélisation de la MaxPID (schéma cinématique paramétré et/ou graphe de liaisons).
- ☐ Faire un bilan exhaustif des puissances intérieures.
- ☐ Faire un bilan exhaustif des puissances extérieures.

Modéliser et Expérimenter

Activité 2

- ☐ Estimer l'énergie cinétique de la MaxPID. Justifier qu'on puisse ou qu'on ne puisse pas négliger certains composants dans cette étude.

Modéliser et Expérimenter

Activité 3

- ☐ Proposer un modèle de frottement et estimer les pertes globales du système.
- ☐ Lister et estimer d'autres sources de pertes énergétiques.

Modéliser et Expérimenter

Activité 4

- ☐ Quantifier l'ensemble des puissances intérieures et extérieures recensées précédemment.

Résoudre

Activité 5

- ☐ Estimer sur un cycle de fonctionnement la puissance instantanée consommée par le moteur.
- ☐ Valider le choix de moteur effectué par le concepteur du système.

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 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

- ☐ Proposer un graphe de structure modélisant l'architecture des liaisons du système.
- ☐ Proposer un schéma cinématique du MaxPID.
- ☐ Donner le degré d'hyperstatisme de modèle proposé.
- ☐ Justifier les choix technologiques qui ont été réalisés.
- ☐ Proposer un schéma isostatique (on ne changera ni le nombre de liaisons ni le nombre de pièces).

Synthèse

- ☐ **Réaliser une synthèse dans le but d'une préparation orale :**
 - Présenter l'architecture de la liaison avec un schéma cinématique et ou un graphe de structure.
 - Justifier le degré d'hyperstatisme de cette architecture.
- ☐ Pour XENS – CCINP – Centrale – CCMP :
 - Donner l'objectif de l'activité.
 - 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).