



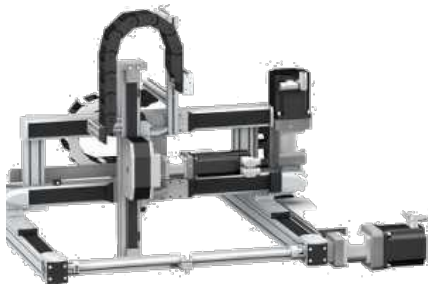
## MODELISATION DU CONTROL'X

### Compétences Visées :

- Analyser un système pluritechnologique.
- Réaliser et valider un modèle.
- Réaliser la correction du système.
- Caractériser les écarts entre le besoin du client, les résultats expérimentaux et les résultats de la simulation.

## 1 CONTEXTE INDUSTRIEL

Les systèmes de manutentions industrielles prennent différentes formes : robots à bras, convoyeurs à bandes, robots cartésiens, chariots autonomes, etc. Schneider propose différents portiques qui par l'association d'axes numériques permet d'obtenir des solutions performantes.



Le Control X est un axe complet qui peut être asservi avec différents capteurs. Cet axe est un démonstrateur qui permet de valider un axe numérique en vue de concevoir un portique complet.

**Objectif :** Dans le but de déplacer des objets entre deux points, on cherche à optimiser les réglages du Control'X afin de satisfaire le cahier des charges. Pour cela, on demande :

1. d'établir un modèle fiable du système ;
2. de proposer un correcteur pour satisfaire le cahier des charges grâce au modèle puis d'implanter ce correcteur.

## 2 DECOUVRIR LE SYSTEME

**Activité 1.** Mettre en œuvre le système en utilisant la fiche 3. Pour cela ouvrir le fichier *Commande\_en\_BF\_seule.slx* (situé dans le dossier *Control\_X\_PSI*) situé sur le bureau. Le cahier des charges est-il validé ? (On traitera des exigences 1.4, 1.3.2 et 1.2.3).

**Activité 2.** Réaliser la chaîne fonctionnelle du système. Proposer un schéma bloc du système.

### 3 MODELISATION DU SYSTEME

#### 3.1 Modélisation linéaire en Boucle Ouverte

Ouvrir le fichier **Commande\_et\_Modele.slx**.

**Activité 3.** Lancer une expérimentation/simulation. Qu'observez-vous ?

**Activité 4.** Expliquer l'intérêt d'identifier le comportement du système en boucle ouverte ? Quelle est la nature du signal de commande ? la nature du signal mesuré ?

**Activité 5.** Expliquer le choix d'utiliser un système d'ordre 1 suivi d'un intégrateur pour réaliser l'identification ?

**Activité 6.** Identifier les caractéristiques du premier ordre en précisant votre méthode (utiliser l'annexe des transformées de Laplace usuelles).

#### 3.2 Modélisation des non linéarités.

Pour modifier le schéma bloc vous aurez éventuellement besoin des blocs situés dans le fichier Bibliotheque\_PT.slx.

**Activité 7.** En utilisant la documentation (Fiche 4), donner une méthode pour modéliser la saturation en tension de la commande du moteur. Mettre en œuvre cette modélisation.

**Activité 8.** Proposer en protocole expérimental pour déterminer globalement les frottements secs. Mettre en œuvre ce protocole. Modéliser ensuite le frottement sec.

#### 3.3 Modélisation en boucle fermée

**Activité 9.** Réaliser le bouclage de l'asservissement. Définir la grandeur d'entrée et la grandeur de sortie. Définir le plus grand déplacement possible pour ne pas dépasser le régime saturé.

**Activité 10.** Sur un échelon de 50 mm, comparer les performances du système et les résultats de la simulation.

**Activité 11.** Conclure sur la validité du modèle.

### 4 INFLUENCE DU CORRECTEUR PROPORTIONNEL

**Activité 12.** Sur un échelon de 50 mm, faire évoluer le gain proportionnel de 0,1 à 5. Qu'observez-vous ?

**Activité 13.** Proposer une méthode pour choisir un gain permettant de répondre au cahier des charges.

### 5 SYNTHESE

**Activité 14.** Au vu des activités proposées, un gain proportionnel permet-il la satisfaction du cahier des charges ? Si non, proposer (et mettre en œuvre, si le temps le permet) une démarche permettant de corriger le système.

**Activité 15.** Réaliser sous forme de poster une synthèse des activités réalisées lors de ce TP. Attention, il ne s'agit pas d'un résumé, mais d'une synthèse globale !

### 6 ANNEXES : TRANSFORMEE DE LAPLACE USUELLES

$f(t)$	$F(p)$	$f(t)$	$F(p)$
$\delta(t)$	1	$K \left( t - \tau + \tau e^{-\frac{t}{\tau}} \right) \cdot u(t)$	$\frac{K}{p^2(1 + \tau p)}$
$K \cdot u(t)$	$\frac{K}{p}$	$\sin \omega t$	$\frac{\omega}{(p^2 + \omega^2)}$
$K \cdot t \cdot u(t)$	$\frac{K}{p^2}$	$\cos \omega t$	$\frac{p}{(p^2 + \omega^2)}$
$t^n$	$\frac{n!}{p^{n+1}}$	$e^{-at} \sin \omega t$	$\frac{\omega}{(p + a)^2 + \omega^2}$
$e^{-at}$	$\frac{1}{p + a}$	$e^{-at} \cos \omega t$	$\frac{p + a}{(p + a)^2 + \omega^2}$