b

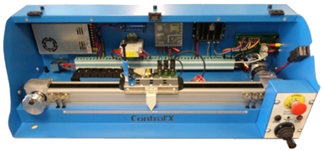
**Modélisation d’un système pluritechnologique**

***Control’X***

**PSI – PSI**

**Modéliser le comportement des systèmes mécaniques dans le but d'établir une loi de comportement ou de déterminer des actions mécaniques en utilisant les méthodes énergétiques**

**Cycle 5**



# Objectifs

## Objectif technique

|  |
| --- |
| **Objectif :**  L’objectif de ce TP est de réaliser un modèle multiphysique du ControlX en utilisant deux outils de modélisation :   * la modélisation multiphysique (par composants); * la modélisation par schéma-blocs. |

## Contexte pédagogique

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Analyser :**   * A3 – Conduire l’analyse   **Modéliser :**   * Mod2 – Proposer un modèle * Mod3 – Valider un modèle   **Résoudre :**   * Rés2 – Procéder à la mise en œuvre d’une démarche de résolution analytique * Rés3 – Procéder à la mise en œuvre d’une démarche de résolution numérique |

## Évaluation des écarts

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | **L’objectif de ce TP est de vérifier si le moteur du ControlX est compatible avec le besoin du client en analysant les résultats des simulations.** |
| **OUVRIR MATLAB ET SIMULINK.** | | |

# Modélisation de la motorisation

Le Control’X est entrainé par un moteur à courant continu. On donne le modèle électrique équivalent et les équations associées.

|  |  |
| --- | --- |
|  | u(t) = r.i(t) + L. + e'(t)  r = 5,1 Ω, L = 3,2 · 10-3 H |
|  | Paramétrage :  (moteur→rotor) = Cm(t).0 : couple électromagnétique  (moteur-utile→charge) = Cm-utile(t).0 : couple moteur propre à entraîner la charge  (ext→charge) = - Cr(t).0  1/0 = ω(t).0  Equations dynamiques :  Cm-utile(t) = Cm(t) - Cfrott-moteur - fω-moteur.ω(t) - Jmot.  Jmot = 0,037 10-3 kgm2 |
|  | kc = 0.21 N m A-1  ke = 0.21 V rad s-1 |

|  |
| --- |
| **Activité 1 – Moteur à courant continu**   * Réaliser la modélisation du moteur à courant continu (de la source d’alimentation à l’entrainement de l’arbre moteur) en utilisant une modélisation par composants technologiques.   + Ajouter une mesure de la tension, du courant de la vitesse de rotation et du couple moteur. * En utilisant la même feuille, réaliser le modèle en utilisant des schéma-blocs.   + Ajouter une mesure de la tension, du courant de la vitesse de rotation et du couple moteur. * Vérifier que les différents signaux sont identiques pour les 2 modélisations. |

Remarque :

* moment d’inertie de la génératrice tachymétrique : Jg = 0,012 10-3 kgm2;
* moment d’inertie du codeur incrémental : Jc = 8 10-8 kgm2.

# Modélisation de la transmission

Le moteur du Control’X entraine un réducteur (train épicycloïdal de rapport de transmission **i = 3**, moment d’inertie ramené sur l’arbre d’entrée : Jr = 0,135 10-4 kgm2.). En sortie du réducteur, un système poulie courroie (rayon de la poulie **R = 24,7 mm**) permet de transformer la rotation en translation et de faire translater un chariot.

Le moment d’inertie du joint d’accouplement entre le réducteur et la poulie est donné par Ja = 2,53 10-5 kgm2.

Le moment d’inertie d’une poulie crantée est donné par Jp = 4,2 10-5 kgm2.

La masse totale du chariot est donnée par M = 1,74 kg.

|  |
| --- |
| **Activité 2 – Modélisation de la transmission**   * Sur le modèle multiphysique, ajouter les systèmes de transmission ainsi que les moments d’inertie ou masse de chacun.   + Ajouter une mesure de la position et de la vitesse du chariot. * En utilisant la même feuille, ajouter la transmission sur le schéma-blocs.   + Ajouter une mesure de la position et de la vitesse du chariot. * Vérifier que les différents signaux sont identiques pour les 2 modélisations. |

# Modélisation des frottements

Les efforts dus au frottement sec ramenés au chariot sont donnés par Ffrot = 28N.

Le coefficient de frottement visqueux ramenés sur le chariot est donné par fv = 20 N/(m/s).

|  |
| --- |
| **Activité 3 – Modélisation des frottements**   * Sur le modèle multiphysique, ajouter les frottements secs et les frottements visqueux. * Sur le modèle schéma-blocs, ajouter les frottements secs et les frottements visqueux. * Vérifier que les différents signaux sont identiques pour les 2 modélisations. |

# Modélisation de la commande

|  |
| --- |
| **Activité 4 – Modélisation de l’asservissement**   * Modifier le modèle multiphysique, pour réaliser un asservissement en position du Control’X. Ajouter un correcteur proportionnel. * Modifier le schéma-blocs, pour réaliser un asservissement en position du Control’X. Ajouter un correcteur proportionnel. * Vérifier que les différents signaux sont identiques pour les 2 modélisations. |

|  |
| --- |
| **Activité 5 – Modélisation de la commande**   * La tension de commande est saturée à 40V. Intégrer cette non linéarité dans les modèles. * Modifier la commande du modèle multiphysique pour intégrer un hacheur. |

# Pour aller plus loin

|  |
| --- |
| **Activité 6 – Modélisation d’un asservissement en effort**   * On souhaite utiliser le Control’X pour réguler l’effort exercé par le chariot. Modifier le modèle multiphysique en conséquence. |