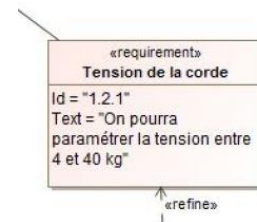


Cordeuse SP55

Expérimenter-Analyser-Modéliser-Communiquer

Exigences du Cahier des Charges :

La tension de la corde doit être comprise entre 40 et 400N avec une précision de 10%.

Problématique : Mettre en place et valider un modèle qui va nous permettre de régler la cordeuse afin de répondre aux exigences du cahier des charges.

➤ Objectif du TP

Le fichier Matlab joint propose un modèle qui va nous servir ultérieurement à choisir les caractéristiques du correcteur qui permettra à la cordeuse de satisfaire aux exigences du cahier des charges. Toutefois il est nécessaire de déterminer analytiquement et expérimentalement les grandeurs inconnues afin de compléter le modèle.

➤ Etude du bloc Motorisation du modèle :

Dans ce bloc on voit apparaître le terme J qui est l'inertie de l'ensemble en mouvement ramenée sur l'axe du moteur. A partir des indications cinétiques des constituants données et par détermination de l'énergie cinétique de l'ensemble en mouvement, déterminer analytiquement et numériquement J . Implémenter le modèle avec cette valeur.

➤ Etude des frottements dans la chaîne d'énergie :

On travaille ici sur la détermination de la valeur du frottement secs et du coefficient de frottement visqueux. Leur connaissance va nous permettre d'affiner le modèle proposé.

Explication : Le banc d'essai de la cordeuse est conçu de façon à pouvoir faire évoluer le chariot à vide et à différentes vitesses constantes du mors de tirage. En retenant l'hypothèse que nous avons affaire simultanément à du frottement sec et du frottement visqueux, on montre que ce modèle peut se ramener à un effort résistant T s'exerçant sur l'axe du poussoir dans l'axe de la chaîne de la forme : $T = fV + F_s$ avec V vitesse de translation du chariot, f coefficient de frottement visqueux en Nm^{-1}s et F_s effort de frottement sec en N .

Manipulation : La corde est décrochée du mors de tirage, celui-ci peut donc effectuer des allers-retours complets à vide. Pour les différentes vitesses de translation du chariot disponibles effectuer la manipulation et relever dans la zone adéquate la valeur du courant traversant le moteur et de la vitesse du chariot.

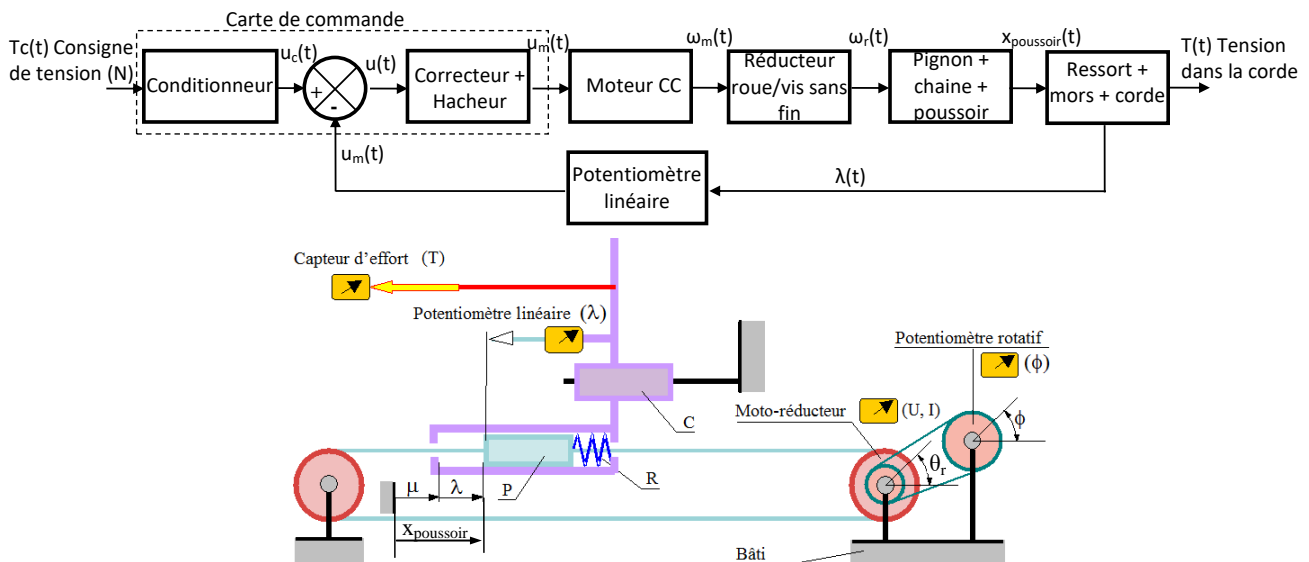
Pour chaque mesure, déterminer, par le calcul, l'effort résistant T s'exerçant sur l'axe du poussoir du chariot dans l'axe de la chaîne. Tracer la courbe T fonction de V et en déduire les valeurs f et F_s . Compléter, en conséquence, le modèle de simulation afin de prendre en compte f et F_s . (attention cette partie est complexe et nécessite une réflexion soutenue).

➤ **Evaluation des performances :**

Le modèle étant implémenté par les différents éléments précédemment déterminés, mettre en œuvre simultanément une manipulation et un simulation qui permettront de comparer le réel et le simulé et de choisir sur le modèle un coefficient pour le correcteur qui sera mis ultérieurement en œuvre sur le système.

Description Structurale du Système de Mise en Tension

Le déplacement du chariot (C), solidaire du mors de tirage sur lequel est fixée la corde à tendre, est assuré par une chaîne cinématique particulière. Un moteur à courant continu (Intensité maximale de fonctionnement $I_{max}=10\text{ A}$, coefficient de couple $K_c= 0,032\text{ Nm/A}$) suivi d'un réducteur entraîne en rotation un pignon de rayon r . Le pignon entraîne ensuite une chaîne. A l'intérieur du chariot (C) le brin tendu de la chaîne est attaché à un poussoir (P) en appui sur le chariot (C) par l'intermédiaire d'un ressort calibré (R). Lors d'une mise en tension de la corde, le poussoir (P) se déplace vers la droite (on note $x_{poussoir}$ le déplacement du poussoir par rapport au bâti). Le poussoir écrase le ressort (R) et a donc un mouvement relatif par rapport au chariot. Ce déplacement relatif (noté λ) est mesuré par un potentiomètre linéaire (capteur de position) qui envoie à la carte électronique un signal correspondant à l'image de la tension (force) dans la corde. La carte électronique (conditionneur + sommateur + correcteur + hacheur) compare cette tension dans la corde à la tension de consigne donnée sur le pupitre et commande le moteur à courant continu afin de maintenir la tension de consigne T_c .



Le système a été instrumenté :

- Un potentiomètre rotatif lié au pignon de la chaîne (par l'intermédiaire d'un système poulie courroie) permet de mesurer le déplacement angulaire du pignon et d'en déduire la vitesse correspondante.
- Un capteur d'effort de force à jauges de déformation permet de mesurer la tension effective dans la corde et permet de comparer les tensions effectives aux tensions consignes demandées par l'opérateur.

Caractéristiques cinétiques

Moment d'inertie du moteur ramené sur l'arbre moteur :	$J_m = 3,2 \cdot 10^{-5} \text{ kgm}^2$
Moment d'inertie du réducteur ramené sur l'arbre moteur :	$J_r = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ kgm}^2$
Moment d'inertie du pignon :	$J_p = 6 \cdot 10^{-7} \text{ kgm}^2$
Masse de la chaîne	$M_{ce} = 200\text{g}$
Masse du chariot	$M_{ce} = 2 \text{ kg}$
Rapport de réduction du réducteur	$Re = 0,0188$
Rayon du pignon	$r = 0,01\text{m}$