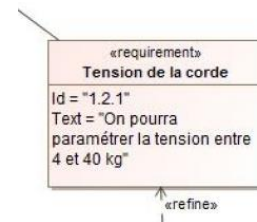


Cordeuse SP55

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 les modèles qui vont nous permettre tout au long de l'année de répondre aux exigences du cahier des charges de la cordeuse.

Déroulement de la séance : Le travail se fait en ilot à trois ou quatre étudiants.

- Prise en main du système
- Réalisation des schémas fonctionnels de la chaîne d'énergie et de la chaîne d'information, étude des capteurs
- Détermination analytique de la loi entrée sortie cinématique et validation expérimentale.
- Détermination analytique de la loi entrée sortie statique et validation expérimentale.
- Mise en place et calage du modèle de comportement sous Matlab-Simulink
- Synthèse sous forme de diaporama
- Présentation orale 40 d'exposé, 20mn de questions.

➤ **Prise en main du système, Chaîne d'énergie et d'Information.**

- A partir du Dossier Ressource, du Dossier Technique et des Annexes effectuer la prise en main (logicielle et matérielle) du système
- Réaliser une modélisation de sa Chaîne d'Énergie et sa Chaîne d'Informations.
- Détailler la structure et le fonctionnement du capteur potentiométrique permettant d'avoir une image de la tension de la corde.

➤ **Loi entrée sortie Cinématique :**

- Modélisation : A partir des éléments en votre possession poser un modèle de calcul et proposer une démarche pour déterminer la loi entrée sortie cinématique du système : Angle moteur fonction translation du chariot.
- Expérimentation : A l'aide du logiciel de pilotage de la Cordeuse, réaliser une expérimentation permettant de visualiser l'évolution de l'angle du bras en fonction de l'angle du moteur.
- Analyser les écarts qui existent entre les différents résultats

➤ **Loi entrée sortie Statique:**

- Modélisation : A partir des éléments en votre possession poser un modèle de calcul et proposer une démarche pour déterminer la loi entrée sortie statique du système : couple moteur fonction de la tension dans la corde.

- **Expérimentation :** A l'aide du logiciel de pilotage de la Cordeuse, réaliser une expérimentation permettant de visualiser l'évolution statique du couple moteur fonction de la charge portée par le bras.
- **Simulation :** Le logiciel SW vous propose un modèle numérique du chariot de tension. Après avoir minutieusement examiné voire complété le modèle, procéder à une simulation afin de visualiser l'évolution des actions dans les liaisons. Observer comment évoluent ces actions en fonction de la tension souhaitée dans la corde. Par un petit schéma expliquer le phénomène mécanique qui justifie l'utilisation de douilles à billes pour le guidage du chariot.
- Analyser les écarts qui existent entre les différents résultats théoriques et expérimentaux et principalement sur l'écart entre les couples moteur.

➤ **Modèle de connaissance de la Cordeuse :**

- Le fichier joint donne le modèle de l'asservissement de la Cordeuse décrit sous Matlab Simulink. Afin d'évaluer la qualité du modèle par rapport au système réel, il va vous falloir compléter ce modèle par un ensemble de manipulation.
 - ✓ Détermination du rapport de réduction du réducteur : Par une étude analytique et une étude expérimentale déterminer le rapport du réducteur nommé R_e dans le schéma blocs.
 - ✓ Rayon du pignon de la chaîne : Par une étude expérimentale déterminer le rayon du pignon sur lequel engrène la chaîne, nommé r dans le schéma blocs.
 - ✓ Détermination expérimentale du coefficient de frottement visqueux :

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 : $T = f_v V + F_s$ avec V vitesse de translation du chariot, f_v 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_v et f_s . Compléter, en conséquence, le modèle de simulation afin de prendre en compte f_v et F_s . (attention cette partie est complexe et nécessite une réflexion soutenue).

Mettre en œuvre ces réglages sur le modèle et valider par rapport au système les critères du cahier des charges.

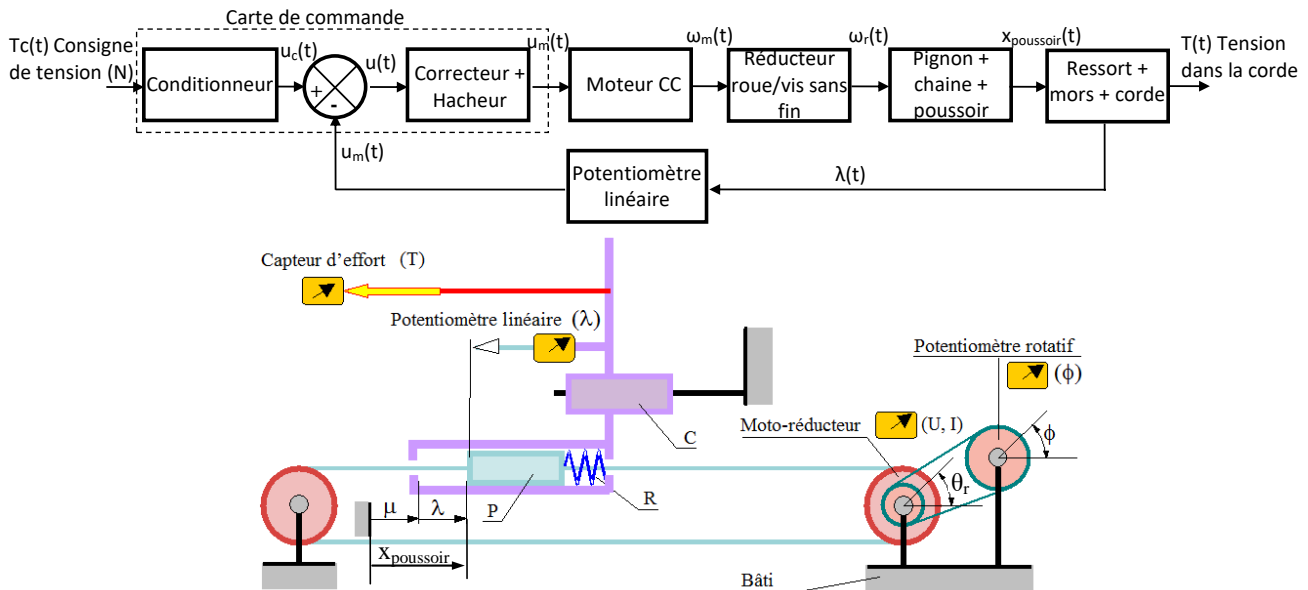
➤ **Communiquer vos résultats**

Réaliser un diaporama regroupant l'ensemble des éléments demandé. Vous le présenterez en colle, la durée sera de 40mn de présentation puis 20mn de question.

Vous devez être tous en mesure de répondre aux différentes questions.

Bon travail
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 (rapport de réduction $R_e=0,0188$) entraîne en rotation un pignon de rayon $r=0,01\text{m}$. 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 consignées demandées par l'opérateur.
- Un accès aux grandeurs électriques (tension et intensité du moteur électrique) est aussi possible.

Détail pour la constitution du réducteur :

REDUCTEUR A ENGRENAGES : Le réducteur situé en sortie du moteur est constitué d'un système roue et vis sans fin associé à un engrenage. La vis 1 possède $Z_1=2$ filets la roue 2 possède $Z_2=29$ dents, le pignon 3 possède $Z_3=15$ dents et roue 4 possède $Z_4=55$ dents.

