CLASSE DE PROBLÈMES SLCI-2

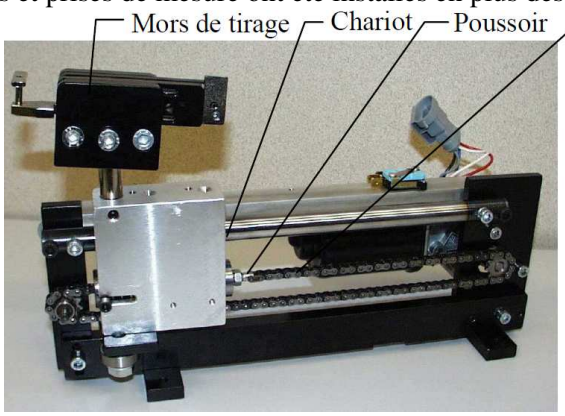
MODÉLISER LES SYSTÈMES LINÉAIRES CONTINUS INVARIANTS

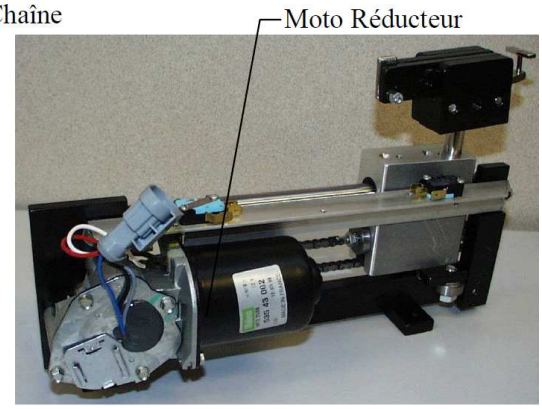
IDENTIFIER ET CARACTÉRISER LE SYSTÈME

1 Présentation

1.1 Instrumentation de la station

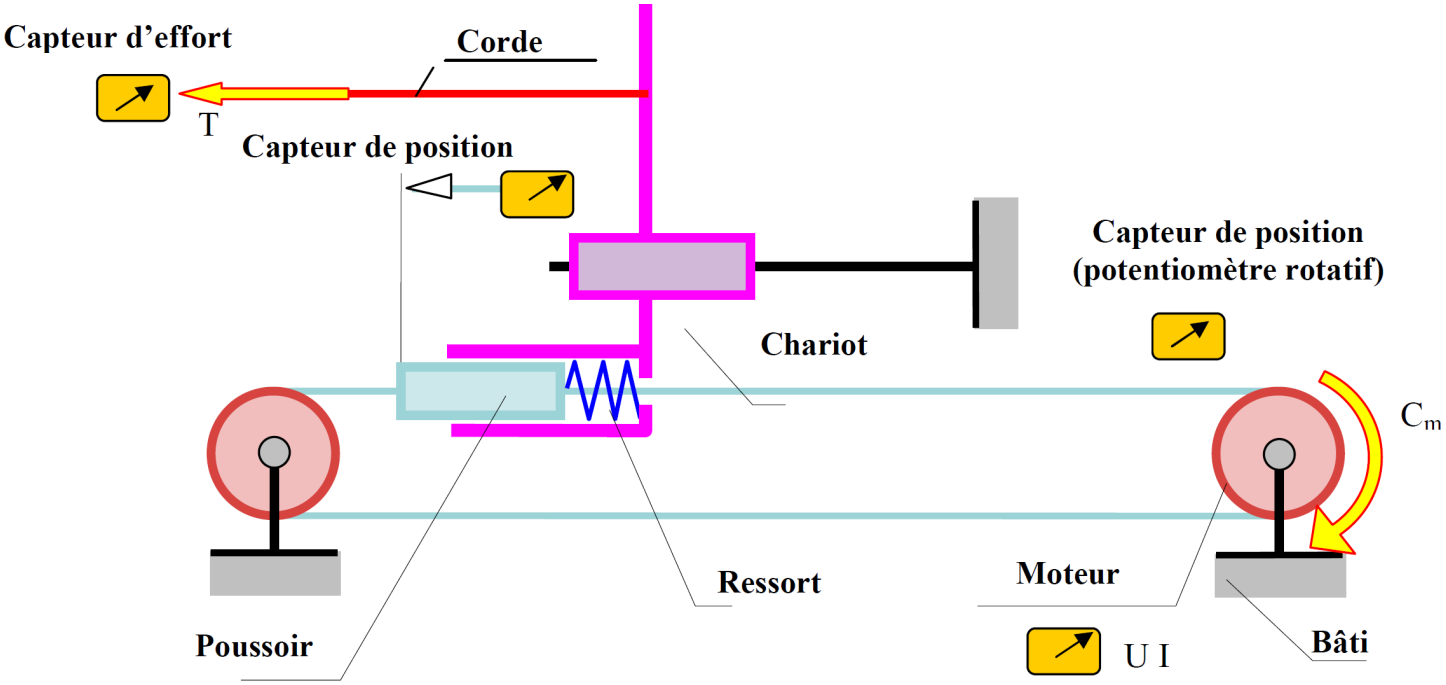
Des capteurs et prises de mesure ont été installés en plus des éléments existants.





1.2 Nomenclature

- $c_m(t)$ couple exercé par le moteur en N.m
- $c_r(t)$ couple résistant dû à la tension de corde ramené sur l'arbre du moteur en N.m
- $f_c^*(t)$ la force de consigne à appliquer à la corde en N
- $f_c(t)$ force effective appliquée à la corde en N
- $f_r(t)$ force exercée par le ressort en N
- $f_f(t)$ force de frottement dans la liaison glissière du chariot avec le bâti en N
- $\omega_m(t)$ vitesse angulaire du moteur en rd/s
- $\omega_r(t)$ vitesse angulaire à la sortie du réducteur en rd/s
- $u(t)$ tension d'alimentation du moteur en V
- $e(t)$ force contre-électromotrice du moteur en V
- $i(t)$ intensité du courant qui parcourt l'induit en A
- $x(t)$ le déplacement du poussoir en m
- $x_r(t)$ l'écrasement du ressort en m
- $x_c(t)$ l'allongement de la corde en m
- f coefficient de couple de frottement visqueux ramené sur l'arbre du moteur en N.m/(rd/s)
- J inertie totale ramenée à l'arbre du moteur en kg.mš
- r rapport de réduction du réducteur (r < 1)
- d diamètre primitif du pignon de sortie du réducteur de vitesse en m
- K_e coefficient de force contre électromotrice en V/(rd/s)
- K_m coefficient de couple en N.m/A
- k_r raideur du ressort en N/m
- k_c raideur de la corde en N/m
- R résistance du moteur (R=1,1Ω)
- K gain du capteur d'écrasement du ressort en V/m.



2 Modélisation du mécanisme de mise en tension

2.1 Prise en main de la maquette

- Fixer une extrémité de la corde sur le capteur d'effort et l'autre dans le mors de tirage en la tendant légèrement,
- mettre la machine sous tension (bouton à droite du pupitre),
- saisir sur le pupitre la tension souhaitée (10 daN ou 10kgf),
- appuyer sur le bouton poussoir (au dessus du pupitre),
- observer le léger mouvement alternatif du mors de tirage lorsque la corde est tendue,
- appuyer à nouveau sur le bouton poussoir pour relâcher la tension.

2.2 Acquisition de données avec le logiciel SP55

Sur la cordeuse, l'électronique de commande utilise une correction " prédictive " (ou freinage anticipé). Des algorithmes de calculs assurent un compromis optimal entre dépassement, précision et rapidité.

On utilisera ici une carte électronique externe qui remplacera la carte de la cordeuse de façon à utiliser une commande purement proportionnelle de gain K_p.

2.2.1 Procédure pour connecter la carte externe

- mettre la machine hors tension,
- brancher le connecteur carré noir à l'arrière de la machine,
- remettre sous tension (le message tension = 00.0 s'affiche)
- connecter la prise bouchon (25 broches) sur la prise correspondante (le message " Bus Occupé " s'affiche),

- brancher le connecteur 25 broches en remplacement du bouchon,
- appuyer sur la touche RESET de la carte,
- valider au clavier en appuyant sur la touche " V ",
- valider " boucle fermée " avec la touche " V "

Saisir les valeurs suivantes : $KP = 1$, $KI = 0$, $KD = 0$ et une tension de 10 daN (10 kgf) (un appui sur la touche RESET de la carte auxiliaire permet de saisir une série d'autres valeurs).

2.2.2 Procédure pour acquérir des mesures avec le logiciel

- mettre le boîtier interface cordeuse-ordinateur sous tension,
- lancer le logiciel SP55,
- établir la communication ordinateur-station en validant successivement [Mesures], [Initialiser]. Un message à l'écran indique que la mesure est prête à démarrer. On appuiera quelques secondes sur le bouton 'Départ mesure' du boîtier lorsqu'on sera prêt à exécuter l'étape suivante (la mesure durera 10s),
- appuyer sur le bouton poussoir (au dessus du pupitre) pour mettre en tension la corde,
- à la fin de l'acquisition appuyer à nouveau sur le bouton poussoir pour relâcher la corde.

2.2.3 Procédure pour afficher les courbes représentatives des paramètres du systèmes

- revenir à la page d'accueil du logiciel,
- sélectionner le bouton [Courbes],
- choisir le bouton [Abscisse], puis désigner l'icône représentant le paramètre souhaité, et procéder de la même façon avec le bouton [Ordonnée],
- sélectionner le numéro de la ou des mesures à afficher,
- sélectionner l'option [Tracer].

2.3 Utilisation des acquisitions

Lancer le document Excel joint au sujet.

Entrer les grandeurs relevées avec le logiciel SP55 et saisir les formules qui permettront de déterminer :

- le rapport de réduction du réducteur (r),
- le diamètre du pignon de chaîne (d),
- le coefficient de force contre électromotrice (K_e),
- la raideur du ressort (k_r),
- l'allongement de la corde (x_c),
- la raideur de la corde (k_c).

2.4 Influence du gain sur la force appliquée à la corde

Q - 1 : *Faire une acquisition pour une force de consigne de 10 daN avec les valeurs de KP suivantes : 1, 2, 3 (ne pas aller au delà car on risque de griller le fusible de la cordeuse).*

Q - 2 : *Commenter les résultats.*