

Code COMAX	DC23 Modéliser la chaîne de transmission de puissance d'un système	Série 3 Activité 2
-----------------------	---	-------------------------------

Problématique	Comment modéliser un système pluri-technologique ?
----------------------	---

Présentation	<p>Le robot Comax est un robot collaboratif. Il fait partie de la famille des COBOT, robots dont la fonction est d'assister l'opérateur dans des opérations de déplacement d'objets de poids élevé.</p> <p>Le Comax fait l'acquisition de l'intention de l'opérateur par un capteur d'effort. Cette information est traitée au travers d'un algorithme complexe afin de piloter un moteur à courant continu pour assister l'opérateur dans l'effort développé.</p>
---------------------	--



Compétences	<ul style="list-style-type: none"> • Proposer un modèle de connaissance d'un système pluri-technologique • Proposer un modèle de comportement d'un système pluri-technologique • Analyser les performances d'un SLCI • Utiliser une simulation numérique pour prévoir les performances d'un SLCI • Proposer, justifier et mettre en œuvre un protocole expérimental • Exploiter et interpréter les résultats d'un calcul ou d'une simulation • Quantifier des écarts entre des valeurs mesurées et des valeurs obtenues par simulation
--------------------	---

Activité 1	Analyser les performances de l'asservissement
Activité 2	Modéliser la chaîne de transmission de puissance
Activité 3	Réaliser la simulation numérique de l'asservissement

Chef de projet

Activité 2

Objectif : Modéliser la chaîne de transmission de puissance

Documents : Document constructeur FLTSI.fr rubrique **Systèmes**

Aspect théorique : Théorème de l'énergie cinétique

Contexte	<p>La chaîne de transmission de puissance du système est l'ensemble des composants allant du rotor moteur à l'effecteur. Il est constitué :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de transmetteurs ; • de liaisons ; • de solides en mouvement. <p>En isolant l'ensemble des solides en mouvement par rapport au bâti, et en appliquant le Théorème de l'Energie cinétique, on obtient une équation de mouvement de la forme suivante :</p> $J_{eq} \cdot \dot{\omega}_m(t) = C_m(t) - C_r - \mu \cdot \omega_m(t) \quad \text{Equation (E)}$ <ul style="list-style-type: none"> • J_{eq} : moment d'inertie équivalent ramené sur l'axe moteur des solides en mouvement (supposé constant); • C_r : couple résistant équivalent ramené sur l'axe moteur (supposé constant et représentant la charge sur le moteur) ; • μ : coefficient de frottement visqueux équivalent ramené sur l'axe moteur (supposé constant). <p>L'objectif de votre activité est de déterminer, à l'aide de plusieurs mesures réalisées sur le système, les 3 paramètres J_{eq}, C_r, μ. Ces données sont nécessaires pour réaliser le modèle de l'asservissement sur MATLAB/Simulink dans l'activité 3.</p>
-----------------	--

Etude en régime permanent :	<p>Q1 Donner l'équation (E) en régime permanent : lorsque que les grandeurs ne dépendent pas du temps.</p> <p>Q2 Sur une MCC, quelle est l'expression du couple moteur $C_m(t)$ en fonction du courant moteur $i(t)$.</p> <p>Q3 En déduire l'expression de la vitesse moteur en régime permanent, notée ω_{RP} en fonction du courant en</p>
------------------------------------	---

régime permanent I_{RP} .

Détermination expérimentale de μ et C_r :

Manipulation :

1. Réaliser plusieurs essais (4-5) sur votre système **posé à plat** en faisant varier la vitesse du moteur et en mesurant l'évolution en fonction du temps :
 - la vitesse moteur $\omega_m(t)$;
 - le courant moteur $i(t)$;
2. Relever dans un tableau excel, la vitesse moteur et le courant moteur en régime permanent pour chacun des essais.
3. Relever aussi pour chaque essai, les valeurs du courant et de l'accélération du moteur à $t = 0^+$.
4. Tracer la vitesse en régime permanent ω_{RP} en fonction du courant moteur en régime permanent I_{RP} .

Q4 Réaliser une régression linéaire sur votre courbe $\omega_{RP} = f(I_{RP})$.

Q5 En comparant votre régression linéaire à la relation obtenue à la Q3., déterminer les valeurs numériques approchées de μ et C_r .

Etude en phase d'accélération

En observant une courbe de vitesse pour l'un de vos essais, vous pouvez remarquer qu'à $t = 0^+$, **la vitesse moteur est quasi nulle** mais l'accélération et le courant sont maximaux. Nous noterons ces valeurs ω_{m0} et I_0 .

Q6 A partir de l'équation (E), déterminer l'expression de I_0 en fonction de l'accélération moteur ω_{m0} .

Q7 A partir de vos mesures, réaliser une régression linéaire sur votre courbe $\omega_{m0} = g(I_0)$.

Q8 En comparant votre régression linéaire à la relation obtenue à la question Q6., déterminer la valeur numérique approchée de J_{eq} .

Conclusion

Q9 Compléter et transmettre à votre camarade de l'activité 3, le schéma-bloc suivant :

