

Code CONTROLX	DC8 Modéliser un système automatique asservi	Série 9 Activité 1
Problématique	Comment décrire une chaîne de puissance sous forme de schéma-blocs ?	
Système	<p>CONTROL'X</p> <p>Le système industriel duquel est extrait Control'X est un robot portique 3 axes Lexium Max R du constructeur Schneider Electric.</p> <p>Ce robot portique permet d'apporter une solution fiable pour la manipulation de charges sur de longues distances : selon le modèle, des charges jusqu'à 50 kg peuvent être déplacées jusqu'à 5500 mm en X, 1500 mm en Y et 1200 mm en Z..</p> <p>Ces robots portiques, commercialisés préassemblés, offrent différentes options de configuration pour chaque axe dont la longueur, le choix entre différentes tailles et types de profilés, le choix entre différents types de guidages ...</p>	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Établir un modèle de connaissance d'un système asservi ; • Établir un modèle de comportement d'un système asservi; • Établir un modèle d'un système asservi à l'aide de schéma-blocs ; • Comparer les performances simulées aux performances réelles mesurées. 	
Activité 1	Établir un modèle de connaissance à l'aide de schéma-blocs	<i>Chef de projet</i>
Activité 2	Établir un modèle de comportement à l'aide de schéma-blocs	
Activité 3	Établir un modèle simulé à l'aide de Matlab-simulink	

Activité A1

Responsabilité

Vous établissez le modèle de connaissance (par les équations) de la machine à courant continu associée à son réducteur et à la poulie du Control'X

Questions

Analyse structurelle

Q1 Compléter sur le **document-réponse A1 DR1** la chaîne de puissance partielle. Indiquer le nom des composants ainsi que les grandeurs physiques en entrée et en sortie avec leurs unités respectives.

Modélisation de la chaîne de puissance

Voici ci-dessous un rappel du modèle du moteur à courant continu (voir le cours DC4 pour plus de détails).

<p>Notations des grandeurs :</p> <p>$u_m(t)$: tension d'alimentation du moteur (V) $E(t)$: fem (V) $C_{em}(t)$: couple électromagnétique (Nm) $i_m(t)$: courant moteur (A) $\omega_m(t)$: vitesse angulaire du moteur (rad/s) $\omega_r(t)$: vitesse angulaire de la roue (rad/s) $v(t)$: vitesse de translation du robot (m/s)</p>	<p>Notations et valeurs numérique des données :</p> <p>R : résistance de l'induit L : inductance k : constante de couplage électromécanique J : moment d'inertie moteur + charge f : coefficient de frottements visqueux moteur + charge d : diamètre de la poulie r : rapport du réduction du réducteur à engrenage</p>
<p>Equations électriques :</p> $u_m(t) = e(t) + R \cdot i(t) + L \cdot \frac{di}{dt}(t)$ $e(t) = k \cdot \omega_m(t)$ $C_{em}(t) = k \cdot i(t)$	<p>Equations mécaniques :</p> $v(t) = \frac{d}{2} \cdot \omega_r(t)$ $\omega_r(t) = r \cdot \omega_m(t)$ $J \cdot \frac{d\omega_m}{dt}(t) = C_{em}(t) - f \cdot \omega_m(t)$ <p>Le couple résistant sur le moteur est négligé</p>

Q2 Déterminer la transformée de Laplace des équations de comportement ci-dessus lorsque les conditions de Heaviside sont vérifiées. Compléter ainsi le **document-réponse A1_DR1**.

Q3 Compléter à l'aide des équations transformées le schéma-bloc de la chaîne de puissance du **document-réponse A1_DR1**.

Q4 A partir de la représentation schéma-bloc A1_DR1, établir les expressions littérales des fonctions de transfert $H_m(p) = \frac{\Omega_m(p)}{U_m(p)}$ et $H_v(p) = \frac{V(p)}{U_m(p)}$ en négligeant la dynamique de courant vis-à-vis de la dynamique mécanique (c.a.d. **en négligeant L** dans le modèle).

Q5 Etablir l'expression numérique de la fonction de transfert $H_v(p) = \frac{V(p)}{U_m(p)}$.

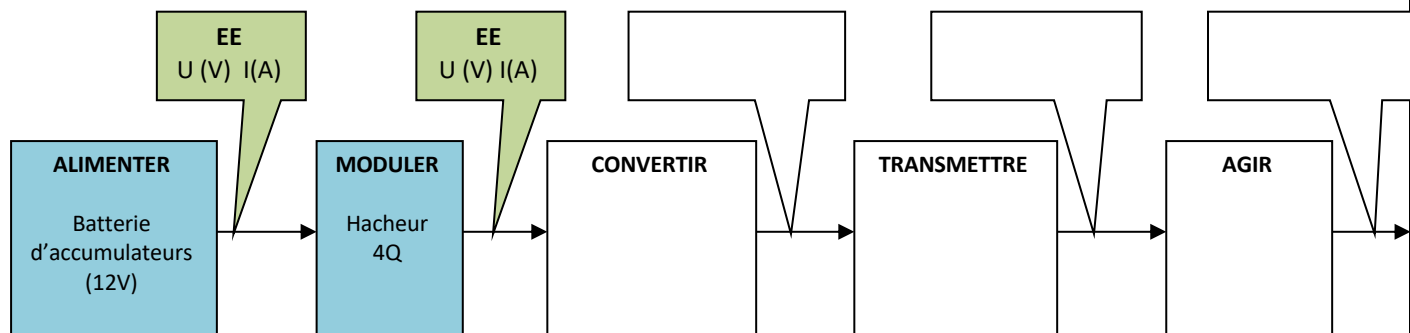
Q6 Appliquer le théorème de la valeur finale à la fonction $H_v(p)$ pour établir la valeur numérique de $V(t)$ en régime établi (permanent) sur une sollicitation en tension $U_m(t) = U_o = 75$ Volts.

Mise en évidence des écarts

Vos camarades ont également déterminé la vitesse atteinte ainsi que le temps de réponse à 5%.

Q7 Comparer vos résultats avec vos camarades du groupe et commenter les écarts obtenus.

Q1 :



Q2 :

TdL des équations électriques	TdL des équations mécaniques

Q3 :

