


Code MAXPID	Les systèmes automatiques	Série 5 Activité 3
Problématique	Comment décrire une chaîne de puissance sous forme de schéma-blocs ?	
Système	 <p>Bras de robot Maxpid L'axe Maxpid est un sous-système d'un mécanisme rencontré sur des robots utilisés pour la cueillette des fruits ou encore le tri des ordures ménagères.</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	
Activité 2	Établir un modèle de comportement à l'aide de schéma-blocs	
Activité 3	Établir un modèle simulé d'une MCC à l'aide de Matlab-Simulink	

Activité A3

Responsabilité Vous simulez la chaîne de puissance du robot et vous en déduisez la vitesse atteinte ainsi que le temps de réponse à 5%.

Documents Doc. Constructeur Document réponse doc moteur sur fltsi/tp/série8 A3 DR1

Questions **Analyse structurelle**
Q1 Compléter sur le **document-réponse A3 DR1** la chaîne de puissance partielle du robot. 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

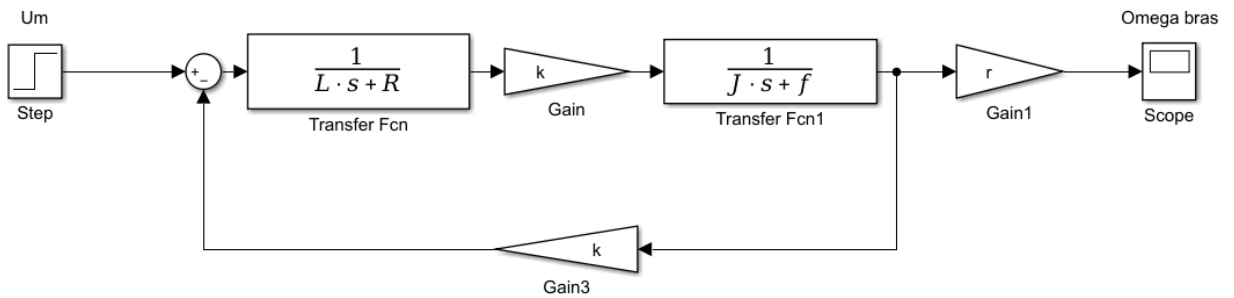
Voici ci-dessous un rappel du modèle du moteur à courant continu (voir le cours DC8 pour plus de détails).

<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) $\omega_b(t)$: vitesse angulaire du bras (rad/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 r : rapport du réduction de la chaîne de solides</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> $\omega_b(t) = r \cdot \omega_m(t)$ $J \cdot \frac{d\omega_m}{dt}(t) = C_{em}(t) - f \cdot \omega_m(t)$ <p>Le couple résistant sur le moteur est négligé (robot sur cales)</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 A3 DR1**.

Q3 Compléter à l'aide des équations transformées le schéma-bloc de la chaîne de puissance du **document-réponse A3 DR1**.

Q4 Réaliser le schéma-bloc sous MATLAB-Simulink en paramétrant tous les blocs avec les valeurs numériques fournies.



Simulation des performances

Q5 Simuler votre modèle afin de déterminer la vitesse de translation de votre robot pour une tension moteur appliquée de 21V. Recommencer avec 9V, 12V et 18V et compléter ainsi le **document-réponse A3 DR1**. **Que remarquez-vous de particulier ?**

Vous pouvez remarquer que la vitesse constante n'est pas atteinte immédiatement. Il faut en effet vaincre les différentes inerties des solides en rotation (rotor du moteur, glissière hélicoïdale...) avant d'atteindre cette vitesse de « croisière ».

Pour quantifier ce temps de réponse, nous utiliserons le temps de réponse à 5% noté $T_{r5\%}$ dont la définition est donnée ci-dessous.

Définition : temps de réponse à 5% noté $T_{r5\%}$

$T_{r5\%}$ est le temps mis par le système pour atteindre 95% de la vitesse finale.

Q6 Pour les valeurs de tension moteur de 9V, 12V, 18V et 21V, relever $T_{r5\%}$ et compléter ainsi le **document-réponse A3 DR1**. **Que remarquez-vous de particulier ?**

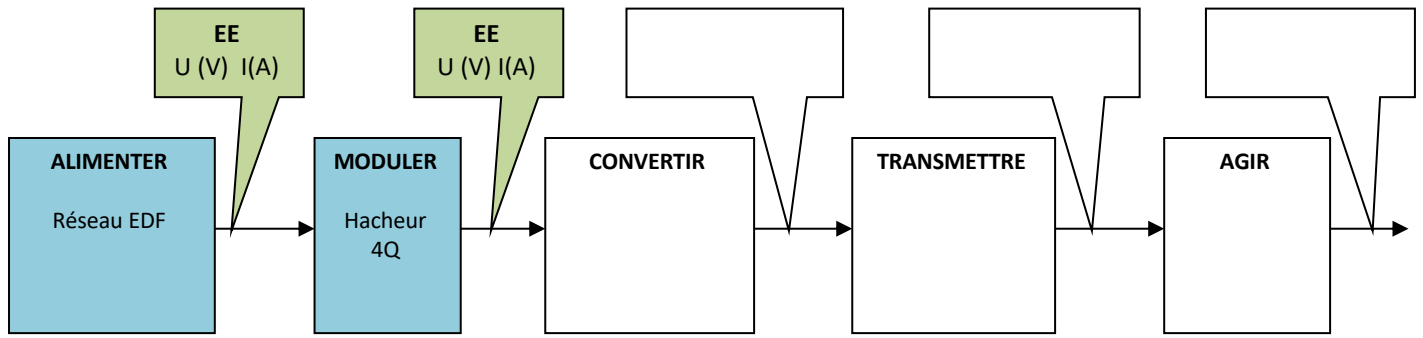
Mise en évidence des écarts

Vos camarades ont aussi déterminés la vitesse atteinte par le robot ainsi que le temps de réponse à 5%.

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

A3 DR1

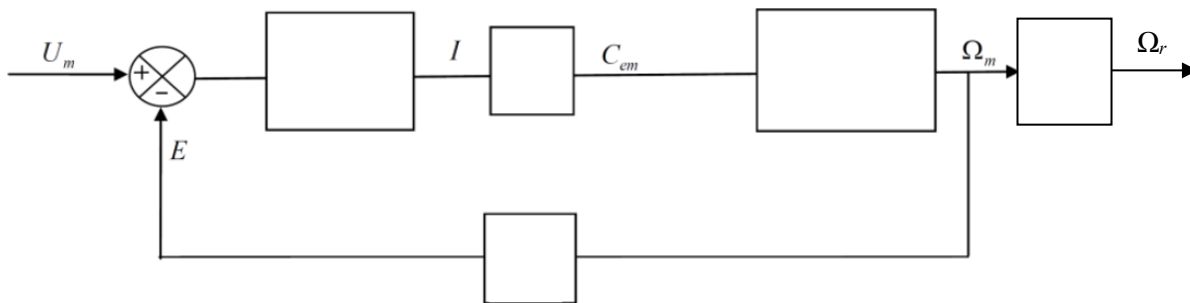
Q1 :



Q2 :

TdL des équations électriques	TdL des équations mécaniques

Q3 :



Q5 et Q6 :

Tension moteur (V)	Vitesse simulée du robot (rad/s)	T _{r5%} simulé (s)
9		
12		
18		
21		