

Code NAO	DC8 Modéliser un système automatique asservi	Série 9 Activité 2
Problématique	Comment décrire une chaîne de puissance sous forme de schéma-blocs ?	
Présentation	<p>La cheville du Robot Humanoïde NAO</p> <p>NAO est un robot humanoïde de 58 cm conçu par Aldebaran Robotics, une entreprise parisienne (revendue en 2015 à un groupe japonais). Déjà produit à près d'un millier d'exemplaires, NAO fait figure de référence dans le monde de la robotique mobile. Il est notamment utilisé pour la coupe du monde de robotique. NAO est au cœur de nombreuses recherches préfigurant les applications de la robotique mobile : jeux multimédias, aide à l'apprentissage, assistance aux personnes handicapées, interventions en milieu extrême, surveillance de lieux...</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 2

Responsabilité Vous établissez le modèle de comportement (par l'expérience) de la machine à courant continu associée à son réducteur.

Questions

Analyse structurelle

Q1 Compléter sur le **document-réponse A2 DR1** la chaîne de puissance partielle du Nao. Indiquer le nom des composants ainsi que les grandeurs physiques en entrée et en sortie avec leurs unités respectives.

Les mesures à mettre en œuvre ont pour but d'établir le modèle de comportement de l'actionneur de la cheville Nao sur le mouvement de tangage. Le comportement est du type 1^{er} ordre et on donne la forme littérale de la fonction de transfert attendue : $\frac{\Omega_m(p)}{U_m(p)} = \frac{K}{1+\tau \cdot p}$ où K représente le gain statique et τ la constante de temps.

protocole de mesure de la réponse en vitesse (tr/mn) de l'actionneur de tangage de la cheville nao.

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| Procédure : | paramétrage de l'essai |
| Lancer Nao_Ankle | menu déroulant : Commande Moteur PWM |
| icone Réalisation de mesures | Tangage : Echelon |
| onglet Courbes de résultats | Roulis : Aucun |
| cliquer Consigne Tangage | amplitude 40% |
| ajouter une courbe | durée 0,4s |
| Fréquence tangage moteur | fréquence de commande 50 Hz |
| onglet Commande et mesures | |

L'amplitude est la consigne du hacheur en % de la tension d'alimentation du pont de 20 Volts.

- Q2** Mettre en œuvre ce protocole.
- Q3** Déterminer à partir de l'essai la valeur de la vitesse atteinte en régime permanent. En déduire le gain statique de la fonction de transfert $\frac{\Omega_m(p)}{U_m(p)}$.
- Q4** Mesurer la constante de temps sur le relevé (par la méthode des 63%) (en observant la valeur atteinte en régime permanent). En déduire la constante de temps électromécanique de la fonction de transfert $\frac{\Omega_m(p)}{U_m(p)}$.
- Q5** Compléter le tableau du document-réponse A2 DR1 en indiquant la forme littérale des fonctions de transfert en (p) des blocs CONVERTIR et TRANSMETTRE (consulter les résultats de l'activité A1 pour le bloc TRANSMETTRE).
- Q6** Compléter alors le tableau du document-réponse A2 DR1 en indiquant la forme numérique des fonctions de transfert en (p) des blocs CONVERTIR et TRANSMETTRE.

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, roues dentées du réducteur, etc.) 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.

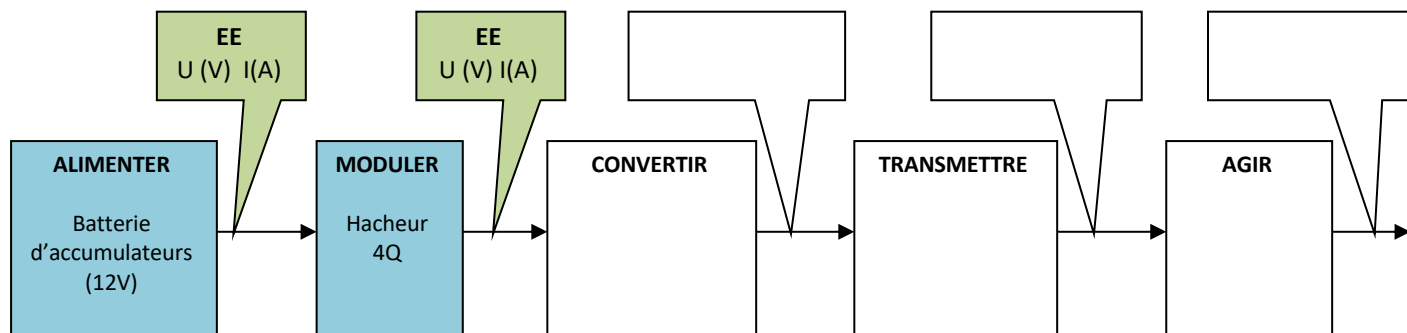
Q7 Déterminer le **temps de réponse** de la chaîne de puissance : $T_{mesuré}$ en s.

Mise en évidence des écarts

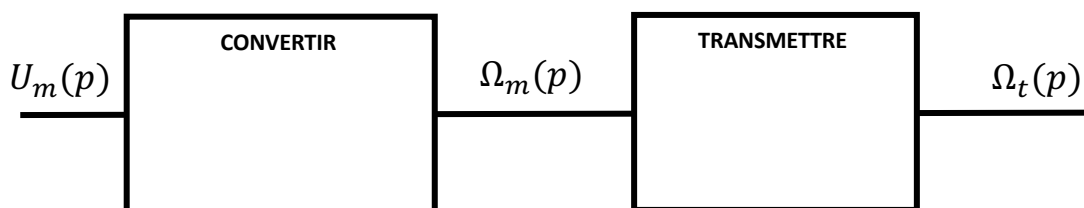
Vos camarades ont également déterminé les fonctions de transfert ainsi que le temps de réponse à 5%.

Q8 Comparer vos résultats avec ceux de vos camarades du groupe et commenter les écarts obtenus.

Q1 :



Q8 :



Q9 :

