

<b>Code NAO</b>	<b>DC26 PERFORMANCE DES SLCI</b>	<b>Série 6 Activité 3</b>
-----------------	----------------------------------	-------------------------------

<b>Problématique</b>	<b>Comment optimiser les performances d'un système asservi ?</b>
----------------------	--

<b>Système</b>	<p><b>Robot Humanoïde NAO</b></p> <p>NAO est un robot humanoïde de 58cm conçu par Aldebaran Robotics, une entreprise parisienne à la pointe de la robotique mobile. 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 coeur 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>
----------------	---



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

<b>Activité 1</b>	<b>Réaliser un modèle de comportement et mettre en évidence ses limites</b>
-------------------	---

<b>Activité 2</b>	<b>Réaliser une analyse fréquentielle et analyser la stabilité</b>
-------------------	--

<b>Activité 3</b>	<b>Réaliser un modèle numérique de l'asservissement</b>
-------------------	---

**Chef de projet**

## Activité 3

**Objectif : Réaliser un modèle numérique de l'asservissement**

<b>Documents</b>	Document constructeur	FLTSI.fr rubrique <b>Systèmes</b>
------------------	-----------------------	-----------------------------------

	<p>Q1. Réaliser le schéma-bloc du document NAO_A3_DOC dans MATLAB/Simulink.</p> <p><b>Modéliser l'actionneur :</b></p> <p>Q2. Compléter le schéma-bloc pour modéliser l'actionneur du système. Vous récupérerez les données techniques dans les fiches constructeurs.</p> <p><b>Modéliser la partie transmission :</b></p> <p>Q3. Identifier les transmetteurs de puissance présents sur le système ainsi que leur rapport de transmission.</p> <p>Q4. En déduire le rapport de transmission complet appelé <math>K_{trans} = \frac{\theta_{tangage}}{\theta_m}</math>.</p> <p>Q5. Compléter alors le schéma-bloc.</p> <p><b>Modéliser l'adaptateur :</b></p> <p>L'adaptateur doit permettre d'obtenir un écart nul lorsque la réponse est égale à la consigne.</p> <p>Q6. Exprimer l'écart <math>\varepsilon(p)</math> en fonction de la réponse et de la consigne.</p> <p>Q7. En déduire l'expression de Adaptateur en fonction de <math>K_{trans}</math>.</p> <p>Q8. Compléter le schéma-bloc.</p>
--	---

**Modélisation de la partie dynamique :**

Le moment d'inertie de l'ensemble cheville autour de l'axe tangage est noté  $J_1$  avec  $J_1 = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ .

L'équation différentielle du mouvement est  $C_m = J_m \cdot \dot{\omega}_m + J_1 \cdot K_{trans}^2 \cdot \dot{\omega}_m$ .

Q9. Expliquer la démarche (théorème + système isolé) qui permet d'obtenir l'équation différentielle du mouvement.

Q10. Déterminer le moment d'inertie équivalent  $J_{eq}$ . En déduire sa valeur numérique.

Q11. Finaliser le schéma-bloc.

**Réglage des saturations :**

Q12. A l'aide de votre camarade de l'activité A1, régler les 2 saturations en tension et en courant de votre système.

**Simulation :**

Paramétrer le correcteur PID avec les gains suivants : **P=100 I=1 D=1.**

Q13. Simuler le fonctionnement et observer la réponse.

Q14. Relever alors les performances de l'asservissement :  $E_S$ ,  $T_{5\%}$  et le premier dépassement  $D_{1\%}$ .

A l'aide de l'APP Model Linearizer de Simulink, tracer les diagrammes de Bode de gain et de phase de la FTBO du système.

Q15. Déterminer les marges de stabilité.

**Conclusion :**

Q16. Comparer les performances réelles (Activité 1) et les performances du modèle Simulink. Conclure sur la validité du modèle.

