


<b>Code TABLE</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>Table hydraulique</b></p> <p>Présentation du système :</p> <p>Les tables élévatrices sont utilisées dans de nombreuses applications et se présentent sous de multiples formes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise à hauteur du poste de travail,</li> <li>• Convoyeurs,</li> <li>• tables de quais,</li> <li>• monte charges,</li> <li>• palettisations, dépalettisations,</li> <li>• chargements ou déchargements de camion, ...</li> </ul>	
----------------	--	---

<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 Fichier inventeur	FLTSI.fr rubrique Systèmes <b>TABLE_TP3 dans ressources CPGE</b>
------------------	--	---

Q1. Réaliser le schéma-bloc du document TABLE\_A3\_DOC dans MATLAB/Simulink.

**Modéliser l'actionneur :**  
L'actionneur du système est un vérin hydraulique. On rappelle les équations de comportement d'un vérin hydraulique :

$Q(t) = S_u \cdot v(t) + \frac{V_o}{B} \cdot \frac{dP}{dt}(t)$	$v(t)$ : vitesse de sortie de la tige du vérin ; $P(t)$ : pression utile dans le vérin $Q(t)$ : débit d'huile $V_o$ Demi-volume de fluide contenu dans le vérin $V_o = 7 \cdot 10^{-6} m^3$ $S_u$ Section utile du vérin $S_u = 196 \cdot 10^{-5} m^2$ $B$ coefficient de compressibilité de l'huile hydraulique $B = 14,29 \cdot 10^8 Pa$
--	---

Q2. Appliquer la transformée de Laplace à l'équation de comportement.  
 Q3. Compléter le schéma-bloc pour modéliser l'actionneur du système. Vous récupérerez les données techniques dans les fiches constructeurs.

**Modéliser la partie transmission :**

Q4. Identifier les transmetteurs de puissance présents sur le système.

Q5. Ouvrir le fichier Inventor, lancer la simulation et afficher la courbe du déplacement de la table en fonction du déplacement de la tige du vérin.

Q6. En déduire le rapport de transmission complet appelé  $K_{trans} = \frac{x_{table}}{x_{tige}}$ .

Q7. Compléter alors le schéma-bloc.

#### **Modélisation de la partie dynamique :**

La masse de la table et des masses posées sera prise à 100 kg et est notée  $M$ . Nous négligerons le poids des autres pièces (barres et croisillons) devant celle de la table et des masses.

L'équation différentielle du mouvement est :  $M \cdot K_{trans}^2 \cdot \frac{dv}{dt}(t) = F_v - F_r \cdot K_{trans}$ .

Avec :

- $v(t)$  : vitesse de sortie de la tige du vérin ;
- $F_v$  : effort du vérin sur le mécanisme de levage ;
- $F_r$  : effort de la charge (table+masses).

Q8. Expliquer la démarche (théorème + système isolé) qui permet d'obtenir l'équation différentielle du mouvement.

Q9. Déterminer la masse équivalente  $M_{eq}$ . En déduire sa valeur numérique.

Q10. Finaliser le schéma-bloc.

#### **Réglage des saturations :**

Q11. A l'aide de votre camarade de l'activité A1, régler les saturations en débit et en pression de votre système.

#### **Simulation :**

Paramétrer le correcteur PID avec les gains suivants :  $P=50$   $I=0$   $D=0$ .

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.



Modélisation TABLE

