

<b>Code</b>  <b>MAXPID</b>	<b>DC8 Les systèmes automatiques</b>	<b>Série 10</b> <b>Activité 3</b>
----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

**Problématique** **Comment modéliser un système automatique asservi ?**

<b>Système</b>	<p><b>Bras de robot Maxpid</b></p> <p>Le système Maxpid est issu du robot de cueillette de fruits "Magali". Ce robot est constitué :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• d'un véhicule support autonome guidé automatiquement,</li> <li>• d'un bras de cueillette fixe au véhicule.</li> </ul> <p>Le bras de cueillette est une structure poly articulée munie d'un tube de préhension et d'une caméra de vision artificielle qui détermine la position de l'objet à attraper et en transmet les coordonnées à la partie commande. Chaque mouvement de la cellule de robot est généré par trois ensembles moteurs de même architecture que celle de l'axe asservi Maxpid.</p>
----------------	--



<b>Préambule</b>	<p>Le modèle d'un système automatique asservi peut prendre deux formes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>un modèle de connaissances</b> : on connaît par exemple tous les paramètres du moteur (résistance, inductance, constante de couplage) et de sa charge (inertie, frottement, couple résistant ...) et on prédétermine ainsi son comportement à grâce à l'étude de la fonction de transfert du système.</li> <li>• <b>un modèle de comportement (ou d'expérience)</b> : A l'aide de relevés d'essais effectués dans des conditions particulières (essai indiciel par exemple), on détermine (par identification) le gain statique, l'ordre du système, sa constante de temps ...</li> </ul> <p>Enfin, l'utilisation d'un outil numérique de simulation permet de <b>valider le modèle de comportement</b> en le confrontant au système réel.</p>
------------------	---

<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etablir un modèle de comportement d'un SA (système automatique asservi)</li> <li>• Etablir un modèle de connaissance d'un SA</li> <li>• Décrire un SA sous forme de schéma-blocs</li> <li>• Calculer la fonction de transfert d'un SA en BO (Boucle Ouverte)</li> <li>• Calculer la fonction de transfert d'un SA en BF (Boucle Fermée)</li> <li>• Caractériser la Rapidité d'un SA</li> <li>• Caractériser la Précision d'un SA</li> <li>• Choisir et Régler un correcteur afin de respecter le cahier des charges</li> </ul>
------------------	---

**Activité 1**      **Etablir un modèle de connaissance.**

**Activité 2**      **Etablir un modèle de comportement et caractériser les performances du système.**

**Activité 3**      **Etablir un modèle numérique alimenté par le modèle de connaissance et des essais.**

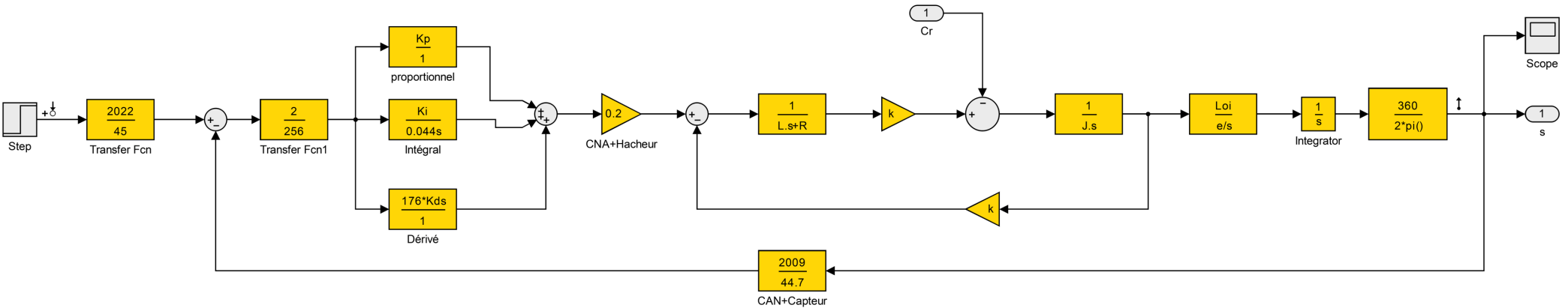
**Chef de projet**

## Activité 3

**Responsabilité :** Vous établissez un modèle numérique à l'aide du logiciel Matlab Simulink, en utilisant les résultats du modèle de connaissance (Activité 1) et les essais que vous jugerez nécessaires.

<b>Documents</b>	<p>Doc présentation guide</p> <p>Doc modèle numérique</p> <p>Conditions de simulation</p>	<p><b>systemes/ dans un navigateur web</b></p> <p><b>Prise en main de Matlab Simulink</b></p> <p><b>MAXPID_A3_DOC</b></p> <p><b>Correcteur proportionnel (Kp=50, 100, 250)</b></p>
<b>Questions</b>	<p><b>Q1</b> Créer le modèle numérique dans l'outil Matlab-Simulink. Le correcteur peut se simplifier par un gain <math>K_p = 250</math> (commande proportionnelle).</p> <p><b>Q2</b> Récupérer les valeurs numériques des paramètres auprès de votre camarade chargé du modèle de connaissances.</p> <p><b>Q3</b> Simuler la réponse indicelle dans les conditions demandées.</p> <p><b>Q4</b> Relever le temps de réponse à 5%.</p> <p><b>Q5</b> Relever la valeur du premier dépassement. L'exprimer en %.</p> <p><b>Q6</b> Relever l'erreur statique (écart entre la position réelle et la position de consigne).</p> <p><b>Q7</b> Renouveler la simulation pour les différentes valeurs de <math>K_p</math> et conclure sur son influence.</p>	

## Modèle de la commande automatique



Codeur	Il traduit $\theta_{bc}(t)$ en $N_{bc}(t)$ . $\theta_{bc}(t)$ : consigne de position du bras en degré $N_{bc}(t)$ : image de la consigne de position du bras en nombre d'impulsions	
Correcteur	Correcteur Proportionnel Intégral Dérivé (PID) $K_p$ : coefficient proportionnel $K_i$ : coefficient intégral $K_d$ : coefficient dérivé	
CNA + Hacheur	Il convertit les impulsions en tension. Son gain est $K_{CNA} = 0,2$ $u_m(t)$ : tension en sortie du CNA ou tension en entrée du moteur en V	
Actionneur	Machine à courant continu référence : MaxonRE035G $c_m(t)$ : couple moteur en N·m $c_r(t)$ : couple résistant perturbateur en N·m $i_m(t)$ : courant moteur en A $\omega_m(t)$ : vitesse de rotation de l'arbre du moteur en rad/s	$K_m$ : constante de couple du moteur $K_e$ : coefficient de fcm $J$ : inertie équivalente ramenée sur l'axe moteur avec 2 masses ( $1,6 \cdot 10^{-5} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ) $R$ : résistance $L$ : inductance
Transmetteur + effecteur	Il transforme la vitesse de rotation du moteur $\omega_m(t)$ en position angulaire du bras $\theta_b(t)$ . $\theta_b(t)$ : position du bras en degré $\theta_{brad}(t)$ : position du bras en rad	$\theta_{mrad}(t)$ : position de l'arbre du moteur en rad $\omega_b(t)$ : vitesse de rotation du bras en rad/s $\omega_m(t)$ : vitesse de rotation de l'arbre du moteur en rad/s
Capteur + can	Il traduit $\theta_b(t)$ en $N_b(t)$ . $\theta_b(t)$ : position du bras en degré $N_b(t)$ : image de la position du bras en nombre d'impulsions	