

AUTOMATIQUE

SÉANCE N°9: RÉGLAGE CORRECTEUR PID

MÉTHODE DE ZIEGLER-NICHOLS



Un correcteur **PID** cumule 3 actions :

1. Action Proportionnelle (**P**) : principalement utilisée pour améliorer la rapidité
2. Action Intégrale (**I**) : principalement utilisée pour améliorer la précision
3. Action Dérivée (**D**) : principalement utilisée pour améliorer la stabilité

La fonction de transfert de ce type de correcteur est la suivante :

$$C(p) = K_p \times \left(1 + \frac{1}{T_i \times p} + T_d \times p\right)$$

Le réglage de ce type de correcteur peut s'avérer laborieux. C'est pourquoi, de nombreuses méthodes empiriques existent. Parmi celles-ci, nous nous proposons d'étudier la méthode de Ziegler-Nichols. Cette méthode s'applique à tout système de type apériodique. La structure de l'asservissement étudié est représentée à la FIGURE 1. Le gain statique du système est noté K . Les paramètres du correcteur sont fixés à partir de paramètres mesurés sur l'essai indicial¹, cf. FIGURE 2 :

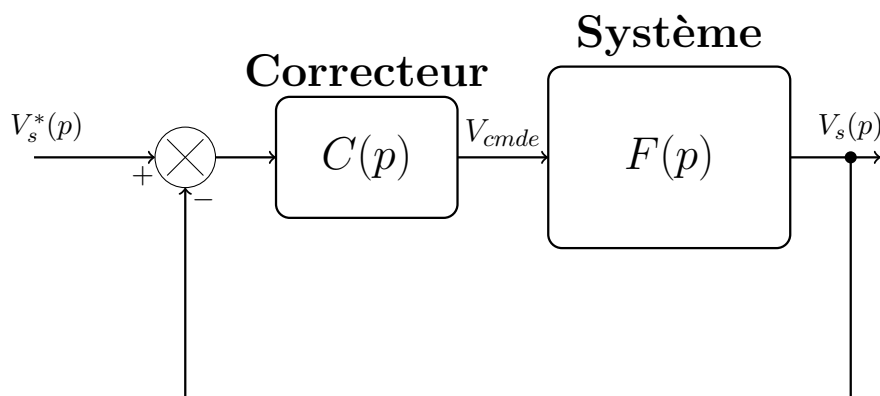


FIGURE 1 – Asservissement étudié

La méthode empirique de Ziegler-Nichols définit les valeurs des paramètres du correcteur PID comme suit :

1. D'après le document : "Ajustage des Paramètres d'un régulateur PID", F. Mudry, Ecole d'Ingénieurs du Canton de Vaud

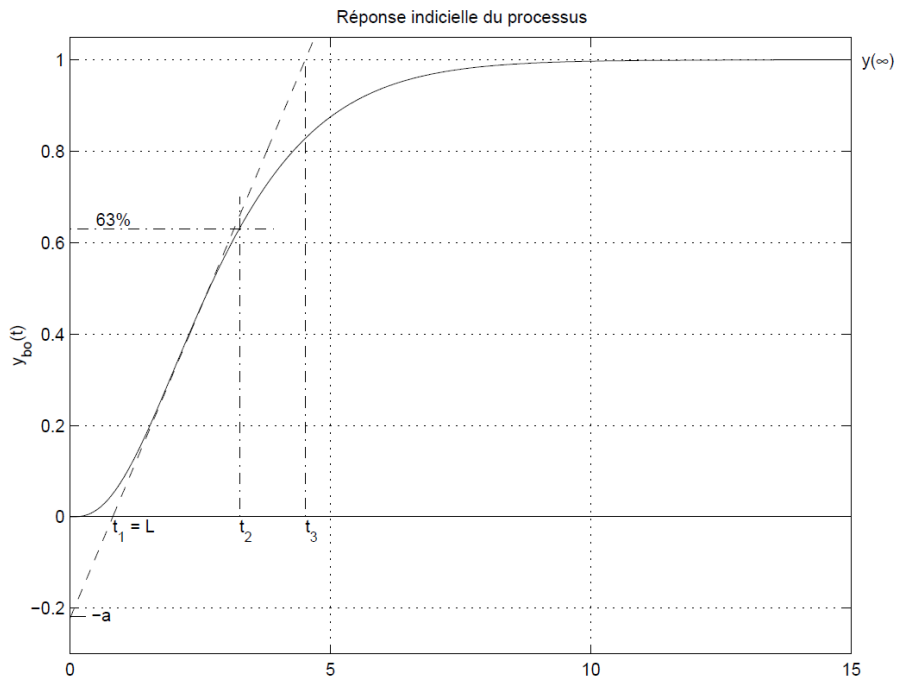
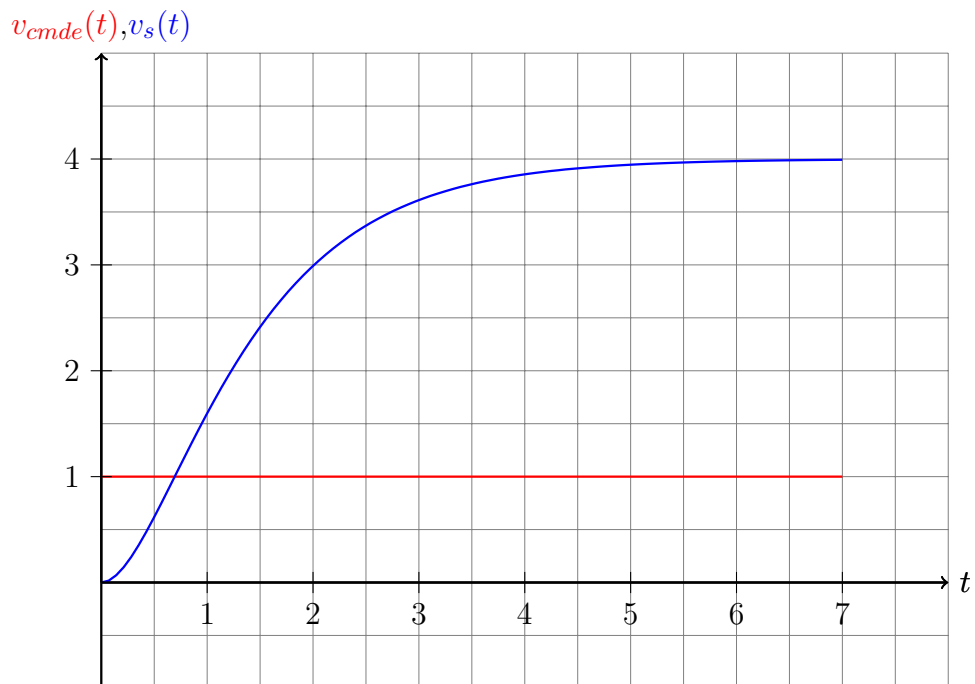


FIGURE 2 – Paramètres à utiliser

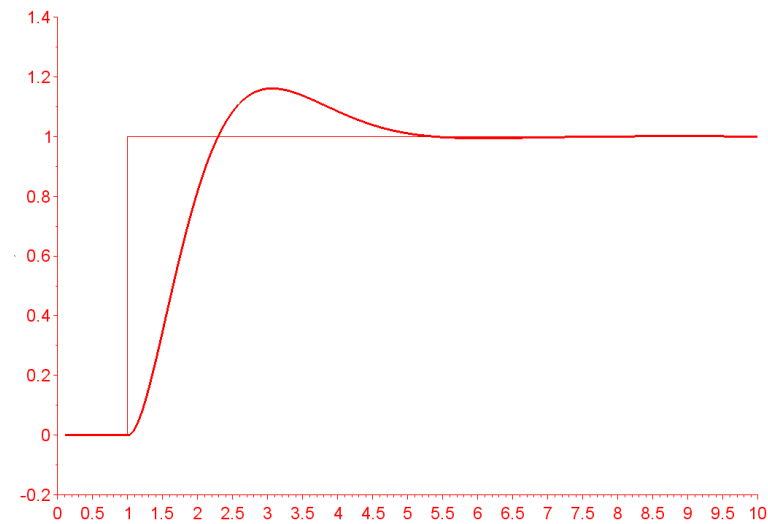
Paramètre	Expression
K_p	$\frac{1,2}{a \times K}$
T_i	$2 \times L$
T_d	$0,5 \times L$

1. L'essai indiciel de notre système est représenté ci-dessous :



Déterminer le réglage du correcteur PID.

2. Une simulation sous Scilab du système en boucle fermée est réalisée avec les paramètres du correcteur définis à la question précédente. La réponse du système est représentée ci-dessous :



On ne tolère pas pour ce processus de dépassement supérieur à 20%. Le réglage du correcteur répond-t-il au cahier des charges ?

3. Déterminer la valeur de l'erreur statique. Quelle action du correcteur permet d'arriver à ce résultat ?
4. Déterminer la valeur du temps de réponse. Quel paramètre permettrait de diminuer la valeur de $tr_{5\%}$?