

Modélisation de l'I3D – Asservissement en température – 90 minutes

Objectifs pédagogiques

- ☐ B2-06 Établir un modèle de comportement à partir d'une réponse temporelle ou fréquentielle.
- ☐ B2-07 Modéliser un système par schéma-blocs.

Objectif

En vue de pouvoir corriger le comportement, du système, il est nécessaire de disposer d'un modèle de comportement du système.

Expérimenter

Activité 1

- ☐ Proposer, sous forme de schéma-bloc, une structure de l'asservissement en température de la buse.
- ☐ Prendre connaissance de la **Fiche 2 – Contrôle température extrusion**.
- ☐ Réaliser un essai en BO (Echelon 3V, $K_p = 1$).
- ☐ L'essai peut durer 10 à 12 minutes avant d'atteindre le régime permanent.
- ☐ Exporter les résultats et tracer la courbe expérimentale grâce à Excel ou Python.

Modéliser

Activité 2

- ☐ Quel type de modèle de comportement peut-on proposer pour identifier le comportement du système ?
- ☐ En utilisant un modèle d'ordre 1, trouver les caractéristiques de la fonction de transfert.
- ☐ En notant T la température et U la tension d'alimentation, on rappelle que pour un ordre 1, $T(t) = KU_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) h(t)$ tracer (en utilisant Excel par exemple) :
 - la température en fonction du temps obtenue expérimentalement;
 - la température en fonction du temps calculée en fonction du modèle ;
 - l'écart au carré entre le modèle et l'essai.
- ☐ Conclure.

Modéliser

Activité 3

Afin d'améliorer la qualité du modèle, on va chercher à identifier le comportement du système en utilisant un modèle d'ordre 2 : $H(p) = \frac{K}{(1+\tau p)(1+Tp)}$. Dans le domaine temporel, on a (pour un échelon d'amplitude U_0) :

$T(t) = \frac{K}{\tau-T} U_0 \left(\tau \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) - T \left(1 - e^{-\frac{t}{T}}\right) \right)$. On conserve les valeurs de K et τ obtenues à la partie précédente.

- ☐ Proposer une méthode pour déterminer T et la mettre en œuvre.

Modéliser

Activité 4

Une thermistance permet de mesurer la température au niveau de la buse d'extrusion.

- ☐ Tracer l'évolution de la tension capteur $u_m(t)$ en fonction de la température $T(t)$. Proposer un modèle linéaire à mettre sous la forme $u_m(t) = K_{ca}t(t) + u_{ca}$

Expérimenter &
Modéliser

Activité 5

- ☐ En utilisant Matlab, par exemple, réaliser le modèle en boucle fermée et réaliser une simulation pour un échelon de 100°C et un gain proportionnel de 10 .
- ☐ Réaliser un essai dans les mêmes conditions.
- ☐ Tracer les courbes sur un même graphe
- ☐ Conclure

Synthèse

☐ **Réaliser une synthèse dans le but d'une préparation orale**

✎ Pour XENS – CCINP – Centrale :

- Donner l'objectif des activités.
- Présenter les points clés de la modélisation.
- Présenter le protocole expérimental.
- Présenter la courbe illustrant les résultats expérimentaux et ceux de la résolution.
- Analyser les écarts.

✎ Pour CCMP :

- Synthétiser les points précédents sur un compte rendu.
- Imprimer le graphe où les courbes sont superposées.