


TP 9.1 :

Etude d'un régulateur de température PID modélisation et dimensionnement d'un système de chauffage.



	LYCÉE VIETTE MONTBELIARD <div style="text-align: center;">Régulation de température</div>	2016-2017 Système : Hydrotherm 
TP 9.1		ESSAIS DE SYSTÈMES

sujet et annexes téléchargeables sur <http://laurent.macherel.free.fr/.fr>

RESSOURCES

- les annexes du sujet
 - Le dossier technique du sous système.
 - Les documents constructeurs du régulateur.
- Logiciel de simulation PSIM

SITUATION DE TRAVAIL

1 OBSERVATION DU FONCTIONNEMENT DU RÉGULATEUR

- Pour cette partie, un câblage spécifique du système sera réalisé et expliqué par le professeur

Pour toutes les mesures la procédure à suivre est la suivante :

- Configurer le régulateur suivant le tableau 1 donné plus bas.
- Si ce n'est pas encore le cas, passer en mode automatique.
- Lancer l'acquisition.
- A l'aide du commutateur effectuer le basculement afin d'appliquer l'échelon de consigne.
- Observer, sur le logiciel, l'évolution de la sortie du régulateur, le temps nécessaire peut atteindre plusieurs minutes (3 ou 4).

1.1 Vérification de l'action proportionnelle :

(observation du sens d'action du régulateur, du centrage de bande (action feed forward) ainsi que l'influence de la bande proportionnelle sur la sortie du régulateur).

- Configurer le régulateur suivant le tableau 1 donné plus bas. (config 1)
- Appliquer l'échelon de consigne et observer l'évolution de la sortie du régulateur conformément à la procédure ci-dessus.

- En déduire le sens d'action du régulateur.
- Modifier le réglage du régulateur (config 2).
- Refaire une mesure.
- En déduire l'influence du gain sur la sortie du régulateur.

1.2 Vérification de l'action proportionnelle et intégrale.

(observation de l'influence du temps d'intégration sur la sortie du régulateur).

- Configurer le régulateur suivant le tableau 1 donné plus bas. (config 3)
- Appliquer l'échelon de consigne et observer l'évolution de la sortie du régulateur conformément à la procédure ci-dessus..
- Refaire les mêmes mesures pour la config 4.
- Conclure sur l'influence du temps d'intégration sur la sortie du régulateur.

1.3 Vérification de l'action proportionnelle et dérivée.

(observation de l'influence du temps dérivé sur la sortie du régulateur).

- Configurer le régulateur suivant le tableau 1 donné plus bas. (config 5)
- Appliquer l'échelon de consigne et observer l'évolution de la sortie du régulateur conformément à la procédure ci-dessus.
- Refaire les mêmes mesures pour la config 6.
- Conclure sur l'influence du temps dérivée sur la sortie du régulateur

1.4 Vérification de l'action proportionnelle, intégrale et dérivée.

- Configurer le régulateur suivant le tableau 1 donné plus bas. (config 7)
- Appliquer l'échelon de consigne et observer l'évolution de la sortie du régulateur conformément à la procédure ci-dessus.

1.5 Mise en place d'un modèle de simulation sous PSIM

Pour les manipulation suivantes, on fera la comparaison avec le comportement du modèle numérique.

On utilisera le fichier PID.psich.

Les valeur des paramètre P, I et D sont donnée dans le tableau 2, les cas correspondent à ceux des question 1.2 à 1.3

Effectuer les 7 simulations.

1.6 Comparaison des mesures réelle et des simulations, conclusion.

- A l'aide des comparaisons des mesures avec les modèles numériques, déduire la structure du régulateur ASCON (structure série, parallèle ou mixte).
Vous devez expliquer vos raisonnements et justifier vos points de comparaison.
- A partir des observations, expliquez, en argumentant, l'intérêt que l'on peut tirer de chaque partie du régulateur (P, I et D). (il s'agit plus ici d'émettre des hypothèses personnelles et argumentées que de chercher à répondre juste à tout prix)

Tableau 1

N° config.	1	2	3	4	5	6	7
Pb	50	200	50	50	50	50	50
Ti	0	0	0,5	1	0	0	0,5
Td	0	0	0	0	0,5	30	0,5

Tableau 2

N° config.	1	2	3	4	5	6	7
Pb	50	200	50	50	50	50	50
Ti	1E12	1E12	2	1	1E120	1E12	2
Td	1E-12	1E-12	1E-12	1E-12	0,5	30	0,5

2 OBSERVATION DU RÉGULATEUR MIS EN SITUATION

2.1 Détermination des paramètres du correcteur par la méthode de Broïda

- Mettre le sous-système sous tension, mettre le circulateur en marche, ceci afin d'homogénéiser la température dans le bac et d'augmenter la surface d'échange (20 litres max. afin de limiter les temps de chauffe).
- Configurer le régulateur avec les paramètres suivant Pb = 50, Ti=0 et Td=0
- Positionner le régulateur en manuel, afficher une valeur de la sortie égale à 25%.
- Lancer l'acquisition et mettre la chauffe en marche.
- Observer l'évolution de la température.
- Faire les 45 mn d'acquisition (la chauffe ne sera pas terminée).
- Appliquer la méthode de Broïda en supposant une température finale de 60°C (méthode donnée en fin de sujet).

2.2 Vérification des paramètres PID en asservissement.

Après avoir paramétré les réglages PID du régulateur.

- Effectuer un échelon de consigne de 5°C et observer l'évolution de la mesure, ainsi que la sortie du régulateur (signal envoyé au pré-actionneur (relais statique)). Enregistrer votre réponse.
- Annuler l'action dérivée et recommencer le même échelon. Il est malheureusement nécessaire de refroidir pour obtenir les mêmes conditions de départ. Enregistrer votre réponse.
- Remettre l'action dérivée, annuler l'action intégrale et recommencer le même échelon. Enregistrer votre réponse.
- Annuler les actions intégrale et dérivée et effectuer de nouveau un échelon de 5°C. Enregistrer votre réponse.
- Mettre le sous-système en position thermostatique et effectuer le même échelon. Enregistrer votre réponse.
- Imprimer vos réponses et analyser les critères de performance du système en asservissement. Attention il est important, dans l'analyse, de tenir compte de la précision de la chaîne de mesure ainsi que du logiciel d'acquisition

