7ème Colloque sur l'Enseignement des Technologies et des Sciences de l'Information et des Systèmes
27-29 octobre 2008, Université Libre de Bruxelles, Belgique

Benjamin Paris[1], Julien Eynard[1], Frédérik Thiery[1], Adama Traoré[1], Monique Polit[1], Thierry Talbert[1].
(1) Laboratoire ELIAUS à l'Université de Perpignan Via Domitia.

ÉLectronique Informatique AUtomatique et Systèmes

TRAVAUX PRATIQUES SUR LA GESTION ENERGETIQUE OPTIMALE D'UN BATIMENT EnR

Contexte Enérgétique

Législation

Réglementation Thermique 2005 ⇒ nouvelles règles dans la construction et dans la gestion de l'énergie des bâtiments
⇒ **Label** pour les bâtiments **neufs** **HPE** ou **THPE**
Label THPE : la consommation conventionnelle d'énergie doit être jusqu'à 20% inférieure à la consommation conventionnelle de référence.
⇒ Intégration des Energies Renouvelables (EnR) dans la gestion énergétique des bâtiments

La consommation conventionnelle d'énergie est exprimée en kWh d'énergie primaire par m² de SHON (surface de plancher hors-œuvre net), la SHON étant une donnée disponible dans la demande de permis de construire.
HPE : Haute Performance Énergétique, THPE : Très Haute Performance Énergétique

Systèmes embarqués

Label HPE/THPE ⇒ Sources EnR fixes (géothermie) et/ou intermittentes (éolien, solaire thermique et/ou photovoltaïque) dans la gestion énergétique du bâtiment. Sources aléatoires + microcontrôleur 4 bits non communiquant + gestion optimale énergétique d'un bâtiment ⇒ système inadapté

⇒ utilisation d'un **processeur « puissant » communiquant** pour recevoir les informations à mesurer + envoyer des commandes à des actionneurs + mémoire de stockage « importante »
⇒ mesure de paramètres (environnementaux, énergétiques etc...) sous-traités à des capteurs « intelligents »

Objectifs du TP

Acquérir des connaissances

Apprendre la méthodologie pour élaborer la régulation du chauffage d'un bâtiment basé sur de la logique floue.
- Modélisation d'un système réel
- Synthèse d'un contrôleur flou et analyse
- Implémentation du contrôleur flou pour réguler le système physique

Ouvertures

Sensibiliser les étudiants à la gestion de l'énergie :
- économies d'énergie
- énergies renouvelables

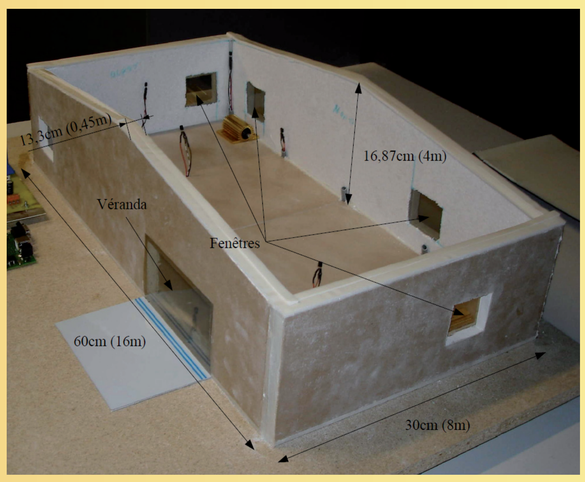
Formations concernées

Master Electronique Automatique Informatique 2ème année, Master Energie Solaire 2ème année, Licence SPTI EEA 3ème année

Description du système expérimental

Prototype de bâtiment

- Matériaux de construction classiques
- Centrale de gestion des données
- Actionneurs : radiateurs et ventilateurs...

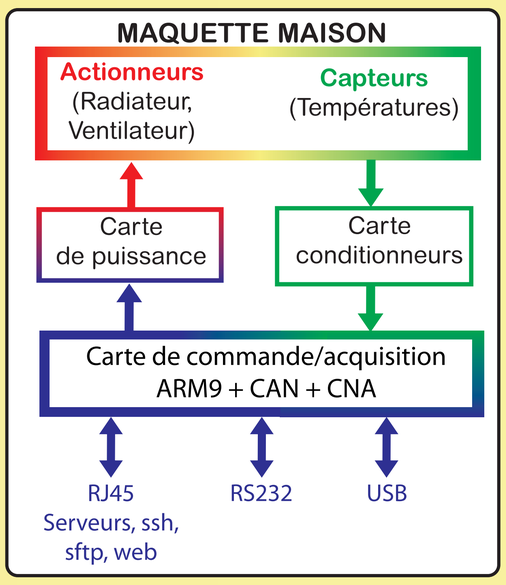


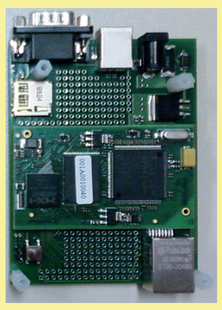
Puissance maximale de chauffe :

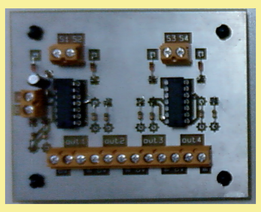
$$P_{[W]} = D_{Bât} \cdot (T_{cons} - T_{ext})$$

$D_{Bât}$: Coefficient de déperdition du bâtiment [W.°C^{-1}]
T_{cons} : Température de consigne
T_{ext} : Température extérieur de base

Electronique de mesure et commande




Carte de commande


Carte conditionneurs

Système de chauffe :
- 4 convertisseurs DC/DC (Hacheur 1 cadrant sur charge résistive)
- Alimentation 24 V, résistances 22 et/ou 33 Ω ⇒ Pmax = 88 W

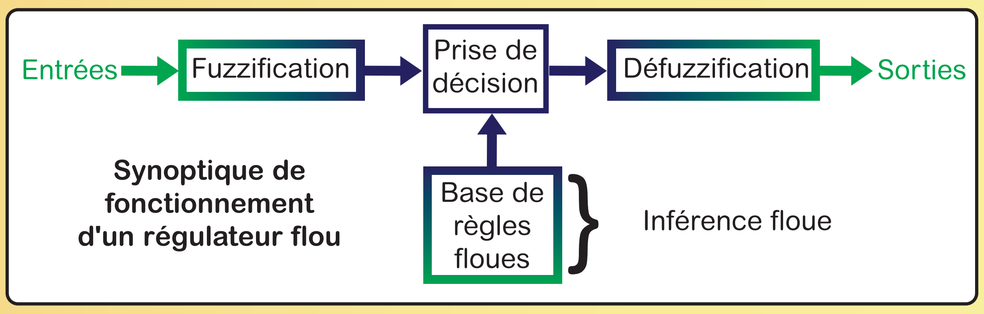
Déroulement du TP

Modélisation et Identification

Les étudiants commencent par fabriquer un modèle numérique du bâtiment à partir d'essais expérimentaux.

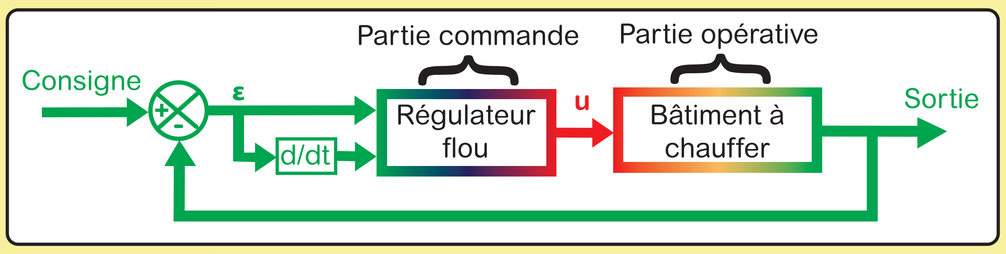
Synthèse d'un contrôleur Flou

La suite du travail consiste à synthétiser un contrôleur basé sur de la logique floue, en 3 étapes :
1) Fuzzification,
2) Inférence,
3) Défuzzyfication



Tests en simulation

Après synthèse du régulateur, les étudiants doivent :
- Implanter la commande dans le modèle Matlab
- Analyser les performances en Boucle Fermée (temps de monté, suivit de consigne, dépassement, robustesse aux perturbations et bruits...)
- Ajuster les paramètres de la commande pour obtenir une performance optimale par rapport aux objectifs fixés



Validation pratique sur la maquette

Une fois que la commande fonctionne sur le modèle de simulation, l'étudiant valide son fonctionnement sur la maquette.

benjamin.paris@univ-perp.fr
julien.eynard@univ-perp.fr
thiery@univ-perp.fr
traore@univ-perp.fr

polit@univ-perp.fr
talbert@univ-perp.fr
Tel : 04 68 66 17 55
Fax : 04 68 66 22 87

Laboratoire ELIAUS
Université de Perpignan
52 avenue Paul Alduy
66860 Perpignan Cedex

UPVD Université de Perpignan Via Domitia