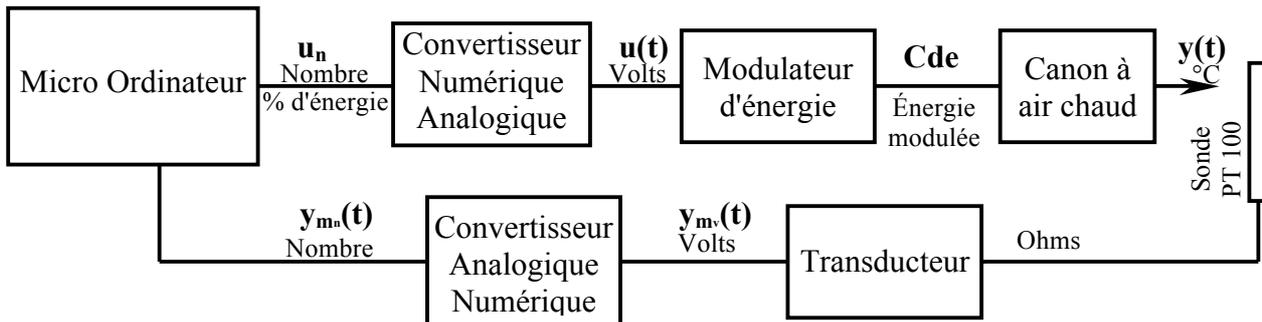


Canon à air chaud

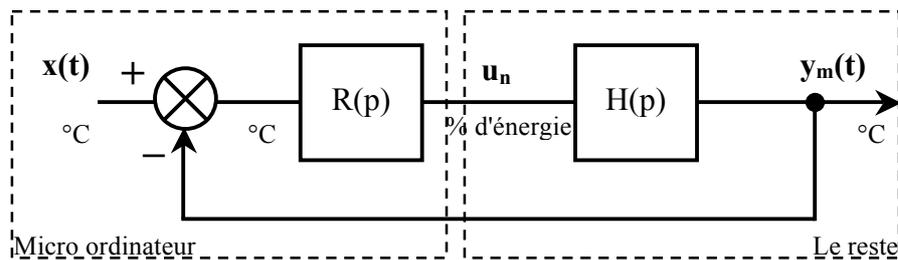
I-1 But de la manipulation

Il s'agit de réguler la température d'un flux d'air généré par un canon à air chaud.

I-2 Schéma du montage utilisé



Ce qui correspond après simplification au schéma suivant:



I-3 Fonctionnement

- ⌚ Micro-ordinateur: Utilise "Régulation de température": programme de régulation numérique.
- ⌚ C.N.A. Convertisseur Numérique Analogique: transforme la valeur calculée par le logiciel en une tension 0-10v.
- ⌚ Modulateur d'énergie: Transforme la tension 0-10v en une variation d'énergie variant de 0 à 100% de l'énergie maximale consommée par le canon à air chaud.
- ⌚ Canon à air chaud: Transforme l'énergie fournie par le modulateur d'énergie en chaleur.
- ⌚ Sonde PT 100: Transforme la température en une variation de résistance
- ⌚ Transducteur: Transforme la variation de résistance en une tension 0-10v.
- ⌚ C.A.N. Transforme la tension 0-10v en un nombre utilisable par le logiciel.

| u_n | $u(t)$ | Cde | $y(t)$ | $y_m(t)$ | $y_m(t)$ |
|-------|--------|-------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------|
| 0 | 0v | 0% de E_{max} | Température ambiante t_{amb} | $t_{amb} \times 10/150$ | t_{amb} |
| 100 | 10v | 100% de E_{max} | $< 150^\circ\text{C}$ | $< 10\text{v}$ | < 150 |

I-4 Travail demandé

I-4-a Identification

- ⌚ Pour identifier l'ensemble $H(p)$ (Modulateur d'énergie - Canon à air chaud - Sonde - Transducteur) utilisez le logiciel 'Echelon pour identification' et enregistrez les réponses indicielles de l'ensemble $H(p)$ pour 4 échelons de commande de valeur 25%, soit: 0-25; 25-50; 50-75 et 75-100 avec une tension de ventilateur égale à 10v.
- ⌚ Identifiez les fichiers sauvegardés sous la forme d'un 2ème ordre avec retard pur à l'aide du logiciel "Identification V9".

I-4-b Consigne 45°C

- ⌚ Calculez les paramètres du régulateur numérique pour obtenir un temps de réponse à 5% égal à 50s. pour une consigne de 45°C.
- ⌚ (Indication : le système est thermique donc vitesse de montée en degré \neq vitesse de descente : pas de dépassement)
- ⌚ Simulez le processus à l'aide de SimulBoucle et vérifiez que les résultats obtenus sont conformes à vos espérances.
- ⌚ Fermez toutes les logiciels et lancez le logiciel Canonair. Rentrez les paramètres du régulateur et **réglez la tension du ventilateur à 10 v.**
- ⌚ Testez la régulation et enregistrez vos résultats afin d'identification et de compte-rendu.
- ⌚ Réglez la tension du ventilateur à 12V puis à 14v puis de nouveau à 10v, vérifiez la bonne atténuation des perturbations et enregistrez vos résultats afin de compte-rendu.

I-4-c Consigne 65°C

- ⌚ Calculez le temps de réponse minimal pour une variation de consigne de 45°C à 65°C
- ⌚ (Indication : Utiliser le fait que $U_0(\infty)+U_1(0)<100\%$ ce qui vous donne θ_a minimale)
- ⌚ Calculez les paramètres du régulateur numérique.
- ⌚ Simulez le processus à l'aide de SimulBoucle et vérifiez que les résultats obtenus sont conformes à vos espérances et surtout que la commande ne dépasse pas les valeurs autorisées.
- ⌚ Fermez toutes les logiciels et lancez le logiciel Canonair. Rentrez les paramètres du régulateur et **réglez la tension du ventilateur à 10 v.**
- ⌚ Testez la régulation et enregistrez vos résultats afin d'identification et de compte-rendu.
- ⌚ Réglez la tension du ventilateur à 12V puis à 14v puis de nouveau à 10v, vérifiez la bonne atténuation des perturbations et enregistrez vos résultats afin de compte-rendu.

I-4-d Analyse des résultats

- ⌚ A partir des fichiers enregistrés, identifiez les fonctions de transfert en boucle fermée et comparez avec celles attendues.
- ⌚ Qu'en concluez-vous?
- ⌚ Calculez les trois premières valeurs de la commande ainsi que les valeurs finales et comparez avec celles relevées sur vos fichiers.

I-5 Arrêt de l'ordinateur

Avant d'arrêter l'ordinateur stoppez le programme "proprement", c'est-à-dire en utilisant le bouton arrêt de la régulation et en attendant que le ventilateur s'arrête.