

Université Sidi Mohammed Ben Abdellah
Ecole Supérieure de Technologie de Fès
Département Génie des Procédés 2^{ème} année.
Filière : Génie des Procédés (Industries Chimiques)

Contrôle en régulation industrielle (2012-2013) : *Durée : 1 h*

Les documents personnels sont autorisés (cours+TD)

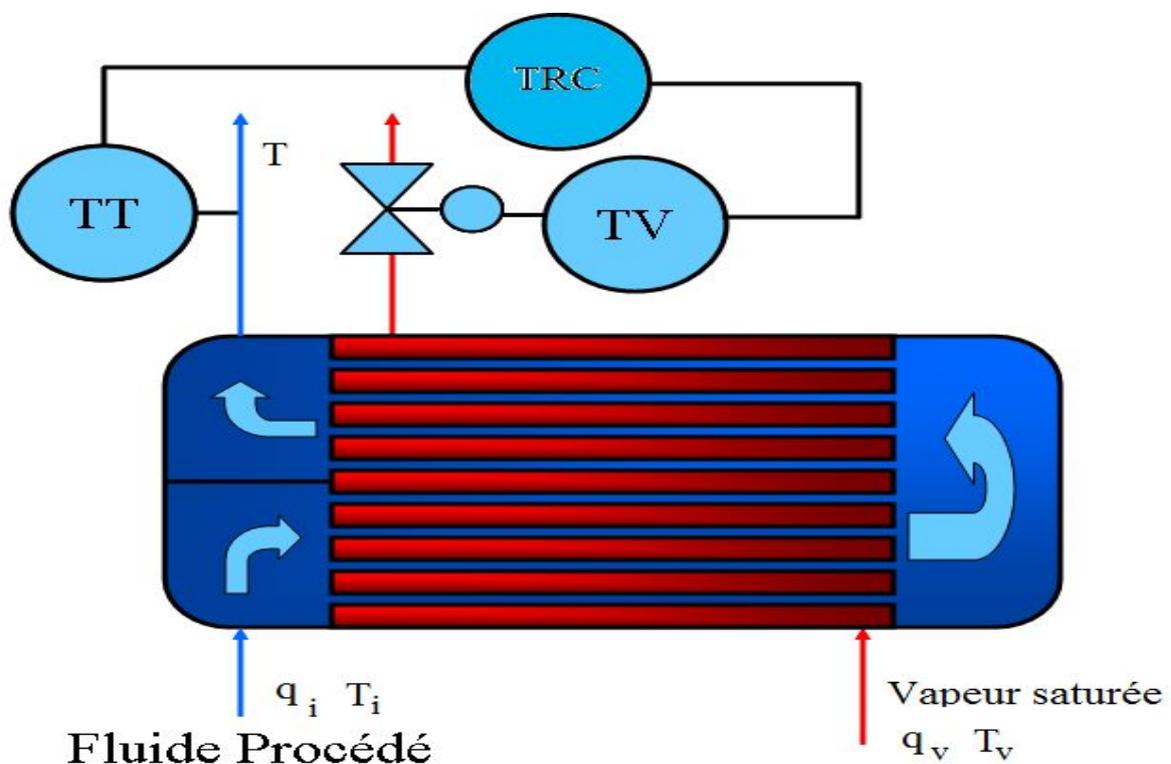
D.Ing.M.Rabi : <http://www.est-usmba.ac.ma/Rabi>

I- Questions de cours

- 1- La commande en % envoyée à une vanne automatique pneumatique NF linéaire est égale à l'ouverture en % ou à (100-l'ouverture%) ?
- 2- Un capteur-transmetteur de température est symbolisé par : FT ; LT ; TT

II-Exercice

A l'issue d'un premier atelier, La température d'un fluide procédé est de 50°C , il doit être chauffé encore à une température nominale de 90°C dans un échangeur de chaleur (Figure).



1- Cet échangeur est équipé d'une boucle de régulation d'une grandeur physique, laquelle? Préciser la grandeur réglée, la grandeur réglante, les grandeurs perturbantes. On considère comme système l'échangeur et les fluides qu'il contient, donner le schéma bloc correspondant.

2- Point de fonctionnement et instrumentations utilisés :

- Le débit nominal du fluide procédé est de 43,2 t/h.
- La température nominale d'entrée dans l'échangeur de chaleur du fluide procédé est de 50 °C, sa température nominale de sortie de l'échangeur est de 90 °C.
- Le débit nominal de vapeur est de 2.88t/h.
- le capteur TT est un capteur actif, d'étendue d'échelle 50 à 150 °C, de signal 4-20 mA.
- La vanne TV est pneumatique, NF, munie d'un positionneur, de débit maximum 5.76 t/h, le débit varie linéairement avec la commande. Le convertisseur I/P de cette vanne travaille en entrée 4-20mA et en sortie 0.2-1bar.
- Le régulateur TC travaille en 4-20 mA sur les canaux de mesure et de correction, il est capable d'alimenter la boucle de mesure, il est situé en salle de contrôle.
- On dispose d'un enregistreur 2 voies, situé en salle de contrôle, il fonctionne en entrée 2-10 V, il est destiné à enregistrer les variations de la mesure et de la correction sur la boucle de régulation TRC. Comment symbolise-t-on cet enregistreur ?
 - Quel est le rôle du positionneur ?
 - A-t-on eu raison de choisir une vanne NF pour la TV ?
 - Effectuer le câblage de la boucle de régulation TRC.

3- Application numérique :

3.1- Le TT mesure 85 °C, quelle est l'intensité transmise au régulateur TC ?

3.2- TC envoie à la TV une commande u de 60 %, quelle est la pression de commande, l'ouverture de la vanne et le débit qui traverse la TV ?

3.3- La TV laisse passer un débit de 3 t/h, quelle est l'ouverture de la vanne, la valeur de la pression de commande et la valeur de la commande envoyée par le régulateur TC ?

3.4- Déterminer la consigne à programmer sur le régulateur TC.

3.5- En négligeant les pertes thermiques, écrire le bilan énergétique de l'échangeur et vérifiez que le point de fonctionnement choisie vérifie bien ce bilan.

On donne : Capacité calorifique du fluide procédé $C_p = 3.75 \text{ kJ/kg. } ^\circ\text{C}$

Chaleur latente de condensation de la vapeur $L = 2250 \text{ kJ/kg}$.