

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 (2013-2014)

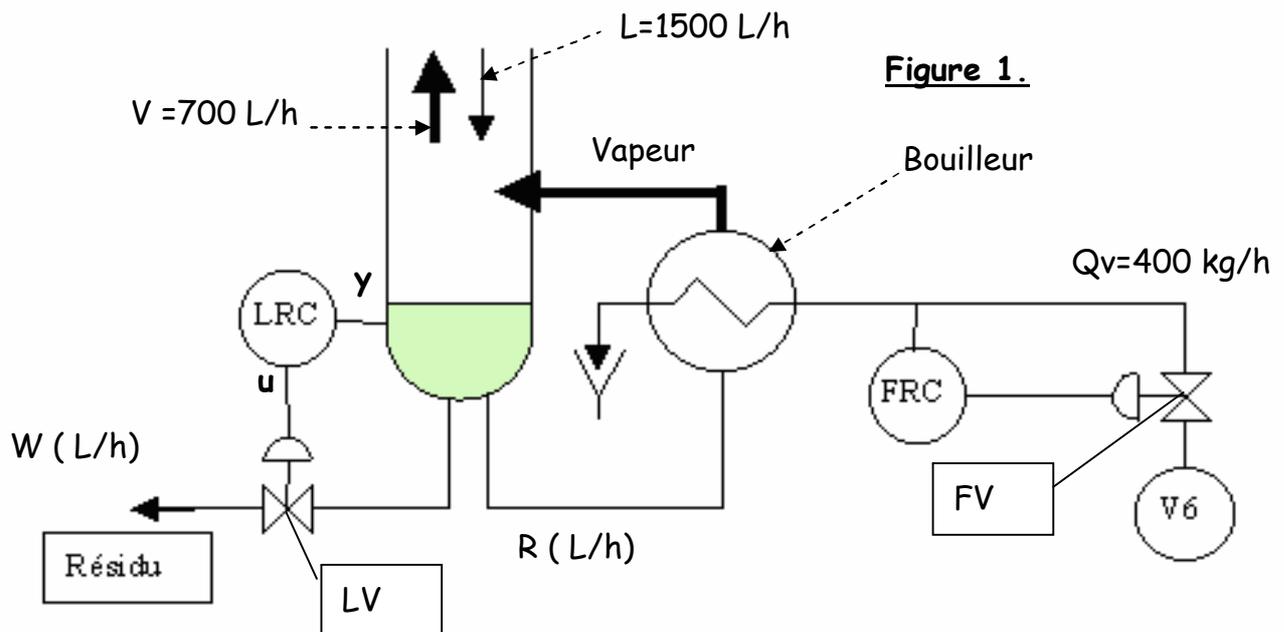
Durée : **1h15 min**

Les documents personnels sont autorisés (cours+TD)

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

Exercice

La figure 1 représente une partie d'un procédé de séparation. Il s'agit du fond d'une colonne de distillation permettant de séparer un mélange d'eau et de méthanol.



Dans la colonne circulent deux courants : un courant ascendant composé de vapeur et un courant descendant composé de liquide. Le niveau en pied de colonne est maintenu constant à 50 cm du fond de la colonne de façon à ne pas assécher le bouilleur. L'arrivée de vapeur s'effectue à 80 cm du fond de la colonne. Une partie du liquide accumulé en pied de colonne, majoritairement de l'eau, est vaporisée dans le bouilleur. Le fluide thermique est de la vapeur à 6 bars nominaux. En fonctionnement normal de l'installation, le flux de liquide descendant dans la colonne est de 1500 L/h (au maximum : 2000 L/h), le débit de

liquide vaporisé est de 700 L/h et la quantité nominale de vapeur de chauffe est de 400 kg/h (au maximum : 1000 kg/h).

En fonctionnement normal, le surplus de liquide accumulé en pied de colonne, appelé résidu, est envoyé avec un débit W vers une recette.

1- Identifier les deux régulations schématisées sur le dessin, et définir pour chacune d'elles la grandeur réglée, réglante, la ou les perturbation(s) et les valeurs de consigne.

2- On dispose des capteurs-transmetteurs suivants : conviennent-ils ?

Capteur	Nature	Localisation	Signal	Echelle
LT	passif	procédé	4-20 mA	0-80 cm
FT	actif	procédé	4-20mA	0-1200 kg/h

La vanne LV est choisie NO et la vanne FV est choisie NF. Justifier ces choix. Les vannes sont pneumatiques en 0.2 à 1 bar et dotées de positionneurs. On considère qu'elles sont linéaires.

La vanne FV présente un débit maximum de 1000 kg/h (ouverture 100%) et la vanne LV présente un débit maximum de 2000 L/h.

Les régulateurs sont tous PID (LC mixte et FC série). Ils reçoivent côté mesure du 4-20 mA et envoient côté correction du 4-20 mA. Ils ne peuvent pas alimenter en 24 V les boucles de mesure. Ils se trouvent dans la salle de contrôle.

On dispose de convertisseurs de tous types, d'alimentations 24V continu et de 2 enregistreurs 2 voies en 4-20 mA. Chaque mesure et chaque correction sont à enregistrer.

Etablir pour la régulation de niveau uniquement le schéma des câblages. Justifier ce schéma (Noter sur le schéma : les générateurs et le sens de circulation des courants).

3.1- Le capteur de niveau LT mesure 30 cm, quelle est l'intensité qui est envoyée au régulateur LC ?

3.2- La vanne de régulation de niveau LV laisse passer un débit de 1200 L/h. Quelles sont les valeurs des paramètres suivants : ouverture, commande,

pression dans le servomoteur, pression de commande, intensité issue du régulateur LC ?

3.3- Le régulateur FC reçoit une intensité de 13 mA, quelle est la valeur du débit de vapeur mesuré alors par le FT ?

3.4- L'échelle du FT est décalée à 100 kg/h comme valeur minimale et 1400 kg/h comme valeur maximale, quelle est le débit correspondant à 13 mA ?

3.5- La commande issue du FC est de 35 %, quelles sont les valeurs des paramètres suivants : ouverture, pression dans le servomoteur, pression de commande, intensité issue du régulateur FC, débit traversant la vanne ?

3.6 - Quelle est la commande nominale u_0 envoyée par le LC à la vanne LV ?

4- Déterminer pour les deux régulations les consignes en % à programmer sur le régulateur.