

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.

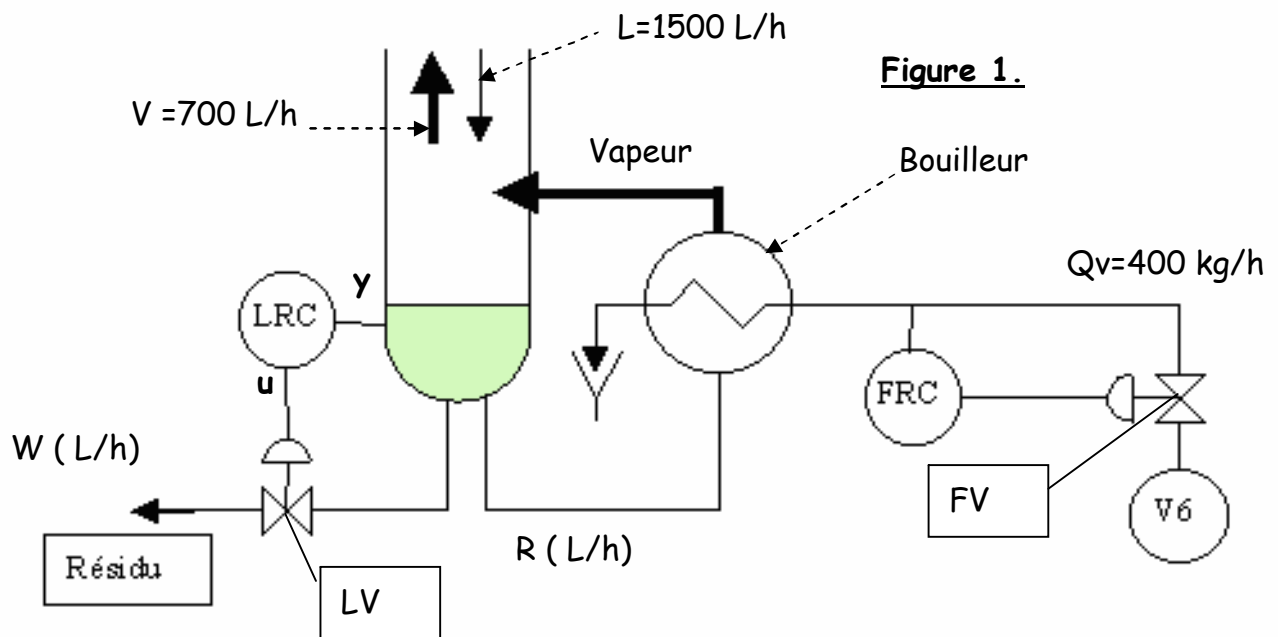


Figure 1.

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.