

Université Sidi Mohamed Ben Abdellah
Ecole Supérieure de Technologie
 Département Génie des Procédés
 Deuxième année
 Route d'Immouzer Bp 2427 Fès -Maroc

Filière : Agro-alimentaire et Génie Biologique (AGB)
Examen de régulation industrielle (2011-2012)

Durée: 1h30min

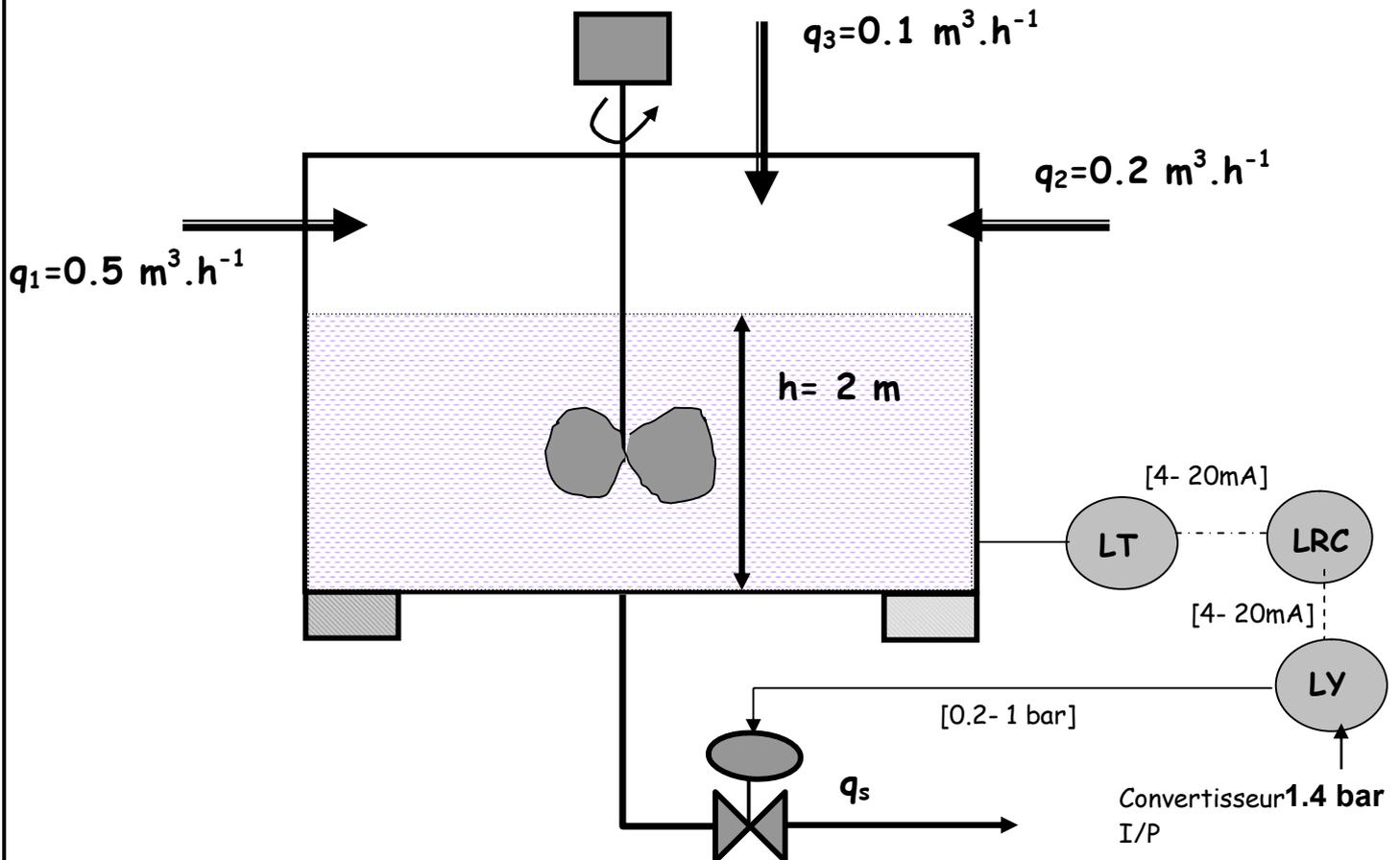
D. Ing. M. Rabi : <http://www.est-usmba.ac.ma/Rabi>

Barème (note : 21/20)

Question	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Points	2	2	2	4	4	2	2	2	1

Texte :

Soit un mélangeur d'une installation de production d'un jus alimentaire, de hauteur 2.5m et de diamètre 1.5m. Dans ce bac agité sont mélangés 3 produits de base du jus à produire. La grandeur réglée est la hauteur dans le réservoir, la grandeur réglante est le débit de soutirage. Le mélange des ingrédients s'effectue en continu



1- De quelle régulation s'agit-il ? Préciser alors la grandeur réglée, la grandeur réglante, les grandeurs perturbantes et la consigne.

2-Montage de la boucle :

Nous disposons des capteurs suivants :

	Echelle	signal	Nature	Technologie
LT1	0-2 m	4-20 mA	Passif	Mesure de pression diff.
LT2	0-2.8 m	4-20 mA	Passif	Mesure de pression diff.
LT3	0-2.8 m	0-20 mA	Passif	Mesure de pression diff.

Le régulateur est un PID parallèle, 4-20 mA sur les canaux de mesure et de correction. L'enregistreur est à double voies en entrée 2-10 V. Nous disposons de convertisseurs de tout types, d'alimentation 24V,... Nous disposons également de deux vannes linéaires de débit 0 à 1.5 m³.h⁻¹, l'une étant NF et l'autre NO. Elles sont pneumatiques et fonctionnent en signal 0.2 à 1. bar et contre-pression à 1.4 bar.

Faire le choix du capteur-transmetteur et de la vanne automatique à utiliser pour cette régulation.

3- Effectuer le schéma des câblages de la boucle**4- Application numérique :**

- 4.1 Quelle valeur de consigne doit-on programmer sur le régulateur ?
- 4.2 La mesure du niveau est de 1.5 m, quelle intensité lit-on sur le régulateur ?
Quelle tension lit-on sur l'enregistreur ?
- 4.3 La correction calculée est de 65 %, quelle est la pression dans le servo-moteur de la vanne de régulation ? Quelle est la valeur du débit passant alors par la vanne ?

5- Déterminer le sens d'action et la valeur centrale de cette régulation

6- La loi de commande programmée sur le régulateur est Proportionnelle seul (P) avec un gain de 1. La consigne, le sens d'action et la valeur centrale sont correctement programmées. On constate que le niveau est stabilisé à 1.8 m. On remarque que Q2 et Q3 sont demeurés à leur valeur nominale. Quelle est la valeur de Q1

7- L'analyse de la dynamique grandeur réglée-grandeur réglante en boucle ouverte donne les évolutions suivantes (Figure 2). Caractériser la dynamique du réservoir. Quelle est la structure de la loi de commande à programmer ? Quelles sont les valeurs des paramètres à programmer sur le régulateur ?

8- L'analyse des performances de la régulation ainsi programmée donne l'évolution suivante (Figure 3). Quelles sont les valeurs des critères de performances ?

9- En fait, le réglage proposé n'est qu'approximatif vu les erreurs de modélisation pour obtenir le modèle du procédé en question. Pour l'améliorer, un certain technicien de régulation a procédé à une légère modification des paramètres P et I calculés précédemment et les nouvelles performances sont devenues celles reportées sur la figure 4. A votre avis qu'a-t-il apporté comme modifications ? Quelles sont alors les nouvelles valeurs des critères de performances ?

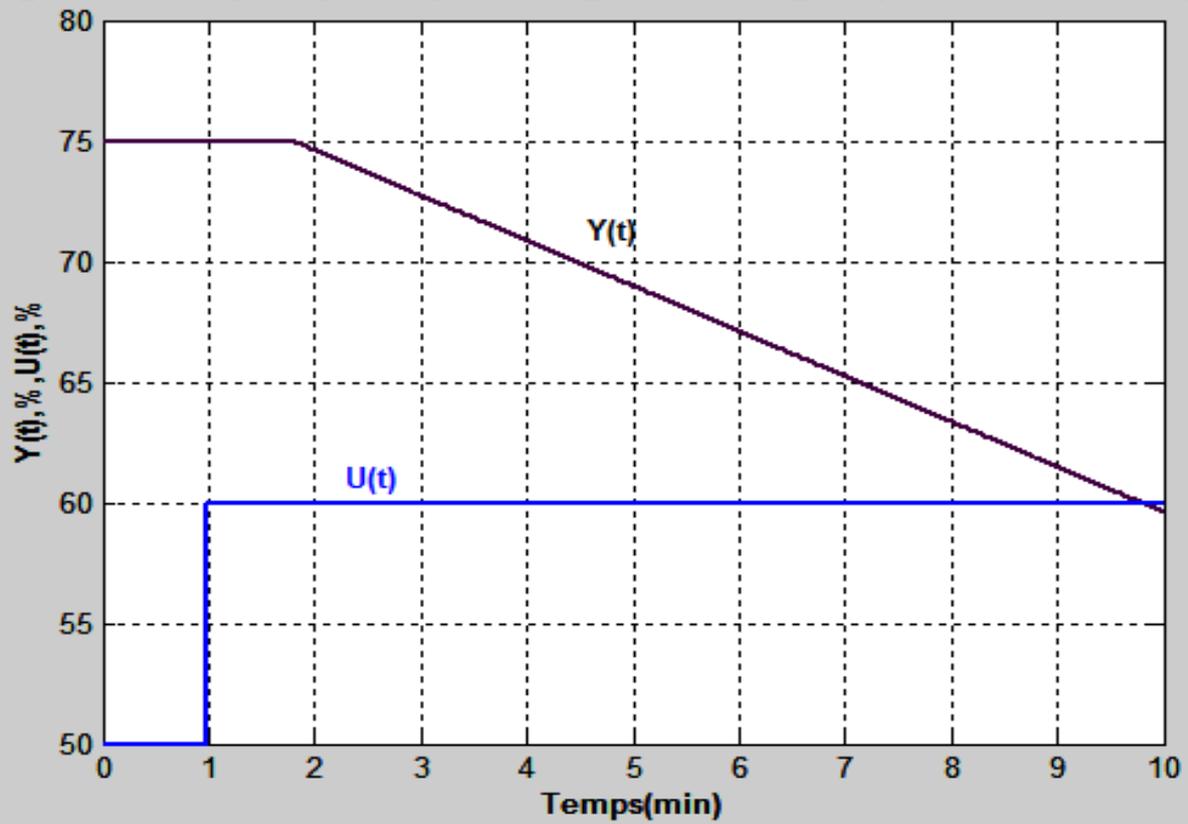
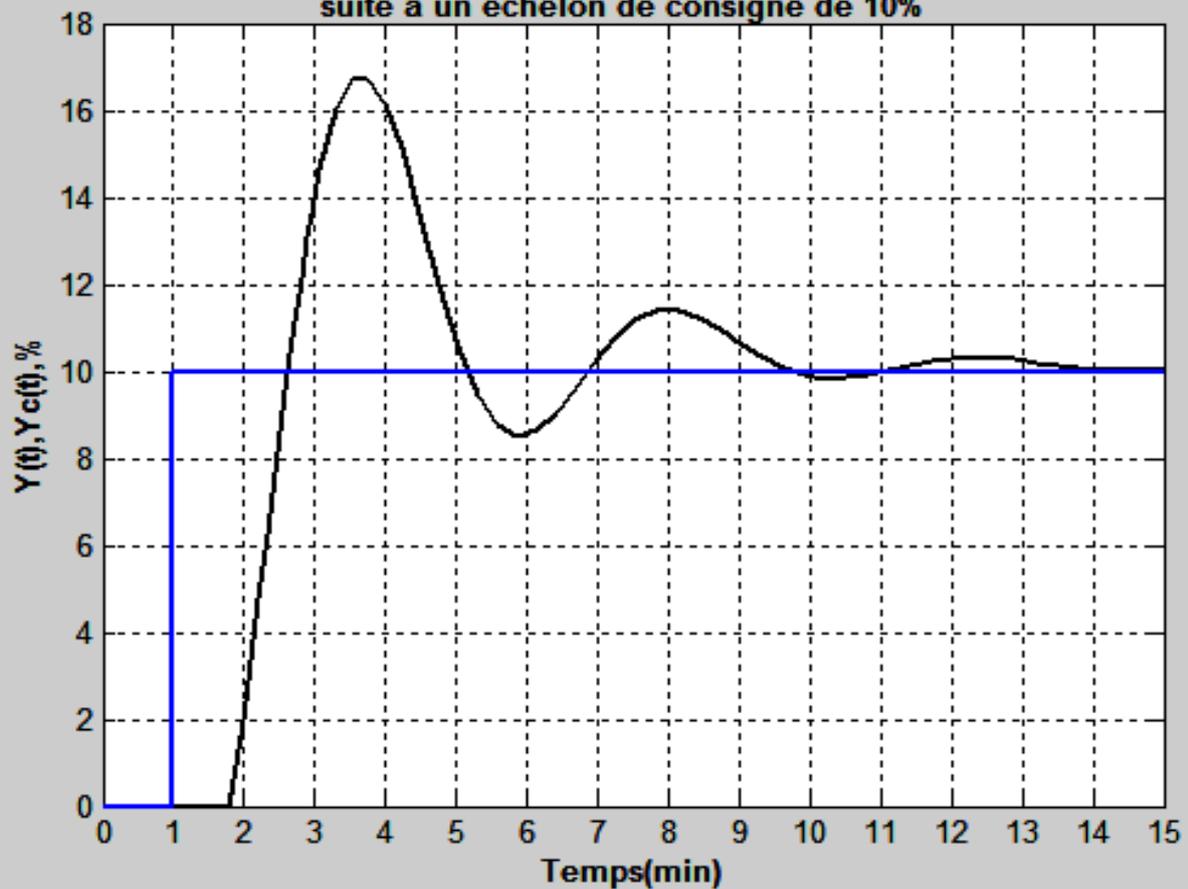
Figure 2 : Analyse dynamique G.Réglante-G.Réglée pour le niveau du jus**Figure 3 : Performances de la boucle de régulation du niveau suite à un échelon de consigne de 10%**

Figure 4 : Performances améliorées de la boucle de régulation du niveau

