

**BTS CONTRÔLE INDUSTRIEL ET REGULATION AUTOMATIQUE****Instrumentation et régulation****CORRIGÉ****INSTRUMENTATION****- I - MESURE DE LA TEMPERATURE**

- I—**a**— La sensibilité  $s = \Delta R / \Delta \theta = 0.385 \Omega \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$

- I—**b**— E.M. (étendue de mesure)  $15,40 \Omega$

DEC (décalage de 0) =  $103,85 \Omega$

- I—**c** - Le montage 3 fils permet de compenser les résistances des fils de liaison entre la sonde Pt100  $\Omega$  et le transmetteur

**- II - MESURES DES MASSES VOLUMIQUES ET DU NIVEAU D'INTERFACE**

- II — **a** — Le transmetteur de pression différentielle permet d'effectuer la différence entre 2 pressions.

- II — **b** - Les pressions au niveau des 2 cannes  $C_2$  et  $C_3$  sont respectivement

$$P_2 = P_{\text{atm}} + \rho_0 * g * (Z_0 - Z_2)$$

$$P_3 = P_{\text{atm}} + \rho_0 * g * (Z_0 - Z_n) + \rho_A * g * (Z_n - Z_3)$$

Si  $\Delta P = P_3 - P_2$ , on en déduit que.  $\Delta P = (\rho_A - \rho_0) * g * Z_n - \rho_A * g * Z_3 + \rho_0 * g * Z_2$

Si  $\rho_A$  et  $\rho_0$  sont connus,  $Z_2$  et  $Z_3$  étant des valeurs constantes et connues, la  $\Delta P$  ne dépend que de  $Z_n$

-II-c-  $P_2 - P_1 = \rho_0 * g * (Z_1 - Z_2) = 27 \text{mBar} = 2700 \text{Pa} \Rightarrow \rho_0 = 917 \text{kg/m}^3$   
 $P_4 - P_3 = \rho_A * g * (Z_4 - Z_3) = 33 \text{mBar} = 3300 \text{Pa} \Rightarrow \rho_A = 1121 \text{kg/m}^3$

**- III - ANALYSE PAR SPECTROMETRIE INFRAROUGE**

-III- a -La première mesure ( $c_0 = 0$ ) permet de déterminer la valeur de  $I_0$

La 2° mesure ( $C_A = 3,2 \text{ mol/L}$ ) permet de déterminer  $\alpha L$ . En effet  $\alpha L = 1/C * \text{Ln}(I_0/I_T)$

- III— **b** - D'après le résultat de mesure de  $I_T$  (cf. III-c)  $\alpha L = 0,395 \text{ L/mol}$

Pour la concentration  $C_i$   $I_{T_i} = I_0 e^{-\alpha L c_i} \Rightarrow C_i = 1/\alpha L * \text{Ln}(I_0/I_{T_i})$  Finalement on obtient  $C_i = 0,23 \text{ mol/L}$

# REGULATION

## - IV- ANALYSE DE COURBES -

IV-1- Fonction de transfert en boucle ouverte

IV-1-a.) courbe 1 action P (pas d'asymptote verticale à  $-90^\circ$ )

courbe 2 action PID car la marge de phase est plus importante que celle de la courbe 3 et présence d'une asymptote verticale à  $-90^\circ$

courbe 3 action PI car la marge de phase est plus faible et il y a une asymptote verticale.

IV-1-b.) Marge de gain = 6,7 dB

Marge de phase =  $40^\circ$

IV—2— Réponses temporelles en boucle fermée

Courbe (a) action P seule car la mesure ne rejoint pas la consigne

Courbe (b) action PI car la mesure rattrape la consigne mais fort dépassement

Courbe (c) action PID car la mesure rejoint la consigne et dépassement plus faible.

## - V - ETUDE D'UNE REGULATION DE DEBIT

V-1- Schéma Ti

V-1-a.) Si le débit augmente, il faut diminuer la dépression et donc fermer la vanne. La commande devant diminuer, on en déduit que le régulateur devra être en sens inverse.

V-1-b.) Voir schéma

V-2- Paramétrage du régulateur de débit

V-2-a.)  $K = (100-75)/(70-50)=1.25$

V-2-b.) Pour une consigne à 60 %, on change de domaine de linéarité avec un nouveau gain statique de 3,75. Comme ce gain a plus que doublé, le système deviendra instable avec les mêmes paramètres du régulateur. Il faut donc modifier le gain du régulateur en fonction de la consigne choisie grâce à une régulation adaptative.

Schéma d'installation

