

| TD2 - Grapin |   | Pt  | A | B | C | D | Note  |
|--------------|---|-----|---|---|---|---|-------|
| 1            | Donner le nom de la boucle de régulation.   | 0,5 | A |   |   |   | 0,5   |
| 2            | Donner le nom de la grandeur réglée.  | 0,5 | A |   |   |   | 0,5   |
| 3            | Donner le nom de l'organe de réglage.   | 0,5 | A |   |   |   | 0,5   |
| 4            | Donner le nom de la grandeur réglante.  | 0,5 | D |   |   |   | 0,025 |
| 5            | Donner le nom d'une perturbation.   | 0,5 | D |   |   |   | 0,025 |
| 6            | Donner le nom des éléments intervenants dans la boucle de régulation.   | 0,5 | A |   |   |   | 0,5   |
| 7            | Sur la capture d'écran ci-dessus, donner la valeur de la consigne.  | 0,5 | A |   |   |   | 0,5   |
| 8            | Sur la capture d'écran ci-dessus, donner la valeur de la mesure.  | 0,5 | A |   |   |   | 0,5   |
| 9            | En déduire la valeur de l'erreur statique.  | 1   | A |   |   |   | 1     |
| 10           | Enregistrer la réponse du système à un échelon de commande de 5%.   | 1   | A |   |   |   | 1     |
| 11           | Le système est-il stable ?  | 1   | A |   |   |   | 1     |
| 12           | Le système est-il intégrateur ?   | 1   | B |   |   |   | 0,75  |
| 13           | Expliquer l'évolution de la mesure.   | 1   | C |   |   |   | 0,35  |
| 14           | Quelle sera la valeur de l'erreur statique en boucle fermée, pour une régulation proportionnelle ?  | 1   | D |   |   |   | 0,05  |
| 15           | Pourquoi ne peut-on pas utiliser une méthode de réglage en boucle ouverte ?   | 1   | D |   |   |   | 0,05  |
| 16           | Quel doit être le sens d'action du régulateur ? Justifier votre réponse.  | 1   | A |   |   |   | 1     |
| 17           | Enregistrer l'évolution de la mesure pour un gain égal au gain critique $A_c$ .   | 1   | A |   |   |   | 1     |
| 18           | Donner la valeur du gain critique ainsi que celle de la période des oscillations.   | 1   | B |   |   |   | 0,75  |
| 19           | En déduire les réglages du régulateur PID.  | 1   | A |   |   |   | 1     |
| 20           | Enregistrer l'évolution de la mesure en réponse à un échelon de consigne de 5% avec les réglages précédemment déterminés.   | 1   | A |   |   |   | 1     |
| 21           | Mesurer les performances (temps de réponse à $\pm 10\%$ , valeur du premier dépassement) de votre réglage. Faire apparaître les constructions sur l'enregistrement précédent. | 1   | B |   |   |   | 0,75  |
| 22           | Déterminer des réglages du correcteur PID permettant une réponse à $\pm 10\%$ la plus rapide possible.  | 1   | B |   |   |   | 0,75  |
| 23           | Enregistrer l'évolution de la mesure en réponse à un échelon de consigne de 5% avec les réglages précédemment déterminés.   | 1   | A |   |   |   | 1     |
| 24           | Mesurer les performances (temps de réponse à $\pm 10\%$ , valeur du premier dépassement) de votre réglage. Faire apparaître les constructions sur l'enregistrement précédent. | 1   | B |   |   |   | 0,75  |
| 25           | Quelles sont les performances améliorées avec votre réglage par rapport à celui proposé par Ziegler&Nichols.  | 1   | A |   |   |   | 1     |

Note : 16,25/21

**Note : 16,25/21**

# Grapin

## TD2 Steamer - Régulation à un élément

3

Dans un premier temps, installer le logiciel [steamer](#) sur votre ordinateur.  
Lancer le logiciel pour répondre aux questions suivantes :



Le [fichier aide](#) pour bien débiter.

### ***I. Analyse de la boucle***

**Q1 :** Donner le nom de la boucle de régulation.

0.5

Régulation de niveau

**Q2 :** Donner le nom de la grandeur réglée.

0.5

Le niveau de la cuve

**Q3 :** Donner le nom de l'organe de réglage.

0.5

Vanne LV

**Q4 :** Donner le nom de la grandeur réglante.

0.5

~~le débit de sortie de la cuve~~

**Q5 :** Donner le nom d'une perturbation.

0.5

~~le débit d'entrée de la cuve~~

**Q6 :** Donner le nom des éléments intervenants dans la boucle de régulation.

0.5

Le LIC, LV, LT



**Q7 :** Sur la capture d'écran ci-dessus, donner la valeur de la consigne.

0.5

50%

**Q8 :** Sur la capture d'écran ci-dessus, donner la valeur de la mesure.

0.5

50%

**Q9 :** En déduire la valeur de l'erreur statique.

1

0%

II. Boucle ouverte

Attendre que la mesure se stabilise vers 50%, puis mettre le système dans l'état initial et manuel en cliquant sur les boutons :



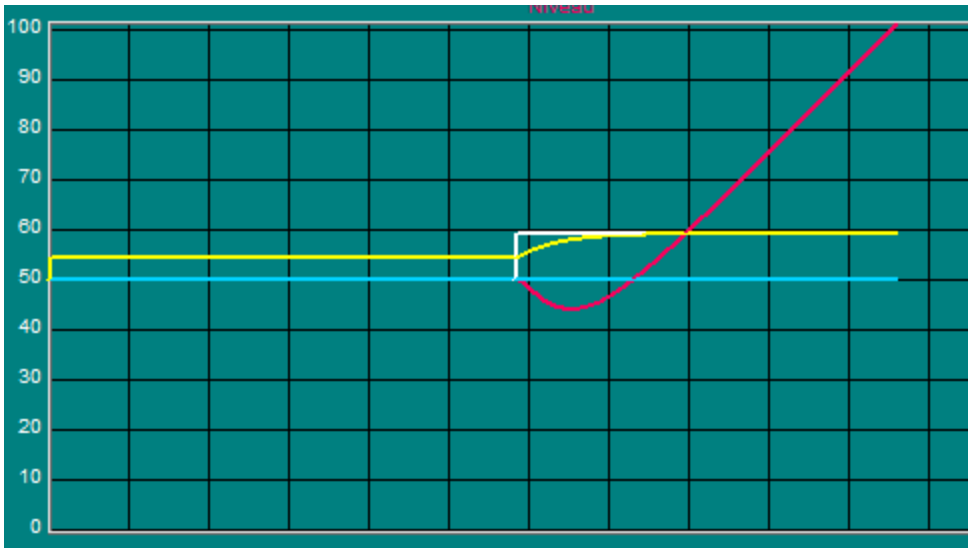
On pourra régler le défilement sur 4s/carreau.



On pourra réinitialiser le graphe.



Q10 : Enregistrer la réponse du système à un échelon de commande de 5%.



Q11 : Le système est-il stable ? 1

la mesure ne se stabilise à aucun moment donc non

Q12 : Le système est-il intégrateur ? 1

comme la courbe est croissante, le système est intégrateur

Q13 : Expliquer l'évolution de la mesure. 1

la mesure augmente de façon croissante lors que l'échelon de commande arrive mais ne se stabilise pas

Q14 : Quelle sera la valeur de l'erreur statique en boucle fermée, pour une régulation proportionnelle ? 1

0%

Q15 : Pourquoi ne peut-on pas utiliser une méthode de réglage en boucle ouverte ? 1

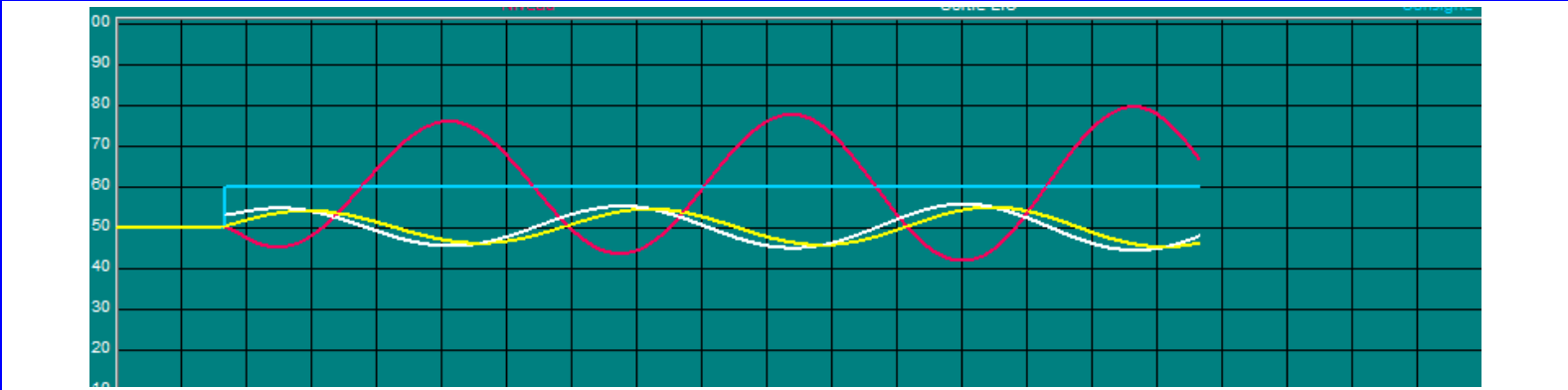
Le procédé deviendrait instable

III. Réglage de la boucle - Méthode de Ziegler&Nichols

Q16 : Quel doit être le sens d'action du régulateur ? Justifier votre réponse. 1

Quand on augmente la commande du LIC, la vanne LV s'ouvre plus donc le débit d'entrée augmente donc le niveau augmente donc la mesure du LT augmente donc le procédé est direct et il faut régler le regulateur avec une action inverse.

Q17 : Enregistrer l'évolution de la mesure pour un gain égal au gain critique  $A_c$ . 1



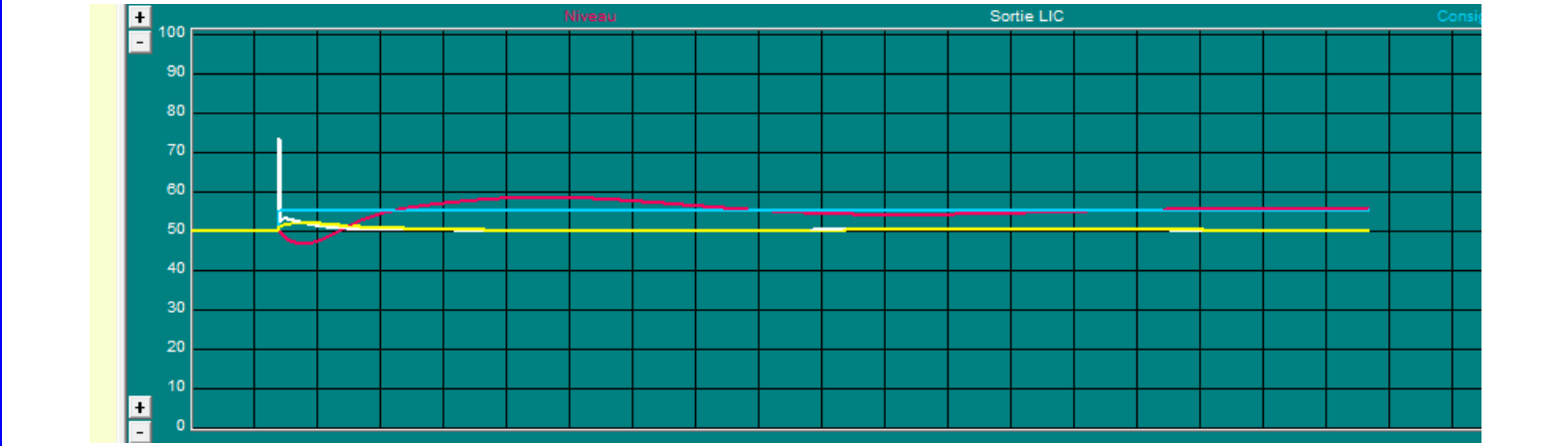
Q18 : Donner la valeur du gain critique ainsi que celle de la période des oscillations. 1

le gain critique est de 30

Q19 : En déduire les réglages du régulateur PID. 1

$A=17.6$   $T_i=10$   $T_d=2,5$

Q20 : Enregistrer l'évolution de la mesure en réponse à un échelon de consigne de 5% avec les réglages précédemment déterminés. 1



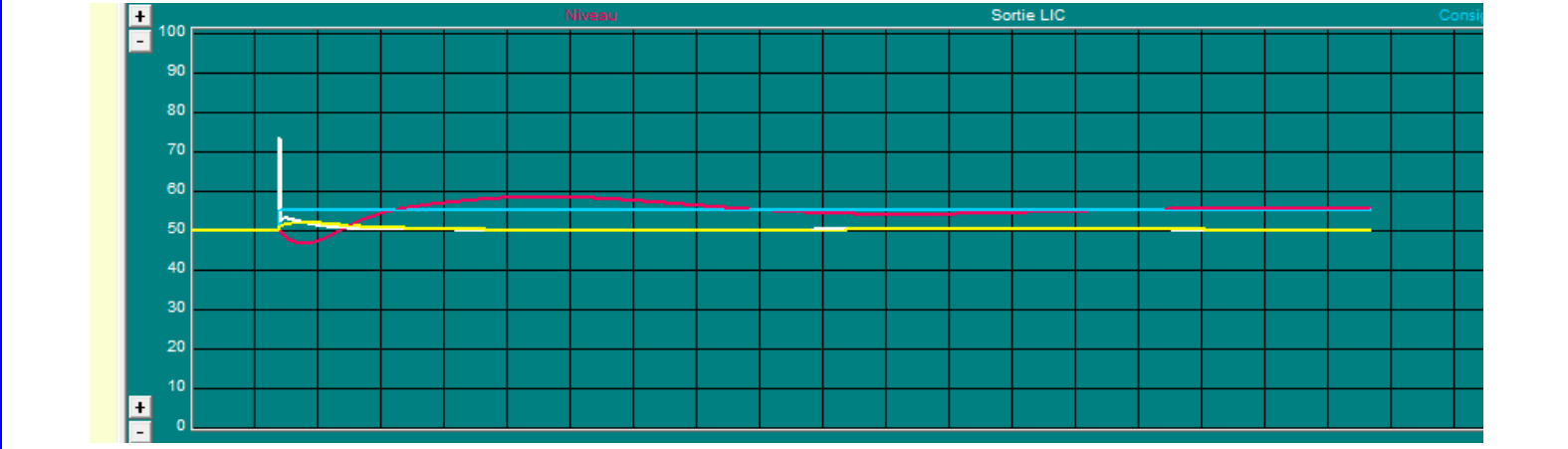
Q21 : Mesurer les performances (temps de réponse à  $\pm 10\%$ , valeur du premier dépassement) de votre réglage. Faire apparaitre les constructions sur l'enregistrement précédent. 1

temps de réponse de 43s , premier dépassement 27%

**Q22 :** Déterminer des réglages du correcteur PID permettant une réponse à  $\pm 10\%$  la plus rapide possible. 1

pour régler le temps de réponse on augmente  $T_i$

**Q23 :** Enregistrer l'évolution de la mesure en réponse à un échelon de consigne de 5% avec les réglages précédemment déterminés. 1



**Q24 :** Mesurer les performances (temps de réponse à  $\pm 10\%$ , valeur du premier dépassement) de votre réglage. Faire apparaître les constructions sur l'enregistrement précédent. 1

dépassement 50% , temps de réponse 32s

**Q25 :** Quelles sont les performances améliorées avec votre réglage par rapport à celui proposé par Ziegler&Nichols. 1

le temps de réponse a été amélioré