

## TD2 - Marin

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	A					0,5
5	Donner le nom d'une perturbation.	0,5	A					0,5
6	Donner le nom des éléments intervenants dans la boucle de régulation.	0,5	B					0,375
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	D					0,025
9	En déduire la valeur de l'erreur statique.	1	C					0,35
10	Enregistrer la réponse du système à un échelon de commande de 5%.	1	A					1
11	Le système est-il stable ?	1	D					0,05
12	Le système est-il intégrateur ?	1	B					0,75
13	Expliquer l'évolution de la mesure.	1	D					0,05
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	B					0,75
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	C					0,35
20	Enregistrer l'évolution de la mesure en réponse à un échelon de consigne de 5% avec les réglages précédemment déterminés.	1	B					0,75
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	D					0,05
22	Déterminer des réglages du correcteur PID permettant une réponse à $\pm 10\%$ la plus rapide possible.	1	A					1
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	D					0,05
25	Quelles sont les performances améliorées avec votre réglage par rapport à celui proposé par Ziegler&Nichols.	1	C					0,35

Note : 11,75/21

# Marin

## TD2 Steamer - Régulation à un élément

8

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 d'eau dans 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

Débit de l'eau en entrée dans la cuve

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

0.5

Débit de vapeur envoyer dans la turbine

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

0.5

LIC, LV, FT2 et LT



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

0.5

On a  $W=50\%$

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

0.5

On a  $X=54\%$

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

1

On a  $E=W-X=54-50=4\%$

## 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 :



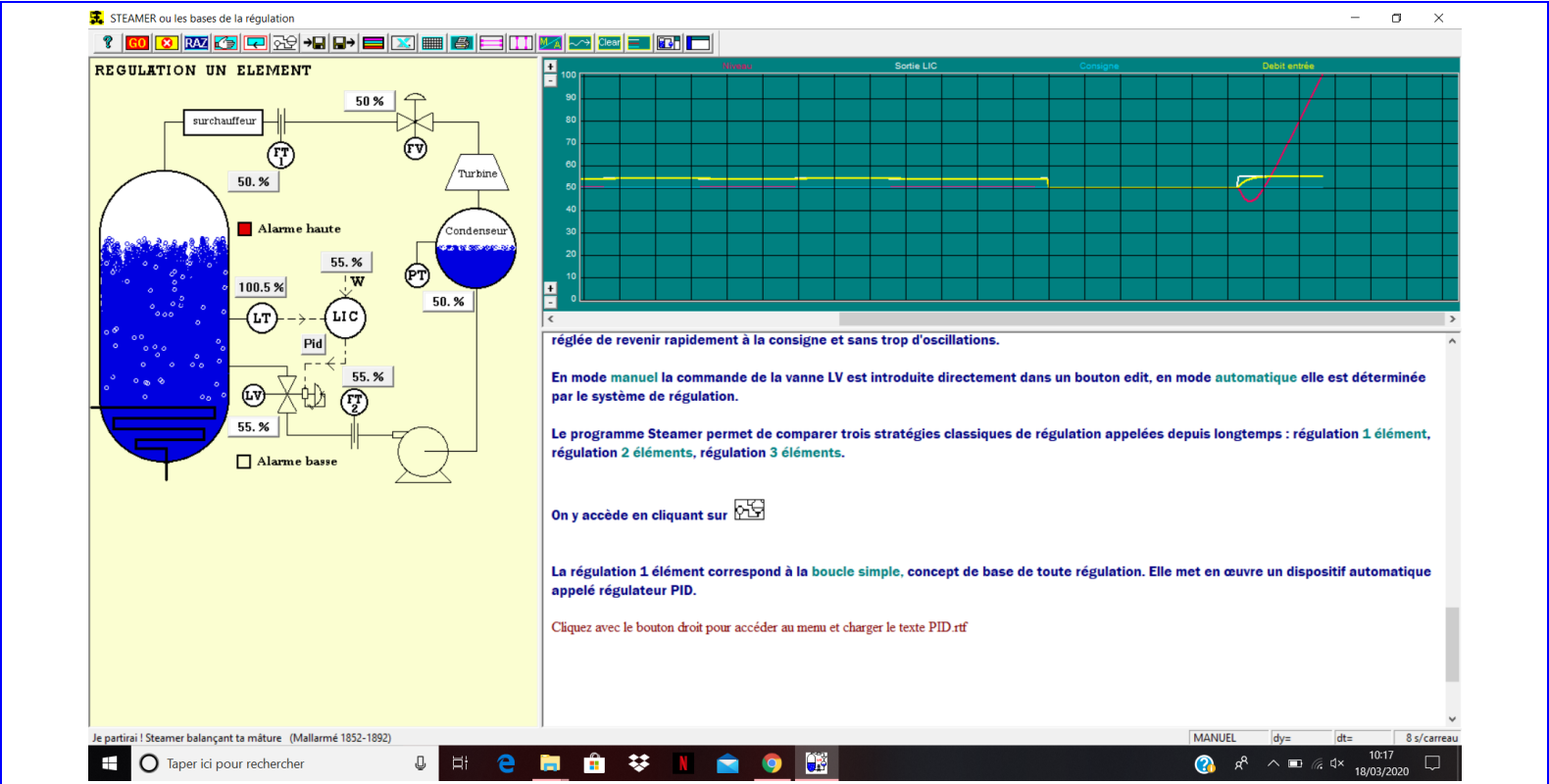
On pourra régler le défilement sur 4s/carreau.



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

Le procédé est pas stable car la grandeur réglante de correspond pas è la grandeur réglée. Donc la sortie n'est pas égale à l'entrée.

**Q12 :** Le système est-il intégrateur ?

1

Le système est intégrateur car l'entrée est stable et la sortie ne l'est pas, c'est une courbe croissante.

**Q13 :** Expliquer l'évolution de la mesure.

1

Lorsqu'on augmente la commande W la mesure X augmente aussi.

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

1

En boucle fermée la valeur de l'erreur statique seras nulle donc 0.

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

1

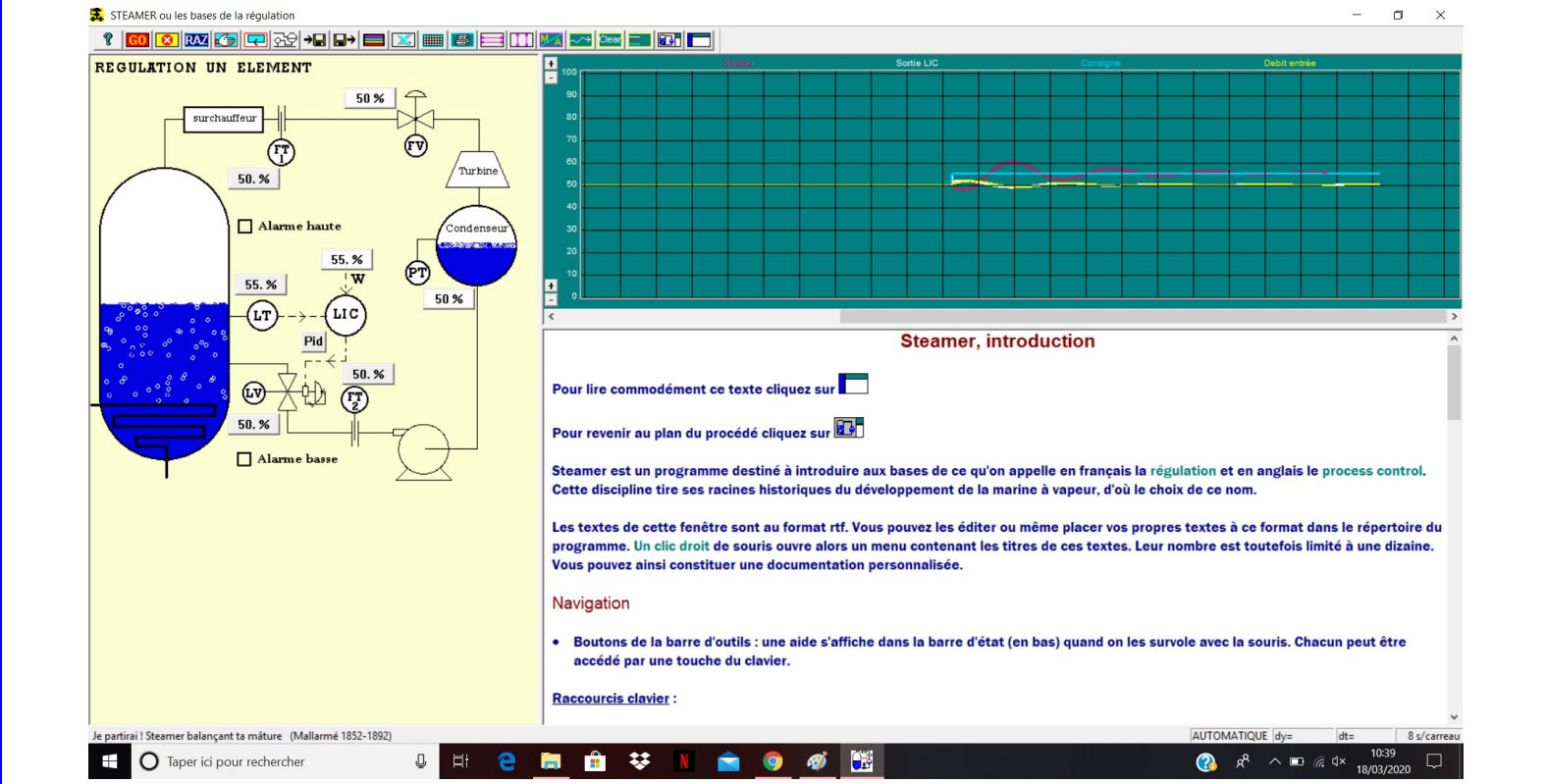
On ne peut pas utiliser de méthode de réglage en boucle ouverte car on ne peut pas modifier la commande en AUTO.

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

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

Le procédé est direct car lorsqu'on augmente la commande W on a la mesure X qui augmente donc le sens d'action du régulateur est inverse.

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



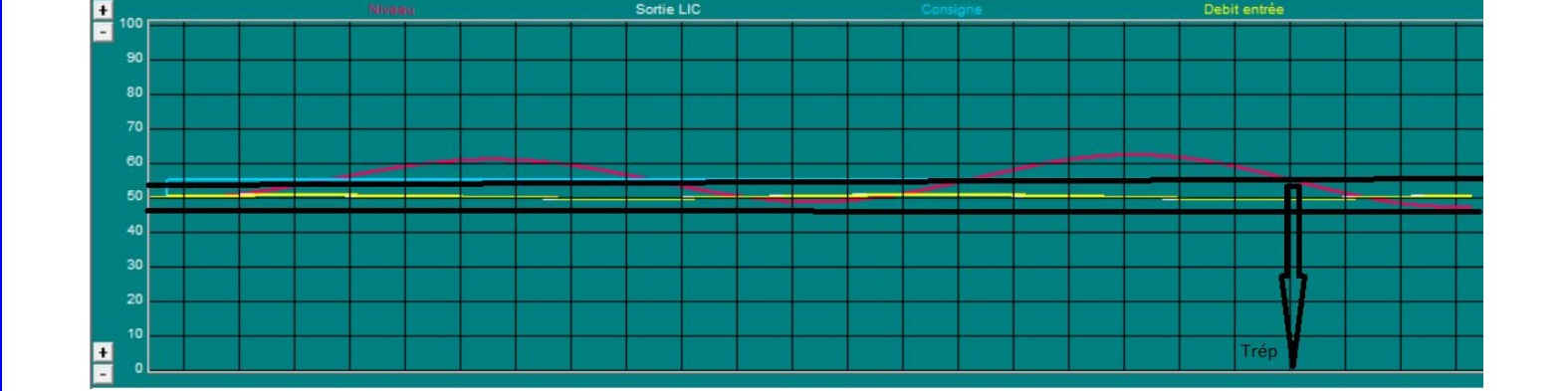
Q18 : Donner la valeur du gain critique ainsi que celle de la période des oscillations. 1

On a  $T_c=11s$ . Alors  $X_p=100/A=100/25=4\%$  donc PID MIXTE alors  $A=A_c/1.7$  donc  $A_c=A*1.7=25*1.7=42.5$

Q19 : En déduire les réglages du régulateur PID. 1

On a un PID MIXTE avec  $T_c=11s$  donc  $A=A_c/1.7=42.5/1.7=25$ . Ensuite  $T_i=T_c/2=11/2=5.5s$  et  $T_d=T_c/8=11/8=1.375s$

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 apparaître les constructions sur l'enregistrement précédent. 1

Il n'y a aucun dépassement. Le temps de réponse est  $4*21$  donc  $T_{rep}=168s$

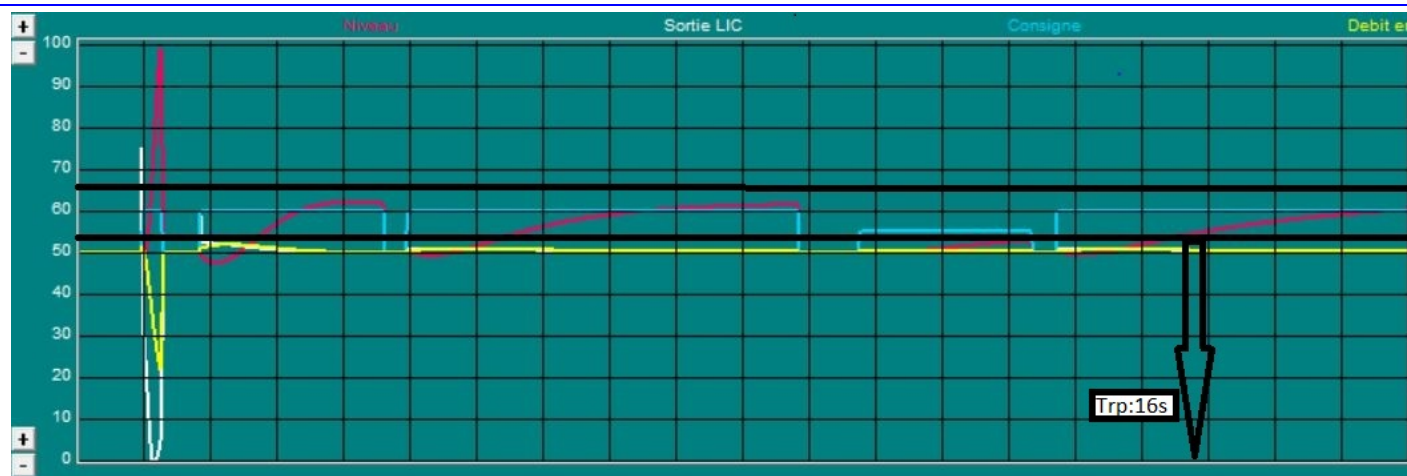
**Q22 :** Déterminer des réglages du correcteur PID permettant une réponse à  $\pm 10\%$  la plus rapide possible.

1

Méthode du régleur : On a  $A=5\%$  donc  $X_p=100/A=100/5=20\%$  ;  $T_i=100s$  et  $T_d=0s$

**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

On a aucun dépassement et le temps de réponse est  $Trép=16s$ .

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

1

Les performances améliorées avec ce réglage est le temps de réponse qui est beaucoup plus court. Pour la méthode de Ziegler&Nichols on a  $Trép=168s$  avec qu'avec la méthode du régleur  $Trép=16s$ . De plus l'erreur statique est nulle.