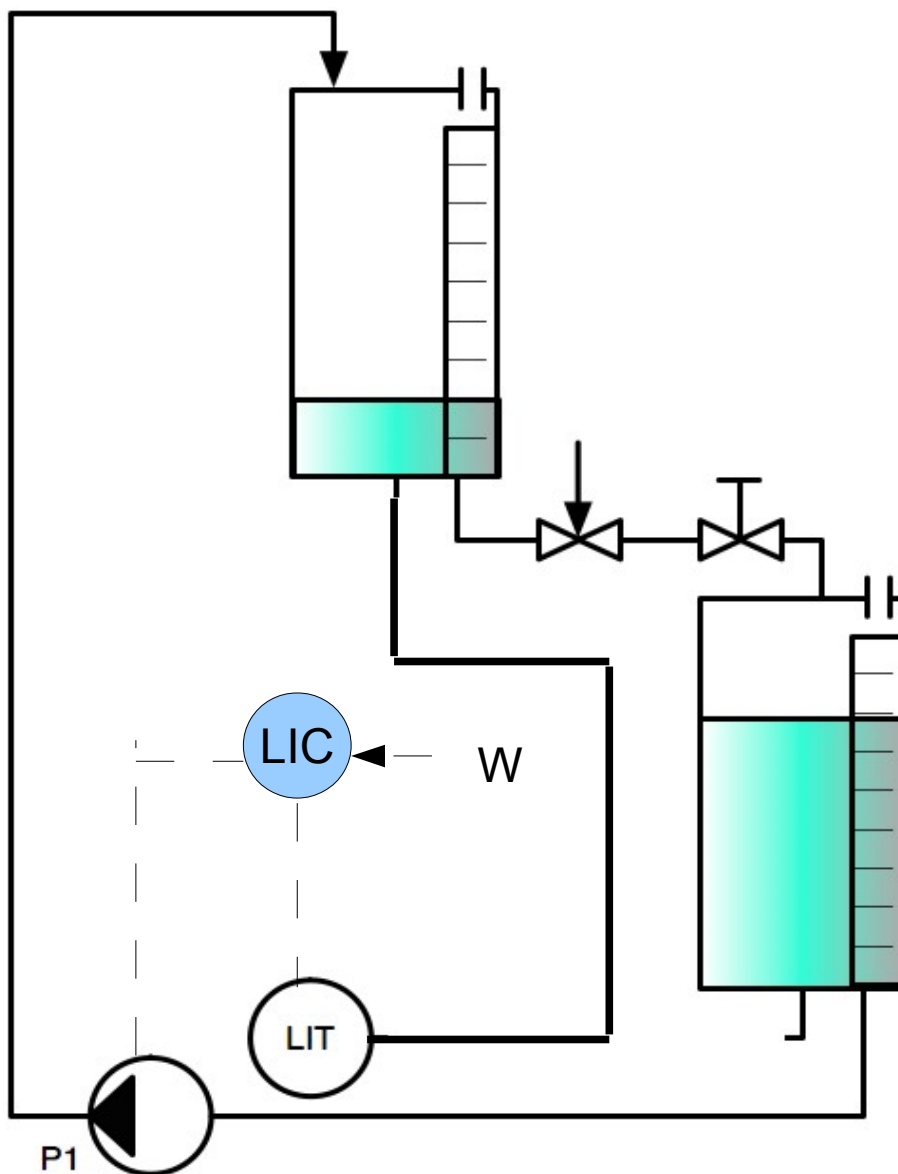


TP1 Niveau - Marin Mrabet		Pt	A	B	C	D	Note	
<b>I. Préparation du travail</b>								
1	Compléter le schéma TI avec l'instrumentation et les liaisons nécessaires à la conception de la boucle de régulation.	2	A				2	
2	Quel est le nom de la grandeur réglée ?	1	A				0,5	
3	Quel est le principe utilisé pour mesurer la grandeur réglée ?	1	A				0,5	
4	Quelle est la grandeur réglante ?	1	A				0,5	
5	Donner une grandeur perturbatrice.	1	A				0,5	
6	Etablir le schéma de câblage complet en tenant compte de la nature des signaux utilisés. Prévoir les convertisseurs, alimentations, générateurs nécessaires. Faire apparaître les polarités.	1	A				1	
<b>II. Etude du procédé</b>								
1	Paramétrer les entrées-sorties de votre régulateur en fonction de la nature des signaux utilisés.	1	A				1	
2	Tracer la caractéristique statique de votre procédé. On prendra au moins 6 mesures (3 pour les régulations de température et niveau).	1	A				1	
3	En déduire le gain statique du procédé autour du point de fonctionnement.	1	D				0,05	Formule inversée
4	En déduire le sens d'action à régler sur le régulateur.	1	A				1	
5	Déterminer le modèle de Broïda du procédé, en faisant un échelon de 10% autour du point de fonctionnement.	3	A				3	
<b>III. Etude du régulateur</b>								
1	Déterminer la structure interne (parallèle, série ou mixte) du correcteur PID utilisé par Lintools.	2	D				0,075	
2	En déduire le réglage du régulateur en utilisant le tableau de réglage fourni dans le cours.	2	A				1,5	
<b>IV. Performances et optimisation</b>								
1	Programmer votre régulateur pour assurer le fonctionnement de la régulation.	1	B				0,75	Mettre Ti à 0
2	Mesurer les performances de votre régulation en réponse à un échelon de consigne de 10%. On mesurera le temps de réponse à 10%, la valeur du premier dépassement et la précision relative.	2	A				1,5	
3	Améliorer votre réglage pour réduire au maximum la valeur du temps de réponse. On donnera le nom et la valeur des paramètres modifiés.	1	A				1	
4	Mesurer à nouveau les performances de votre régulation, comparer les avec celles obtenues à la question précédente.	2	C				0,525	
<b>Note sur : 20</b>							<b>16,4</b>	

## TP1 Niveau ف ٩٦٥

### I. Préparation du travail

1 / Compléter le schéma TI avec l'instrumentation et les liaisons nécessaires à la conception de la boucle de régulation.



**2/ Quel est le nom de la grandeur réglée ?**

La grandeur réglée est le niveau du réservoir du haut.

**3/ Quel est le principe utilisé pour mesurer la grandeur réglée ?**

Le principe utilisé pour mesurer la grandeur réglée est la pression différentielle entre les 2 réservoirs.

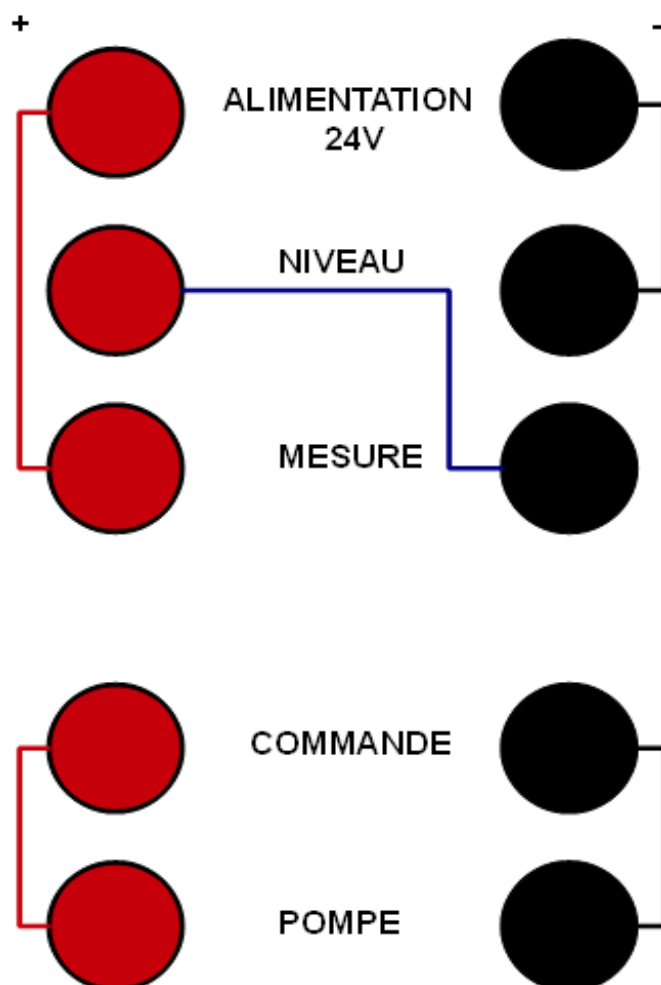
**4/ Quelle est la grandeur réglante ?**

La grandeur réglante est le débit de la pompe P1.

**5/ Donner une grandeur perturbatrice.**

La grandeur perturbatrice est le débit de sortie du réservoir du haut.

**6/ Etablir le schéma de câblage complet en tenant compte de la nature des signaux utilisés. Prévoir les convertisseurs, alimentations, générateurs nécessaires. Faire apparaître les polarités.**



## II. Etude du procédé

1/ Paramétrer les entrées-sorties de votre régulateur en fonction de la nature des signaux utilisés.

### Entrée

Block: 01M01_08						
	TagName				Link Name	
	01M01_08				01M01_08	
	Type	AI_UIO			DBase	<local>
	Task	3 (110ms)			Rate	0
	MODE	AUTO			Alarms	
	Fallback	AUTO			Node	>00
					Sitello	1
	PV	0.0	%		Channel	1
	HR	100.0	%		InType	mA
	LR	0.0	%		HR_in	20.00 mA
					LR_in	4.00 mA
	HiHi	100.0	%		AI	0.00 mA
	...	...	...		...	...

### PID

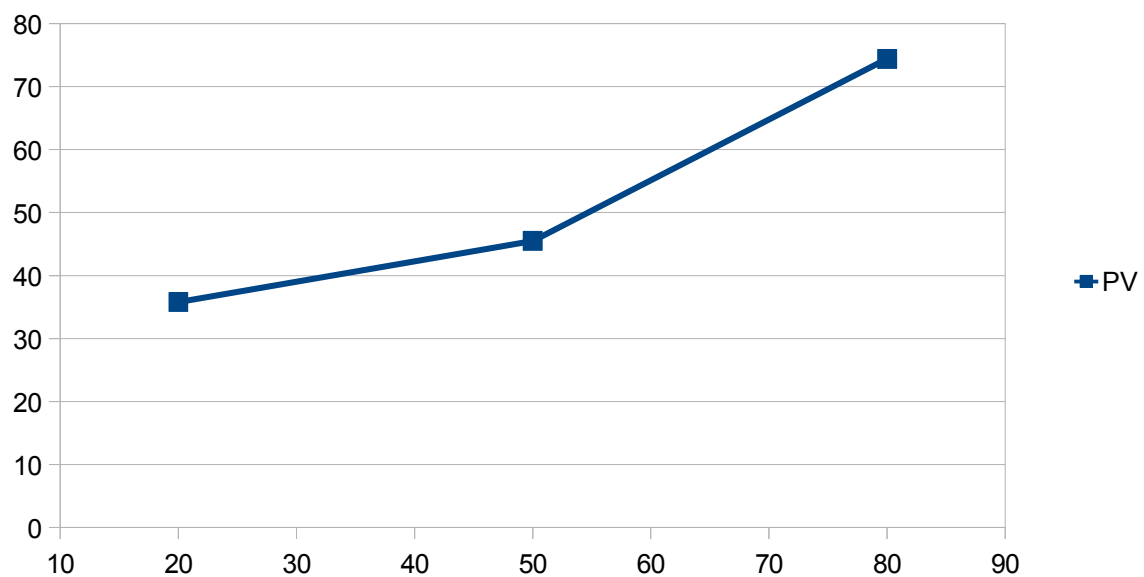
Block: PID_WICK						
	TagName				Link Name	
	PID_WICK				PID_WICK	
	Type	PID			DBase	<local>
	Task	3 (110ms)			Rate	0
	Mode	AUTO			Alarms	
	FallBack	AUTO				
					HAA	100.0 %
→	PV	0.0	%		LAA	0.0 %
	SP	0.0	%		HDA	100.0 %
	OP	0.0	%		LDA	100.0 %
	SL	0.0	%			
	TrimSP	0.0	%		TimeBase	Secs

### Sortie

Block: 02P01_08						
	TagName				Link Name	
	02P01_08				02P01_08	
	Type	AO_UIO			DBase	<local>
	Task	3 (110ms)			Rate	0
	MODE	AUTO			Alarms	
	Fallback	AUTO			Node	>00
					Sitello	2
→	OP	0.0	%		Channel	1
	HR	100.0	%		OutType	mA
	LR	0.0	%		HR_out	20.00 mA
					LR_out	4.00 mA

**2/ Tracer la caractéristique statique de votre procédé. On prendra au moins 6 mesures (3 pour les régulations de température et niveau).**

OP	PV
20	35,8
50	45,5
80	74,4



**3/ En déduire le gain statique du procédé autour du point de fonctionnement.**

$$k = \frac{\Delta s}{\Delta e} = (80-20) / (74,4-35,8) = 1,55$$

**4/ En déduire le sens d'action à régler sur le régulateur.**

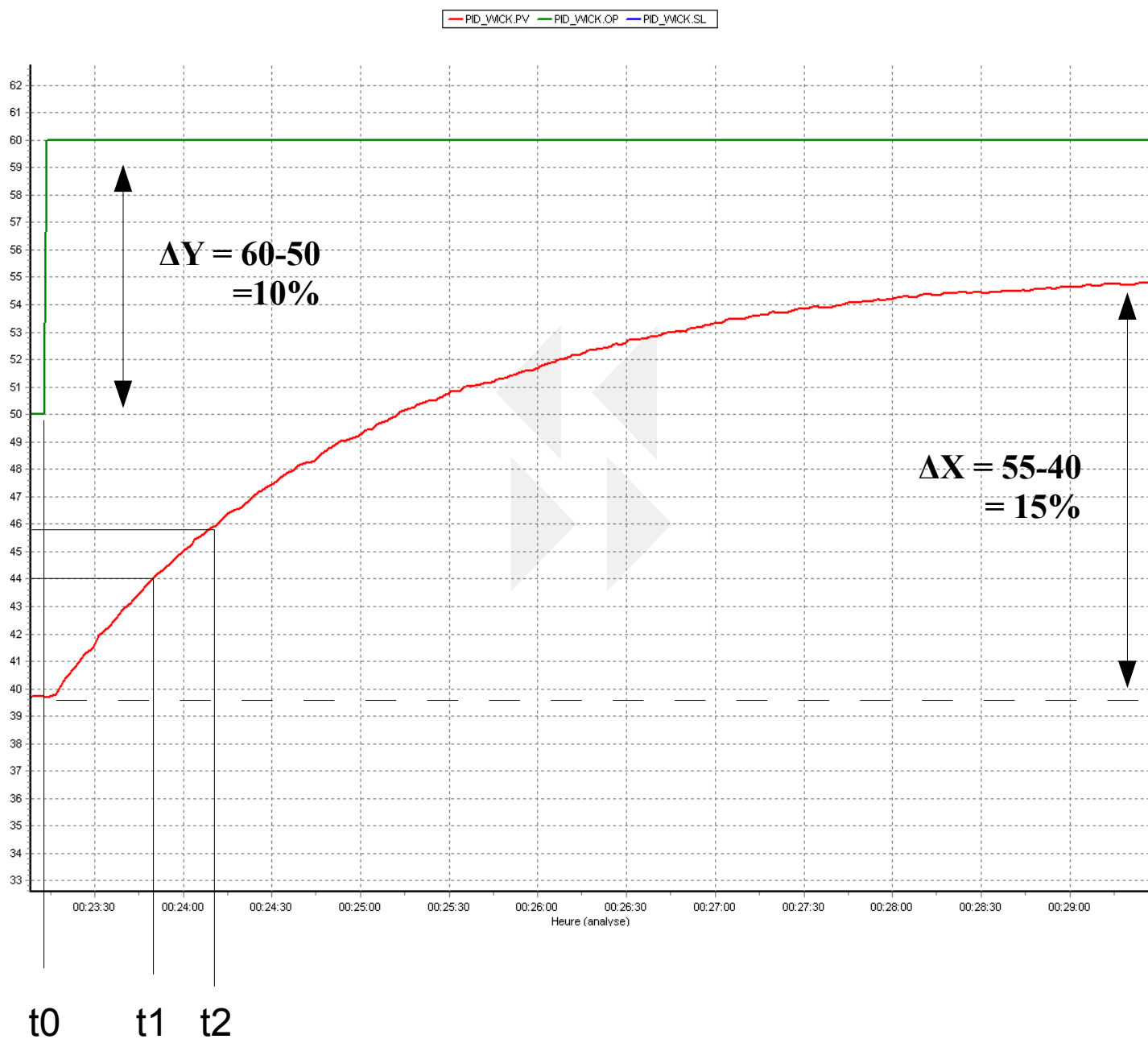
Lorsque la commande Y augmente on a la mesure X qui augmente donc le sens d'action régulateur est inverse.

**5/ Déterminer le modèle de Broïda du procédé, en faisant un échelon de 10% autour du point de fonctionnement.**

$$T0 = 00:23:14 = 0s$$

$$t1 = 00:23:56 = 42s$$

$$t2 = 00:24:14 = 60s$$



$T_0 = 00:23:14 = 0s$   
 $t_1 = 00:23:56 = 42s$   
 $t_2 = 00:24:14 = 60s$

$K = \Delta X / \Delta Y = 15 / 10 = 1,5$   
 $T = 2,8(t_1 - t_0) - 1,8(t_2 - t_0) = 2,8(42 - 0) - 1,8(60 - 0) = 9,6s$   
 $t = 5,5(t_2 - t_1) = 5,5(60 - 42) = 99s = 1min\ 39s$

### III. Etude du régulateur

1/ Déterminer la structure interne (parallèle, série ou mixte) du correcteur PID utilisé par Lintools.

On a  $K_r = T / t = 9,6/99 = 0,096$   
Donc c'est un PID proportionnelle.

2/ En déduire le réglage du régulateur en utilisant le tableau de réglage fourni dans le cours.

$$K_r = T / t = 9,6/99=0,096$$

$$A = 0,8 / K * K_r$$
$$A = 0,8/1,5*0,096$$
$$A = 5,76$$

$$T_i = \text{infini}$$

$$T_d = 0$$

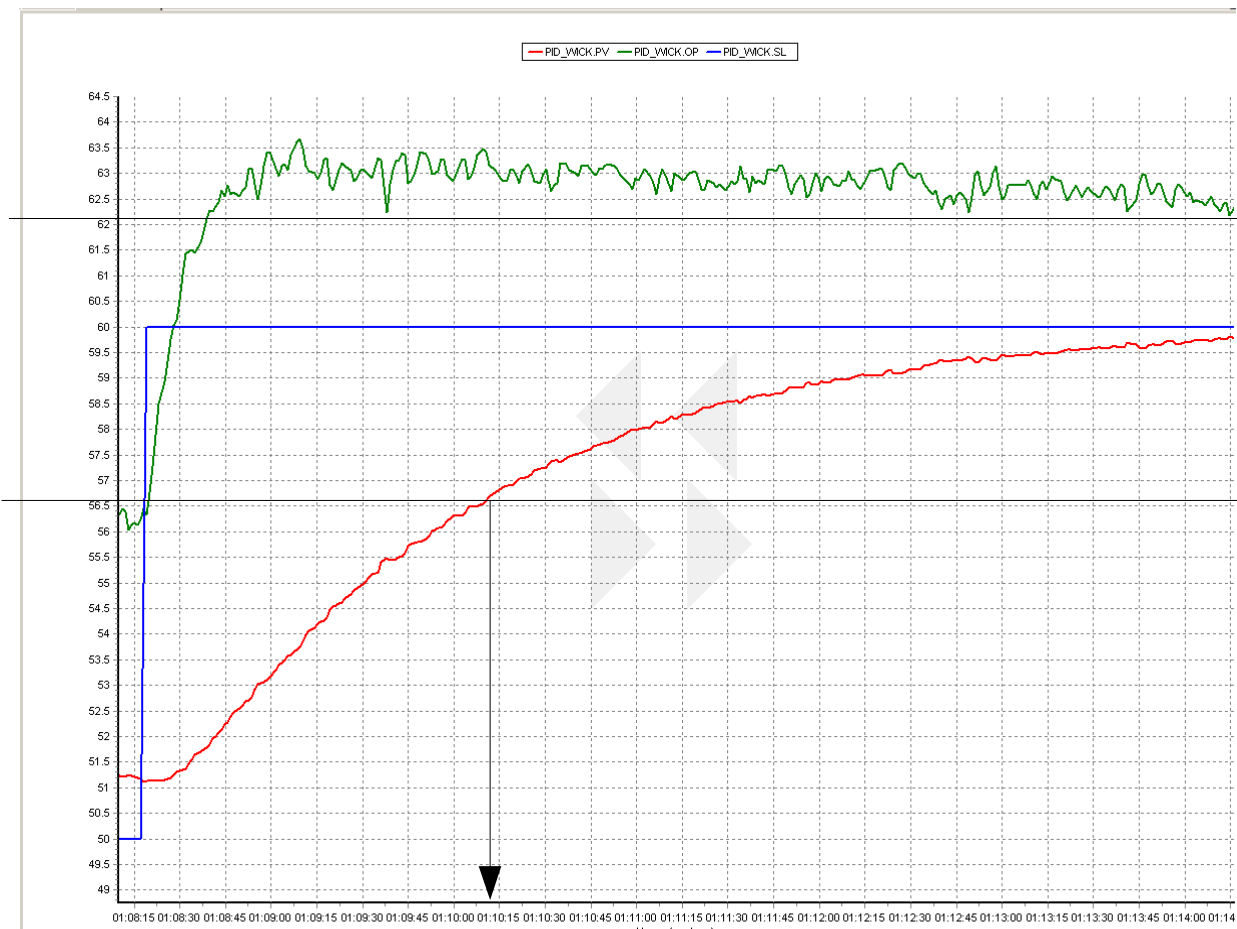
$$X_p = 100/A = 100/5,76 = 17,4 \%$$

### IV. Performances et optimisation

1/ Programmer votre régulateur pour assurer le fonctionnement de la régulation.

Block: PID_WICK		Comment	Connections			
	TagName	PID_WICK			Link Name	PID_WICK
	Type	PID			DBase	<local>
	Task	3 (110ms)			Rate	0
	Mode	AUTO			Alarms	
	FallBack	AUTO				
					HAA	100.0 %
→	PV	52.2 %			LAA	0.0 %
	SP	50.0 %			HDA	100.0 %
	OP	57.8 %			LDA	100.0 %
	SL	50.0 %				
	TrimSP	0.0 %			TimeBase	Secs
	RemoteSP	0.0 %			XP	17.4 %
	Track	0.0 %			TI	99.99
					TD	0.00

**2/ Mesurer les performances de votre régulation en réponse à un échelon de consigne de 10%. On mesurera le temps de réponse à 10%, la valeur du premier dépassement et l'erreur statique.**



Aucun dépassement

Temps de réponse : à 95% =  $59,5 \times 0,95 = 56,5$   
à 105% =  $59,5 \times 1,05 = 62,5$

Trép = 345s = 3min et 45s

**3/ Améliorer votre réglage pour réduire au maximum la valeur du temps de réponse. On donnera le nom et la valeur des paramètres modifiés.**

Ti = 50s

Td = 0s

Xp = 70



4/ Mesurer à nouveau les performances de votre régulation, comparer les avec celles obtenues à la question précédente.

Block: PID_WICK					
Comment			Connections		
Tagname	PID_WICK		LIN Name	PID_WICK	
Type	PID		DBase	<local>	
Task	3 (110ms)		Rate	0	
Mode	AUTO		Alarms		
FallBack	AUTO		HAA	100.0	%
PV	60.1	%	LAA	0.0	%
SP	60.0	%	HDA	100.0	%
OP	61.8	%	LDA	100.0	%
SL	60.0	%	TimeBase	Secs	
TrimSP	0.0	%	XP	70.0	%
RemoteSP	0.0	%	TI	50.00	
Track	0.0	%	TD	0.00	

