

TP1 Niveau - Charpin Chevillard

Pt A B C D Note

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 | 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 |

II. Etude du procédé

| | | | | | | | |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|--|--|---|
| 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 | A | | | | 1 |
| 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 |

III. Etude du régulateur

| | | | | | | | |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|--|--|-------------------------------------------|
| 1 | Déterminer la structure interne (parallèle, série ou mixte) du correcteur PID utilisé par Lintools. | 2 | A | | | | 1,5 |
| 2 | En déduire le réglage du régulateur en utilisant le tableau de réglage fourni dans le cours. | 2 | C | | | | 0,525 Avec ce kr, une régulation P suffit |

IV. Performances et optimisation

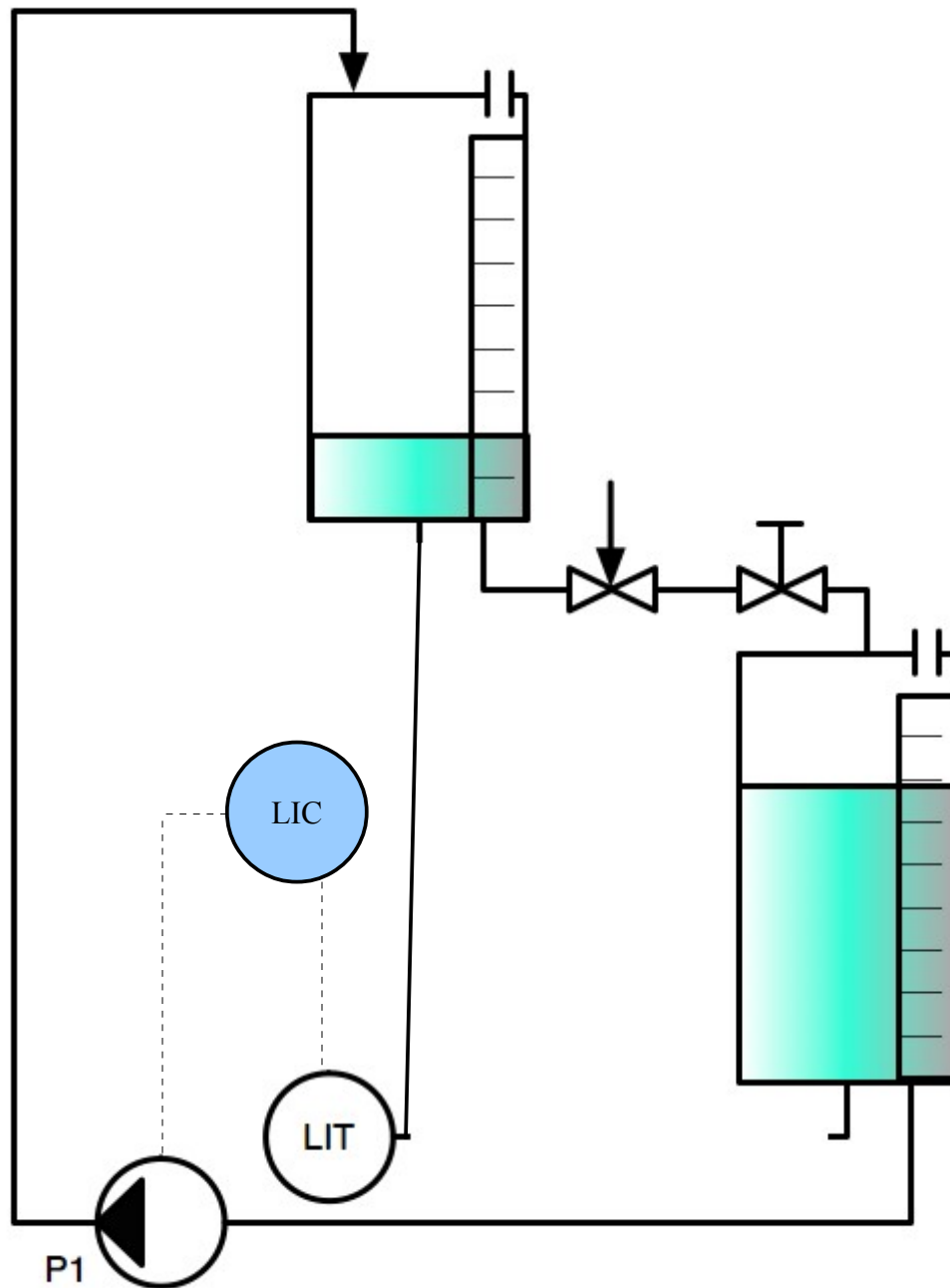
| | | | | | | | |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|--|--|-------------------------------------------------------|
| 1 | Programmer votre régulateur pour assurer le fonctionnement de la régulation. | 1 | C | | | | 0,35 Je ne comprends pas d'où proviennent ces valeurs |
| 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 | A | | | | 1,5 |

Note sur : 20 18,4

TP n°5 Niveau

I. Préparation du travail

1)



2)

La grandeur réglée est le niveau du bac du haut.

3)

Il mesure le niveau en utilisant la différence de pression entre les deux réservoirs.

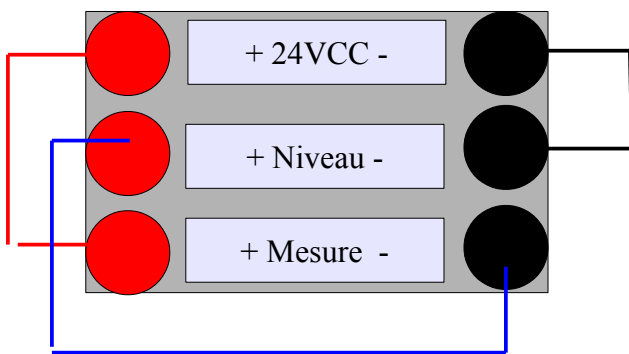
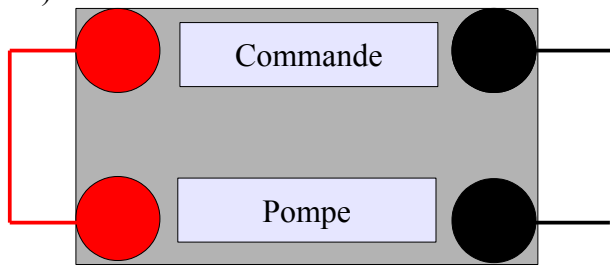
4)

La grandeur réglante est donc le débit en sortie de pompe.

5)

La grandeur réglée est le débit en sortie du réservoir du haut.

6)



II. Étude du procédé

1)

Entrés

| Block: 01M01_06 | | Comment | Connections | | |
|-----------------|-----------|---------|-------------|----------|------------|
| TagIName | 01M01_06 | | | LIU Name | 01M01_06 |
| Type | AI_UIO | | | DBase | <local> |
| Task | 3 (110ms) | | | Rate | 0 |
| MODE | AUTO | | | Alarms | |
| Fallback | AUTO | | | Hode | >00 |
| PV | 0.0 | % | | SiteHo | 1 |
| HR | 100.0 | % | | Channel | 1 |
| LR | 0.0 | % | | InType | mA |
| HiHi | 100.0 | % | | HR_in | 20.00 mA |
| Hi | 100.0 | % | | LR_in | 4.00 mA |
| Lo | 0.0 | % | | AI | 0.00 mA |
| LoLo | 0.0 | % | | Res | 0.000 Ohms |
| Hyst | 0.5000 | % | | CJ_type | Auto |
| Filter | 0.000 | Secs | | CJ_temp | 0.000 |
| Char | Linear | | | LeadRes | 0.000 Ohms |
| UserChar | | | | Emissiv | 1.000 |
| PVoffset | 0.000 | % | | Delay | 0.000 Secs |
| AlmOnTim | 0.000 | Secs | | SBreak | Up |
| AlmOfTim | 0.000 | Secs | | PVErrAct | Up |
| | | | | Options | >0000 |
| | | | | Status | >0000 |

PID :

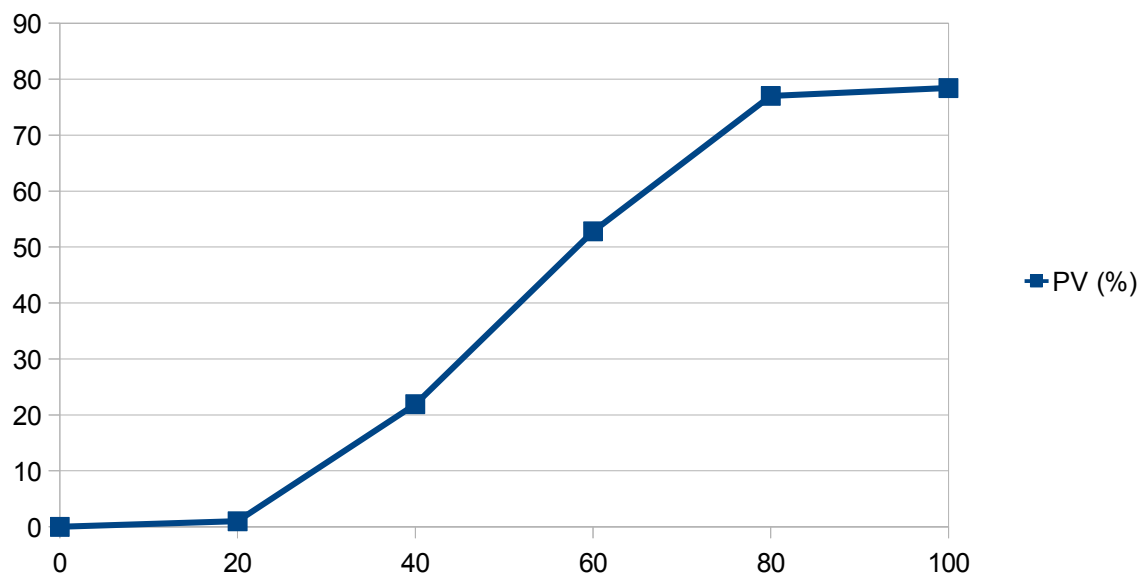
| Block: PID | | | | | |
|------------|-----------|-------------|--|-----------|----------|
| Comment | | Connections | | | |
| TagName | PID | | | Link Name | PID |
| Type | PID | | | DBase | <local> |
| Task | 3 (110ms) | | | Rate | 0 |
| Mode | AUTO | | | Alarms | |
| FallBack | AUTO | | | | |
| | | | | 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 |
| RemoteSP | 0.0 % | | | XP | 100.0 % |
| Track | 0.0 % | | | TI | 0.00 |
| | | | | TD | 0.00 |
| HR_SP | 100.0 % | | | | |
| LR_SP | 0.0 % | | | Options | 00101100 |
| HL_SP | 100.0 % | | | SelMode | 00000000 |
| LL_SP | 0.0 % | | | | |
| | | | | ModeSel | 00000000 |
| HR_OP | 100.0 % | | | ModeAct | 00000000 |
| LR_OP | 0.0 % | | | | |
| HL_OP | 100.0 % | | | FF_PID | 50.0 % |
| LL_OP | 0.0 % | | | FB_OP | 0.0 % |

Sortie :

| Block: 02P01_06 | | | | | |
|-----------------|-----------|-------------|--|-----------|----------|
| Comment | | Connections | | | |
| TagName | 02P01_06 | | | Link Name | 02P01_06 |
| Type | AO_UIO | | | DBase | <local> |
| Task | 3 (110ms) | | | Rate | 0 |
| MODE | AUTO | | | Alarms | |
| Fallback | AUTO | | | Hode | >00 |
| | | | | Sitello | 2 |
| OP | 0.0 % | | | Channel | 1 |
| | | | | OutType | mA |
| HR | 100.0 % | | | HR_out | 20.00 mA |
| LR | 0.0 % | | | LR_out | 4.00 mA |
| Out | 0.0 % | | | AO | 0.00 mA |
| Track | 0.0 % | | | | |
| Trim | 0.000 mA | | | Options | >0000 |
| | | | | Status | >0000 |

2)

| OP(%) | PV (%) |
|-------|--------|
| 0 | 0 |
| 20 | 1 |
| 40 | 21,9 |
| 60 | 52,8 |
| 80 | 77 |
| 100 | 78,4 |



3)

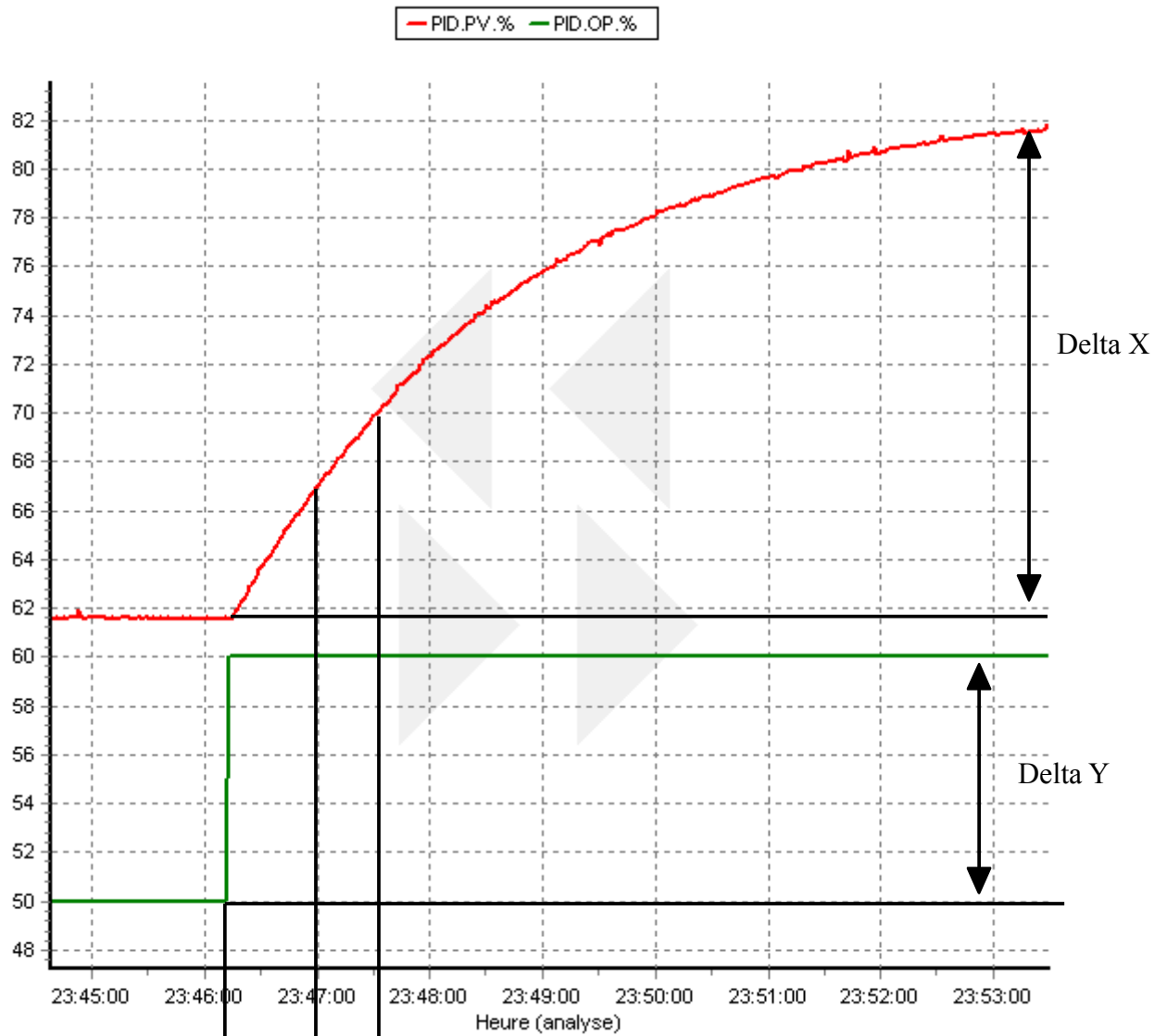
Je choisie de faire mes calculs entre le point 20% et 80%.

$$\Delta Y / \Delta X = (77 - 1) / (60) = 1,266$$

4)

Quand la niveaux augmeente il faut donc diminuer le débit de la pompe, donc diminuer la sortie du régulateur. Le régulateur est donc en inverse.

5)



delta X = 20
 delta Y = 10
 t0 = 23:46:10 = 0s
 t1 = 23:47:00 = 70s
 t2 = 23:47:30 = 100s

le gain statique $K = \text{delta X} / \text{delta Y}$
 $K = 20 / 10$
 $K = 2$
 le retard $T = 2,8(t1 - t0) - 1,8(t2 - t0)$
 $T = 2,8(70 - 0) - 1,8(100 - 0)$
 $T = 16s$

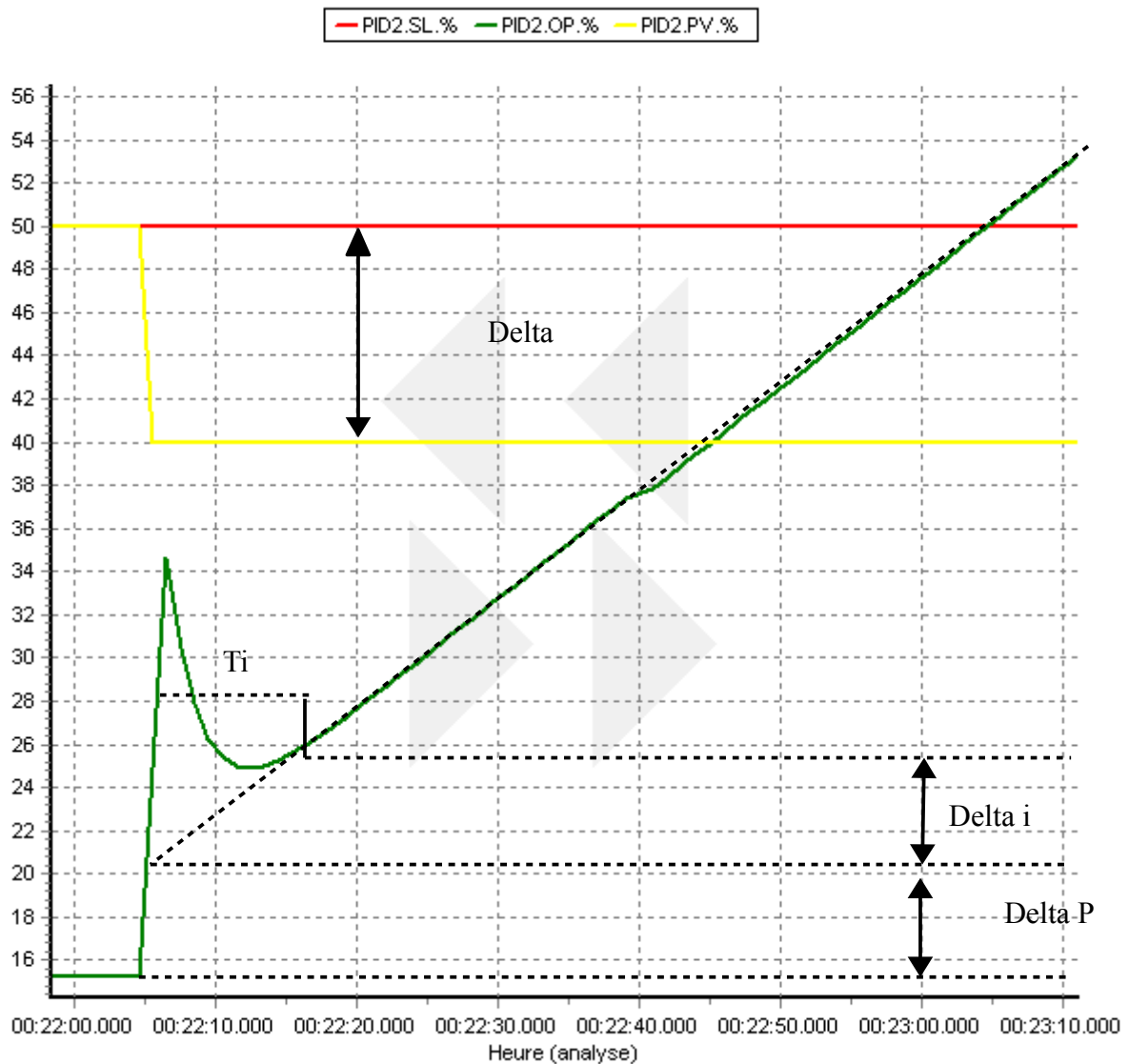
la constante temps $t = 5,5(t2 - t1)$
 $t = 5,5(100 - 70)$
 $t = 165s$

kr = 0,096

III. Étude du régulateur :

1,2)

La structure du régulateur est mixte



$\Delta = 10$

$\Delta P = 5 = \Delta i$

$$A = (0,83/K) * (0,4 + (1/kr))$$

$$= 4,49$$

$$X_p = 100/A = 100/4,49 = 22,3\%$$

$$T_i = t + 0,4 * T$$

$$= 165 + 0,4(16)$$

$$= 171,4s$$

$$T_d = T / (kr + 2,5)$$

$$= 16 / (0,096 + 2,5)$$

$$= 6,163s$$

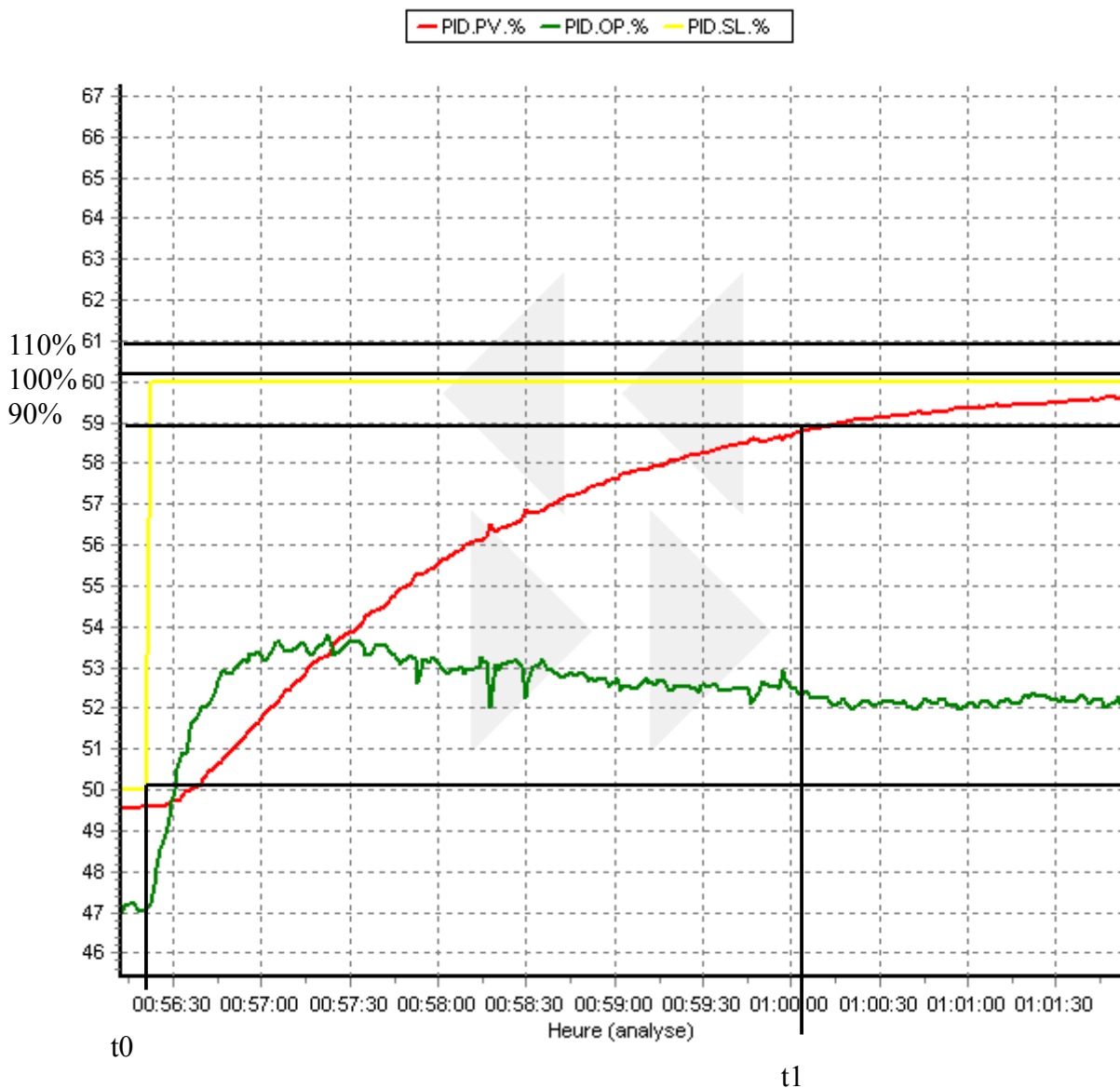
IV. Performances et optimisation

1)

| | | |
|----------|-------|---|
| TimeBase | Secs | |
| XP | 28.0 | % |
| TI | 99.99 | |
| TD | 0.00 | |

Valeur calculé appliqué sur le régulateur.

2)



$t_0 = 00:56:50 = 0s$

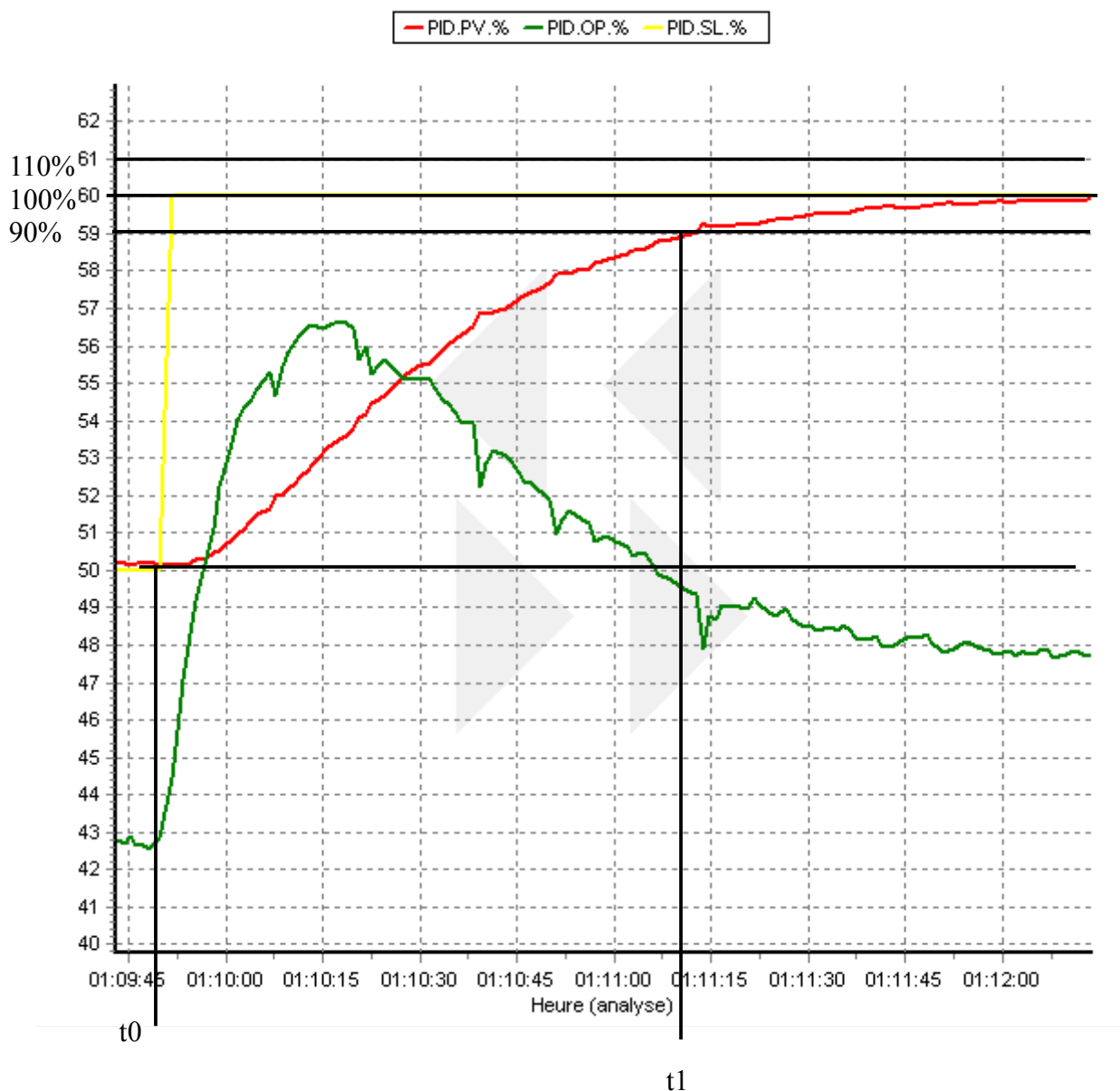
$t_1 = 01:00:05 = 195s$

temps de réponse est: $t_1 - t_0 = 195s$

Il n'y a pas de dépassement et pas d'erreur statique.

Nous allons donc améliorer le temps de réponse...

3,4)



$t0 = 01:09:50 = 0$

$t1 = 01:11:08 = 78s$

$t1 - t0 = 78s$

| | | |
|----------|-------|---|
| TimeBase | Secs | |
| XP | 18.0 | % |
| TI | 40.00 | |
| TD | 0.00 | |

On a donc stabiliser la courbe avec un $Ti=40s$, on a diminué Xp de 18%.

On a donc gagner 117 seconde sur le temps de réponse par rapport à l'ancien réglages tout en gardant un dépassement et une erreur statique nul. On voit donc une réelle amélioration sur la régulation