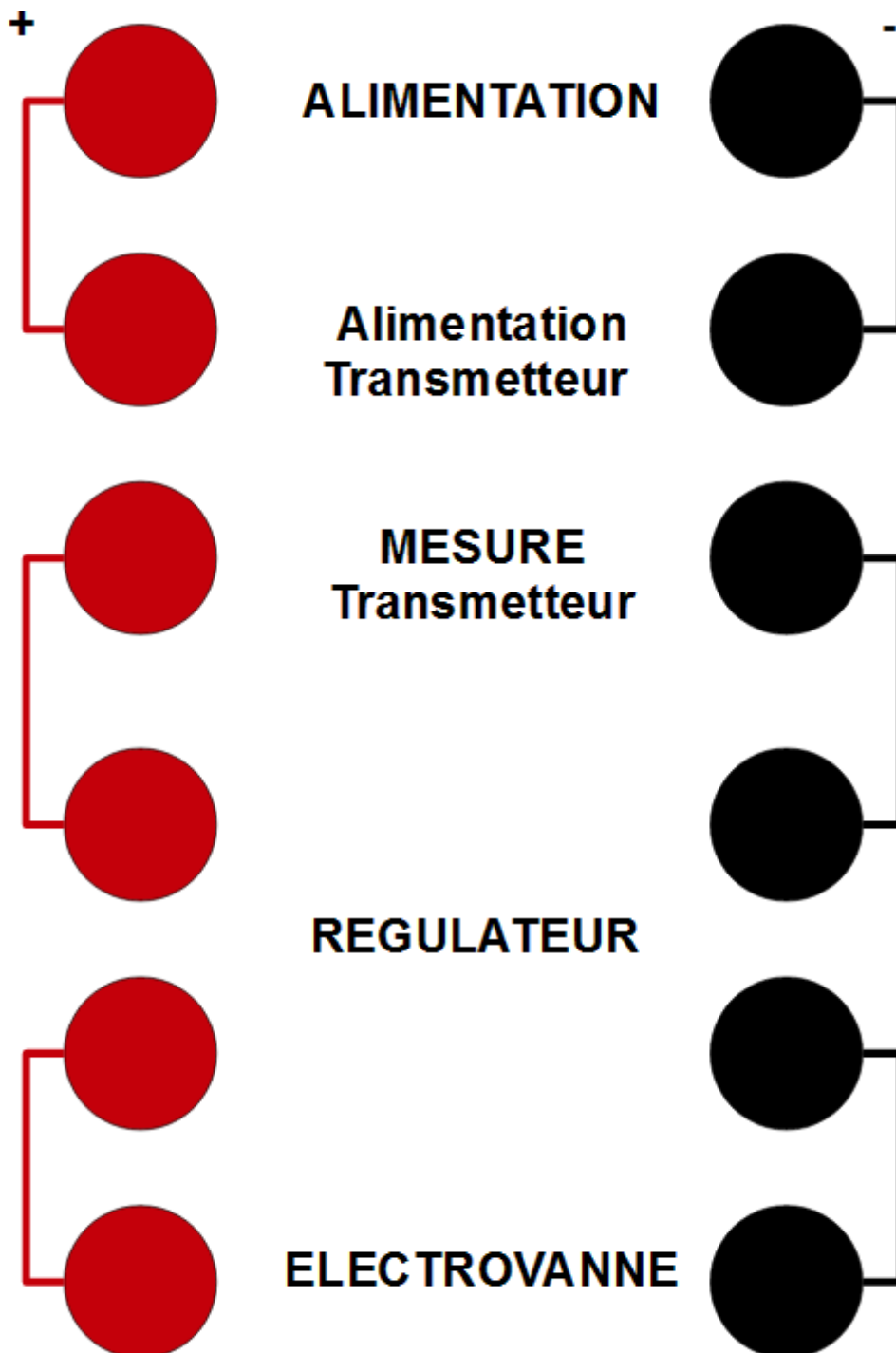


| | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|---|---|--|--|--|--|-----|--|
| I. | Régulation de température simple boucle (10 pts) | | | | | | | | |
| 1 | Donner le schéma électrique correspondant au cahier des charges. | 1 | A | | | | | 1 | |
| 2 | Programmer votre T2550 afin de réaliser la régulation représentée ci-dessus. | 1 | A | | | | | 1 | |
| 3 | Régler le système pour avoir un niveau de 50% pour une commande de la vanne FV1 de 50%. | 1 | A | | | | | 1 | |
| 4 | Relever l'évolution de la mesure X en réponse à un échelon de commande Y. En déduire le sens de fonctionnement du régulateur (inverse ou direct). | 1 | A | | | | | 1 | |
| 5 | Régler la boucle de régulation, en utilisant une méthode par approches successives, en mode de régulation PI. | 4 | C | | | | | 1,4 | Il faut montrer plus de courbes quand on utilise la méthode par approches successives. |
| 6 | Enregistrer l'influence d'une variation du débit de sortie sur le niveau. | 2 | D | | | | | 0,1 | Mais où est le niveau sur la courbe ? |
| II. | Régulation parallèle (10 pts) | | | | | | | | |
| 1 | Rappeler le fonctionnement d'une boucle de régulation parallèle. | 1 | A | | | | | 1 | |
| 2 | Programmer le régulateur pour obtenir le fonctionnement en régulation parallèle conformément au schéma II ci-dessus. | 3 | A | | | | | 3 | |
| 3 | Régler la boucle de niveau en utilisant la méthode de Ziegler & Nichols. On choisira un correcteur PI. | 2 | A | | | | | 2 | |
| 4 | Enregistrer l'influence d'une variation du débit de sortie sur le niveau. | 2 | D | | | | | 0,1 | Je veux voir le niveau est le débit. Il manque au moins une mesure. |
| 5 | Expliquez l'intérêt d'une régulation parallèle en vous aidant de vos enregistrements. Citez un autre exemple pratique. | 2 | A | | | | | 2 | |
| Note : 13,6/20 | | | | | | | | | |

TP2 : Débit

I. Régulation de débit simple boucle

1/ Donner le schéma électrique correspondant au cahier des charges.



2/ Programmer votre T2550 afin de réaliser la régulation représentée ci-dessus.

The screenshot displays the T2550 programming environment. The main workspace shows a ladder logic diagram with a central 'PID RAPTOR' block. It is connected to three input blocks on the left (AT_LUTO 01MO1_08, AT_LUTO 01MO2_08, AT_LUTO 01MO3_08) and two output blocks on the right (AO_LUTO 02PO1_08, AO_LUTO 02PO2_08). A text box in the center contains instructions: '!!!!!! IF NOT A LAYER DATABASE !!!!!', '!!!!!! RENAME DIAGNOSTIC BLOCKS !!!!!', '!!!!!! THEN DELETE THIS MESSAGE !!!!!', and 'Use I/O page to configure I/O function blocks.'

Below the workspace is a 'Block: RAPTOR' properties table:

| Tag/Name | Value | Unit | LIH Name | Value | Unit |
|----------|-----------|------|----------|----------|------|
| Type | PID | | DBase | <local> | |
| Task | 3 (110ms) | | Rate | 0 | |
| Mode | AUTO | | Alarms | | |
| FallBack | AUTO | | | | |
| PV | 0.0 | % | HAA | 100.0 | % |
| SP | 0.0 | % | LAA | 0.0 | % |
| OP | 0.0 | % | HDA | 100.0 | % |
| SL | 0.0 | % | LDA | 100.0 | % |
| TrimSP | 0.0 | % | TimeBase | Secs | |
| RemoteSP | 0.0 | % | XP | 100.0 | % |
| Track | 0.0 | % | TI | 0.00 | |
| | | | TD | 0.00 | |
| HR_SP | 100.0 | % | Options | 01101100 | |
| LR_SP | 0.0 | % | SetMode | 00000000 | |
| HL_SP | 100.0 | % | | | |
| LL_SP | 0.0 | % | ModeSel | 00000000 | |
| | | | ModeAct | 00000000 | |
| HR_OP | 100.0 | % | | | |
| LR_OP | 0.0 | % | | | |
| HL_OP | 100.0 | % | FF_PID | 50.0 | % |

The bottom status bar shows 'Tags: None', 'DB: <T2550_08.DBF>', '673, 436', '100%', 'Database Editor', and the time '16:37'.

3/ Régler le système pour avoir un niveau de 50% pour une commande de la vanne FV1 de 50%.

Entrée :

T2250_08.DBF - LINTools - [Main (ROOT)]

File Edit Make View Online Tools Window Help

Contents

- T2250_08
 - T2250_08 [Default DB]
 - Main (ROOT)
 - Data Recording
 - I/O
 - Tags

FILENAME :
DATE :
VERSION :

FUNCTION: T2550 Standard Diagnostics
With Database Header

!!!!!! IF NOT A LAYER DATABASE !!!!!!
!!!!!! RENAME DIAGNOSTIC BLOCKS !!!!!!
!!!!!! THEN DELETE THIS MESSAGE !!!!!!

Use I/O page to configure I/O function blocks.

TACTICIAN
T2250_08

T2550_D
Diagnost
Page 2

IO_NODE
T2250_08
Page 3

AT_UIO
01M01_08

AT_UIO
01M02_08

AT_UIO
01M03_08

PID
RAPTOR

AO_UIO
02P01_08

AO_UIO
02P02_08

Variables

- 01M01_08
- 01M02_08
- 01M03_08
- 02P01_08
- 02P02_08
- CAL03_08
- DDIAG_...
- EDIAG_...
- EIODI_...
- ELIND_...
- IDENT_...
- LDEXT_...
- Mod01_08
- Mod02_08
- Mod03_08

Block: 01M01_08 | Comment | Connections

| Tagname | 01M01_08 | LIH Name | 01M01_08 |
|----------|-----------|----------|----------|
| Type | AI_UIO | DBase | <local> |
| Task | 3 (110ms) | Rate | 0 |
| MODE | AUTO | Alarms | |
| Fallback | AUTO | Node | >08 |
| PV | 50.5 | SiteNo | 1 |
| HR | 100.0 | Channel | 1 |
| LR | 0.0 | InType | mA |
| HHI | 100.0 | HR_in | 20.00 |
| HI | 100.0 | LR_in | 4.00 |
| Lo | 0.0 | AI | 12.07 |
| LoLo | 0.0 | Res | 0.000 |
| Hyst | 0.5000 | C.J_type | Auto |
| Filter | 0.000 | C.J_temp | 0.000 |
| Char | Linear | LeadRes | 0.000 |
| UserChar | | Emissiv | 1.000 |
| | | Delay | 0.000 |
| | | SBreak | Up |

For Help, press F1

Tags: None DB: <T2250_08.DBF> 246, 420 100% Connect

Démarrer MRABET MARIN ... TP2 Debit - CIRA... Sans titre - Paint Local Instrument ... tp2(Active Projec... T2250_08.DBF ... ITools OPC Scope 16:51

PID :

T2250_08.DBF - LINTools - [Main (ROOT)]

File Edit Make View Online Tools Window Help

Contents

- T2250_08
 - T2250_08 [Default DB]
 - Main (ROOT)
 - Data Recording
 - I/O
 - Tags

FILENAME :
DATE :
VERSION :

FUNCTION: T2550 Standard Diagnostics
With Database Header

!!!!!! IF NOT A LAYER DATABASE !!!!!!
!!!!!! RENAME DIAGNOSTIC BLOCKS !!!!!!
!!!!!! THEN DELETE THIS MESSAGE !!!!!!

Use I/O page to configure I/O function blocks.

TACTICIAN
T2250_08

T2550_D
Diagnost
Page 2

I/O_NODE
T2250_08
Page 3

AT_UIO
OIM01_08
AT_UIO
OIM02_08
AT_UIO
OIM03_08

PID
RAPTOR

AO_UIO
O2P01_08
AO_UIO
O2P02_08

Palette

Variables

- 01M01_08
- 01M02_08
- 01M03_08
- 02P01_08
- 02P02_08
- CAL03_08
- DDIAG_...
- EDIAG_...
- EIODI_...
- ELIND_...
- IDENT_...
- LDEXT_...
- Mod01_08
- Mod02_08
- Mod03_08

Block: RAPTOR

| Tagname | RAPTOR | LIH Name | RAPTOR |
|----------|-----------|----------|----------|
| Type | PID | DBase | <local> |
| Task | 3 (110ms) | Rate | 0 |
| Mode | MANUAL | Alarms | |
| FallBack | MANUAL | HAA | 100.0 % |
| PV | 50.8 % | LAA | 0.0 % |
| SP | 0.0 % | HDA | 100.0 % |
| OP | 50.0 % | LDA | 100.0 % |
| SL | 0.0 % | TimeBase | Secs |
| TrimSP | 0.0 % | XP | 100.0 % |
| RemoteSP | 0.0 % | TI | 0.00 |
| Track | 0.0 % | TD | 0.00 |
| HR_SP | 100.0 % | Options | 01101100 |
| LR_SP | 0.0 % | SelMode | 00000000 |
| HL_SP | 100.0 % | ModeSel | 00100000 |
| LL_SP | 0.0 % | ModeAct | 00100001 |
| HR_OP | 100.0 % | FF_PID | 50.0 % |
| LR_OP | 0.0 % | | |
| HL_OP | 100.0 % | | |

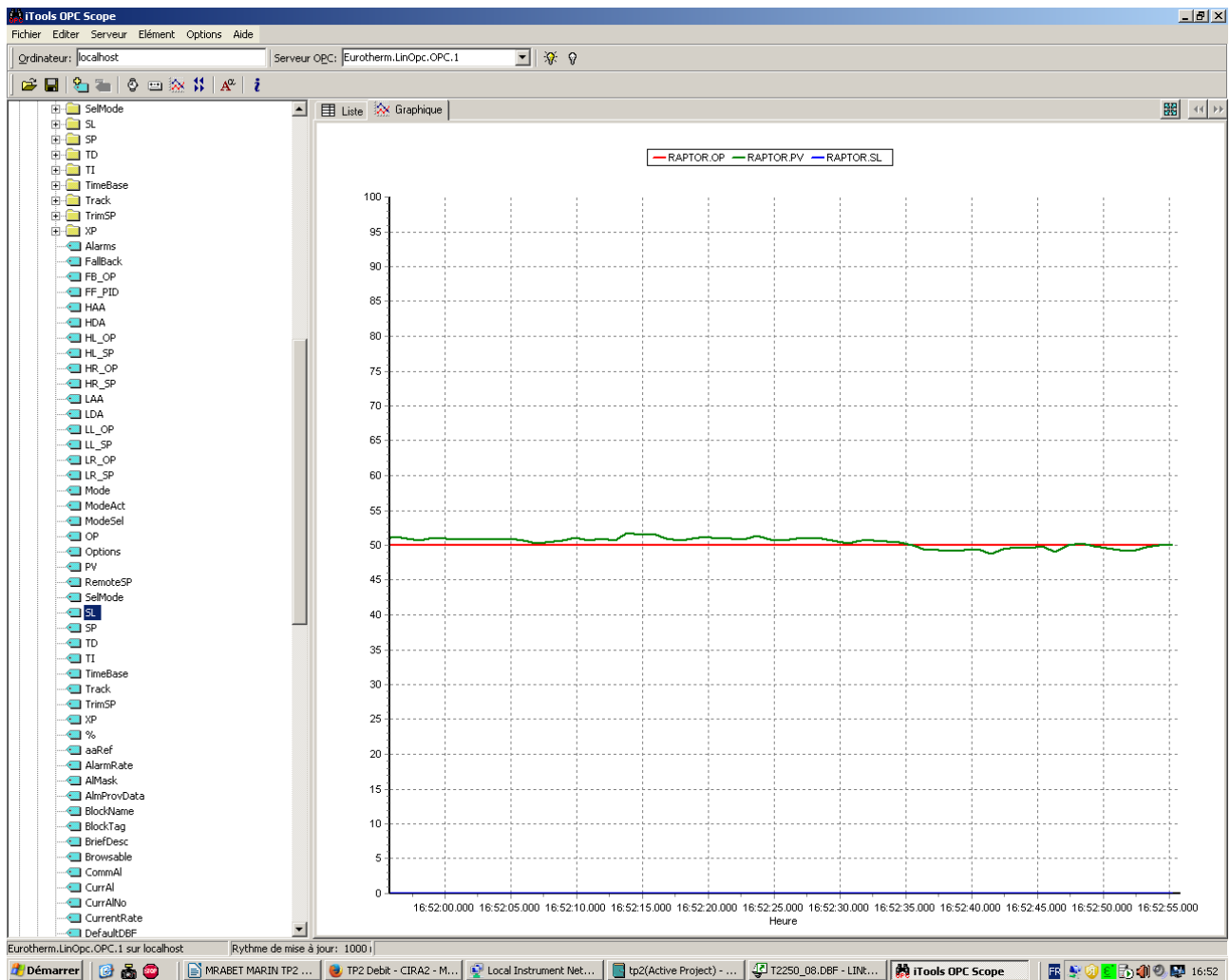
For Help, press F1

Tags: None DB: <T2250_08.DBF> 200, 368 100% Connect

Démarrer MRABET MARIN ... TP2 Debit - CIRA... Sans titre - Paint Local Instrument ... tp2(Active Projec... T2250_08.DBF ... ITools OPC Scope 16:51

Pour OP=50% on a PV=50,8%

COURBE :



4/ Relever l'évolution de la mesure X en réponse à un échelon de commande Y. En déduire le sens de fonctionnement du régulateur (inverse ou direct).

A partir de maintenant nous utiliserons la Sortie 2 suite à un problème de l'électrovanne.

T2250_08.DBF* - LINTools - [Main (ROOT)]

File Edit Make View Online Tools Window Help

Contents

- T2250_08
 - T2250_08 [Default DB]
 - Main (ROOT)
 - Data Recording
 - I/O
 - Tags

!!!!!! IF NOT A LAYER DATABASE !!!!!!!
 !!!!!!! RENAME DIAGNOSTIC BLOCKS !!!!!!!
 !!!!!!! THEN DELETE THIS MESSAGE !!!!!!!
 Use I/O page to configure I/O function blocks.

I/O_NODE
T2250_08
Page 3

AI_UIO
01M01_08
AI_UIO
01M02_08
AI_UIO
01M03_08

PID RAPTOR

AO_UIO
02P01_08
AO_UIO
02P02_08

Palette

Category: T2550
Version: v7.2

- Batch
- Comms
- Condition
- Control
 - 3_TERM
 - AN_CONN
 - AN_DATA
 - ANMS
 - DG_CONN
 - DGMS
 - LOOP_PID
 - MAN_STAT
 - MODE
 - PID

PID CONTROL BLOCK
Generates a PID (Proportional/Integral/Derivative) control output OP, from a resultant setpoint SP & process variable input PV.

Block: 02P02_08

| Tagname | Value | Unit | Unit Name | Value | Unit |
|----------|-----------|------|-----------|----------|------|
| Tagname | 02P02_08 | | Unit Name | 02P02_08 | |
| Type | AO_UIO | | DBase | <local> | |
| Task | 3 (110ms) | | Rate | 0 | |
| MODE | AUTO | | Alarms | | |
| Fallback | AUTO | | Node | >00 | |
| → OP | 0.0 | % | SiteID | 2 | |
| HR | 100.0 | % | Channel | 2 | |
| LR | 0.0 | % | OutType | mA | |
| Out | 0.0 | % | HR_out | 20.00 | mA |
| Track | 0.0 | % | LR_out | 4.00 | mA |
| Trim | 0.000 | mA | AO | 0.00 | mA |
| | | | Options | >0000 | |
| | | | Status | >0000 | |

For Help, press F1

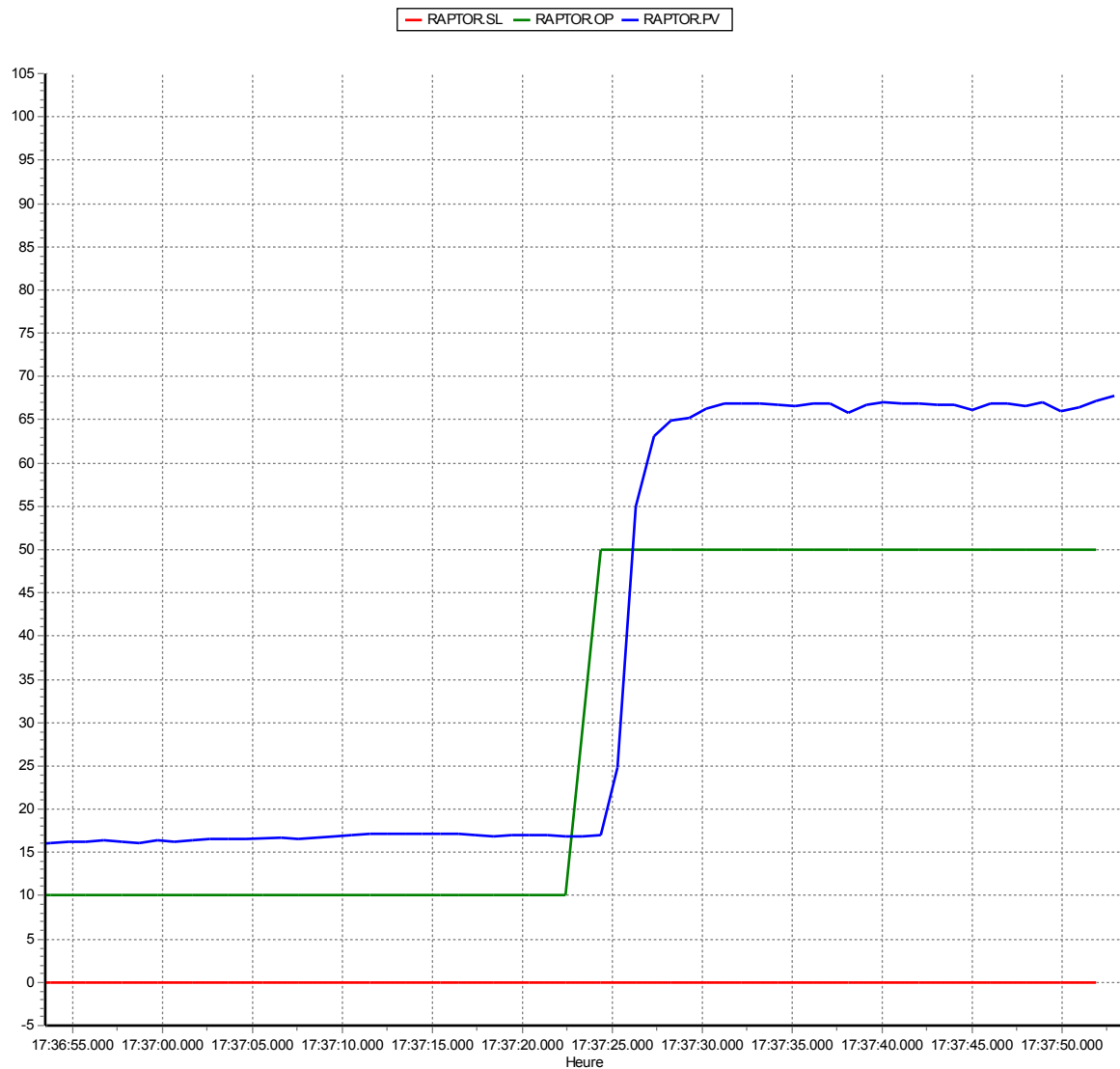
Tags: None DB: <T2250_08.DBF> 515, 458 100% Database Editor

Démarrer MRABET MARI... TP2 Debit - CIR... Local Instrume... tp2(Active Proj... T2250_08.DB... ITools OPC Scope Build Window Sans titre - Paint 17:19

Pour un échelon de commande de 40% :

OP : 10%

OP: 50%

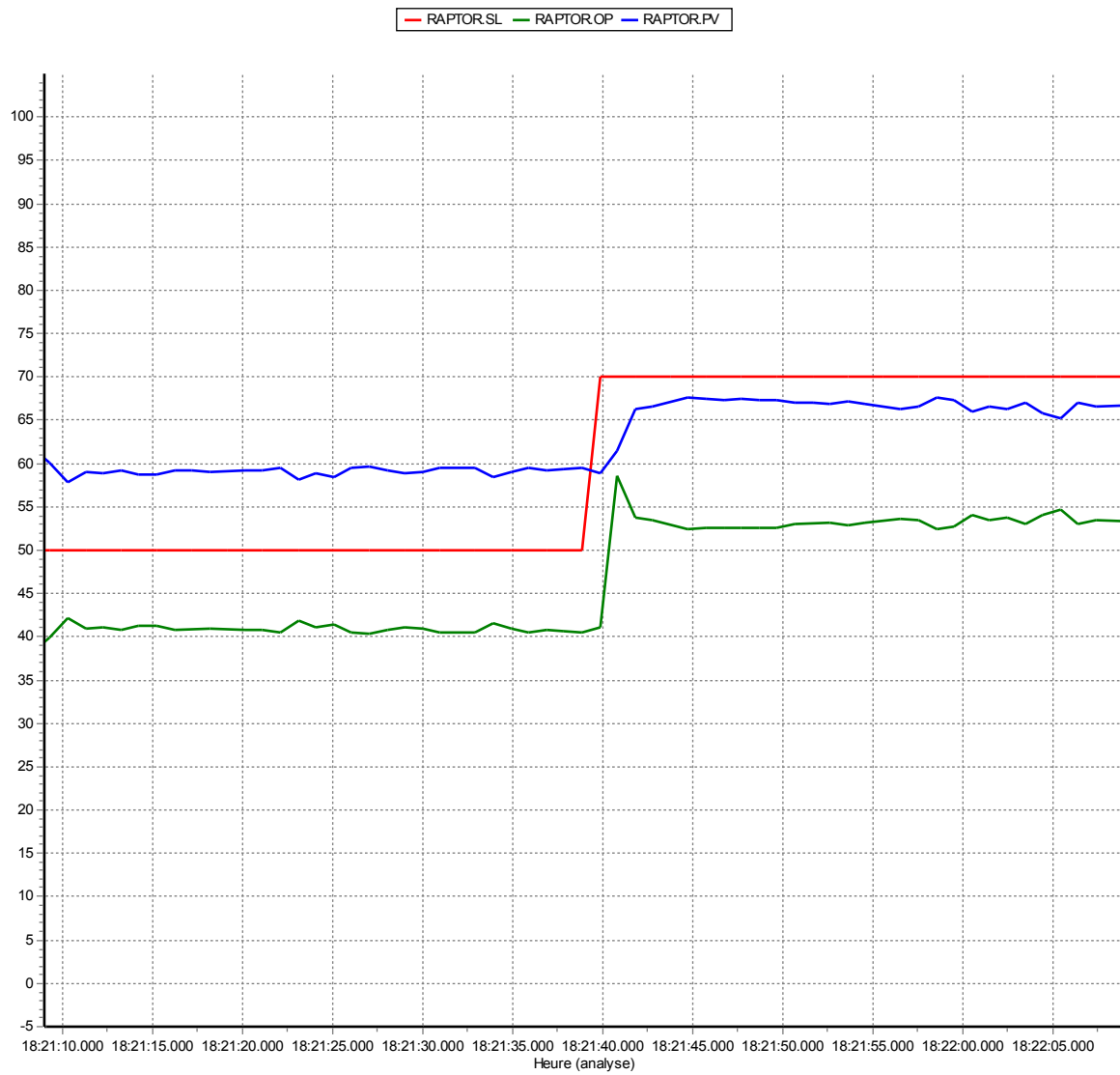


Le procédé est direct donc le sens d'action du régulateur est inverse.

5/ Régler la boucle de régulation, en utilisant une méthode par approches successives en mode de régulation PI.

On utilise la régulation proportionnelle intégrale

On fait un échelon de consigne de 20%.

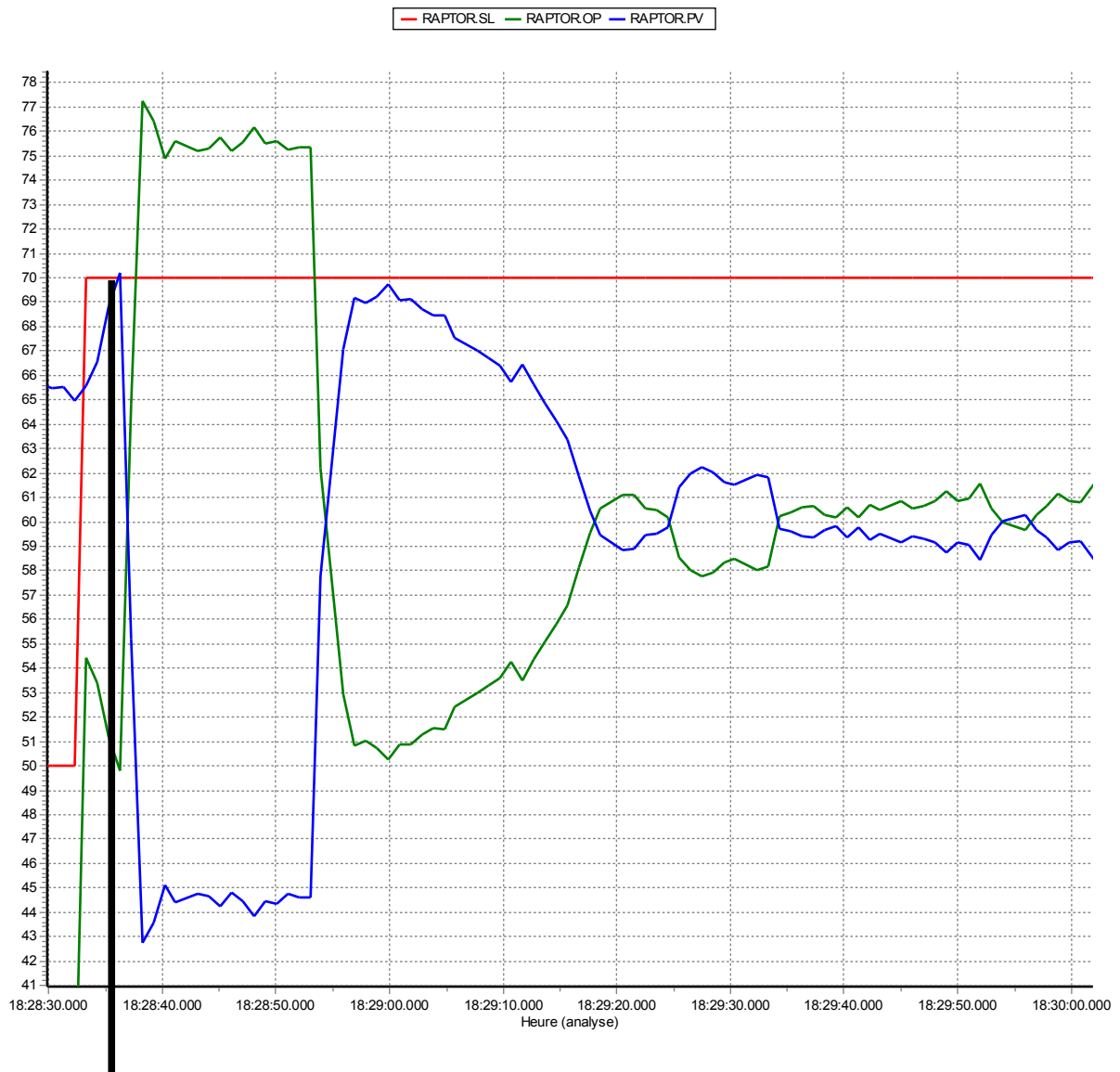


$X_p = 100\%$

$T_d = 0s$

T_i varie

6/ Enregistrer l'influence d'une variation du débit de sortie sur le niveau.



Perturbation

| Block: RAPTOR | | | | | |
|---------------|-----------|---|-------------|---------|---|
| Comment | | | Connections | | |
| TagName | RAPTOR | | Link Name | RAPTOR | |
| Type | PID | | DBase | <local> | |
| Task | 3 (110ms) | | Rate | 0 | |
| Mode | AUTO | | Alarms | | |
| FallBack | AUTO | | | | |
| | | | HAA | 100.0 | % |
| → PV | 54.8 | % | LAA | 0.0 | % |
| SP | 70.0 | % | HDA | 100.0 | % |
| OP | 65.2 | % | LDA | 100.0 | % |
| SL | 70.0 | % | | | |
| TrimSP | 0.0 | % | TimeBase | Secs | |
| RemoteSP | 0.0 | % | XP | 100.0 | % |
| Track | 0.0 | % | TI | 0.00 | |
| | | | TD | 0.00 | |
| HR_SP | 100.0 | % | | | |

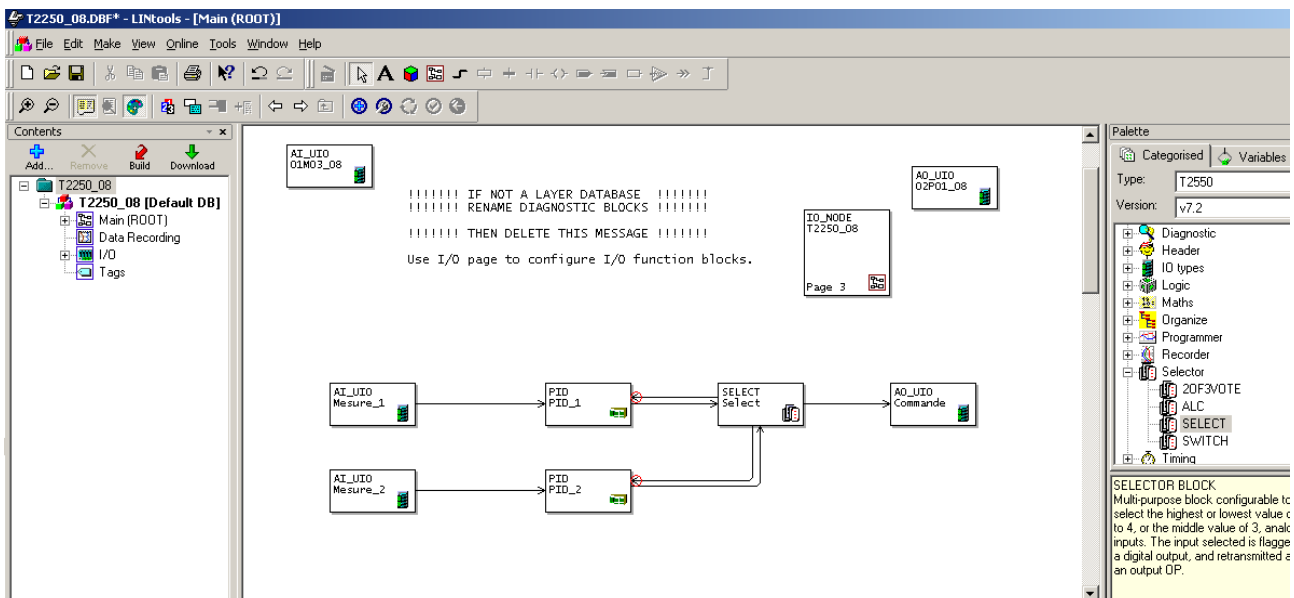
II. Régulation parallèle

1/ Rappeler le fonctionnement d'une boucle de régulation parallèle.

Une boucle de régulation parallèle permet de surveiller deux grandeurs pour des raisons de sécurité ou pour assurer le fonctionnement du procédé. Celle-ci va utiliser deux grandeurs réglées, deux correcteurs différents et un organe de réglage.

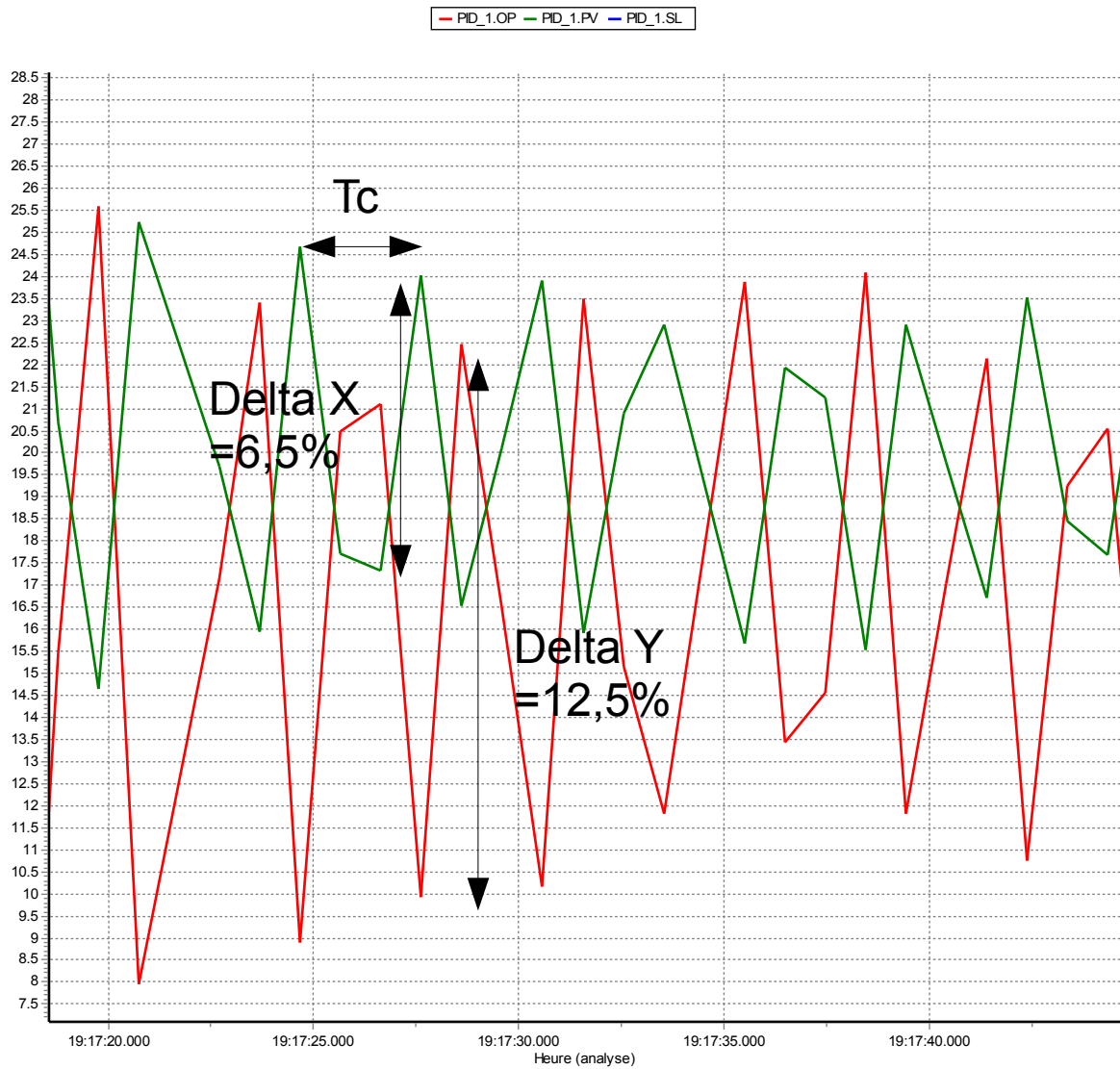
Dans ce TP, lorsque l'eau du réservoir dépasse le niveau maximum la régulation parallèle va permettre de réguler le niveau d'eau afin d'éviter le débordement. C'est un système de sécurité.

2/ Programmer le régulateur pour obtenir le fonctionnement en régulation parallèle conformément au schéma TI ci-dessus.



3/ Régler la boucle de niveau en utilisant la méthode de Ziegler & Nickols. On choisira un correcteur PI.

On a diminuer XP à 60%



Gain du régulateur : $A_c = 100/X_{pc} = 100/60 = 1,667$

$T_c = 3s$

Nous avons un PI Parallèle donc :

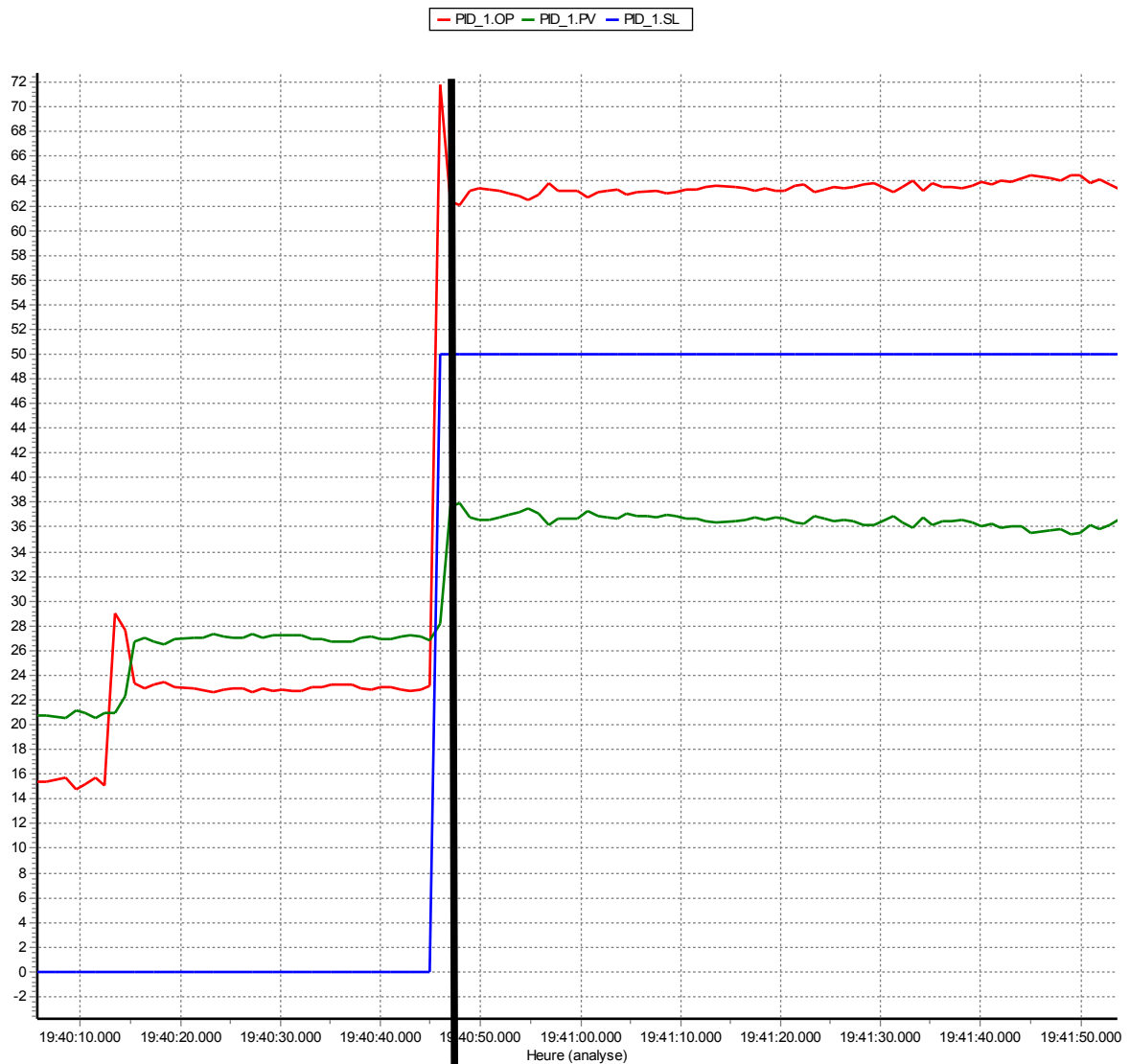
$X_p = 2,2 * X_{pc} = 2,2 * 60 = 132\%$

$T_i = T_c * X_{pc} / 1,2 = 3 * 60 / 1,2 = 150s$

$T_d = 0s$

4/ Enregistrer l'influence d'une variation du débit de sortie sur le niveau.

Échelon de consigne de 50%.



Perturbation

| Block: PID_1 | | | Comment | Connections | |
|--------------|----------|-----------|---------|-------------|---------|
| | TagName | PID_1 | | LIH Name | PID_1 |
| | Type | PID | | DBase | <local> |
| | Task | 3 (110ms) | | Rate | 0 |
| | Mode | AUTO | | Alarms | |
| | FallBack | AUTO | | | |
| | | | | HAA | 100.0 % |
| → | PV | 36.8 % | | LAA | 0.0 % |
| | SP | 50.0 % | | HDA | 100.0 % |
| | OP | 63.2 % | | LDA | 100.0 % |
| | SL | 50.0 % | | | |
| | TrimSP | 0.0 % | | TimeBase | Secs |
| | RemoteSP | 0.0 % | | XP | 100.0 % |
| | Track | 0.0 % | | TI | 0.00 |
| | | | | TD | 0.00 |
| | HR_SP | 100.0 % | | | |

5/ Expliquez l'intérêt d'une régulation parallèle en vous aidant de vos enregistrements. Citez un autre exemple pratique.

La régulation parallèle sert de sécurité. C'est à dire quelle permet de surveiller le niveau de l'eau pour ne pas qu'il déborde du réservoir. Mais si la valeur réglée dépasse la valeur réglée sur l'alarme alors la régulation change de correcteur pour éviter un problème.