

FIG. 1



FIG. 2

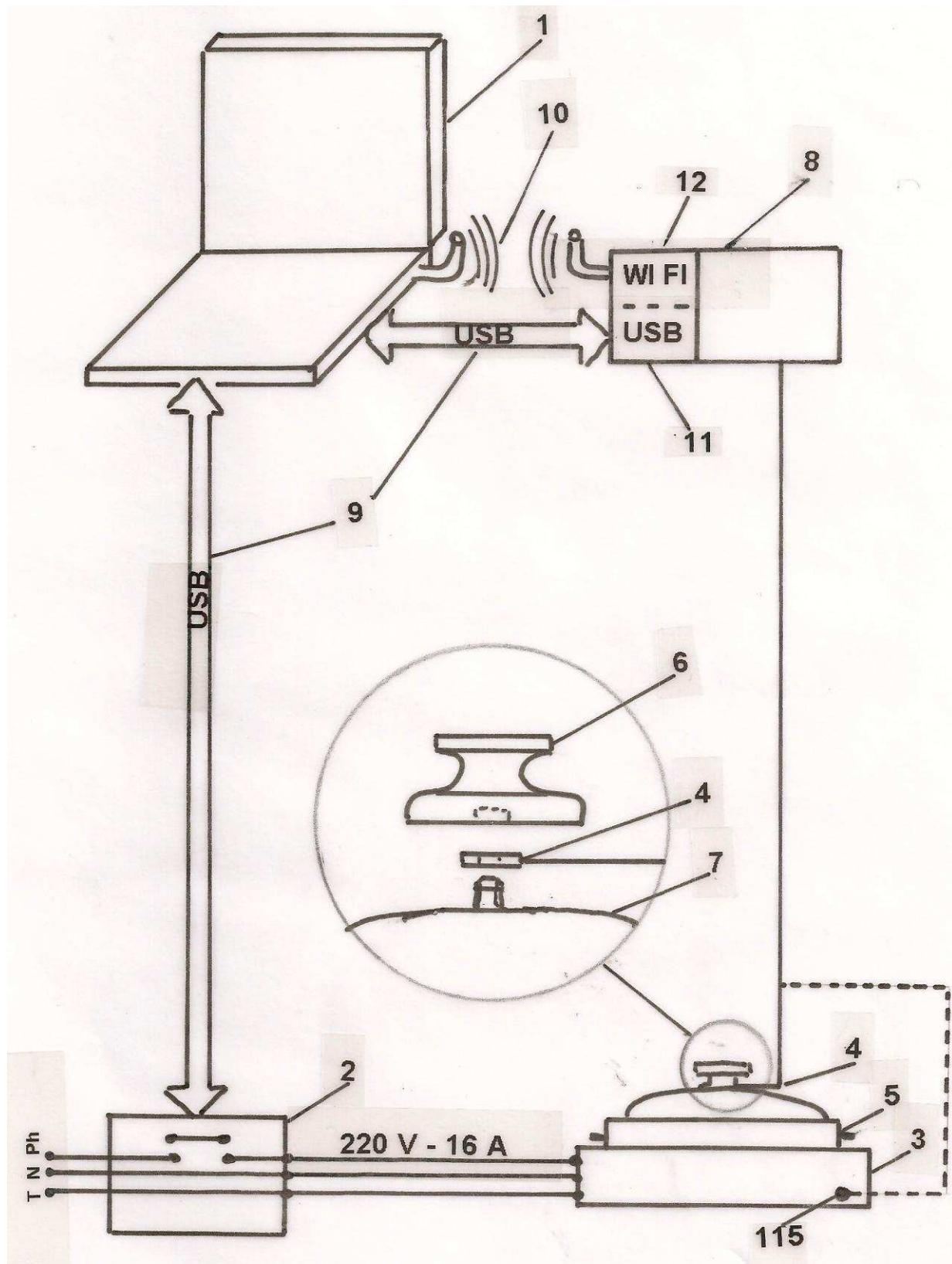


FIG. 3

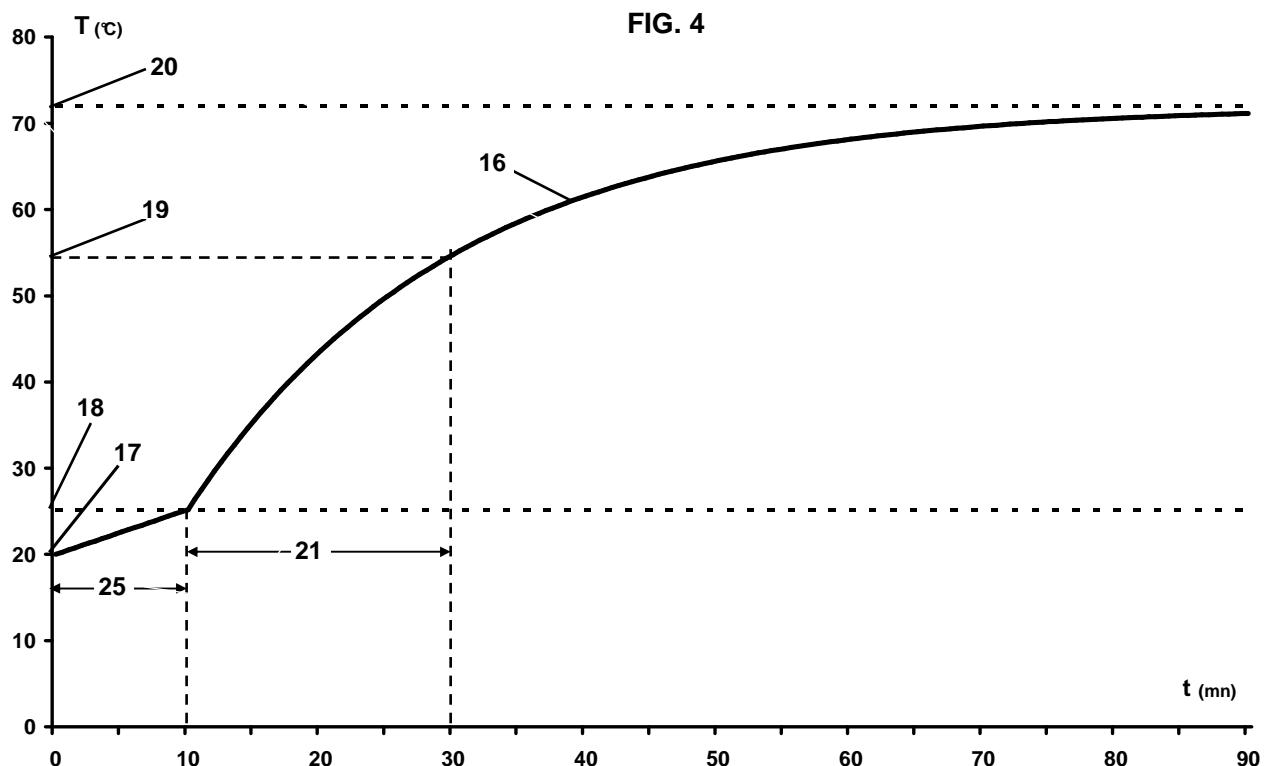


Fig. 4

$$T_1 > T_2$$

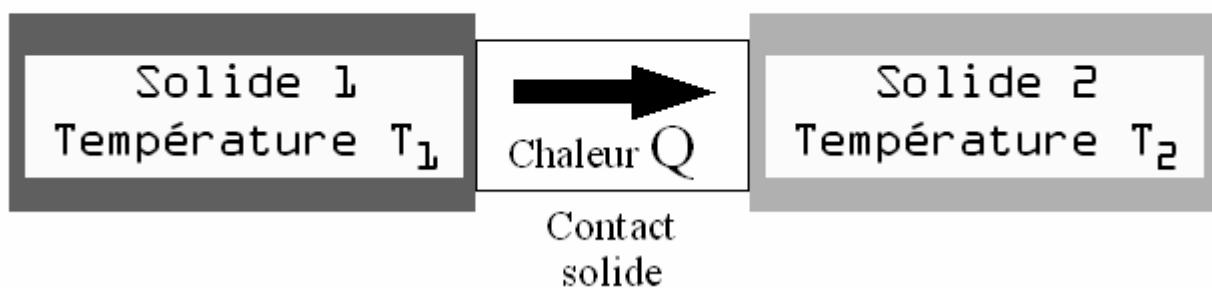


Fig. 5 (source Wikipédia)

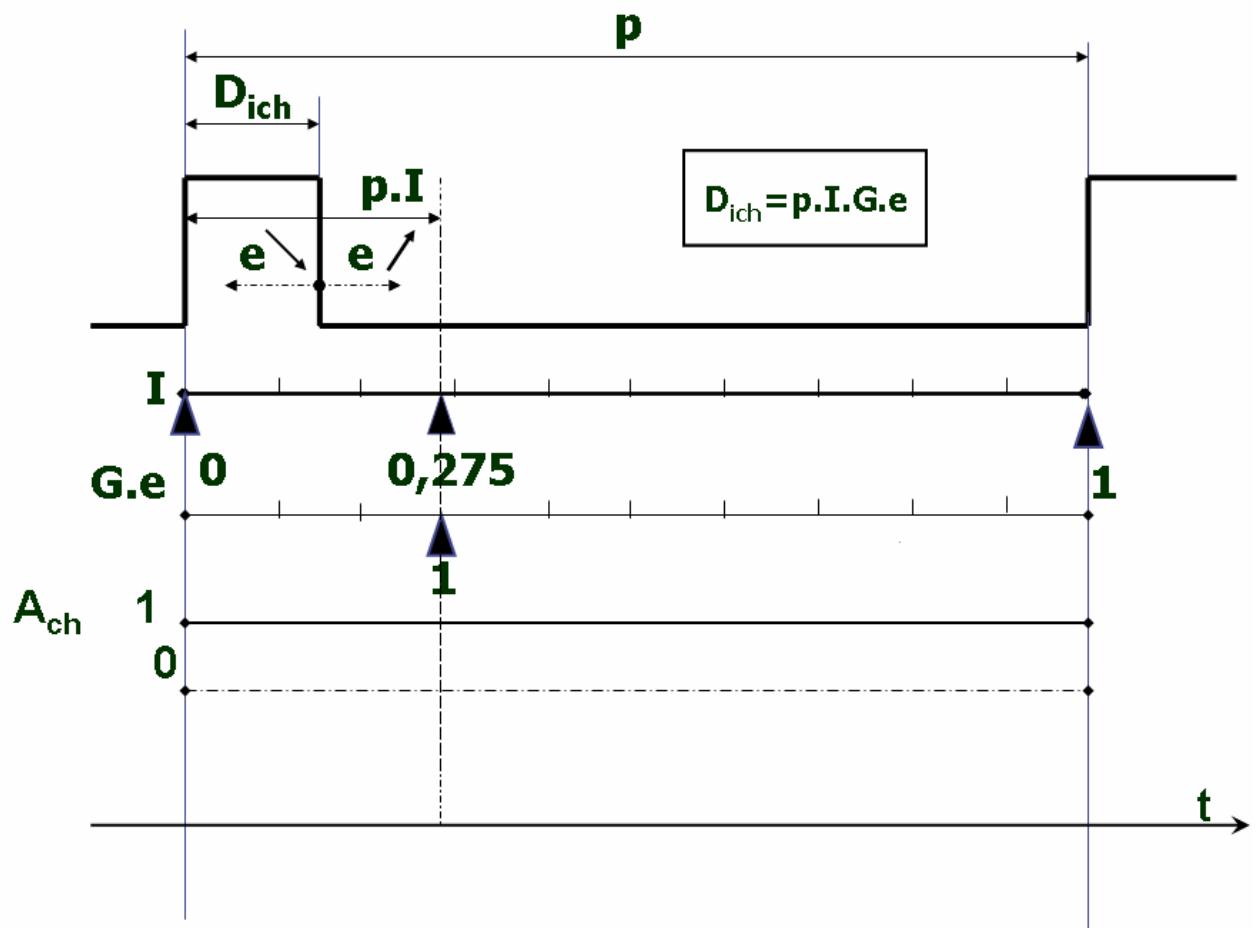


Fig. 6

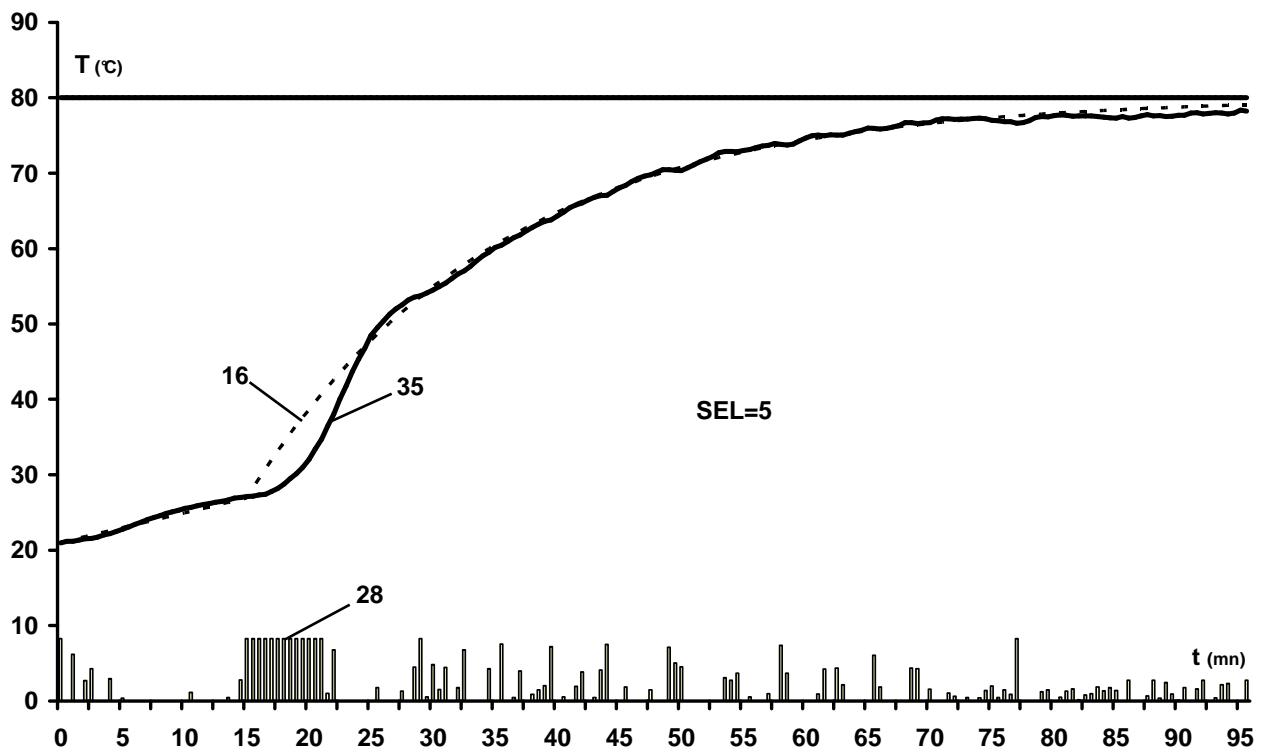


Fig. 7

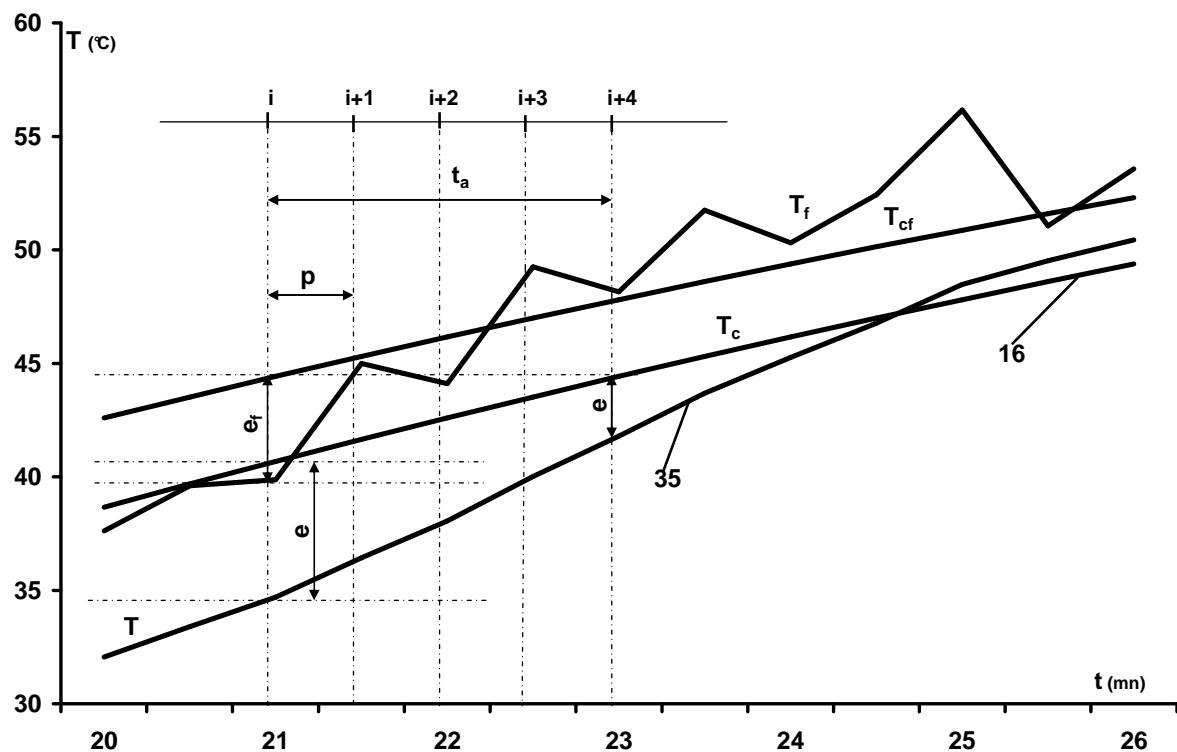


Fig. 8

SEL=5 (Tu=80, I=0,275, G=0,4, tau=30, ta=2, p=30, Vc=4, Ac=2)

t (mn)	Tc (°C)	Rfth (s)	T (°C)	Vm (°C/mn)	Am (°C/mn/mn)
0,5	21,802273	4,446546	21,703006	-0,014685	-0,220118
1	21,996914	0,40559	21,80525	0,204488	0,219173
1,5	22,191556	2,410181	21,898971	0,187442	-0,017046
2	22,386197	4,686812	21,923463	0,048984	-0,138458
2,5	22,580838	1,552843	22,041613	0,2363	0,187316
3	22,775479	3,14275	22,156356	0,229485	-0,006815
3,5	22,970121	6,704163	22,158548	0,004386	-0,225099
4	23,164762	1,116345	22,320244	0,323392	0,319006
4,5	23,359403	4,112607	22,455607	0,270725	-0,052667
5	23,554044	4,936813	22,558101	0,204989	-0,065736
5,5	23,748685	0,954062	22,790325	0,464448	0,25946
6	23,943327	3,5726	22,987865	0,395079	-0,069369
6,5	24,137968	2,626776	23,201513	0,427296	0,032217
7	24,332609	0	23,584265	0,765503	0,338207
7,5	24,52725	0	23,985711	0,802892	0,037389
8	24,721892	0	24,409701	0,847981	0,045089
8,5	24,916533	0	24,919447	1,019492	0,171511
9	25,111174	0	25,319945	0,800996	-0,218496
9,5	25,305815	0	25,613342	0,586794	-0,214202
10	25,500456	0	25,985652	0,74462	0,157826
10,5	25,695098	0	26,388577	0,805849	0,061229
11	25,889739	0	26,709203	0,641253	-0,164596
11,5	26,08438	0	27,009688	0,60097	-0,040283
12	26,279021	0	27,322635	0,625893	0,024923
12,5	26,473663	0	27,600129	0,554988	-0,070904
13	26,668304	0	27,839727	0,479197	-0,075791
13,5	26,862945	0	28,022798	0,366141	-0,113057
14	27,057586	0	28,440558	0,83552	0,469379
14,5	27,252228	5,340389	28,400888	-0,079339	-0,914859
15	27,446869	5,491154	28,648045	0,494313	0,573652
15,5	28,74441	8,25	28,847889	0,399689	-0,094624
16	30,009915	8,25	29,035329	0,374879	-0,02481
16,5	31,244175	8,25	29,219248	0,367838	-0,007041
17	32,44796	8,25	29,453676	0,468856	0,101018
17,5	33,622024	8,25	29,907916	0,908481	0,439625
18	34,767101	8,25	30,492615	1,169397	0,260916
18,5	35,883905	8,25	31,099641	1,214053	0,044656
19	36,973135	8,25	31,876974	1,554666	0,340613
19,5	38,035472	8,25	32,852116	1,950285	0,39562
20	39,07158	8,25	33,943294	2,182355	0,232069

Fig. 9

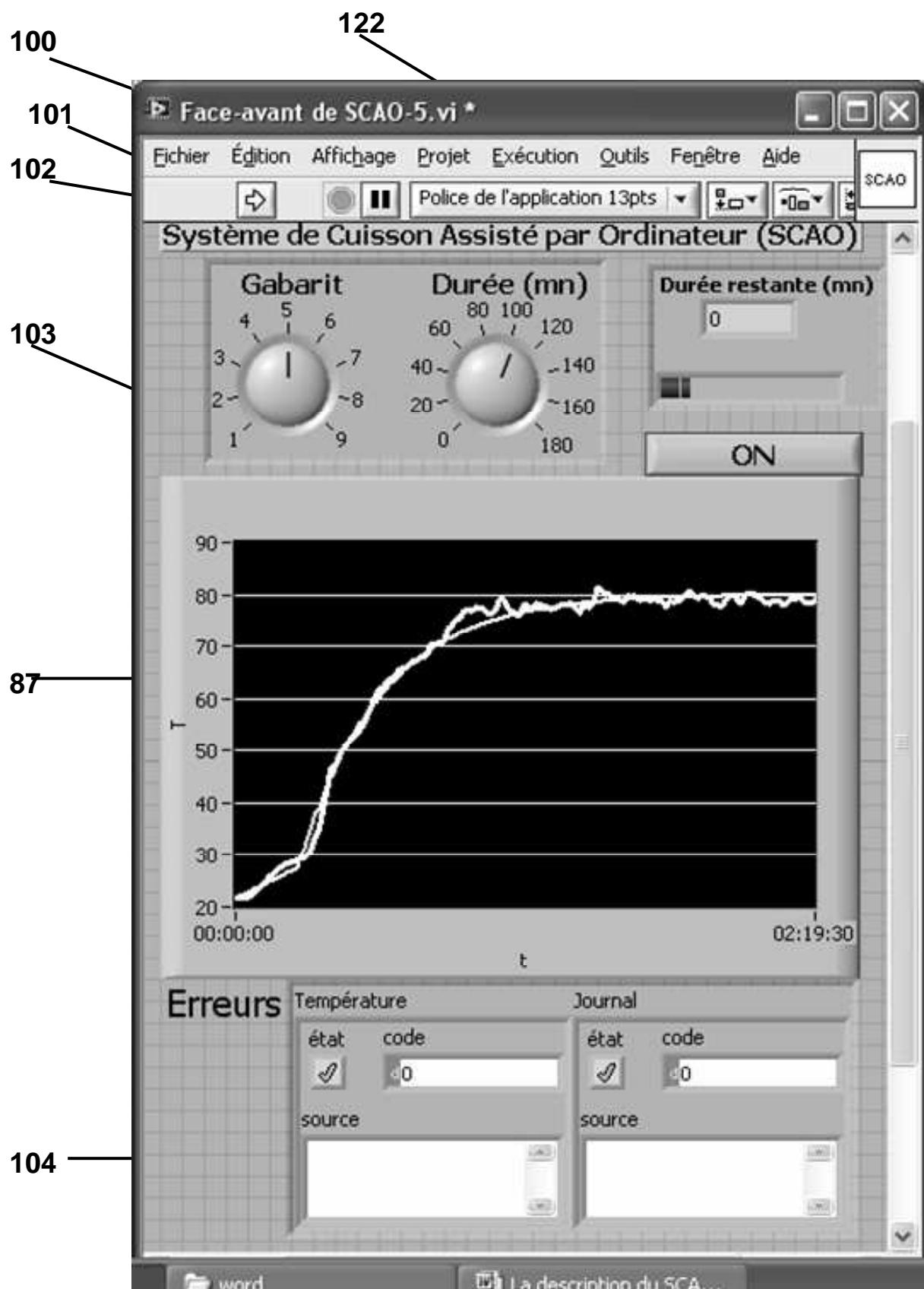


Fig. 10

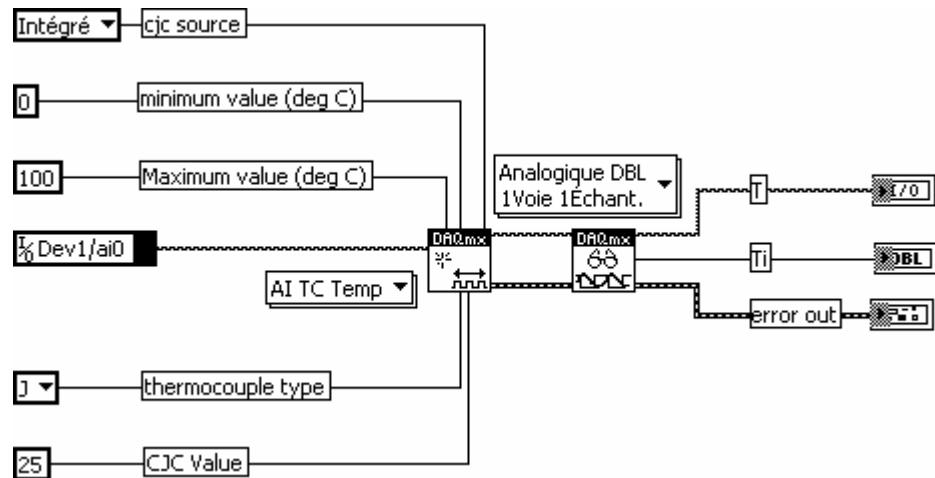


Fig. 11

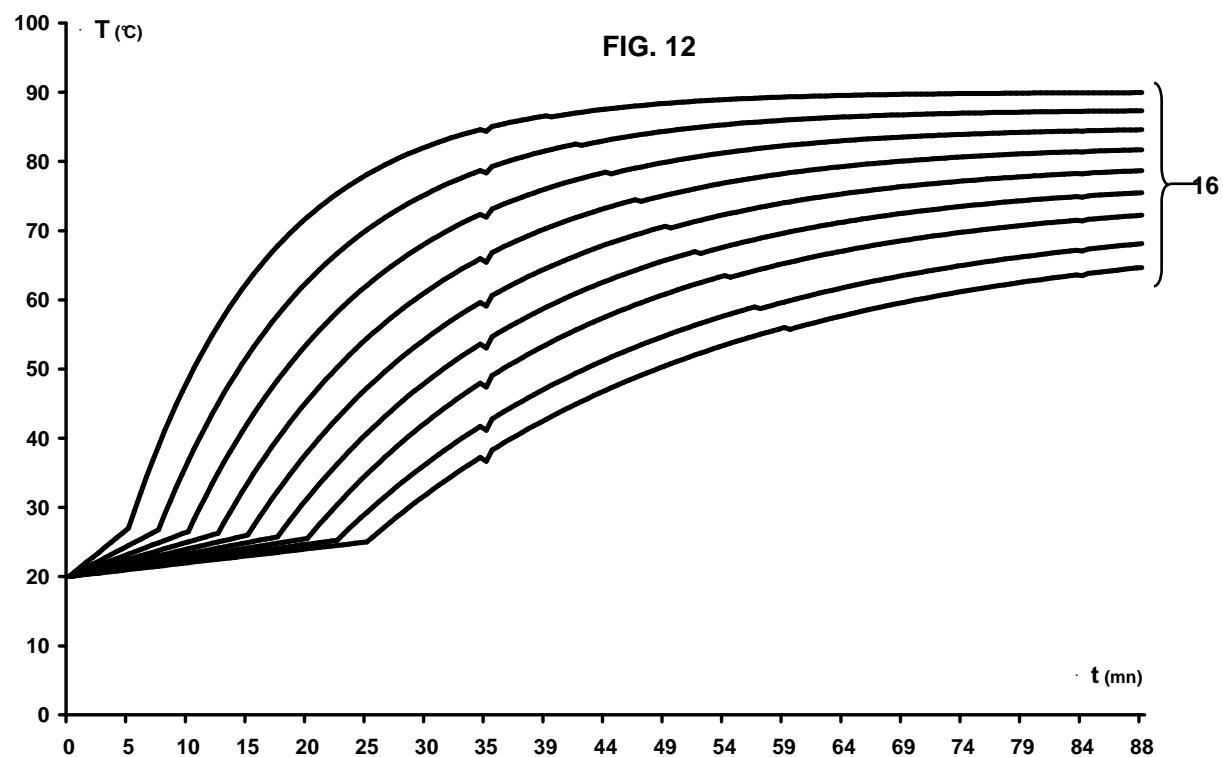


Fig. 12

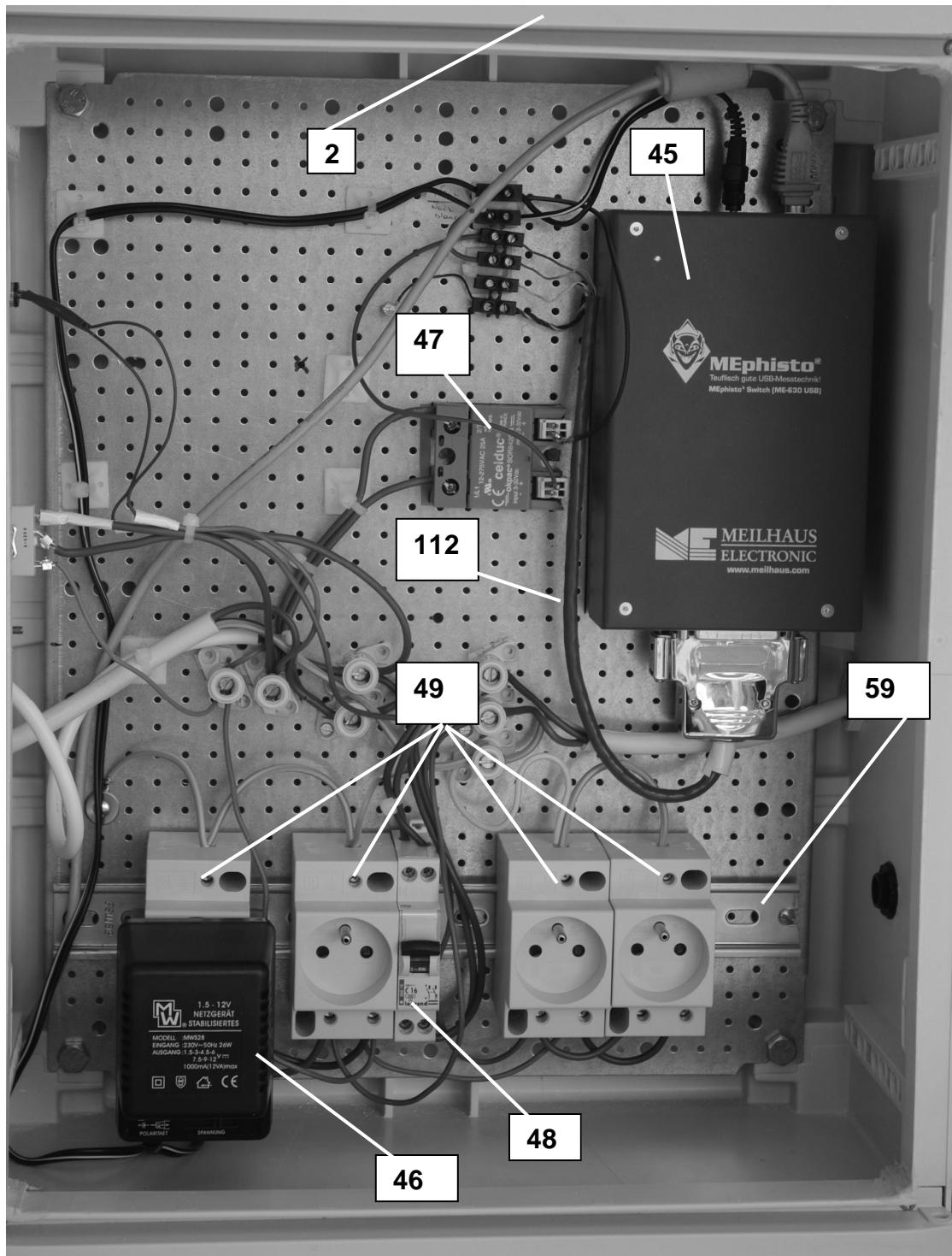


Fig. 13

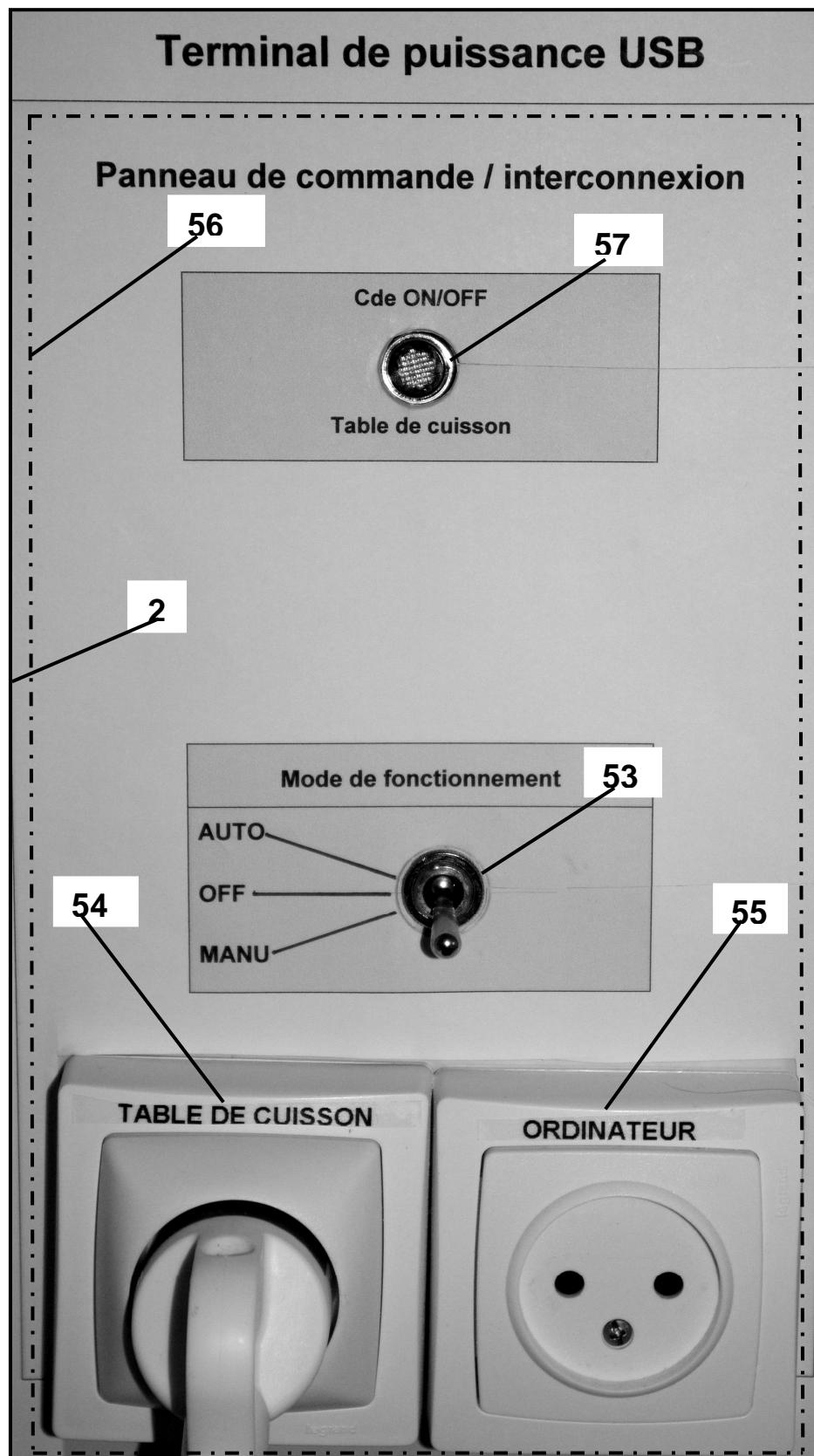


Fig. 14

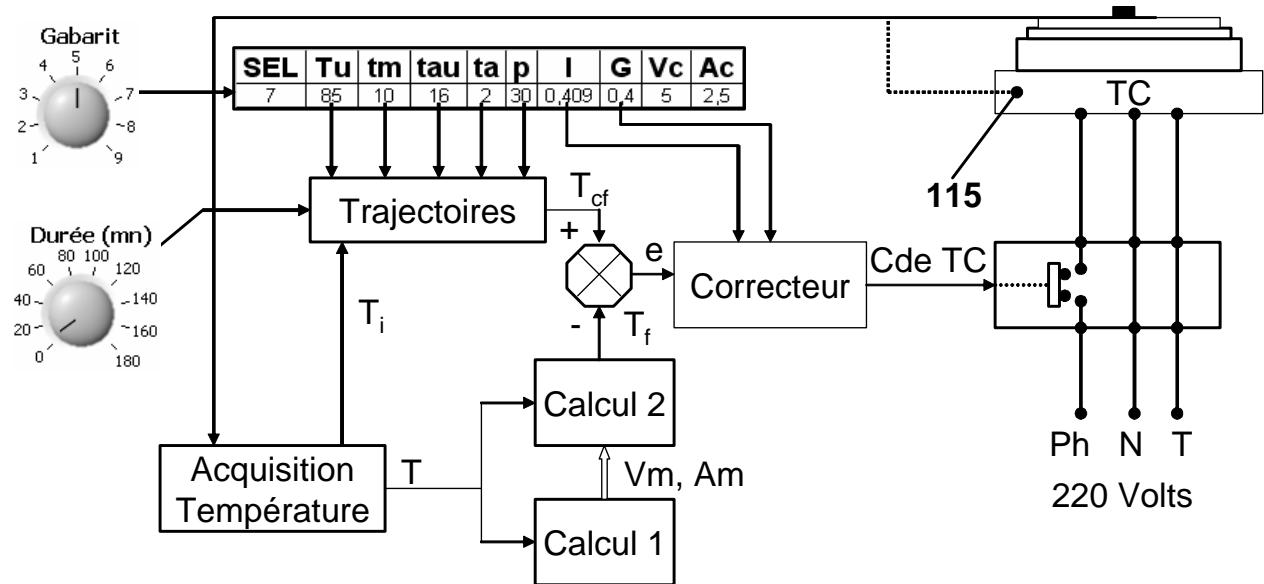


Fig. 15

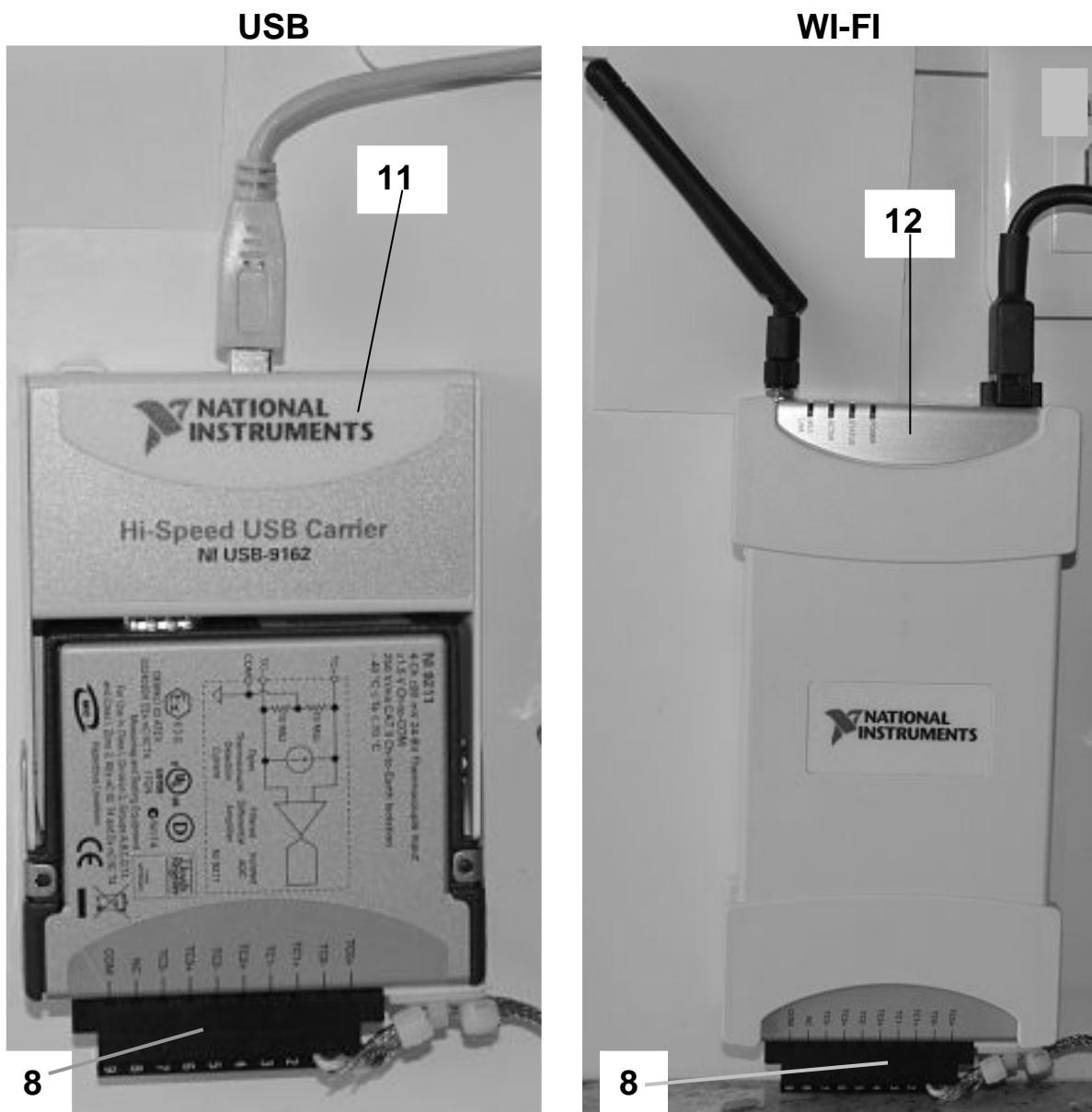


Fig. 16

Niveau	Désignation	Repère	Constructeur Pays Référence	Distributeur Pays Référence	Qte N°série
	SCAO		Régis LERUSTE 12 rue du Clos Pont Ville 44420 Piriac sur mer		1 Prototype N°01
•	Matériel				
••	Enceinte de cuisson - Diamètre du fond : 21 cm - Volume : 2 litres - Hauteur avec couvercle : 13 cm	5	"AMC" Suisse 8062	"AMC" France 8062	1
••	Sonde de température	4	"PROSENSOR" France TCJ0-500	"ELEC-SYSTEM" France TCJ0-500	1
••	Table de cuisson - Plaque vitro - 2200 watts	3	"Riviera & Bar" France QR525A	"BUT" France 95.410.000525.00.0	1
••	Module d'entrées analogiques pour thermocouples, 4voies, 24 bits, pour "Windows"	8+11	"National Instruments" États Unis NI USB-9211A	"NI FRANCE" France 779436-01	1
•••	NI 9211 module	8	"National Instruments" États Unis NI 9211	"NI FRANCE" France	1 1251094
•••	Résistance 10 kohms 1/4 W (paquet de 25)	113		"Radio Spares" France 4410530	1

Fig. 17 – 1/5

Niveau	Désignation	Repère	Constructeur Pays Référence	Distributeur Pays Référence	Qte N° série
•••USB	NI USB 9162 "carrier"	11	"National Instruments" États Unis NI USB 9162	"NI FRANCE" France	1 1240ABD
•••WI-FI	NI WLS/ENET - 9163 "carrier"	12	"National Instruments" États Unis NI WLS 9163	"NI FRANCE" France 1427729	1 HA8345923
••	Ordinateur	1		"INTERNETCOM" France FC : 1748	1
••	Terminal de puissance USB	2			
•••	Coffret équipé				
••••	Coffret "Marina"		"Legrand" France	"Radio Spares" France 6112907	1
••••	Plaque perforée LINA25 500X400		"Legrand" France	"Radio Spares" France 1760157	1
••••	Ouïe de ventilation		"BROWNELL" Angleterre BL/D6343	"FARNEL" France 561538	2

Fig. 17 - 2/5

Niveau	Désignation	Repère	Constructeur Pays Référence	Distributeur Pays Référence	Qte N° série
••••	Presse étoupe				2
••••	Interface "Mephisto" équipé				
•••••	Interface "Mephisto" "Switch8" ME-630/8 USB	45	"MEILHAUS ELECTRONIC" Allemagne ME-630/8USB	"ACQUISIS" France ME-630/8USB	1 ME6306006040520
•••••	Alimentation (inclus dans la fourniture de l'interface)	46			
•••••	Câble W01 équipé prise mâle 78 contacts - terminaisons nues (le connecteur 78 points est fourni avec le module ME 630)	112			
••••	Relais statique équipé				
•••••	Relais statique monophasé de puissance	47	"CELDUC" France SOR842074	"Radio Spares" France 4990755	1
•••••	Feuille isolante thermo conductrice D-RSC-0191		"BERGQUIST" Etats Unis SP4000.007	"Radio Spares" France 5075605	1

Fig. 17 - 3/5

Niveau	Désignation	Repère	Constructeur Pays Référence	Distributeur Pays Référence	Qte N°série
•••••	Vis nylon M3 X 15 mm			"Conrad" France 815810-62	2
•••••	Écrou nylon pour vis M3			"Conrad" France 815969-62	2
••••	Panneau de commande et d'interconnexions	56			1
•••••	Interrupteur 3 positions	53		"Brico marché" France	1
•••••	Prises 220 Volts externe avec terre - série "ASL"	54	"Legrand" France	"Leroy Merlin" France 63789215	1
•••••	Prises 220 Volts externe - série "ASL"	55	"Legrand" France	"Leroy Merlin" France 63789180	1
•••••	Voyant lumineux 220 V vert 12MMSORTI	57		"Conrad" France 64294	1
••••	Rail "DIN"	59		"Radio Spares" France 2511120/1M	1

Fig. 17 - 4/5

Niveau	Désignation	Repère	Constructeur Pays Référence	Distributeur Pays Référence	Qte N°série
••••	Disjoncteur 16A	48	"Legrand" France 2384883	"Radio Spares" France	1
••••	Prises 2 P+T RAIL "DIN"	49	"Legrand" France 3078444	"Radio Spares" France	4
•	Logiciel (voir configuration)				

Fig. 17 - 5/5

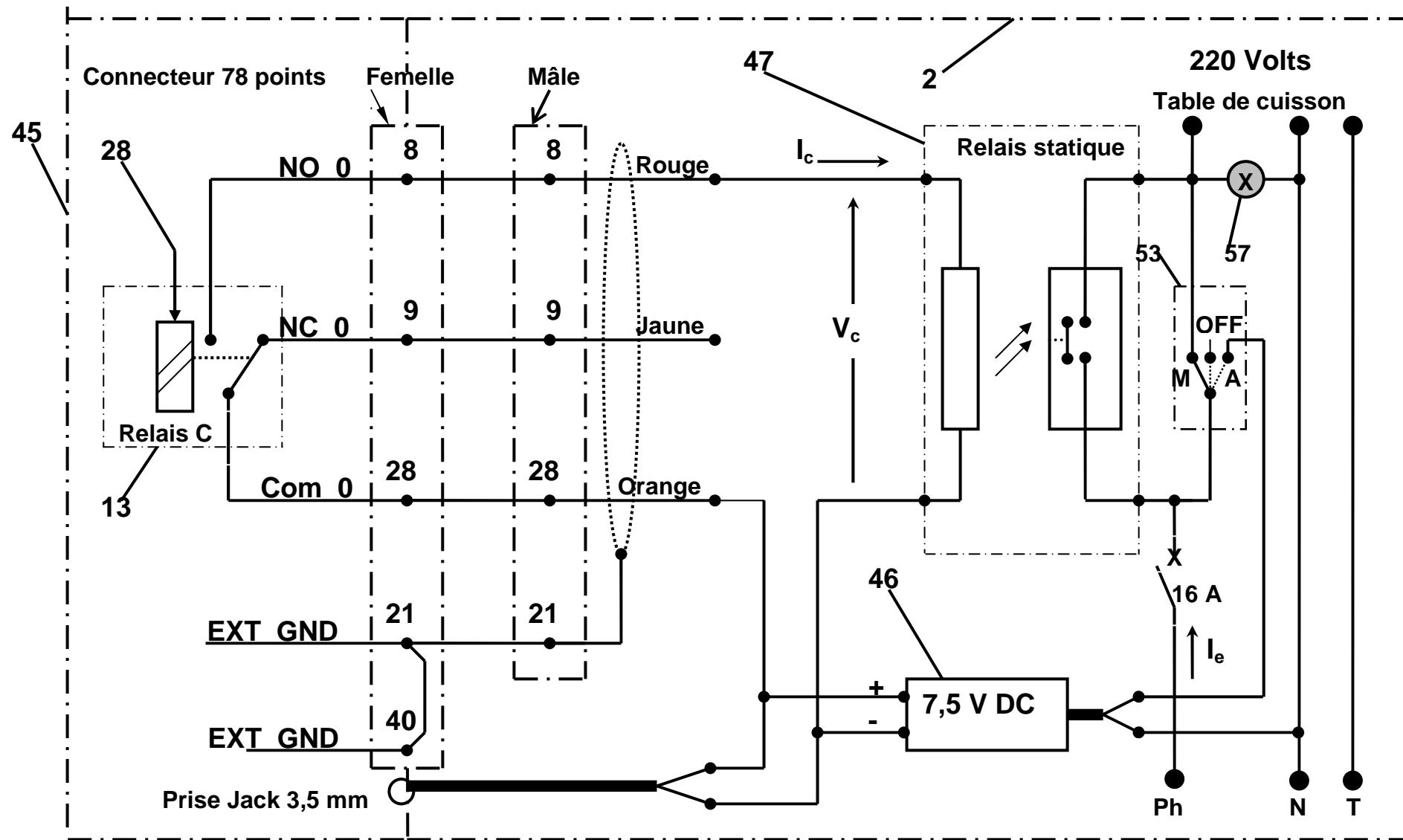


Fig. 18

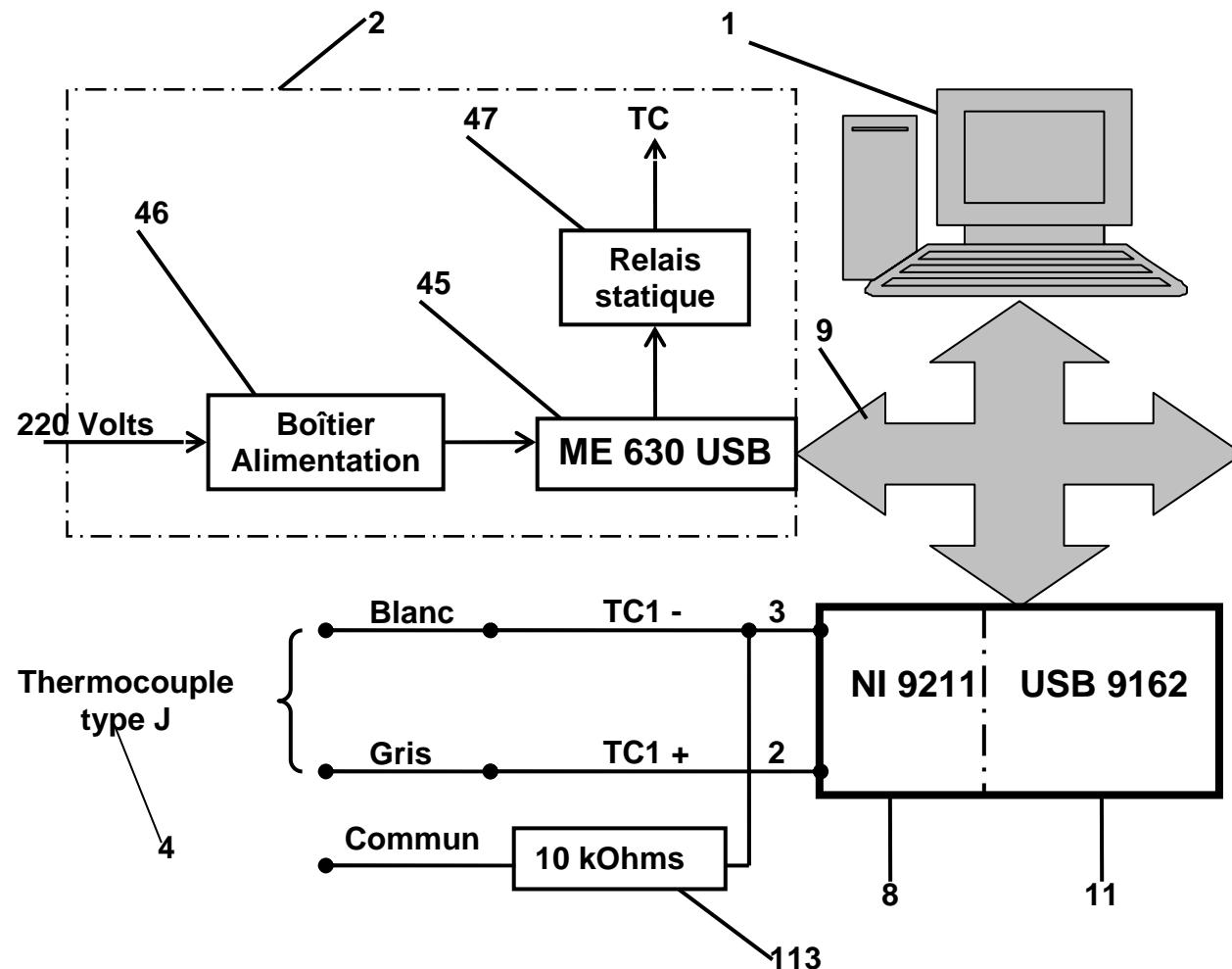
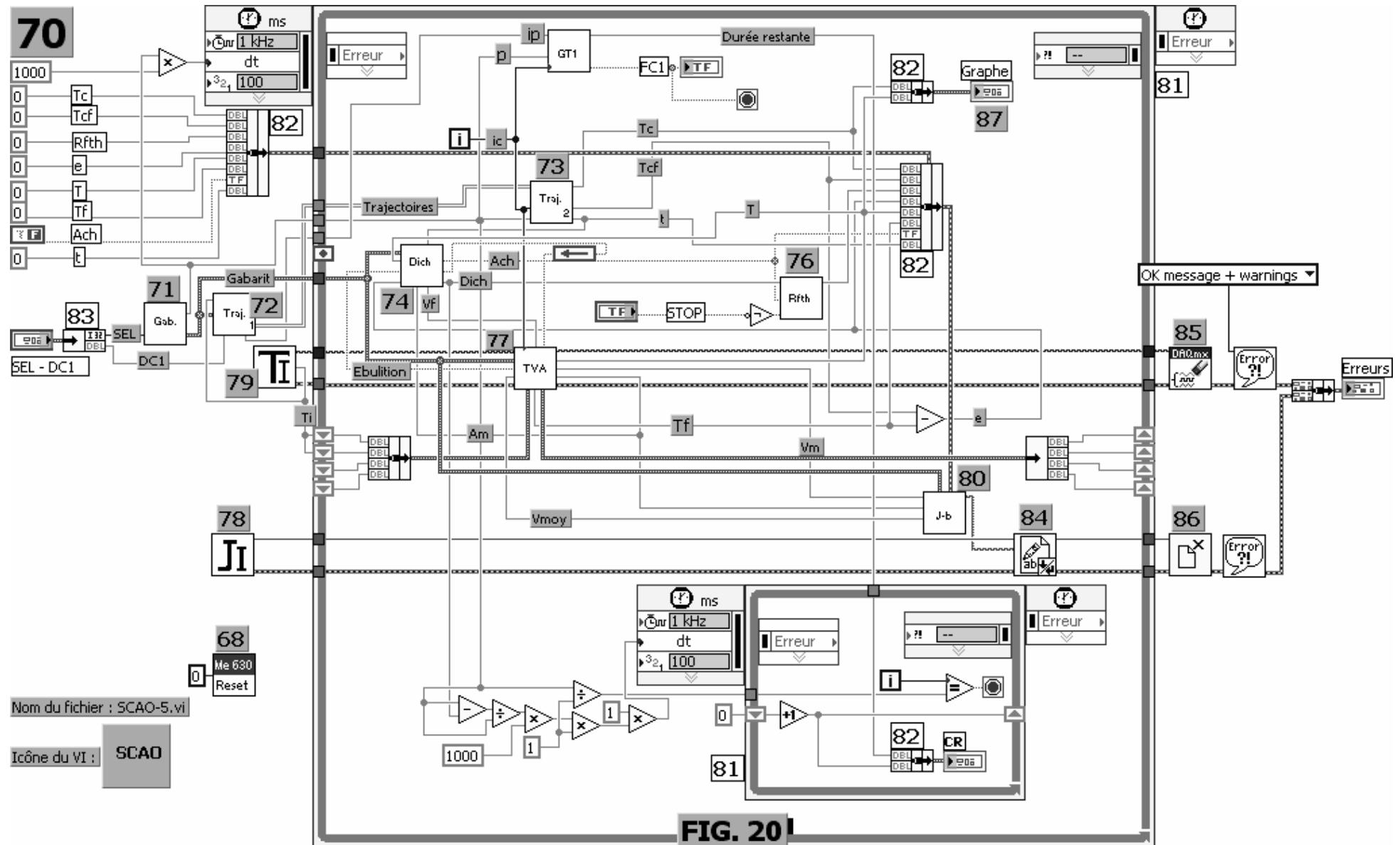


Fig. 19



Nom du fichier : Gabarit.vi



Diagramme du VI :

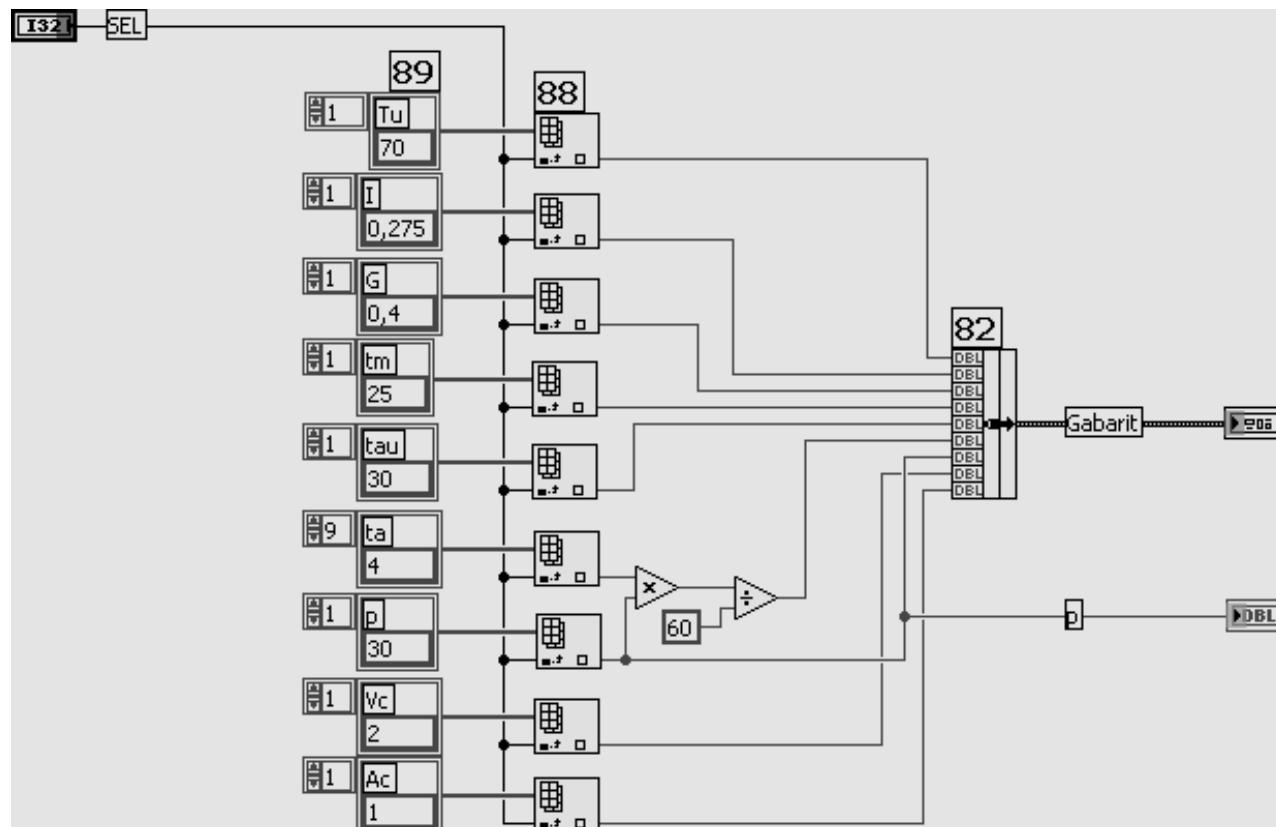


Fig. 21

Nom du fichier : trajectoire 1.vi

Icône du VI :

Diagramme du VI :

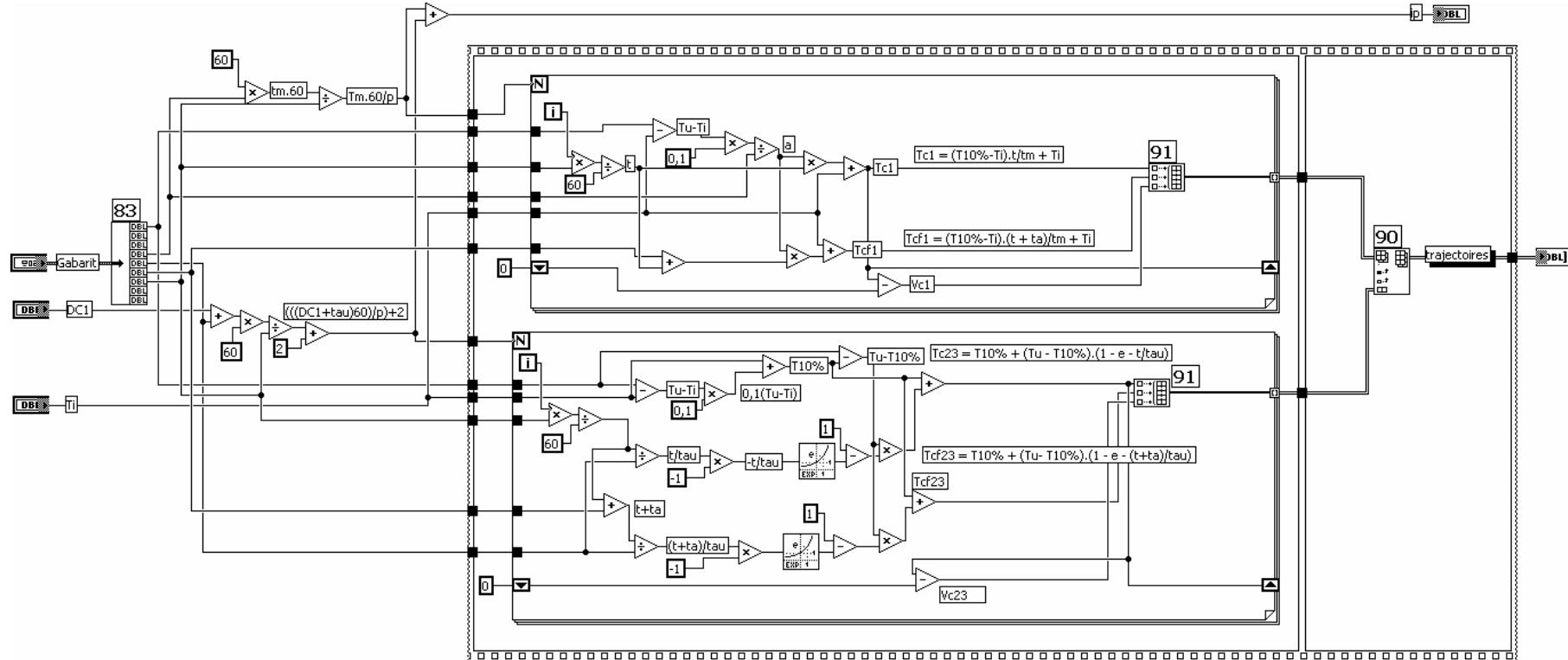


Fig. 22

Nom du fichier : trajectoire 2.vi

Icône du VI :



Diagramme du VI :

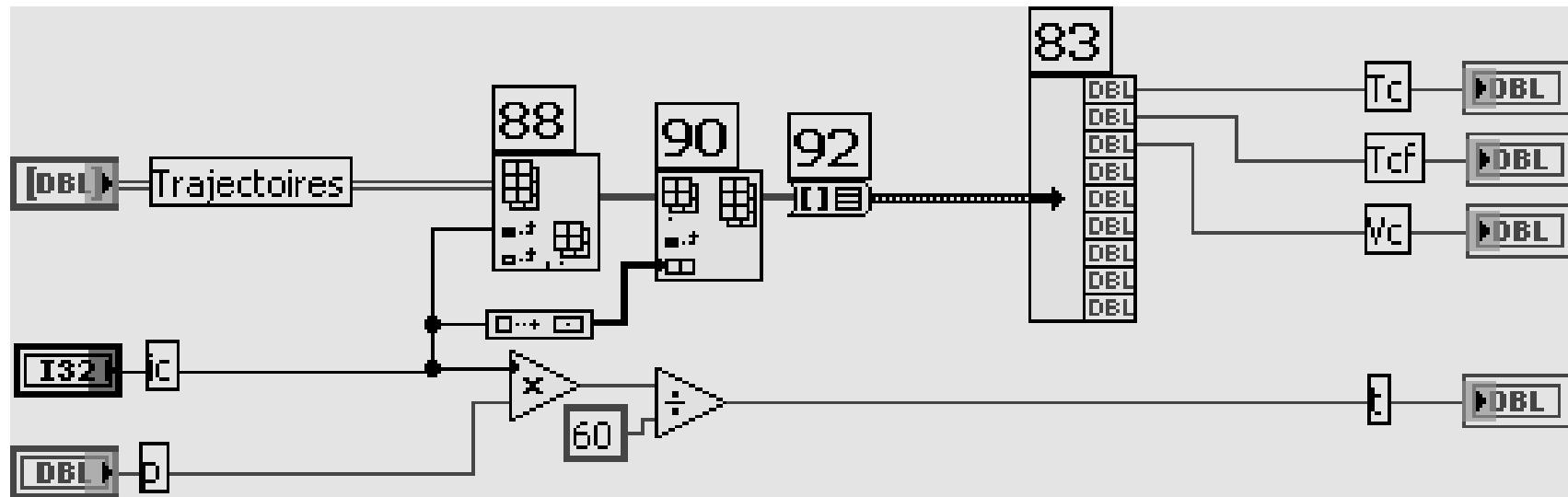


Fig. 23

Nom du fichier : Dich.vi



Diagramme du VI :

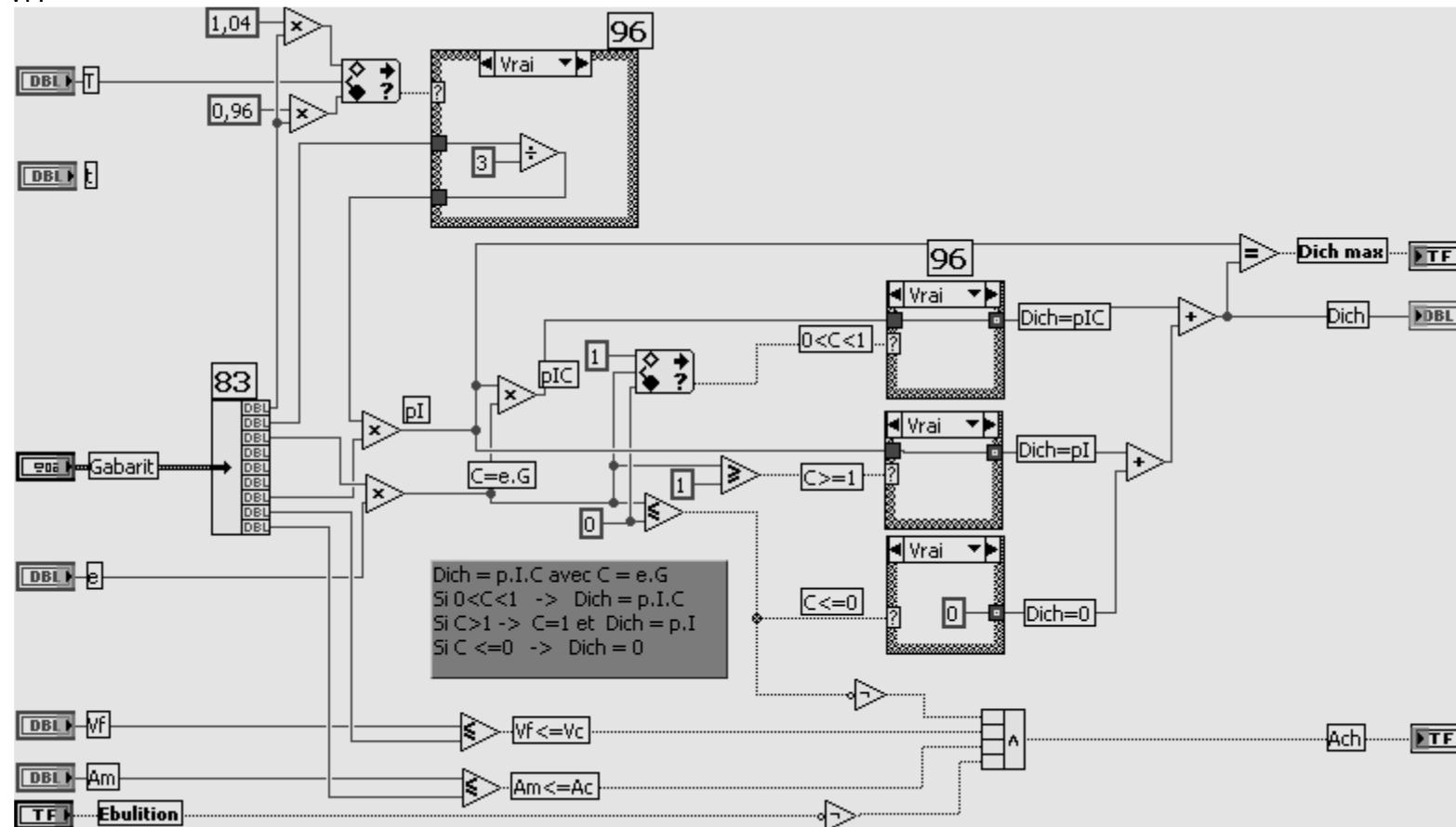


Fig. 24

Nom du fichier : GT1.vi

Icône du VI :



Diagramme du VI :

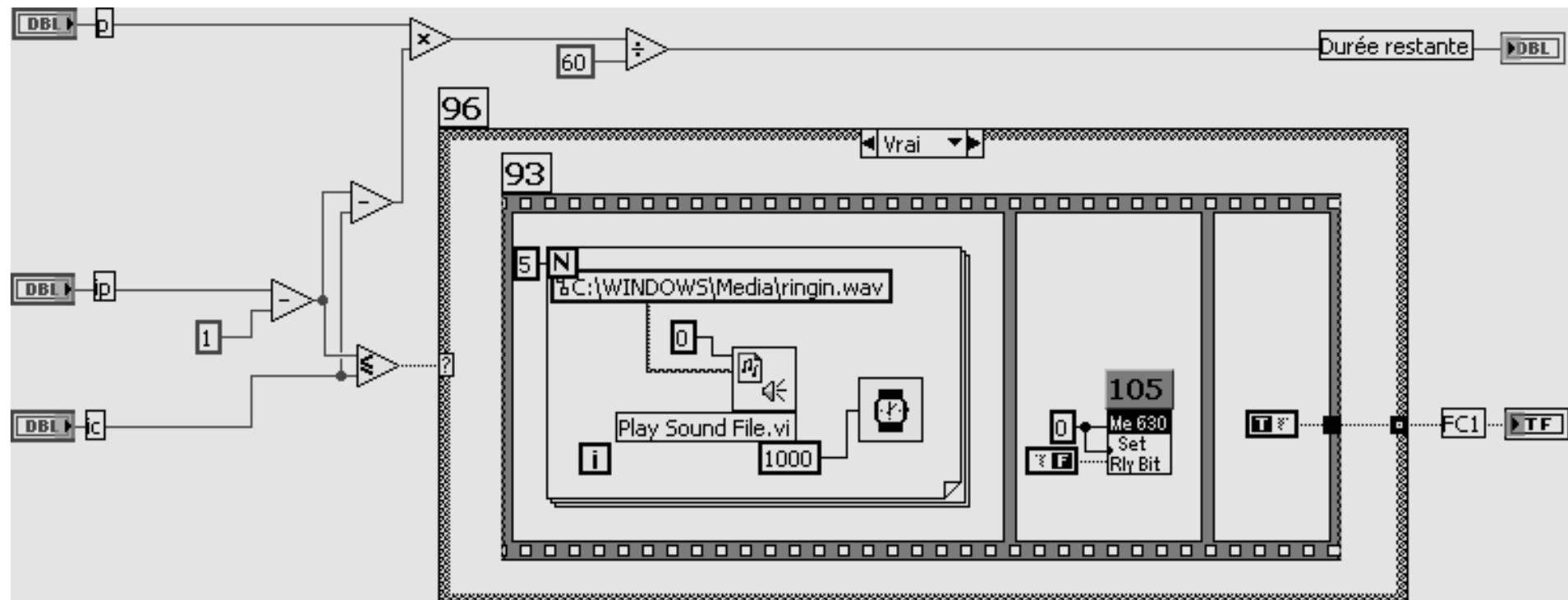


Fig. 25

Nom du fichier : Rfth.vi



Diagramme du VI :

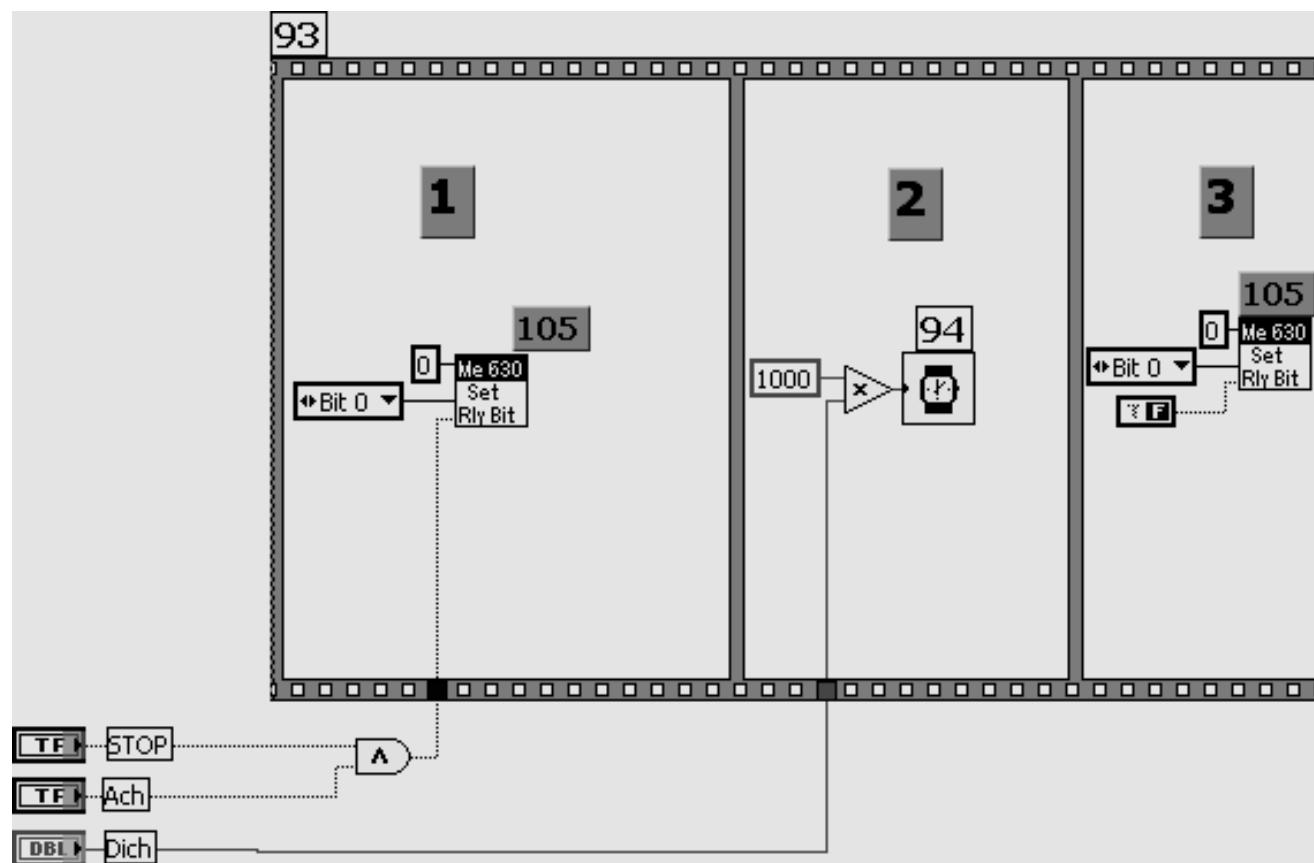


Fig. 26

Nom du fichier : TVA.vi

Icône du VI :

Diagramme du VI :

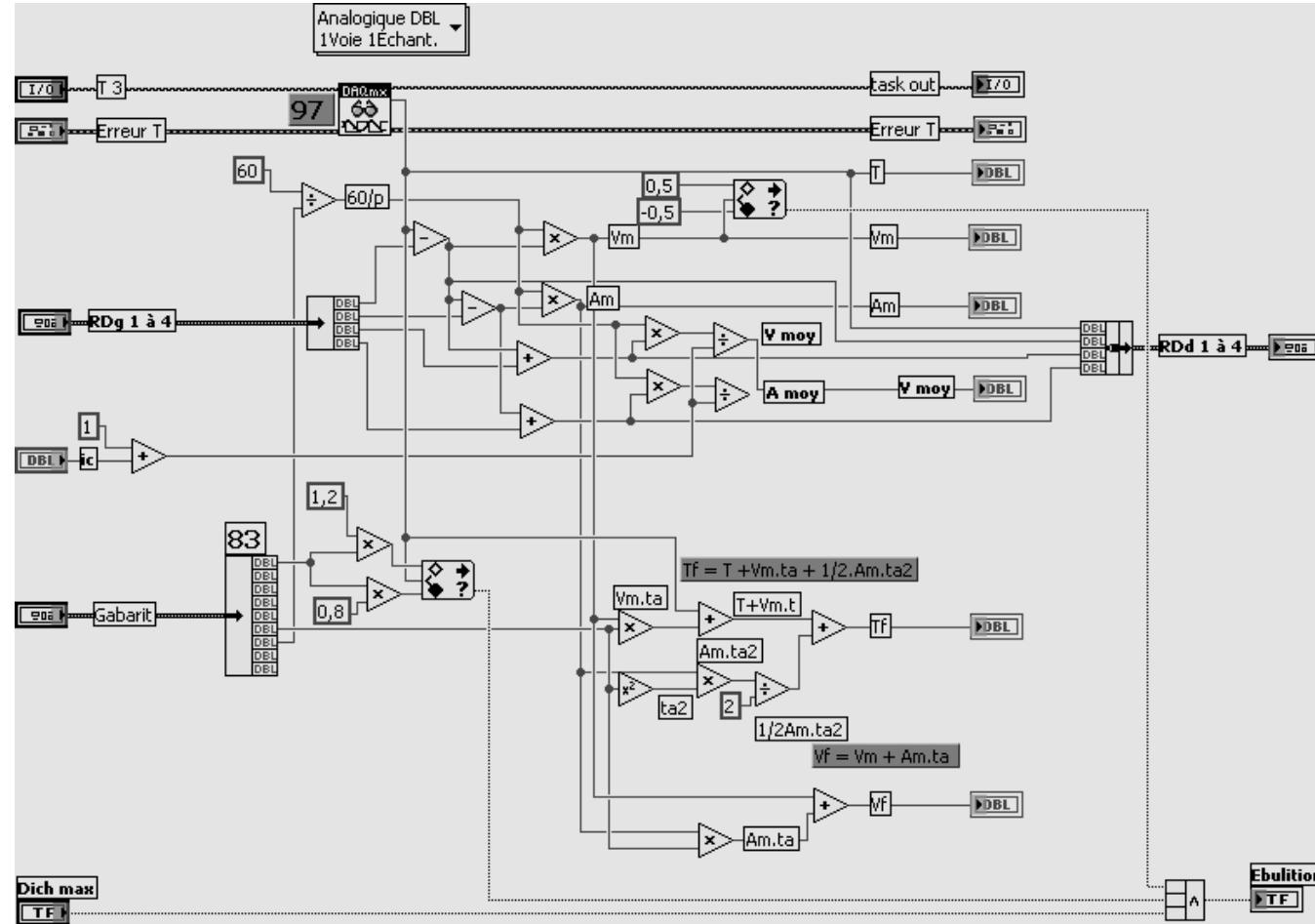


Fig. 27

Nom du fichier : Journal a.vi

Icône du VI :

Diagramme du VI :

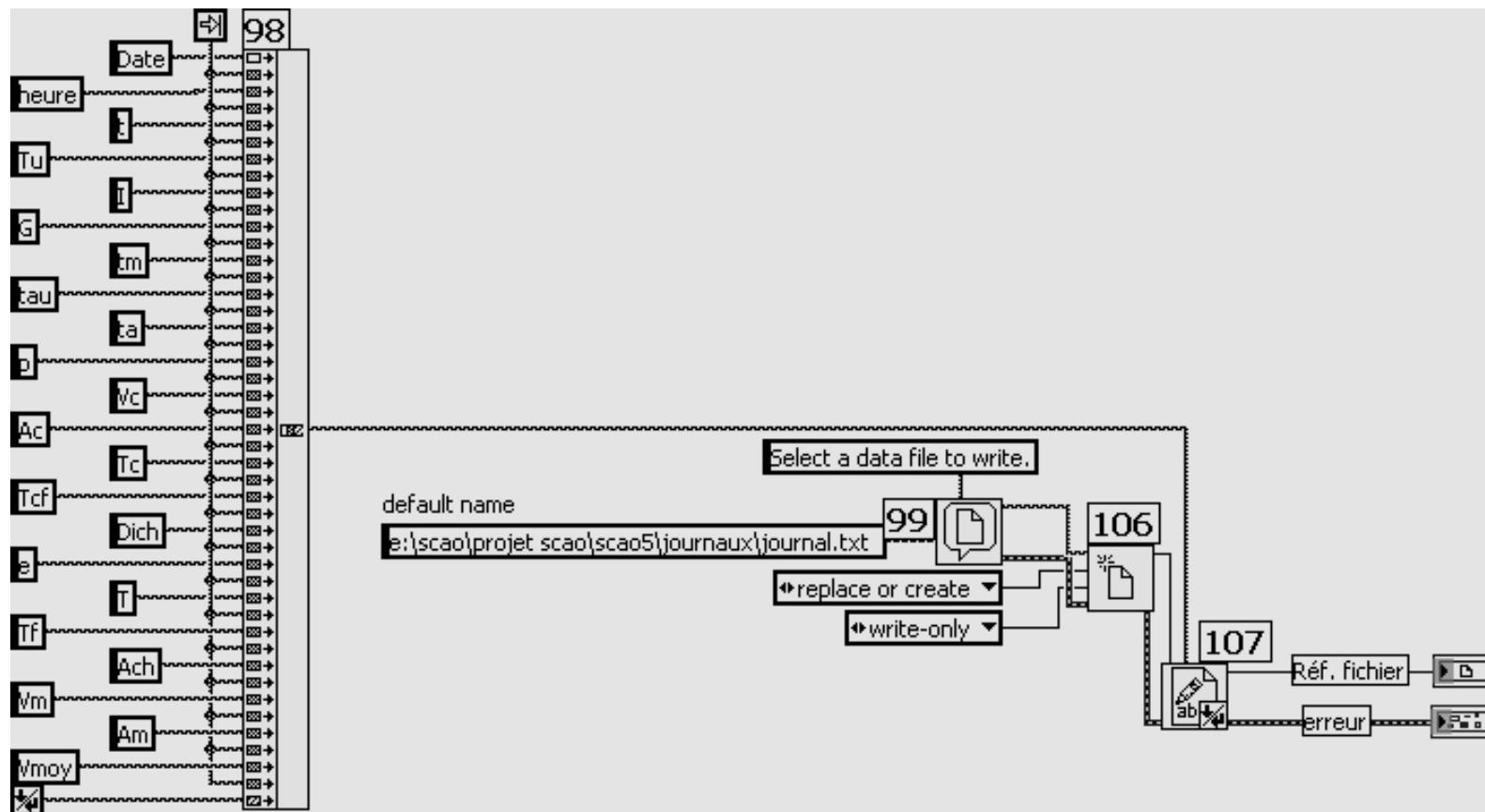


Fig. 28

Nom du fichier : Ta.vi

Icône du VI :

Diagramme du VI :

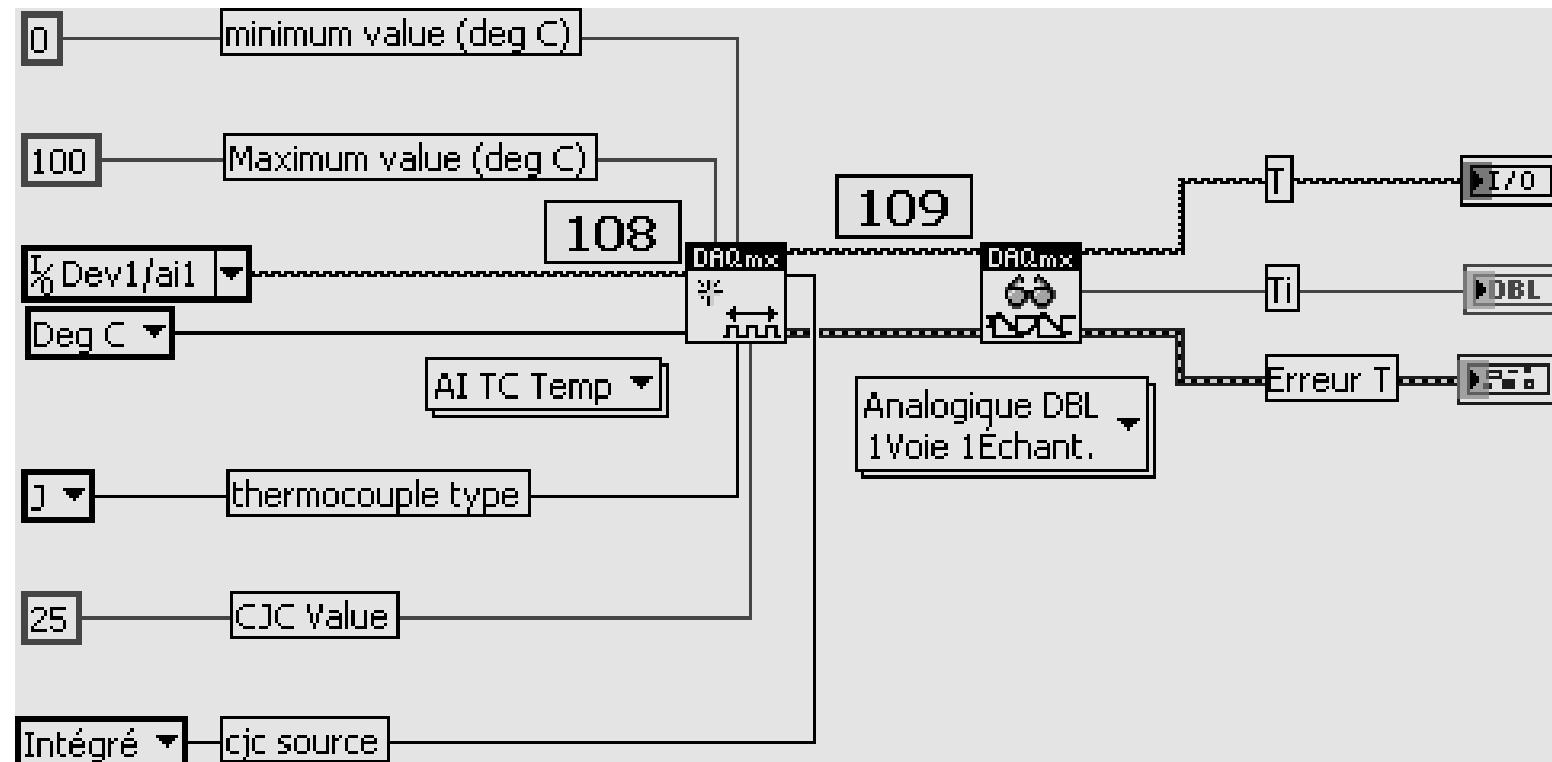


Fig. 29

Nom du fichier : Journal b.vi



Diagramme du VI :

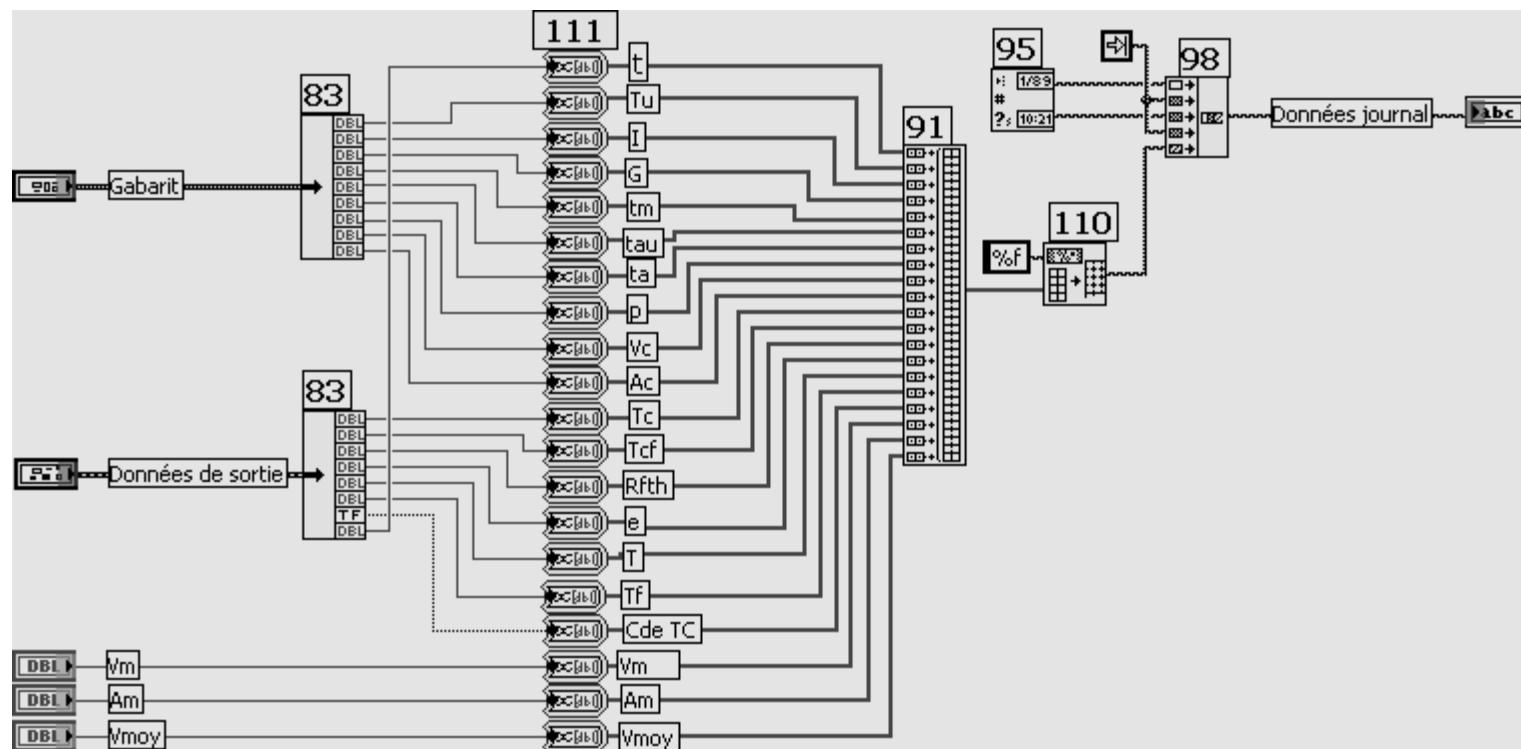


Fig. 30

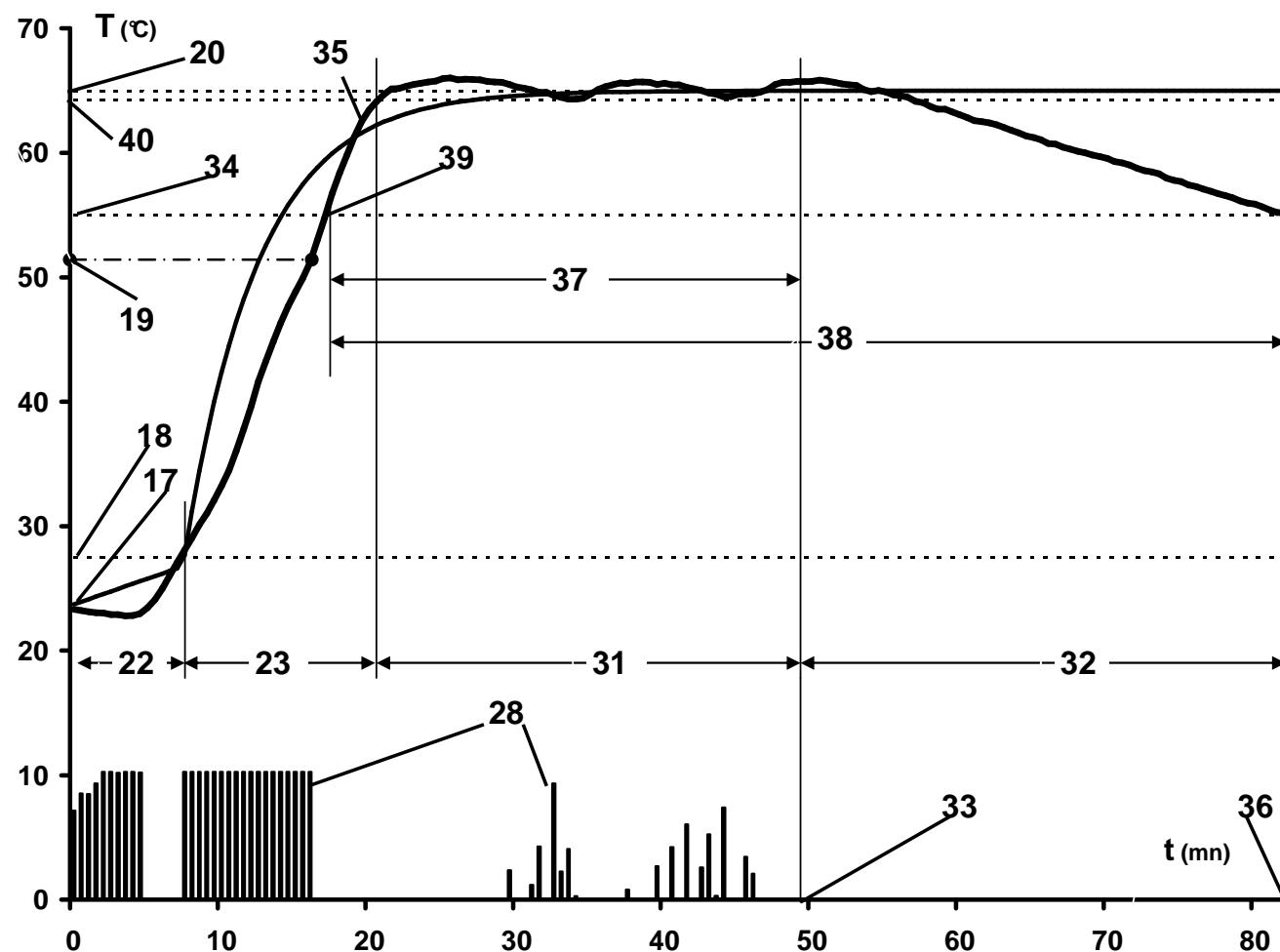


Fig. 31

Gabarits											
Sélection		Itération		Gain		Intensité		Trajectoires		Anticipation	
SEL	p (s)	G	I	Tu (°C)	Tm (mn)	Tau (mn)	Vc (°C/mn)	Ac (°C/mn ²)	ta (Nombre d'itérations)		
1	30	0,4	0,275	70	25	30	2	1	4		
2	30	0,4	0,275	72,5	22,5	28	2,5	1,25	4		
3	30	0,4	0,275	75	20	24	3	1,5	4		
4	30	0,4	0,275	77,5	17,5	22	3,5	1,75	4		
5	30	0,4	0,275	80	15	20	4	2	4		
6	30	0,4	0,342	82,5	12,5	18	4,5	2,25	4		
7	30	0,4	0,409	85	10	16	5	2,5	4		
8	30	0,4	0,685	87,5	7,5	14	5,5	2,75	4		
9	30	0,4	0,685	90	5	12	6	3	4		

Fig. 32

Relais statique (47)				
	Données du constructeur			SCAO
Circuit	Désignation	Min	Max	Relais C
Entrée (commande)	Tension de commande Vc (V DC)	3	32	7,5
	Courant de commande Ic (mA)	10	13	12
				TC
Sortie (charge)	Plage de tension (V rms)	12	275	220
	Courant Ie (A rms)		25	12,77

Fig. 33

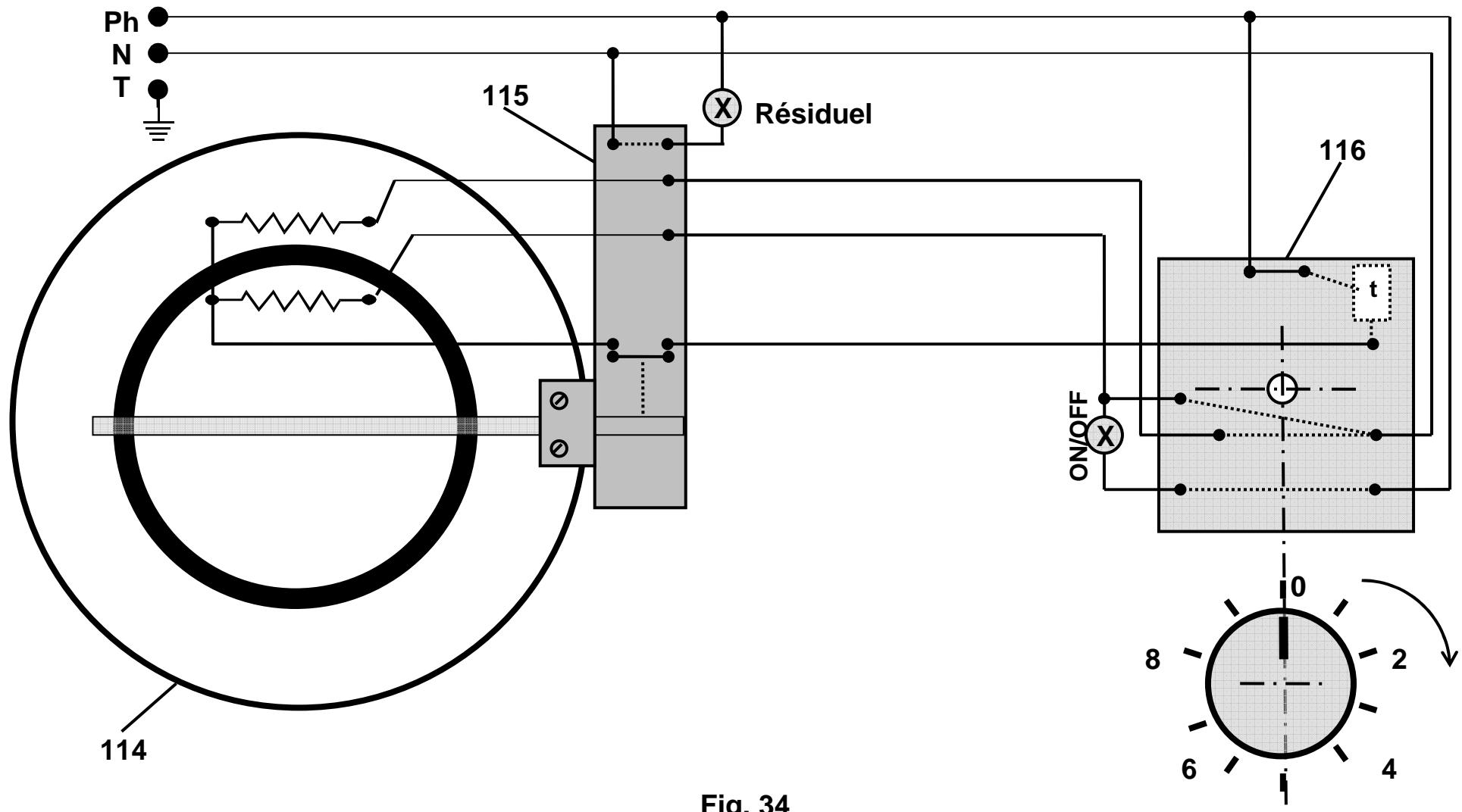
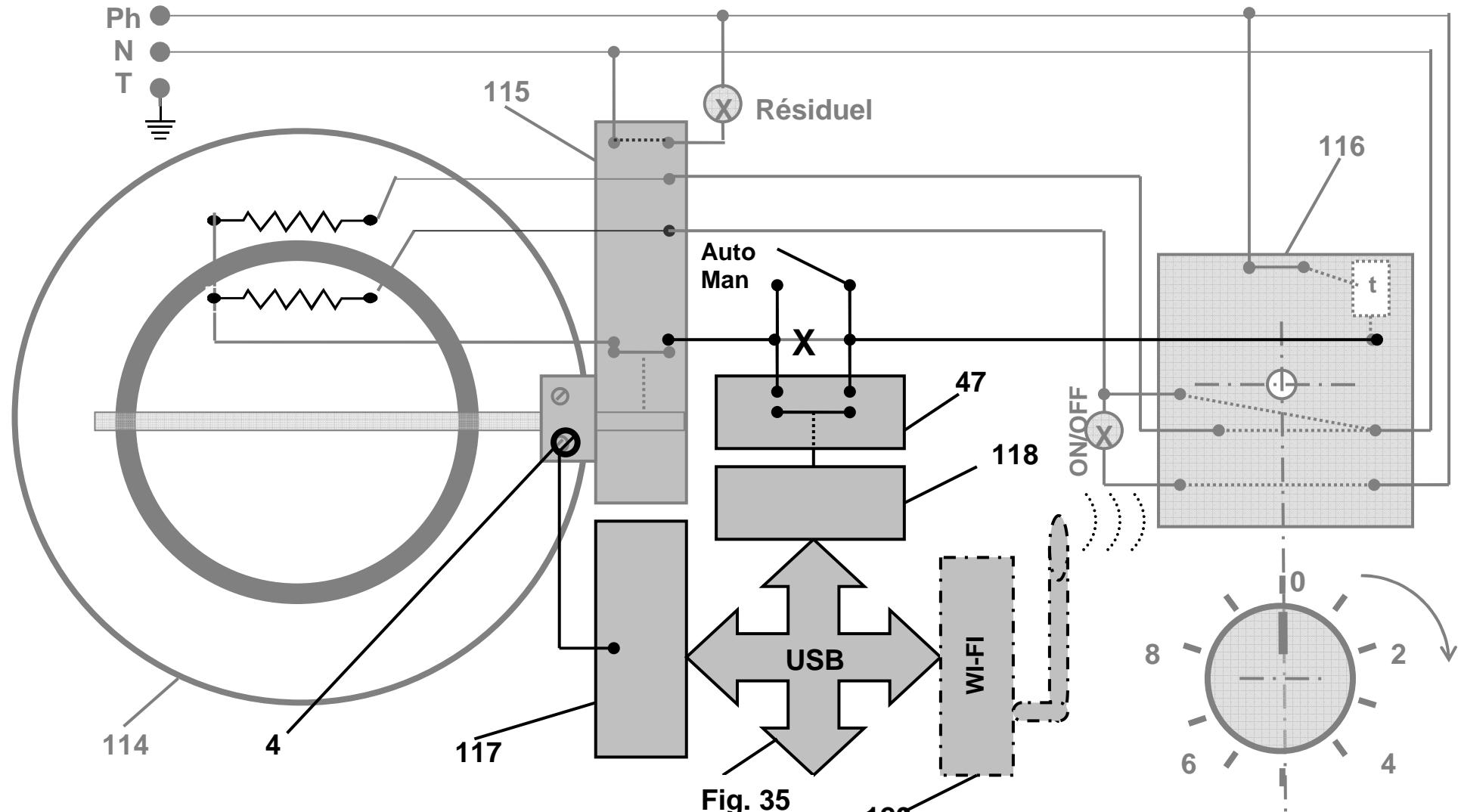


Fig. 34



Booléennes

Comparaison

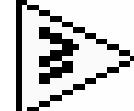
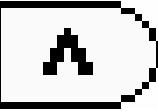
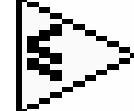
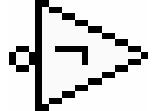
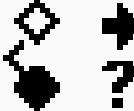
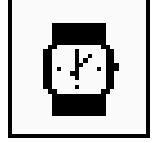
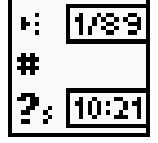
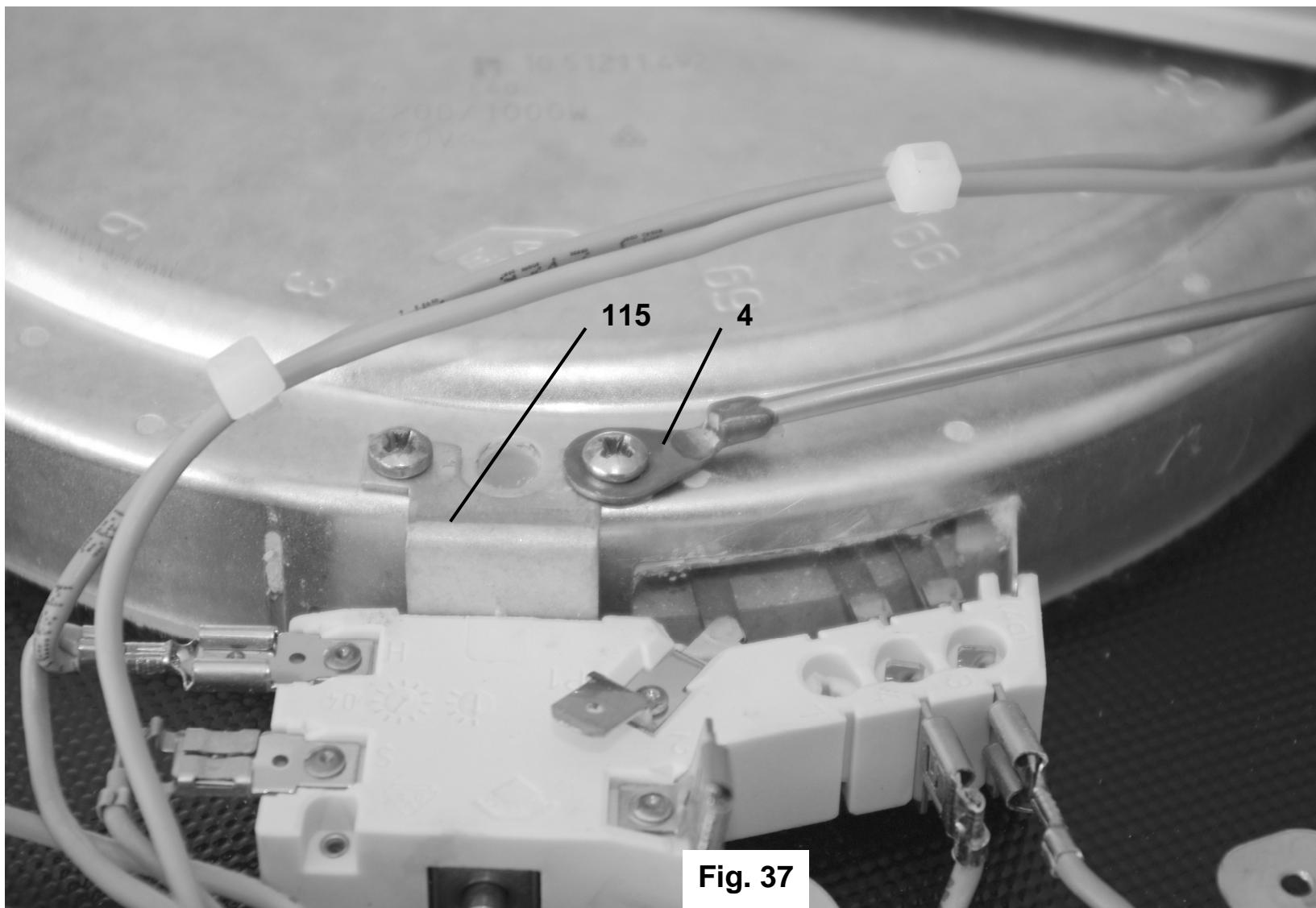
OU		Plus grand ou égal	
ET		Plus petit ou égal	
NON		Dans la gamme ?	
Temporelle			
Attendre			
Date et heure			

Fig. 36



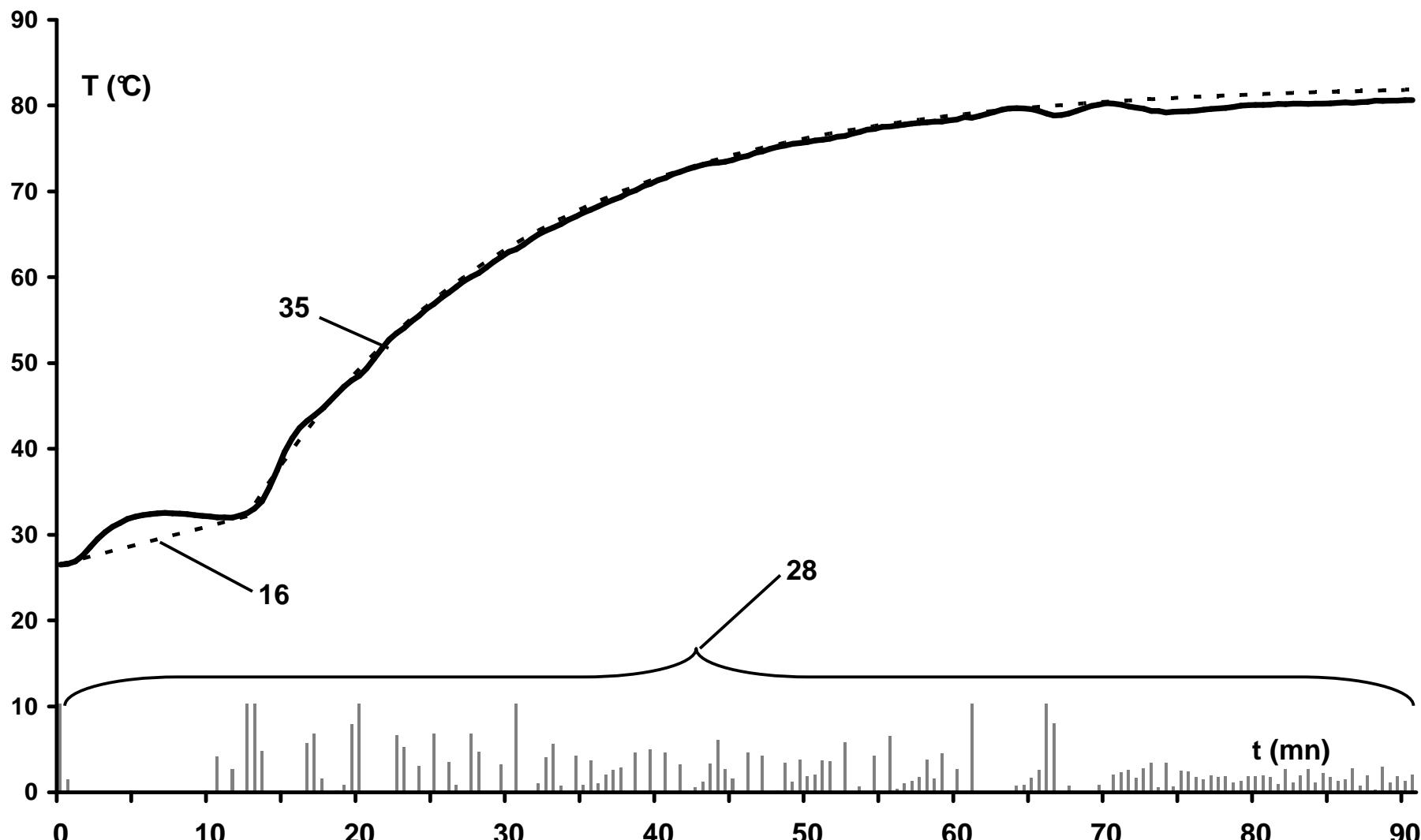


Fig. 38

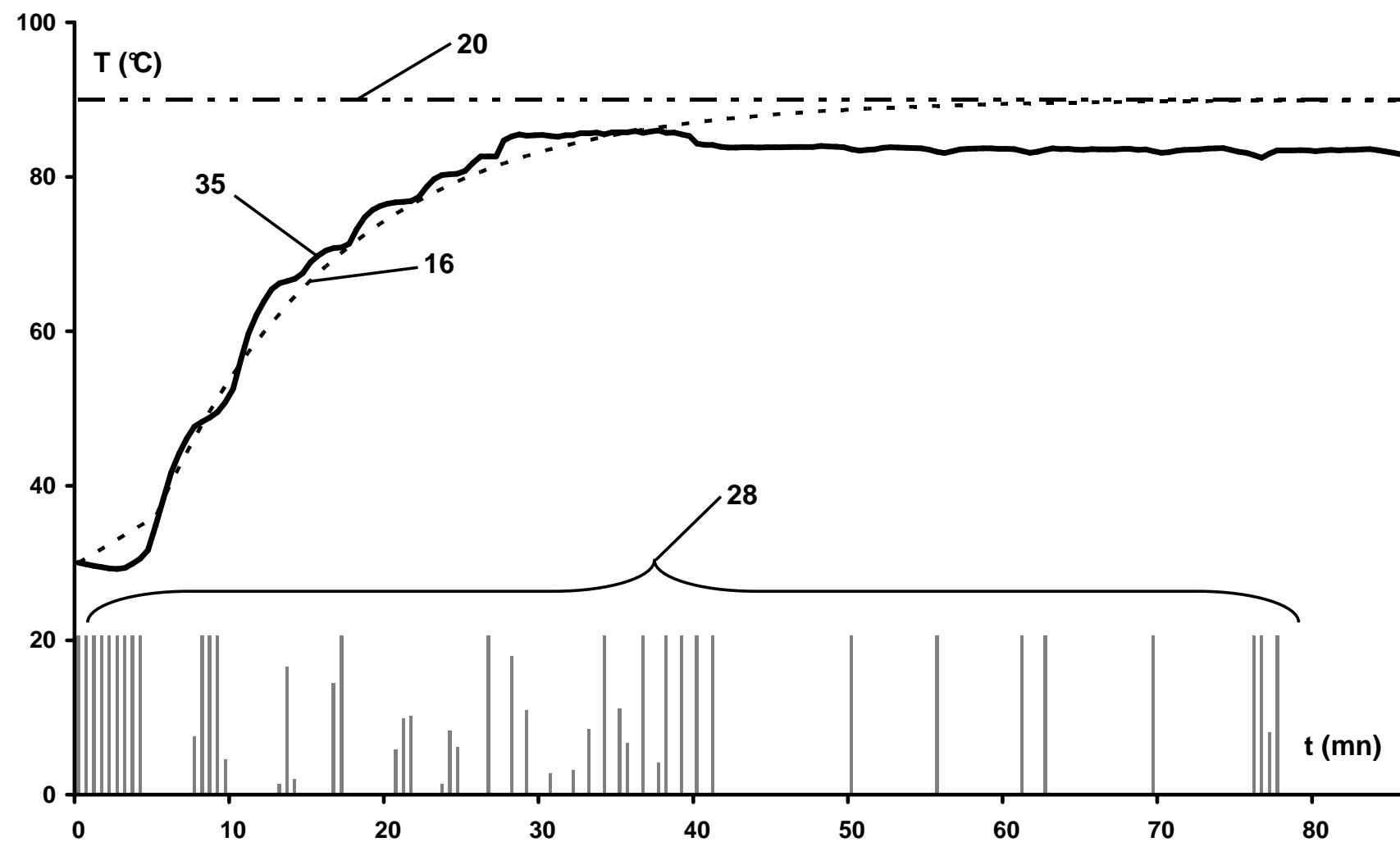
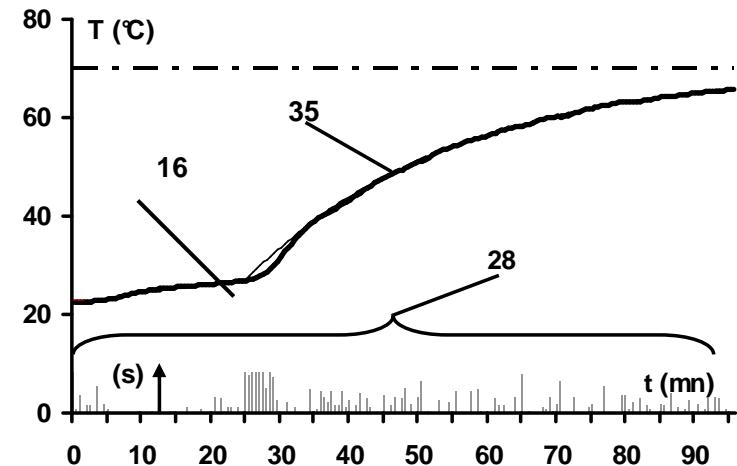
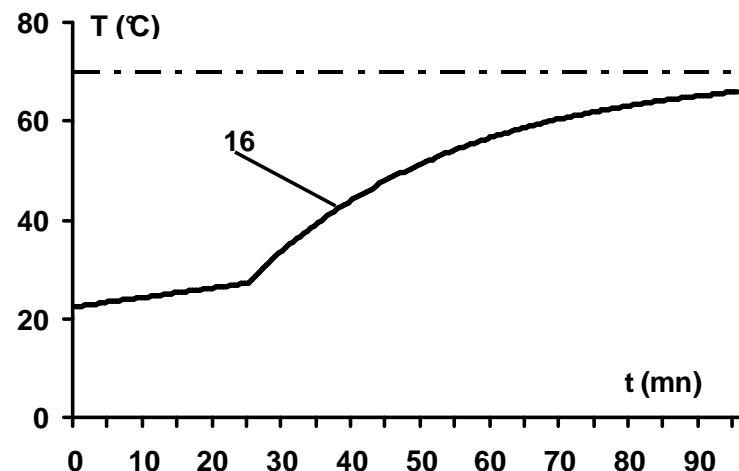


Fig. 39

Matériaux	Conductivité thermique ($\text{W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$) valeurs pour une température de 20°C
Inox 18/10	26
Aluminium	237
Cuivre	390 ³
Fer	80 ⁴
Fonte	100
Verre	1,2 ³

Fig. 40



Paramètre de l'asservissement Gabarit 1 - $T_u=70^{\circ}\text{C}$	Objectif	Résultat
Temps de réponse	Conforme à la trajectoire	Oui
Stabilité	Stable	Oui
Dépassement	5%	Aucun
Précision (119) moyenne de T (35) par rapport à la trajectoire T_c (16)	+ ou - 5%	-2,88
Nombre d'itérations pour lequel la précision est au-delà de l'objectif		8
Pourcentage d'itérations qui n'atteignent pas l'objectif	< 10%	4,19%
Maximun de la courbe $T=f(t)$ (35)	< 95°C	65,9

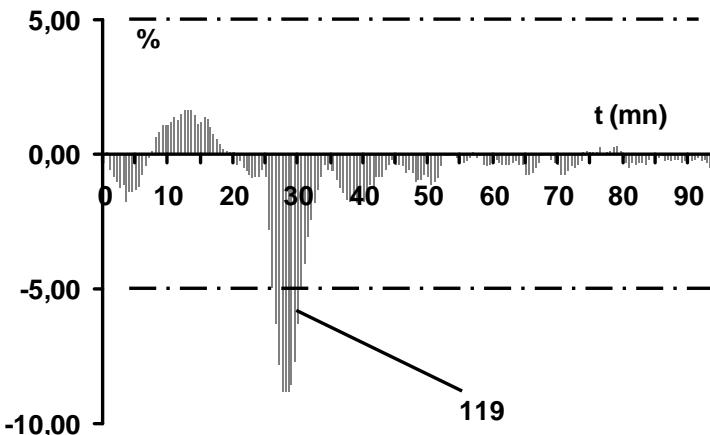
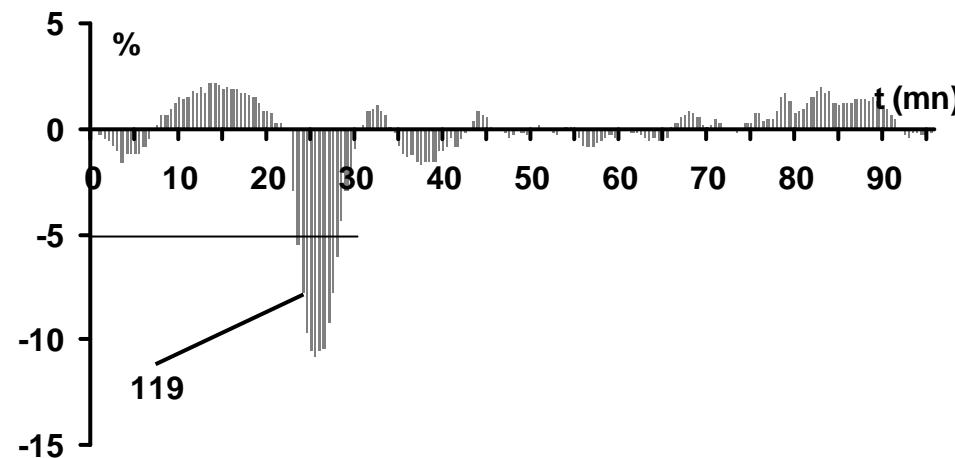
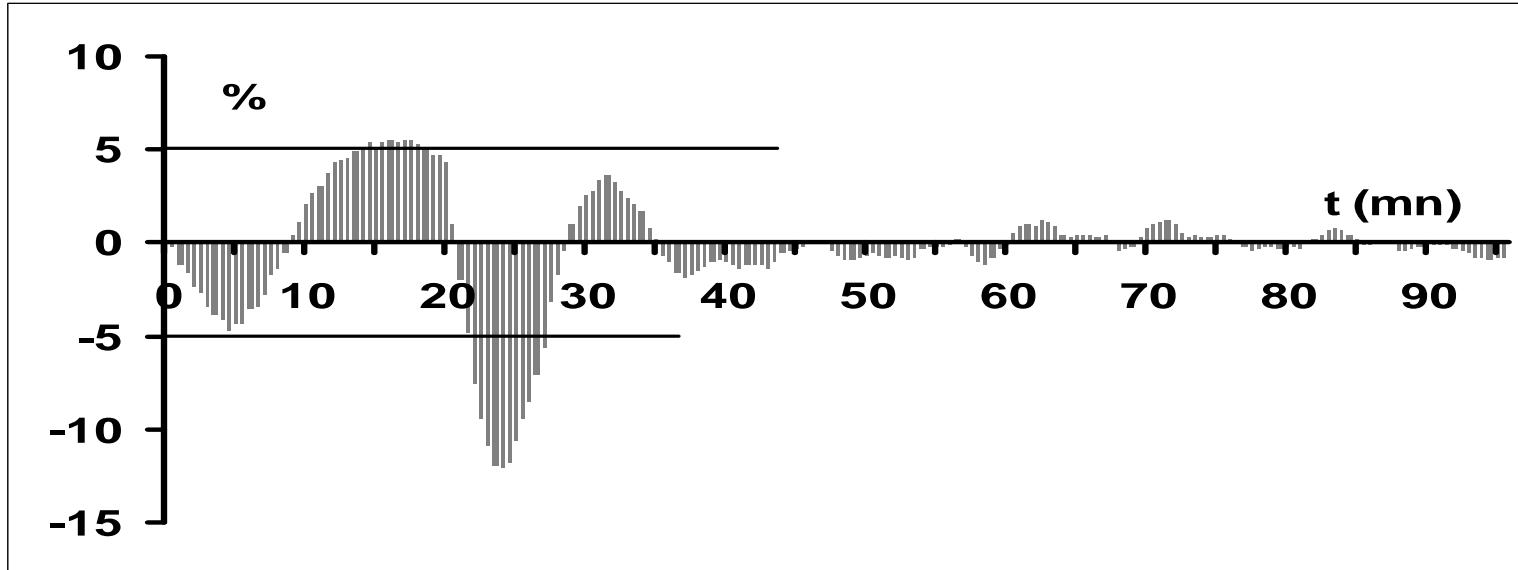


Fig. 41



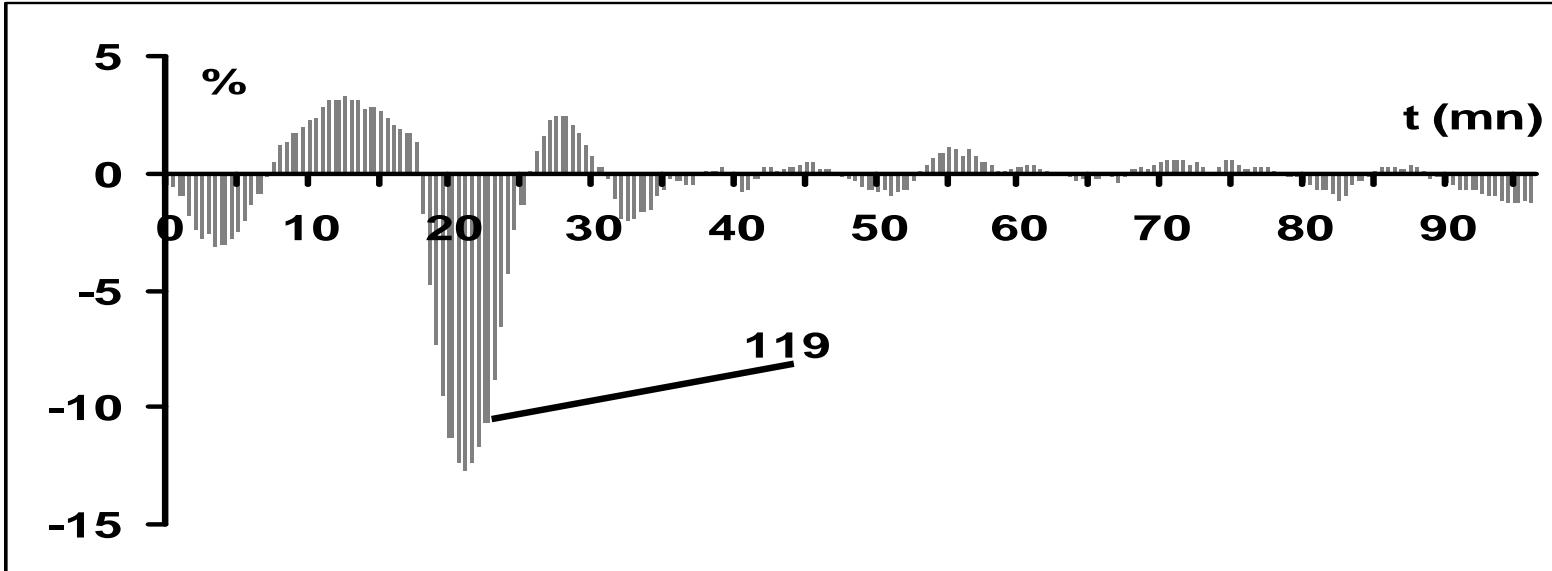
Paramètre de l'asservissement Gabarit 2 - Tu = 72,5 °C	Objectif	Résultat
Temps de réponse	Conforme à la trajectoire	Oui
Stabilité	Stable	Oui
Dépassement	5%	Aucun
Précision (119) moyenne de T (35) par rapport à la trajectoire Tc (16)	+ ou - 5%	-1,16
Nombre d'itérations pour lequel la précision est au-delà de l'objectif		10
Pourcentage d'itérations qui n'atteignent pas l'objectif	< 10%	5,24%
Maximun de la courbe T=f(t) (35)	< 95°C	69,3

Fig. 42



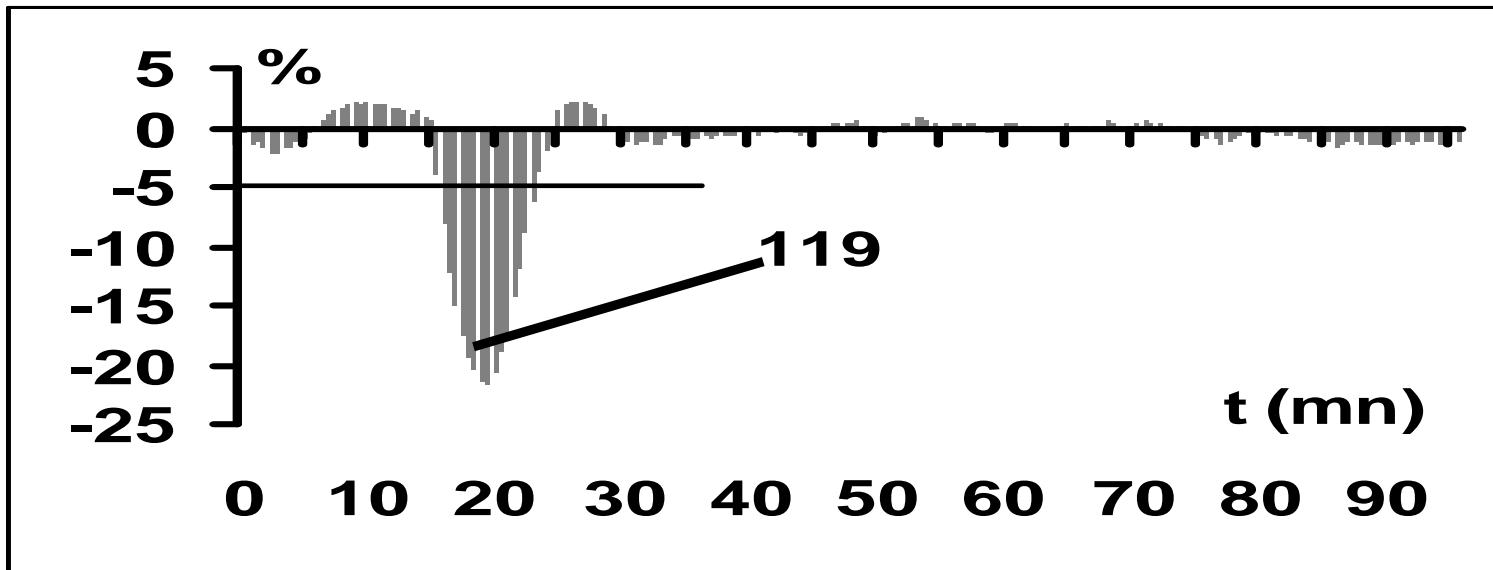
Paramètre de l'asservissement Gabarit 3 - Tu = 75 °C	Objectif	Résultat
Temps de réponse	Conforme à la trajectoire	Oui
Stabilité	Stable	Oui
Dépassemement	5%	Aucun
Précision (119) moyenne de T (35) par rapport à la trajectoire Tc (16)	+ ou - 5%	-1,31
Nombre d'itérations pour lequel la précision est au-delà de l'objectif		11
Pourcentage d'itérations qui n'atteignent pas l'objectif	< 10%	5,76%
Maximun de la courbe T=f(t) (35)	< 95°C	72,5

Fig. 43



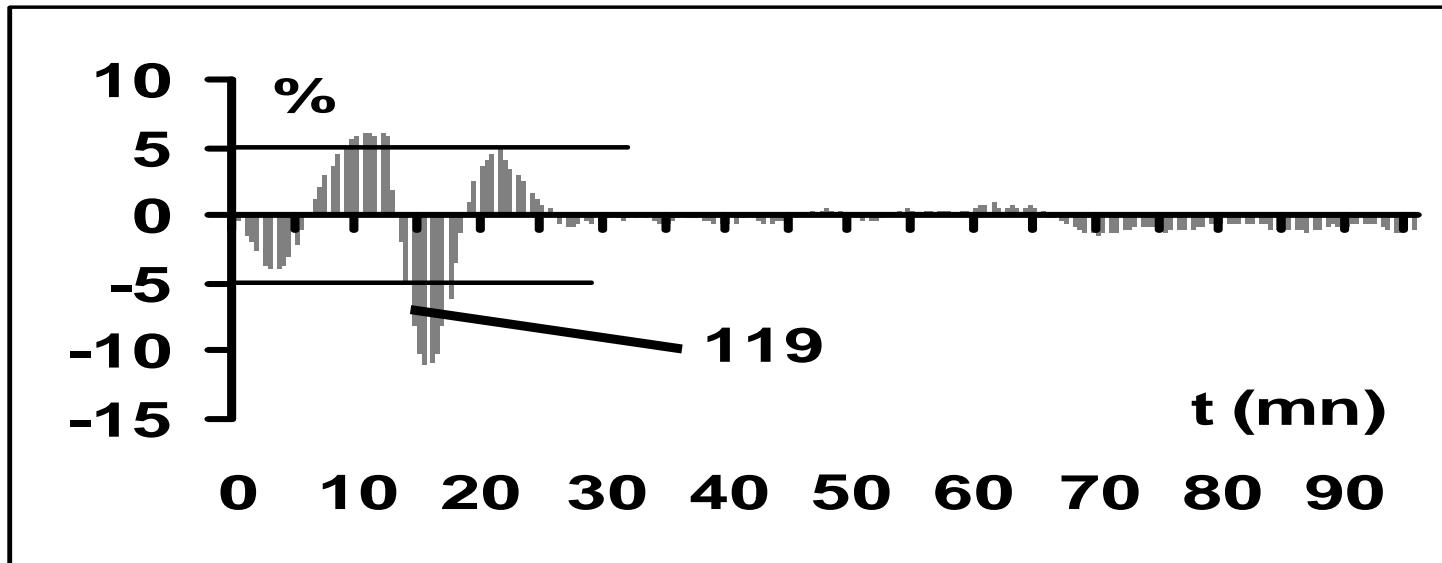
Paramètre de l'asservissement Gabarit 4 - $T_u = 77,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	Objectif	Résultat
Temps de réponse	Conforme à la trajectoire	Oui
Stabilité	Stable	Oui
Dépassement	5%	Aucun
Précision (119) moyenne de T (35) par rapport à la trajectoire T_c (16)	+ ou - 5%	-2,15
Nombre d'itérations pour lequel la précision est au-delà de l'objectif		10
Pourcentage d'itérations qui n'atteignent pas l'objectif	< 10%	5,21%
Maximun de la courbe $T=f(t)$ (35)	< 95°C	75,9

Fig. 44



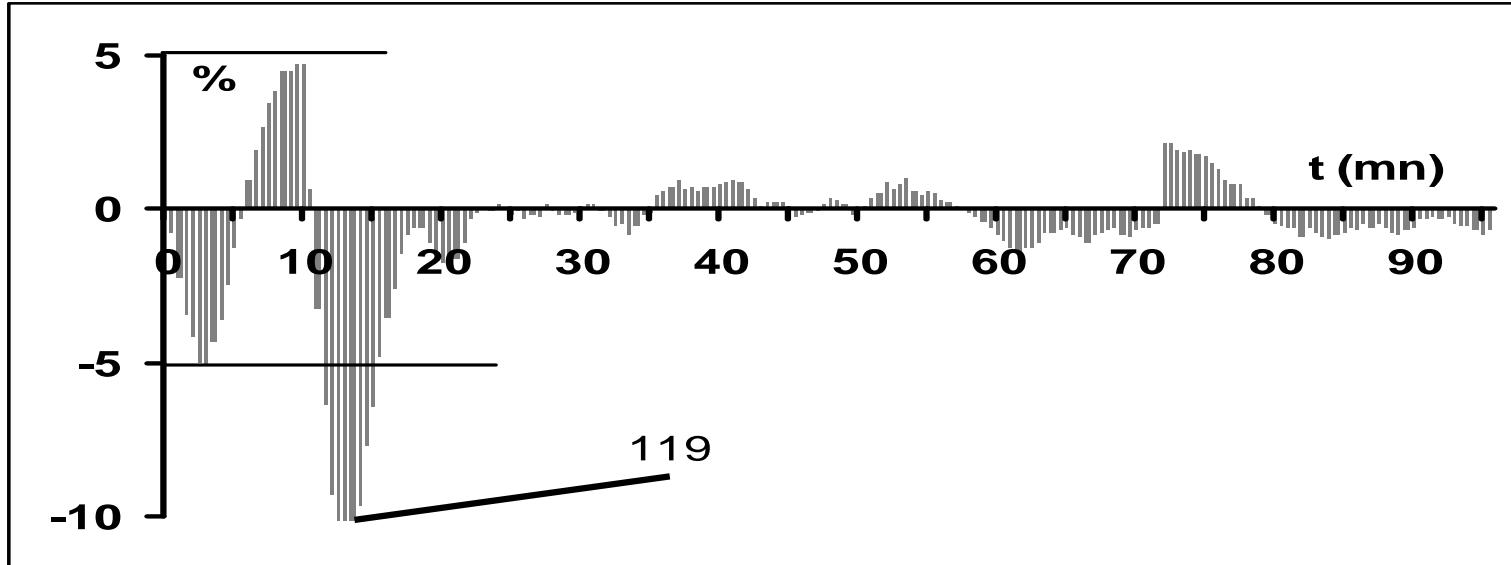
Paramètre de l'asservissement Gabarit 5 - Tu = 80 °C	Objectif	Résultat
Temps de réponse	Conforme à la trajectoire	Oui
Stabilité	Stable	Oui
Dépassement	5%	Aucun
Précision (119) moyenne de T (35) par rapport à la trajectoire Tc (16)	+ ou - 5%	-5,66
Nombre d'itérations pour lequel la précision est au-delà de l'objectif		15
Pourcentage d'itérations qui n'atteignent pas l'objectif	< 10%	7,85%
Maximun de la courbe T=f(t) (35)	< 95°C	78,4

Fig. 45



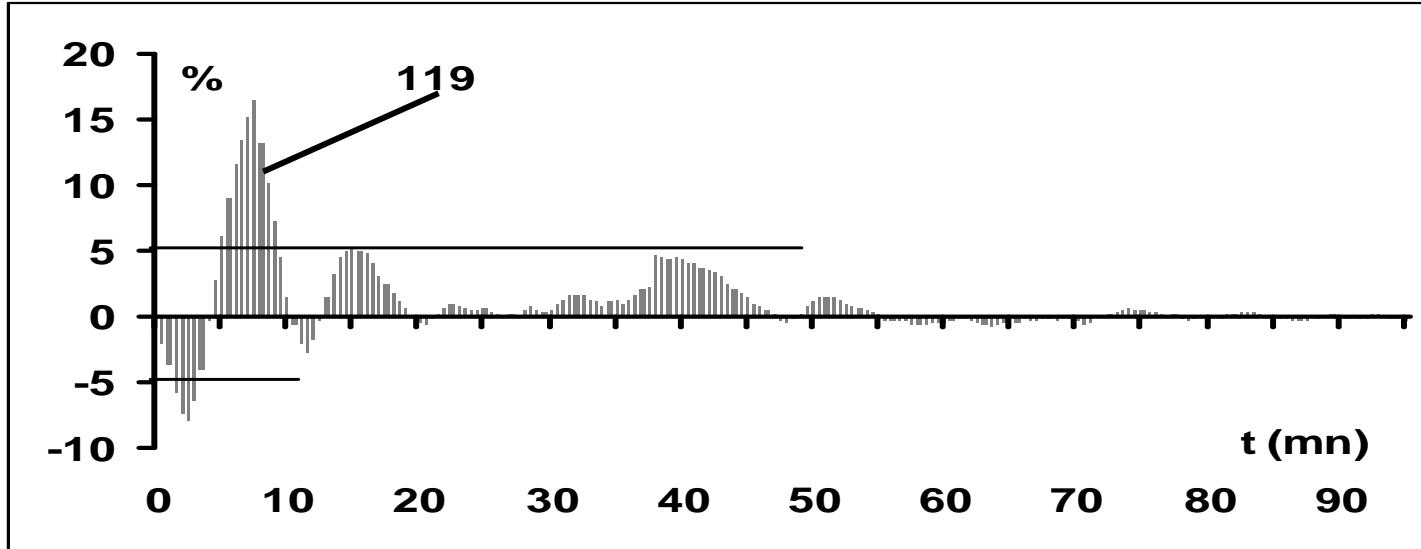
Paramètre de l'asservissement Gabarit 6 - Tu = 82,5 °C	Objectif	Résultat
Temps de réponse	Conforme à la trajectoire	Oui
Stabilité	Stable	Oui
Dépassemant	5%	Aucun
Précision (119) moyenne de T (35) par rapport à la trajectoire Tc (16)	+ ou - 5%	-1,34
Nombre d'itérations pour lequel la précision est au-delà de l'objectif		14
Pourcentage d'itérations qui n'atteignent pas l'objectif	< 10%	7,33%
Maximun de la courbe T=f(t) (35)	< 95°C	81,4

Fig. 46



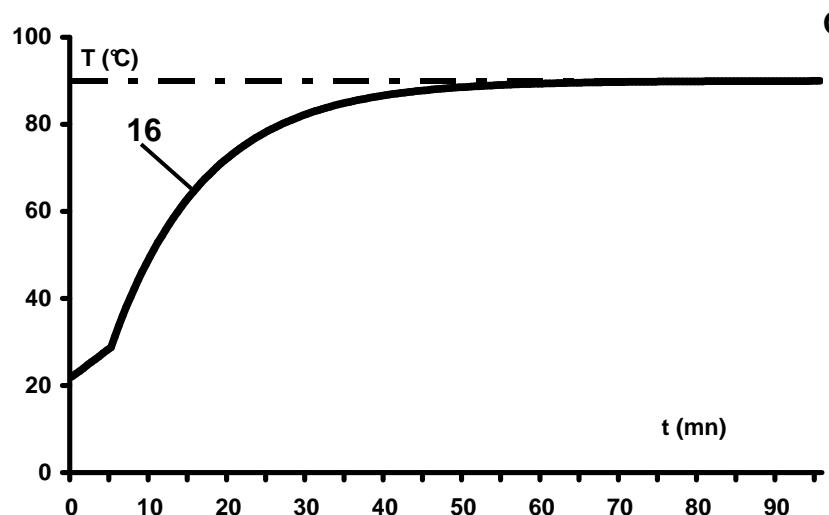
Paramètre de l'asservissement Gabarit 7 - Tu = 85 °C	Objectif	Résultat
Temps de réponse	Conforme à la trajectoire	Oui
Stabilité	Stable	Oui
Dépassemant	5%	Aucun
Précision (119) moyenne de T (35) par rapport à la trajectoire Tc (16)	+ ou - 5%	-2,25
Nombre d'itérations pour lequel la précision est au-delà de l'objectif		8
Pourcentage d'itérations qui n'atteignent pas l'objectif	< 10%	4,19%
Maximun de la courbe T=f(t) (35)	< 95°C	85,8

Fig. 47

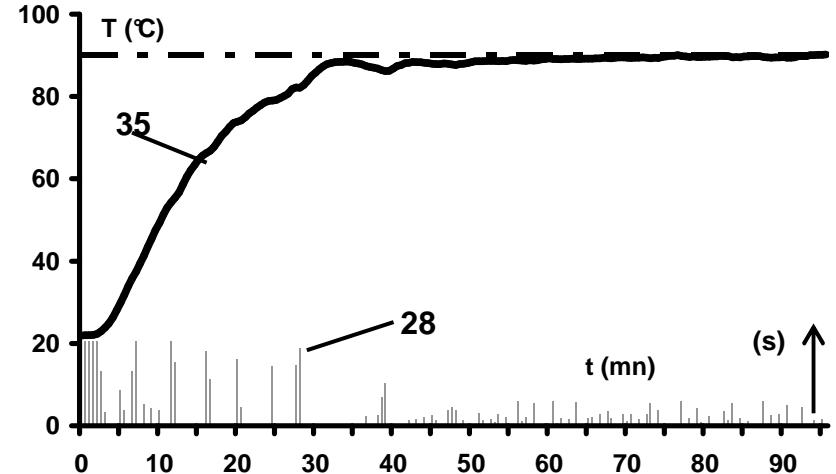


Paramètre de l'asservissement Gabarit 8 - Tu = 87,5 °C	Objectif	Résultat
Temps de réponse	Conforme à la trajectoire	Oui
Stabilité	Stable	Oui
Dépassement	5%	Aucun
Précision (119) moyenne de T (35) par rapport à la trajectoire Tc (16)	+ ou - 5%	3,99
Nombre d'itérations pour lequel la précision est au-delà de l'objectif		14
Pourcentage d'itérations qui n'atteignent pas l'objectif	< 10%	7,37%
Maximun de la courbe T=f(t) (35)	< 95°C	87,6

Fig. 48

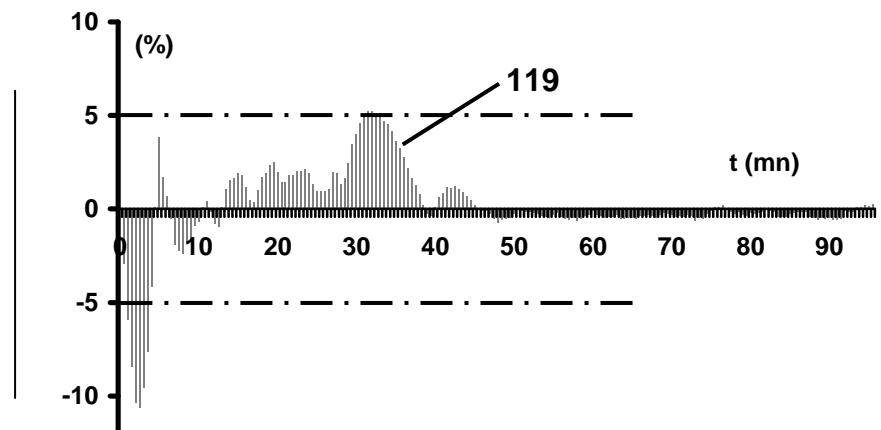


Gabarit 9



Paramètre de l'asservissement Gabarit 9 - $T_u = 90$ °C	Objectif	Résultat
Temps de réponse	Conforme à la trajectoire	Oui
Stabilité	Stable	Oui
Dépassement	5%	Aucun
Précision (119) moyenne de T (35) par rapport à la trajectoire T_c (16)	+ ou - 5%	0,58
Nombre d'itérations pour lequel la précision est au-delà de l'objectif		9
Pourcentage d'itérations qui n'atteignent pas l'objectif	< 10%	5%
Maximum de la courbe $T=f(t)$ (35)	< 95°C	90,2

Fig. 49



Paramètre de l'asservissement	Objectif	Résultat									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Gabarit											
Tu (20)		70°C	72,5 C	75 C	77,5°C	80°C	82,5 C	85°C	87,5°C	90°C	
Temps de réponse	Conforme à la trajectoire	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	
Stabilité	Stable	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	
Dépassement	Tolérance 5%	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	
Précision (119) moyenne de T (35) par rapport à la trajectoire Tc (16)	Tolérance + ou - 5%	-2,88	-1,16	-1,31	-2,15	-5,66	-1,34	-2,25	3,99	0,58	
Pourcentage d'itérations qui n'atteignent pas l'objectif	< 10%	4,19%	5,24%	5,76%	5,21%	7,85%	7,33%	4,19%	7,37%	4,71%	
Maximum de la courbe T=f(t) (35)	< 95 °C	65,9	69,3	72,5	75,3	78,4	81,4	85,8	87,6	90,2	

Fig. 50