

Juin 2017



@ Mesulog
Le service à votre mesure

Techniques utilisées et retour d'expérience dans la mise en œuvre de TestStand depuis plus de 16 ans

Jean-Louis Schricke
MESULOG



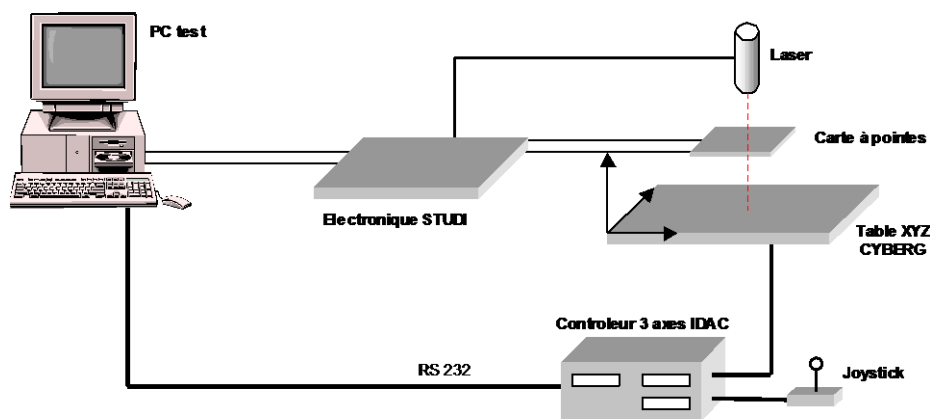
- ❑ MESULOG en quelques mots
- ❑ Origines
- ❑ Diversité des réalisations
- ❑ Retours d'expérience
- ❑ Conclusion

- ❑ SARL créée en 2000, proximité Grenoble
- ❑ Développement logiciel sur plateforme NI
- ❑ Partenaire de National Instruments depuis 17 ans
- ❑ Prestation au forfait ou assistance
- ❑ 7 ingénieurs et 1 technicien
- ❑ 100% développeurs certifiés
 - 3 architectes TestStand (5 en France)
 - 4 développeurs TestStand (29 en France)
 - 6 architectes LabVIEW (47 en France)



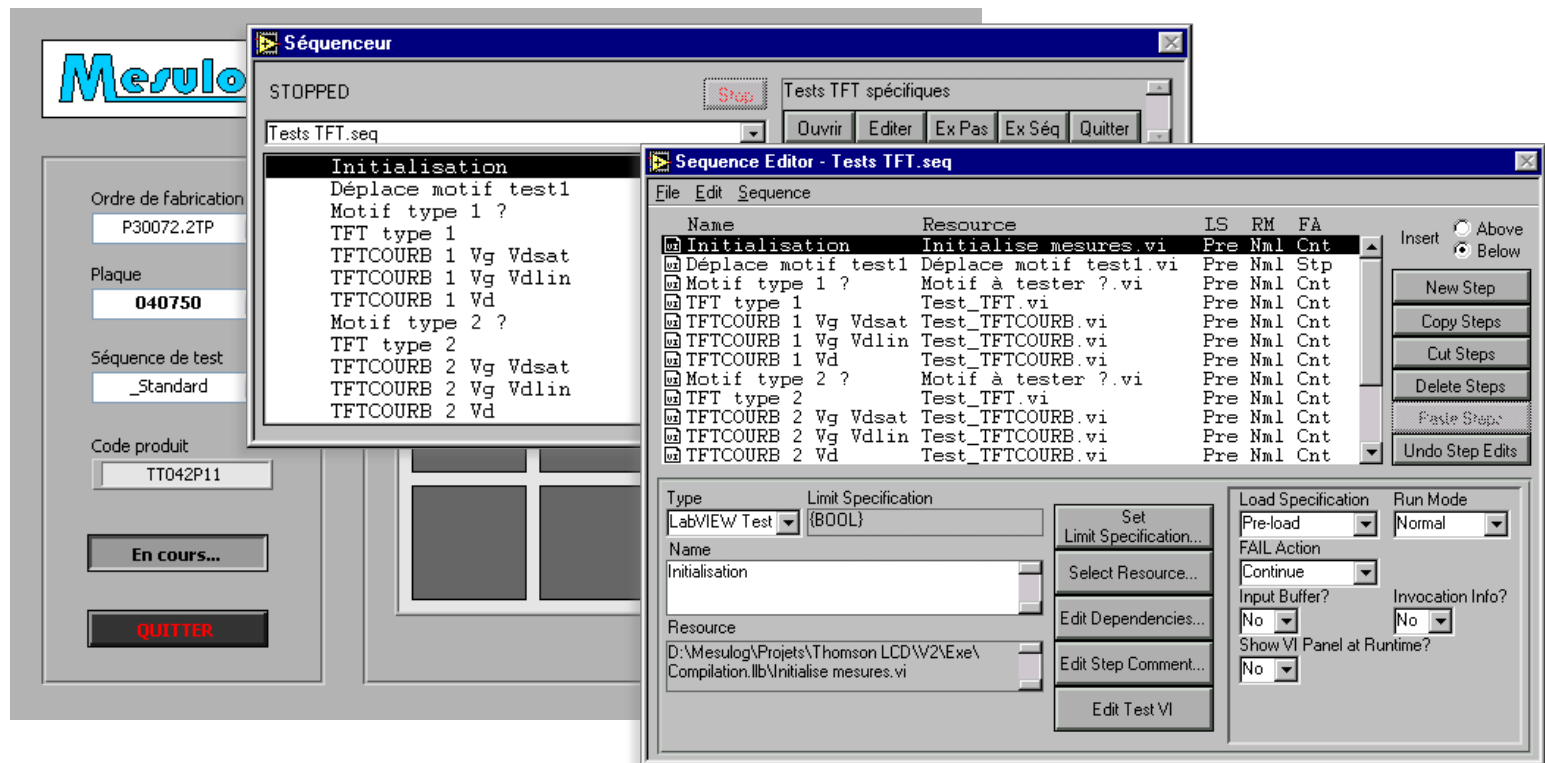
□ 2000 : Banc TFT-Test pour THALES LCD

- Introduction d'un séquenceur dans une application LabVIEW
- LabVIEW 5.1 + Test Executive
- UUT : dalle comprenant de nombreux écrans LCD
- Grande diversité de produits
- Pilotage d'un prober
- Electronique spécifique
- Code modules externes et paramétrables



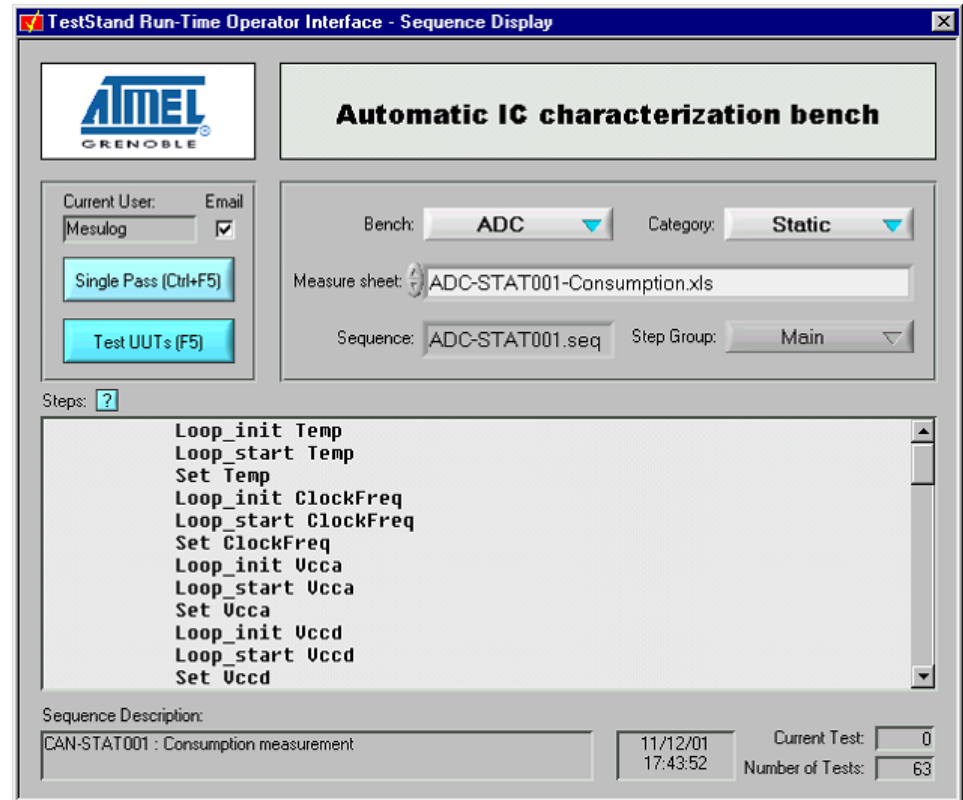
❑ Test Executive

- Editeur de séquence intégré à l'exécutable
- Pas de licence de déploiement !



□ 2001 : Banc caractérisation IC pour ATMEL

- TestStand 2.0
+ LabVIEW 6.0
- Liaison bidirectionnelle
avec MS Excel 2000
- Interchangeabilité du
pilotage de
19 instruments
dans 8 classes



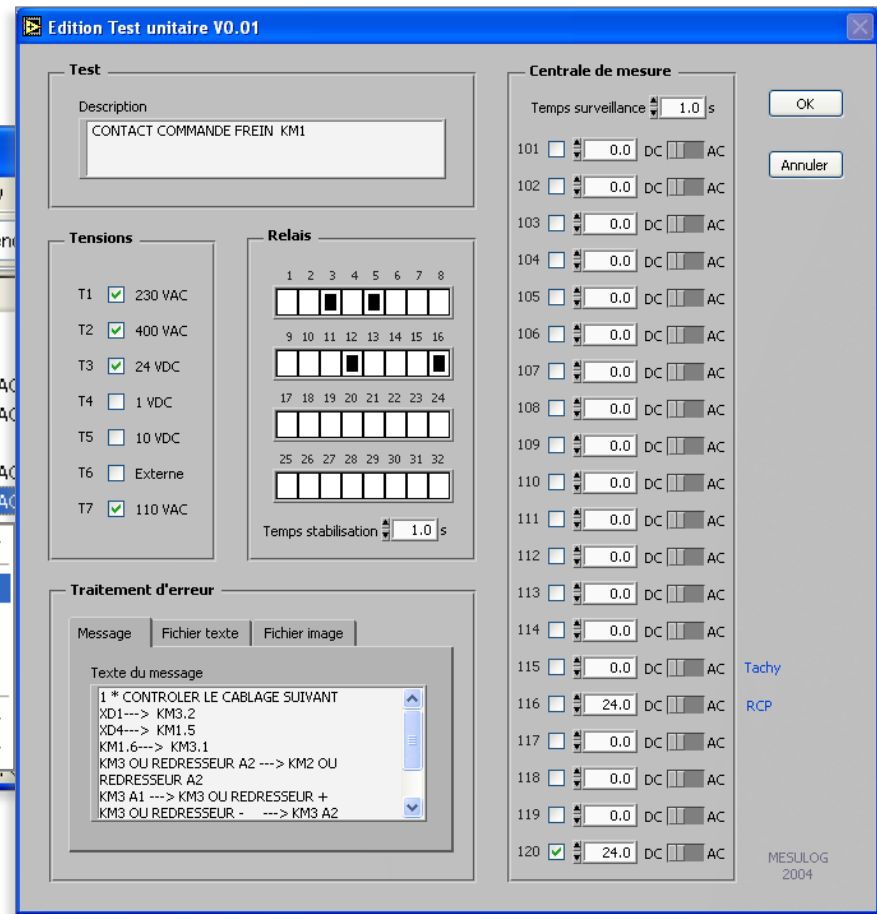
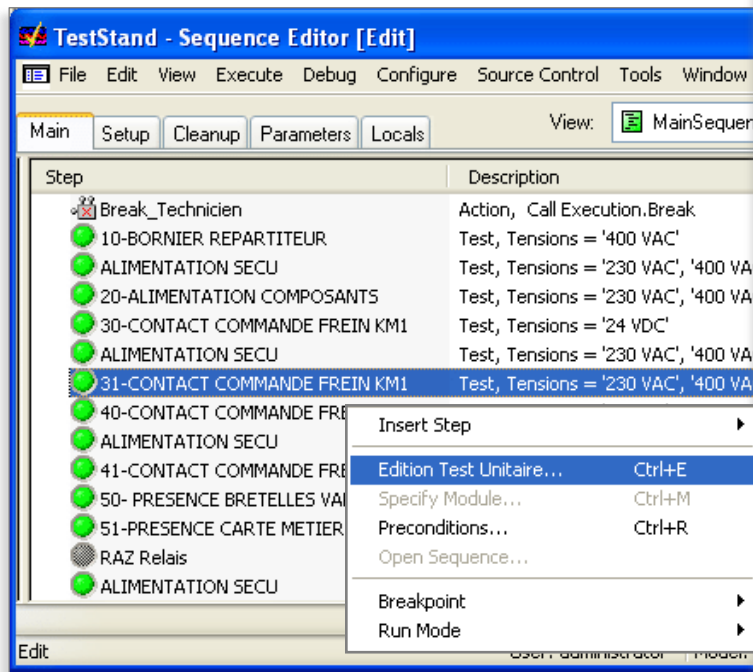
- ❑ 2004 : Banc test SDE pour SODIMAS
 - Banc initialement imaginé en LabVIEW



Etape	Description	Commentaire	Mode Exec.	Status
Message	"Raccordement"			
TestUnit #1	Test, Tensions = 24VDC, 10VDC, 230VAC, <N... Relais = 00010010 01000110 01100001 00000010			
TestUnit #2	Test, Tensions = <NC>, 10VDC, 230VAC, <NC... Relais = 00011010 01000101 01110001 00000010			
End				

2004 : Banc test SDE pour SODIMAS

- Un seul StepType d'édition !



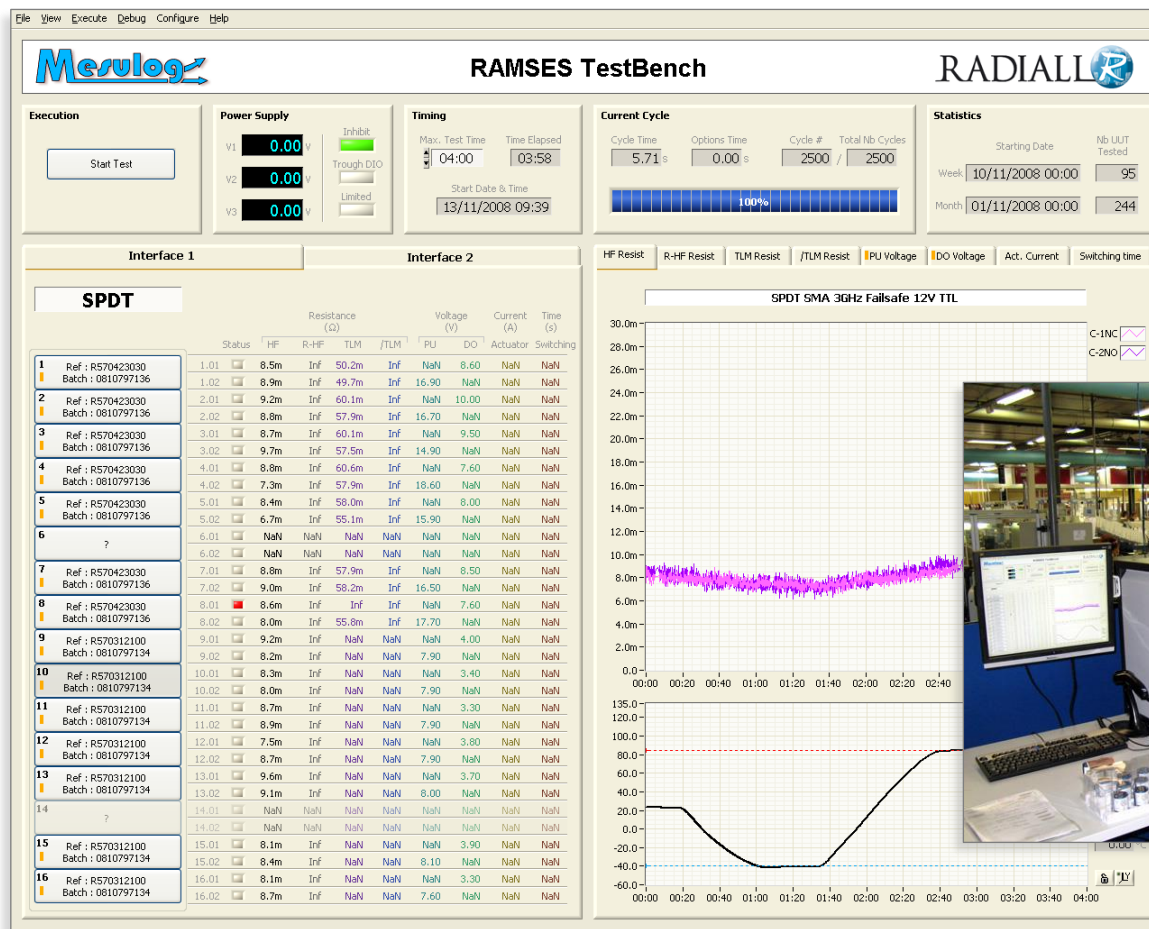


- ❑ Bancs réalisés par MESULOG
 - 30 bancs TestStand réalisés en 16 ans :
 - Taille entre 40h et 1000h, moyenne ~300h

- ❑ Support et assistance
 - Architecture et support sur une dizaine d'autres bancs

❑ Bancs multi-UUTS

Process Model : Sequential



RAMSES TestBench RADIALL

Execution Start Test

Power Supply
 V1: 0.00 V
 V2: 0.00 V
 V3: 0.00 V

Timing
 Max. Test Time: 04:00
 Time Elapsed: 03:58
 Start Date & Time: 13/11/2008 09:39

Current Cycle
 Cycle Time: 5.71 s
 Options Time: 0.00 s
 Cycle #: 2500 / 2500
 Total Nb Cycles: 2500

Statistics
 Starting Date: 10/11/2008 00:00
 Week: 10/11/2008 00:00
 Month: 01/11/2008 00:00
 Nb UUT Tested: 95
 244

Ref	Batch	Status	HF	R-HF	TLM	/TLM	PU	DO	Current (A)	Time (s)
1	R570423030	1.01	8.5m	Inf	50.2m	Inf	NaN	8.60	NaN	NaN
1	0810797136	1.02	8.9m	Inf	49.7m	Inf	16.90	NaN	NaN	NaN
2	R570423030	2.01	9.2m	Inf	60.1m	Inf	NaN	10.00	NaN	NaN
2	0810797136	2.02	8.8m	Inf	57.9m	Inf	16.70	NaN	NaN	NaN
3	R570423030	3.01	8.7m	Inf	60.1m	Inf	NaN	9.50	NaN	NaN
3	0810797136	3.02	9.7m	Inf	57.5m	Inf	14.90	NaN	NaN	NaN
4	R570423030	4.01	8.8m	Inf	60.6m	Inf	NaN	7.60	NaN	NaN
4	0810797136	4.02	7.3m	Inf	57.9m	Inf	18.60	NaN	NaN	NaN
5	R570423030	5.01	8.4m	Inf	58.0m	Inf	NaN	8.00	NaN	NaN
5	0810797136	5.02	6.7m	Inf	55.1m	Inf	15.90	NaN	NaN	NaN
6	?	6.01	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
6	?	6.02	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
7	R570423030	7.01	8.8m	Inf	57.9m	Inf	NaN	8.50	NaN	NaN
7	0810797136	7.02	9.0m	Inf	58.2m	Inf	16.50	NaN	NaN	NaN
8	R570423030	8.01	8.6m	Inf	Inf	Inf	NaN	7.60	NaN	NaN
8	0810797136	8.02	8.0m	Inf	55.8m	Inf	17.70	NaN	NaN	NaN
9	R570312100	9.01	9.2m	Inf	NaN	NaN	NaN	4.00	NaN	NaN
9	0810797134	9.02	8.2m	Inf	NaN	NaN	7.90	NaN	NaN	NaN
10	R570312100	10.01	8.3m	Inf	NaN	NaN	NaN	3.40	NaN	NaN
10	0810797134	10.02	8.0m	Inf	NaN	NaN	7.90	NaN	NaN	NaN
11	R570312100	11.01	8.7m	Inf	NaN	NaN	NaN	3.30	NaN	NaN
11	0810797134	11.02	8.9m	Inf	NaN	NaN	7.90	NaN	NaN	NaN
12	R570312100	12.01	7.5m	Inf	NaN	NaN	NaN	3.80	NaN	NaN
12	0810797134	12.02	8.7m	Inf	NaN	NaN	7.90	NaN	NaN	NaN
13	R570312100	13.01	9.6m	Inf	NaN	NaN	NaN	3.70	NaN	NaN
13	0810797134	13.02	9.1m	Inf	NaN	NaN	8.00	NaN	NaN	NaN
14	?	14.01	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
14	?	14.02	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
15	R570312100	15.01	8.1m	Inf	NaN	NaN	NaN	3.90	NaN	NaN
15	0810797134	15.02	8.4m	Inf	NaN	NaN	8.10	NaN	NaN	NaN
16	R570312100	16.01	8.1m	Inf	NaN	NaN	NaN	3.30	NaN	NaN
16	0810797134	16.02	8.7m	Inf	NaN	NaN	7.60	NaN	NaN	NaN

SPDT SMA 3GHz Fallsafe 12V TTL

Graphs showing resistance and current over time for the SPDT SMA 3GHz Fallsafe 12V TTL component.

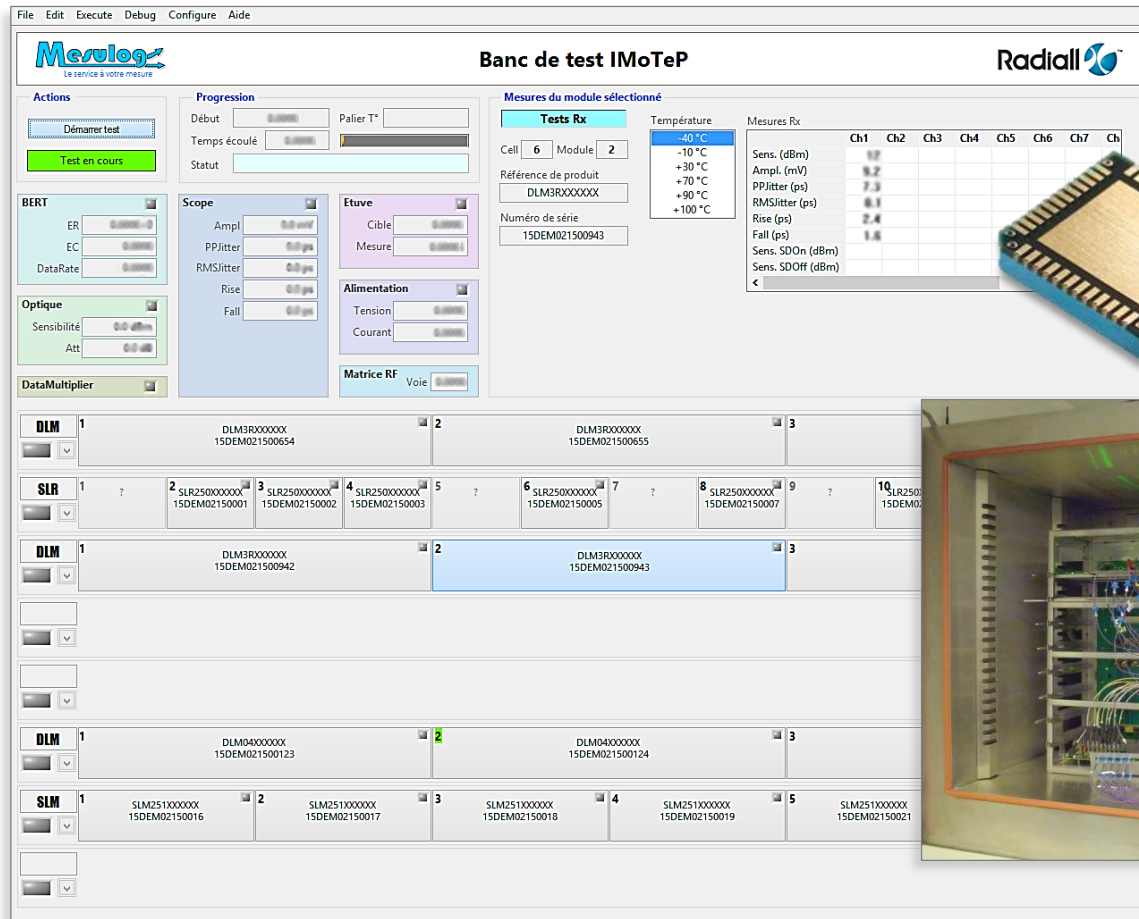


Concours d'article NIDays 2009
 Meilleure réalisation
 « instrumentation / test électronique »



❑ Bancs multi-UUTS

Process Model : Sequential



Banc de test IMoTeP

Actions

Démarrer test

Test en cours

Progression

Début: 0.0000, Palier T*: 0.0000

Temps écoulé: 0.0000

Statut: 0.0000

Mesures du module sélectionné

Tests Rx

Cell: 6, Module: 2

Référence de produit: DLM3RXXXXXX

Numéro de série: 15DEM021500943

Température: -40 °C, +30 °C, +70 °C, +90 °C, +100 °C

Mesures Rx

	Ch1	Ch2	Ch3	Ch4	Ch5	Ch6	Ch7
Sens. (dBm)	13.2						
Ampl. (mV)	9.2						
PPItter (ps)	7.3						
RMSItter (ps)	8.1						
Rise (ps)	2.4						
Fall (ps)	1.6						
Sens. SDOOn (dBm)							
Sens. SDOOff (dBm)							

Scope

Ampl: 0.0 uV, PPItter: 0.0 ps, RMSItter: 0.0 ps, Rise: 0.0 ps, Fall: 0.0 ps

Etuve

Cible: 0.0000, Mesure: 0.0000

Alimentation

Tension: 0.0000, Courant: 0.0000

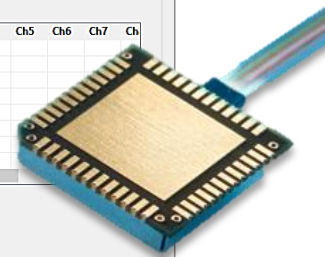
Matrice RF

Voie: 0.0000

DataMultiplier

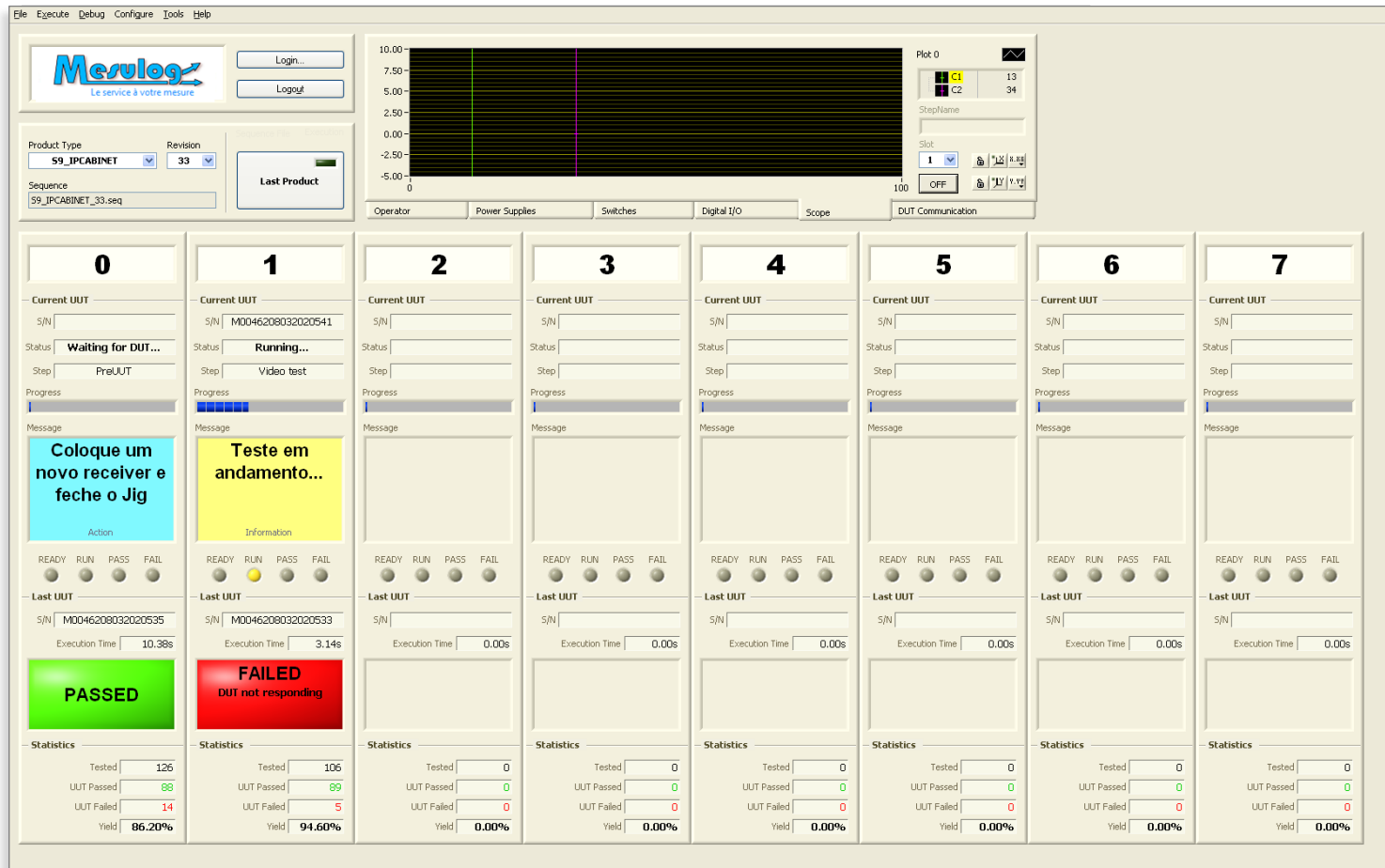
Test Configuration:

DLM	1	DLM3RXXXXXX 15DEM021500654	2	DLM3RXXXXXX 15DEM021500655	3	
SLR	1	?	2	SLR250XXXXXX 15DEM02150001	3	SLR250XXXXXX 15DEM02150002
	4	SLR250XXXXXX 15DEM02150003	5	?	6	SLR250XXXXXX 15DEM02150005
	7	?	8	SLR250XXXXXX 15DEM02150007	9	?
	10	SLR250XXXXXX 15DEM02150009				
DLM	1	DLM3RXXXXXX 15DEM021500942	2	DLM3RXXXXXX 15DEM021500943	3	
DLM	1	DLM04XXXXXX 15DEM021500123	2	DLM04XXXXXX 15DEM021500124	3	
SLM	1	SLM251XXXXXX 15DEM02150016	2	SLM251XXXXXX 15DEM02150017	3	SLM251XXXXXX 15DEM02150018
	4	SLM251XXXXXX 15DEM02150019	5	SLM251XXXXXX 15DEM02150021		



❑ Bancs multi-UUTS

Process Model : Parallel



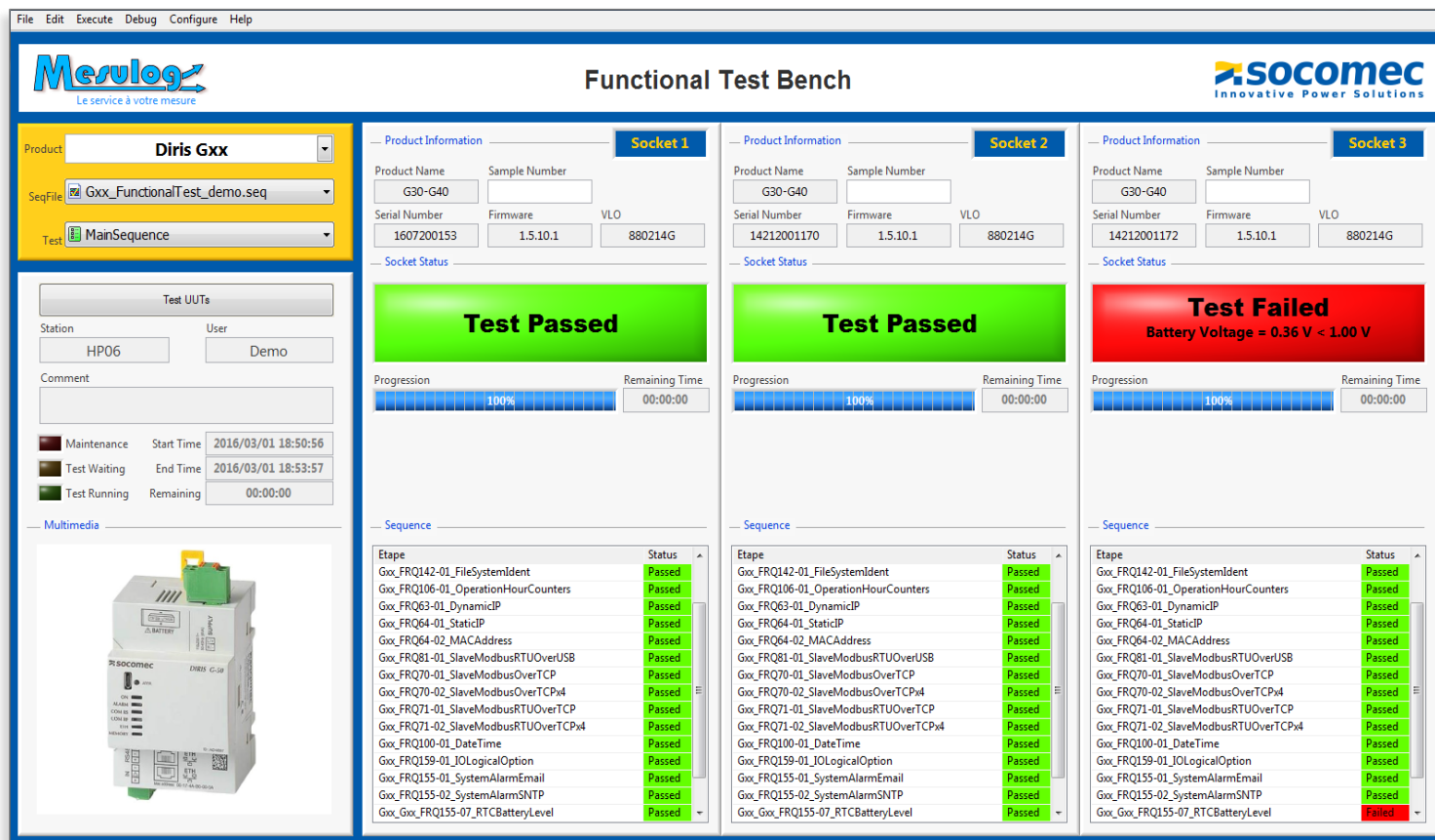
The screenshot displays the Mesulog software interface for a multi-UUTS test bench. The interface is divided into several sections:

- Top Left:** Mesulog logo and login/logout buttons.
- Top Center:** A plot area showing a graph with a y-axis from -5.00 to 10.00 and an x-axis from 0 to 100. A legend indicates C1 (13) and C2 (34).
- Top Right:** Product Type (S9_IPCABINET), Revision (33), and Sequence (S9_IPCABINET_33.seq) fields.
- Middle:** A row of control buttons: Operator, Power Supplies, Switches, Digital I/O, Scope, and DUT Communication.
- Main Area:** Eight parallel test stations, numbered 0 to 7. Each station has a 'Current UUT' section with S/N, Status, Step, and Progress indicators. Below this is a 'Message' area with a large colored box (blue for 'Action', yellow for 'Information', red for 'FAILED', green for 'PASSED'). At the bottom of each station are 'READY', 'RUN', 'PASS', and 'FAIL' buttons. Below the buttons is a 'Last UUT' section with S/N and Execution Time. At the very bottom of each station is a 'Statistics' section showing 'Tested', 'UUT Passed', 'UUT Failed', and 'Yield' percentages.

Station	Current UUT S/N	Status	Step	Message	Last UUT S/N	Execution Time	Tested	UUT Passed	UUT Failed	Yield
0		Waiting for DUT...	PreUUT	Coloque um novo receiver e feche o Jig	M0046208032020535	10.38s	125	88	14	86.20%
1	M0046208032020541	Running...	Video test	Teste em andamento...	M0046208032020533	3.14s	106	89	5	94.60%
2		READY				0.00s	0	0	0	0.00%
3		READY				0.00s	0	0	0	0.00%
4		READY				0.00s	0	0	0	0.00%
5		READY				0.00s	0	0	0	0.00%
6		READY				0.00s	0	0	0	0.00%
7		READY				0.00s	0	0	0	0.00%

❑ Bancs multi-UUTS

Process Model : Batch



Functional Test Bench

Product: Diris Gxx
SeqFile: Gxx_FunctionalTest_demo.seq
Test: MainSequence

Station: HP06 User: Demo
Comment:
Maintenance Start Time: 2016/03/01 18:50:56
Test Waiting End Time: 2016/03/01 18:53:57
Test Running Remaining: 00:00:00

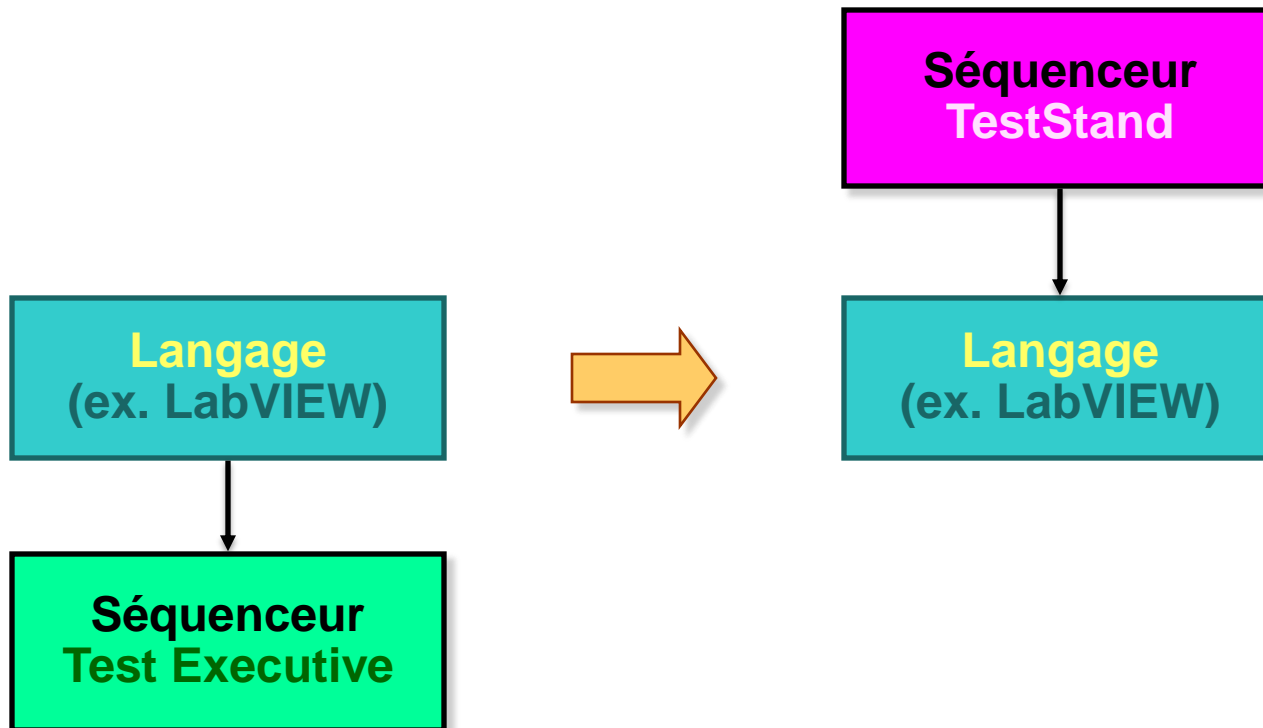
Socket 1
Product Name: G30-G40 Sample Number: []
Serial Number: 1607200153 Firmware: 1.5.10.1 VLO: 880214G
Status: **Test Passed**
Progression: 100% Remaining Time: 00:00:00

Socket 2
Product Name: G30-G40 Sample Number: []
Serial Number: 14212001170 Firmware: 1.5.10.1 VLO: 880214G
Status: **Test Passed**
Progression: 100% Remaining Time: 00:00:00

Socket 3
Product Name: G30-G40 Sample Number: []
Serial Number: 14212001172 Firmware: 1.5.10.1 VLO: 880214G
Status: **Test Failed**
Battery Voltage = 0.36 V < 1.00 V
Progression: 100% Remaining Time: 00:00:00

Étape	Status
Gxx_FRQ142-01_FileSystemIdent	Passed
Gxx_FRQ106-01_OperationHourCounters	Passed
Gxx_FRQ63-01_DynamicIP	Passed
Gxx_FRQ64-01_StaticIP	Passed
Gxx_FRQ64-02_MACAddress	Passed
Gxx_FRQ81-01_SlaveModbusRTUOverUSB	Passed
Gxx_FRQ70-01_SlaveModbusOverTCP	Passed
Gxx_FRQ70-02_SlaveModbusOverTCPv4	Passed
Gxx_FRQ71-01_SlaveModbusRTUOverTCP	Passed
Gxx_FRQ71-02_SlaveModbusRTUOverTCPv4	Passed
Gxx_FRQ100-01_DateTime	Passed
Gxx_FRQ159-01_IOLogicalOption	Passed
Gxx_FRQ155-01_SystemAlarmEmail	Passed
Gxx_FRQ155-02_SystemAlarmSNTP	Passed
Gxx_Gox_FRQ155-07_RTCBatteryLevel	Passed

□ Positionnement du séquenceur

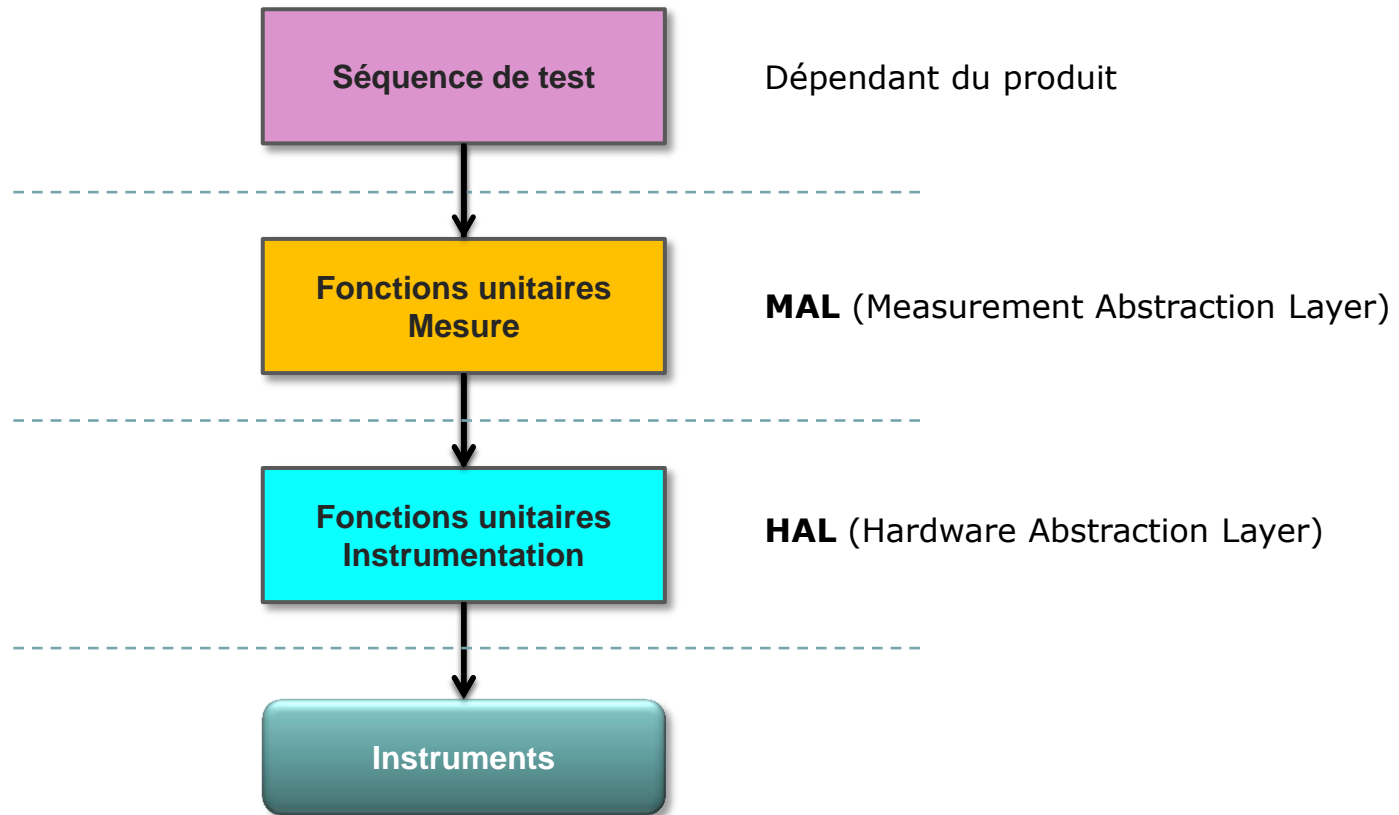




□ Principes fondamentaux

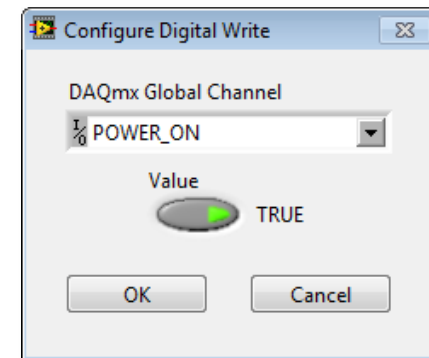
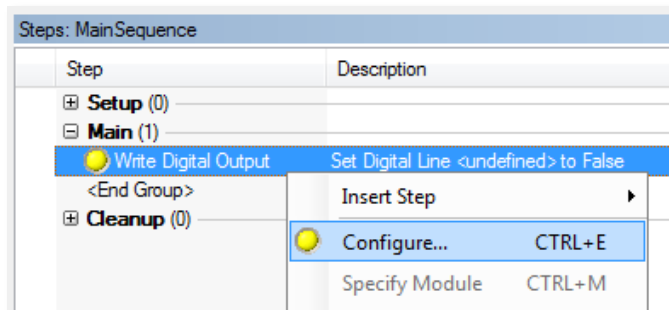
- « Coller » aux principes de TestStand
 - Minimiser les modifications du Process Model → Callbacks
 - Ne pas « réinventer » le fichier SEQ → utiliser SeqEdit
- Distinguer la stratégie de test du code bas niveau
- Penser « modularité » et « capitalisation »
- Exploiter les fonctionnalités natives
 - Setup / Cleanup
 - Privilèges utilisateurs
 - Results logging
 - Multi-thread, multi-execution
 - Multilingue

□ Mise en place de niveaux d'abstractions

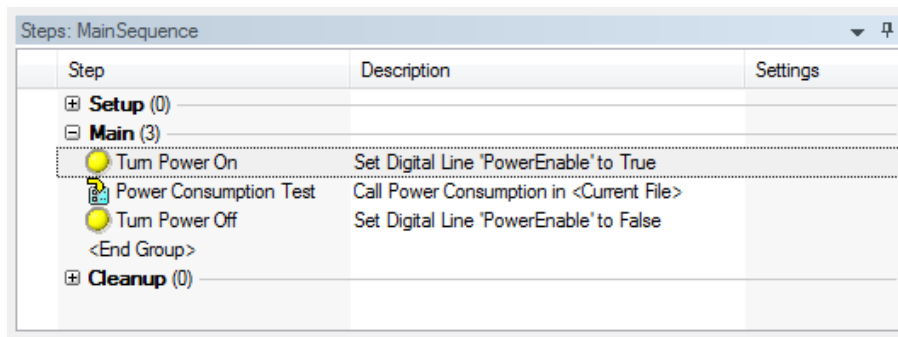


Utilisation de CST (Custom Step Types)

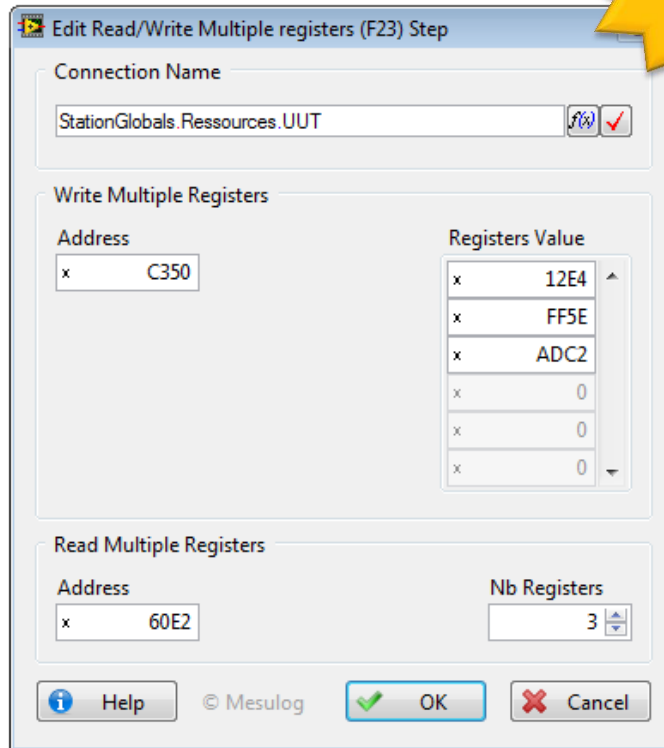
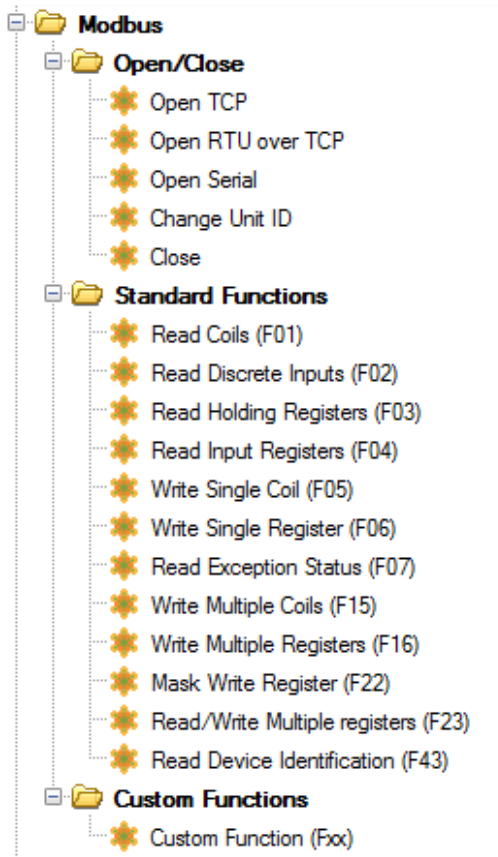
• Edition



• Meilleure lisibilité de la séquence de test

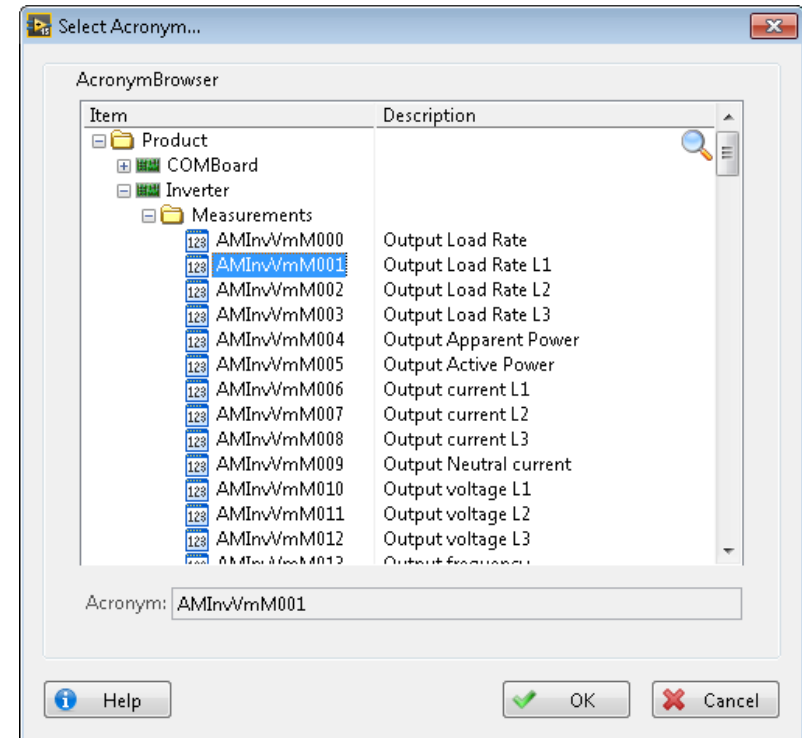
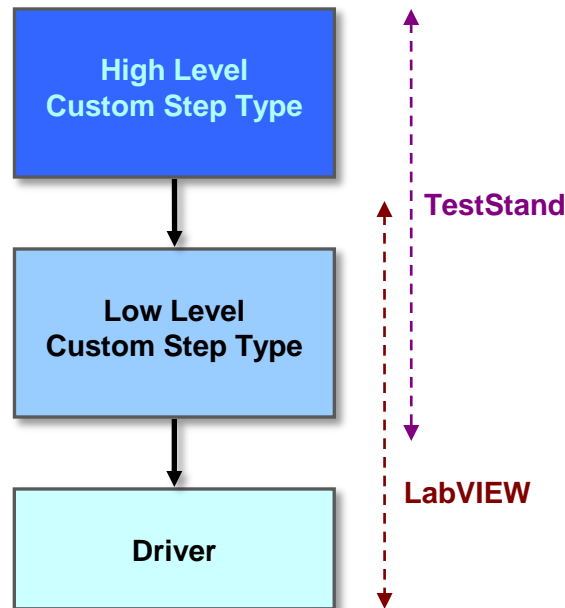


❑ Créer des palettes orientées métier



Démo

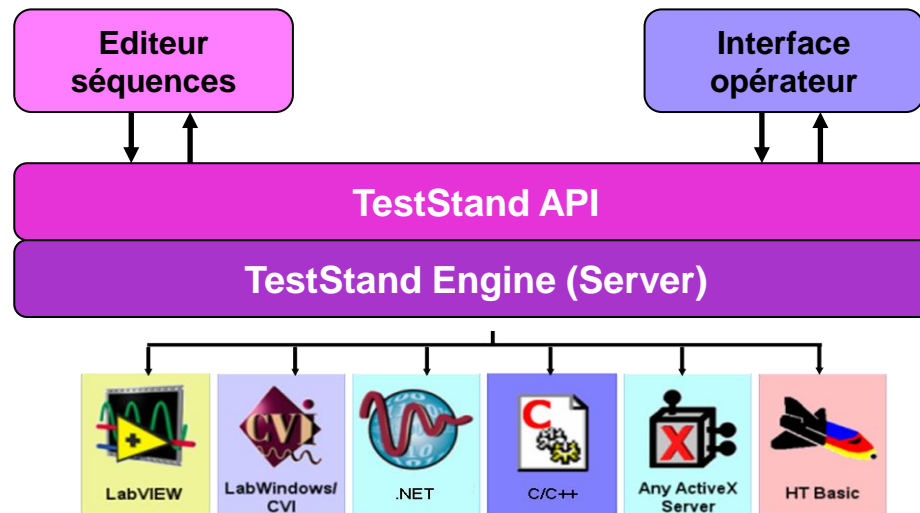
High-Level CSTs



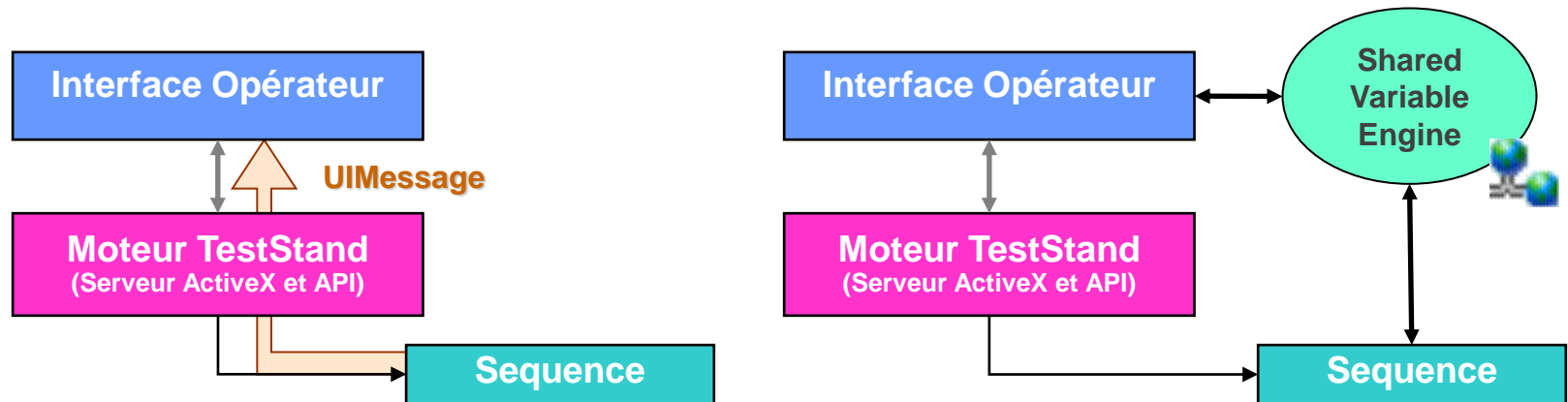
TestStand Idea Exchange : [Sequence adapter available for substeps](#)

□ Rôle de l'interface opérateur

- Sélection de la référence (et/ou séquence) à tester
- Visualiser le contenu des variables internes TestStand
- Eviter la communication avec le matériel
- Utiliser les points d'entrée de configuration (menus)
- Doit permettre le debug avec SeqEdit



- Développement de l'interface opérateur
 - A partir de l'exemple « Full Feature »
 - Langage préféré : LabVIEW
 - Utilisation de XControls
 - Utilisation de Sub-panels
 - Visualisation du contenu de l'exécution



❑ Autotest

- Test de la connectivité des équipements (ProcessSetup)

❑ Vérification, calibration

- Nécessite éventuellement un dispositif spécifique
- Intégration aisée dans un menu TestStand

RL1	0,957	RL33	0,858	RL65	0,669
RL2	0,447	RL34	0,543	RL66	0,260
RL3	0,430	RL35	0,776	RL67	0,592
RL4	0,224	RL36	0,150	RL68	0,072
RL5	0,106	RL37	0,160	RL69	0,779
RL6	0,685	RL38	0,003	RL70	0,395
RL7	0,266	RL39	0,518	RL71	0,006
RL8	0,711	RL40	0,573	RL72	0,768

Select Calibration Parameters...

Power Supply

Channel: 2

Voltage: 5.0 V

Pulse Duration: 50 ms

Interface

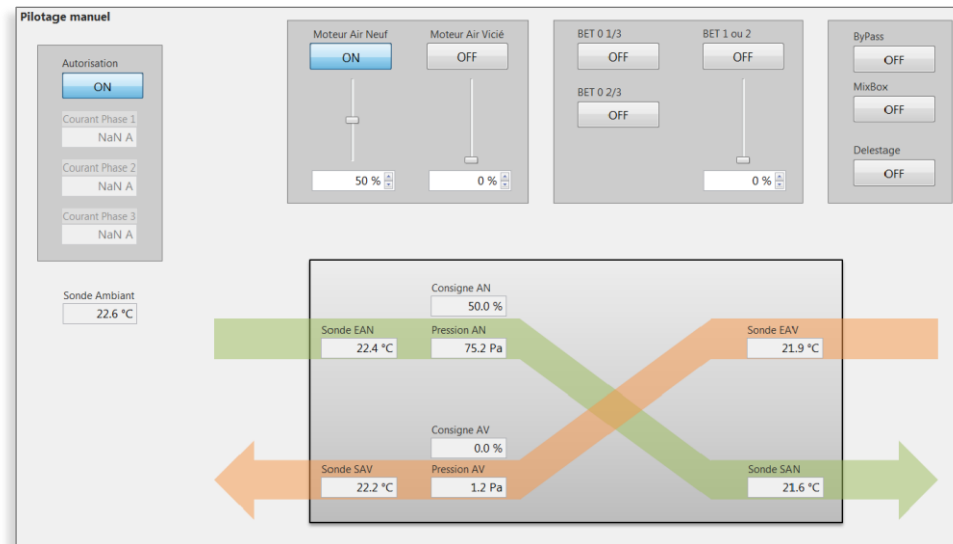
Column: 1

Resistance: 1.0 Ohm

OK Cancel

□ Mode manuel

- Pilotage instruments du banc
- Idéalement réutilisation du HAL (TestStand)
- Garantir un fonctionnement similaire au mode automatisé
- Comment déclencher l'exécution d'une sous-séquence avec passage de paramètres depuis l'interface opérateur ?





□ Organisation du code

- Dissocier ce qui est générique de ce qui est dépendant du produit
- Autrefois :
 - Generic
 - Specific
- Désormais :
 - Framework (cycle de vie lent)
 - { Instruments }
 - Products (cycle de vie court)



❑ Déploiement et mises à jour

- Création d'une distribution avec l'ensemble des dépendances ?
- Installation outils de développement avec licence non activée ?
- Création installeurs complet (avec run-times) ?
- Déploiement via un SCC (par ex. SVN) ?
- Comment ne pas écraser la configuration locale du banc ?

❑ Recommandations

- Eviter installeur complet trop lourd à mettre à jour et à diffuser
- Avoir au moins un banc avec le code source
- Privilégier le déploiement via SCC pour la partie « Products »
- Ajouter les versions de Framework et Products dans le rapport



- ❑ Passage en run-time
 - Nécessaire pour minimiser le coût des licences
 - Utiliser les CST en mode run-time (si utilisation LabVIEW)
 - Privilégier la bascule au niveau de l'adapter LabVIEW
 - Attention aux VIs appelés à la fois dans l'interface opérateur LabVIEW dans un module de code

- ❑ Gestion trace
 - Pensez à mettre l'appel de sous-séquence en « Disable Tracing »

- ❑ Log des résultats
 - Cochez « Disable Result Recording » dans les sous-séquences possédant une boucle



Conclusion

- ❑ NI TestStand est un outil puissant que l'on peut adapter à chaque besoin en test automatisé
- ❑ N'hésitez pas à faire appel à des partenaires NI...

□ Sur ni.com

- **Présentation TestStand** : www.ni.com/teststand
- **Produits partenaires** : www.ni.com/teststand/partner.htm
- **“NI TestStand Advanced Architecture Series”**
- **What's New in NI TestStand 2016**

□ Sur mesulog.fr

- NIDays 2006 : TestStand et LabVIEW, une association idéale pour l'automatisation de vos tests
- NIDays 2008 : Bâtir un projet sous TestStand : Architectures et méthodologies
- NIDays 2009 : NI TestStand et LabVIEW valident les commutateurs RF chez Radiall
- NIDays 2009 : Guide de programmation avancée NI TestStand - conseils et recommandations
- NIDays 2010 : Présentation NI TestStand
- NIDays 2011 : Introduction au séquenceur de test NI TestStand et exemple d'utilisation chez RADIALL pour le test de commutateurs HF spatialisés
- NIDays 2013 : Cas concrets d'utilisation de NI TestStand en R&D, production et maintenance
- NIDays 2015 : Test automatique enjeux et solutions, mise en œuvre avec NI TestStand

