



Cas concrets d'utilisation de NI TestStand en R&D, production et maintenance

Principes d'architecture et phases de mise en œuvre



Jean-Louis Schricke

- ❑ TestStand : Vue d'ensemble
- ❑ TestStand : Critères de choix
- ❑ Cas concrets
- ❑ Principes d'architecture
- ❑ Phases de mise en œuvre
- ❑ Conclusion



- Exigences communes en test automatisé
 - Architecture de test ouverte et flexible
 - Ne pas redévelopper le noyau d'exécution
 - Réutilisation de code
 - Maintenance simplifiée
 - Réduction des temps de développement
 - Système performant

□ Composants d'un système de test

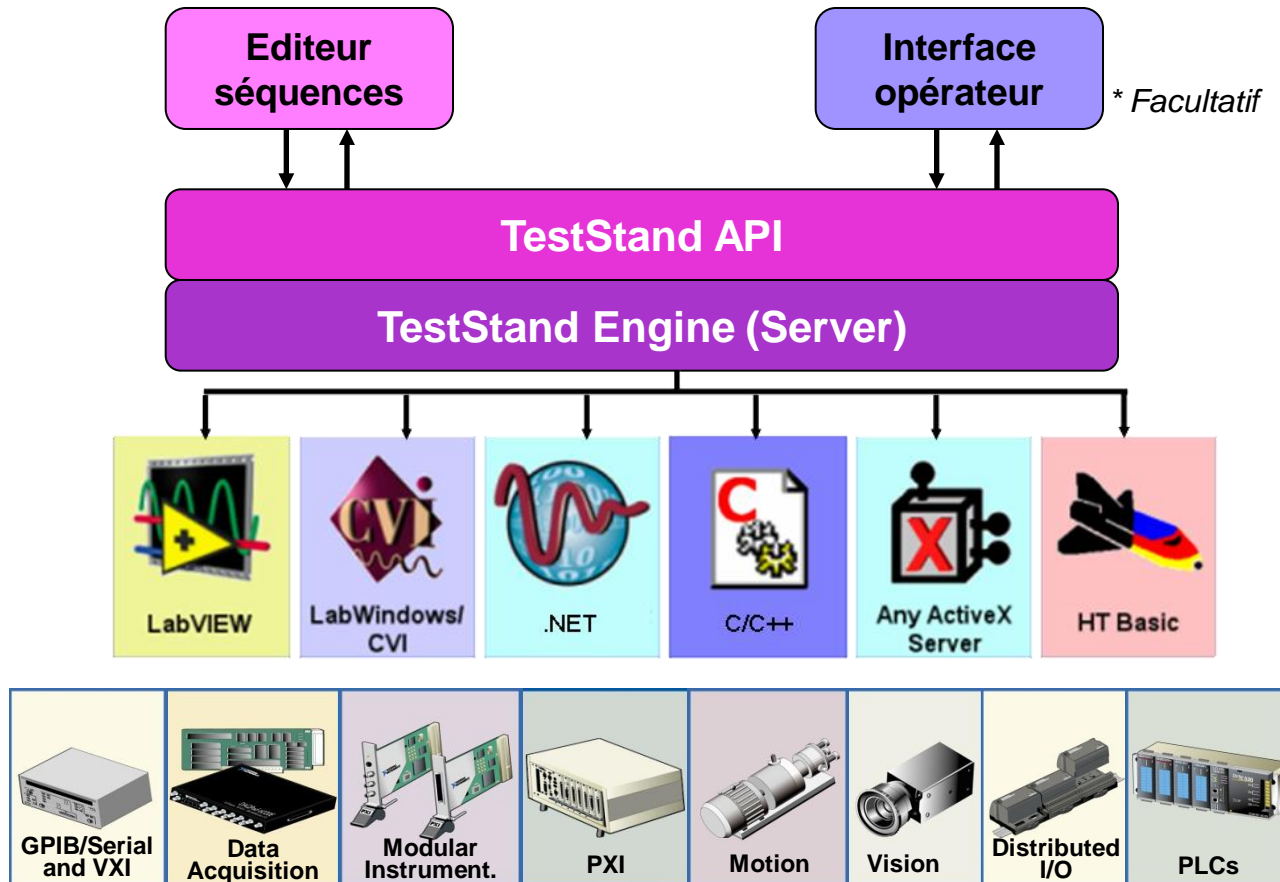
Opérations différentes pour chaque unité à tester :

- Calibration
- Configuration
- Acquisition
- Mesures
- Analyse
- Stratégie de test

Opérations répétées pour chaque unité à tester :

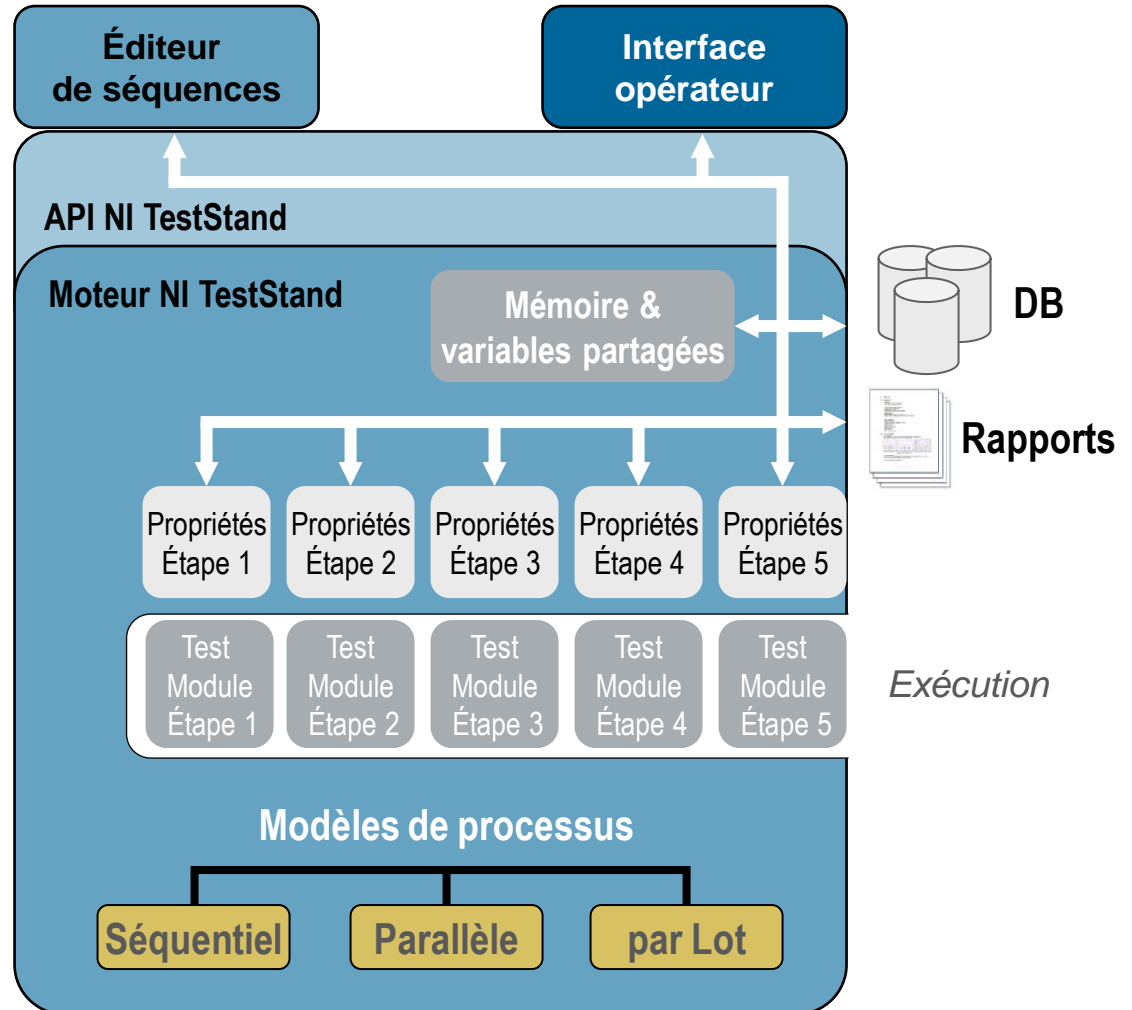
- Interface opérateur
- Gestion utilisateur
- Suivi unité sous test
- Flux d'exécution
- Résultats d'archivage
- Rapports de test

□ Architecture générale

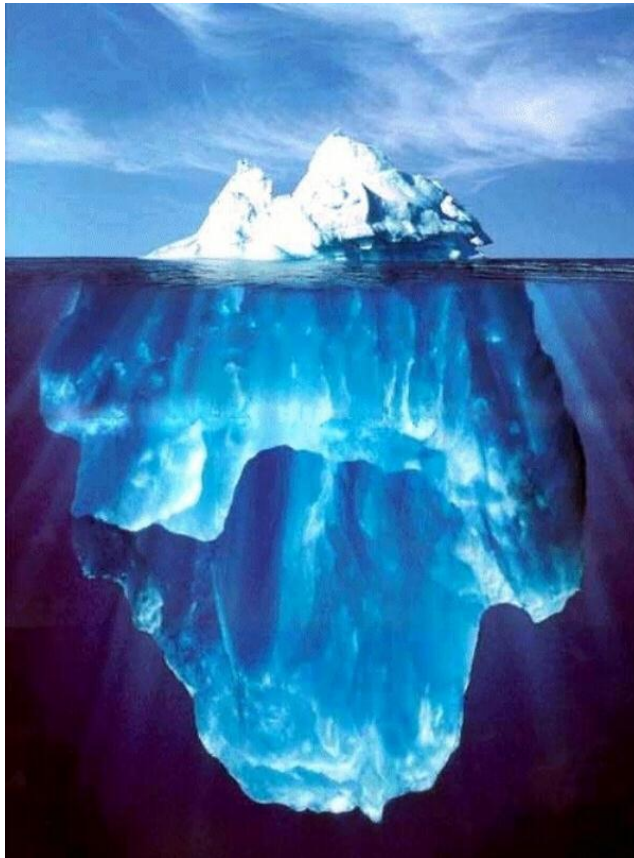


□ Composants

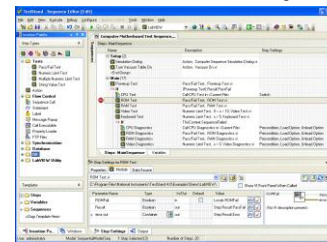
Bien plus
qu'un simple
séquenceur...



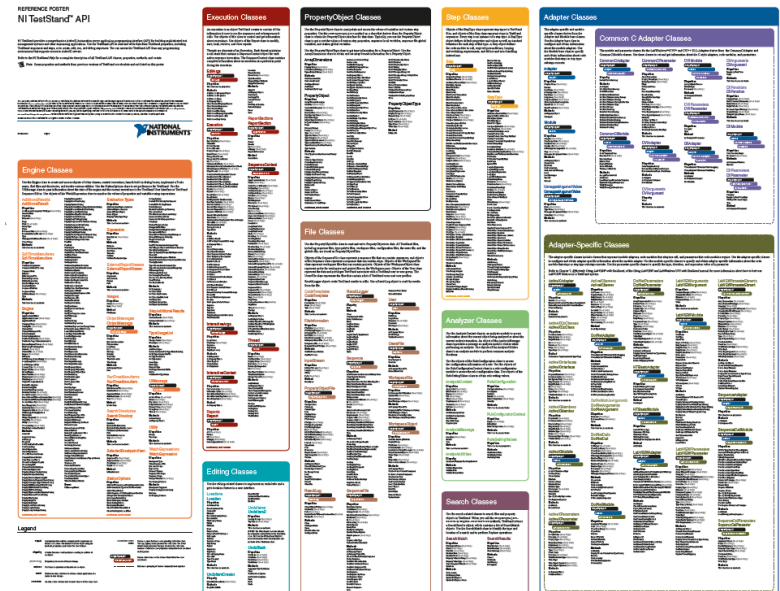
❑ Composants visibles



Editeur de séquences + Outils



API TestStand



□ TestStand add-ons

- Test Program Set Wizard
- Distributed Data Management
- Display & Video Test
- Boundary Scan
- Switch Management
- Configuration Management
- Requirements Management
- Functional Test Systems
- Statistical Analysis
- Semiconductor Characterization Analysis
- ...





- ❑ Alternatives à NI TestStand
 - Coder la séquence de test dans l'application du banc
 - LabVIEW
 - LabWindows/CVI
 - .NET
 - Utiliser un langage permettant le scripting
 - Python
 - Ruby

- ❑ Le choix d'un séquenceur de test s'impose :
 - si la séquence de test dépend du produit à tester
 - si la séquence de test doit évoluer



□ Les avantages de TestStand

- Modularité qui facilite le « re-use »
- Evolutivité et pérennité
- Formalisme structurant, gestion des erreurs
- « Noyau » robuste et personnalisable
- Parallélisme, multi-thread, multi-execution
- Login, gestion des privilèges, gestion des UUTs
- Rapport d'exécution, logging résultats en database
- Fichiers ressources multi-langues
- Compatibilité/systèmes d'exploitations assurée par NI
- Nouvelles fonctionnalités avec chaque release

- Les inconvénients de TestStand
 - Nécessite Microsoft Windows
 - Licence run-time pour chaque poste
 - Palette Step Types native « insuffisante »
 - Apparente complexité



□ En laboratoire R&D

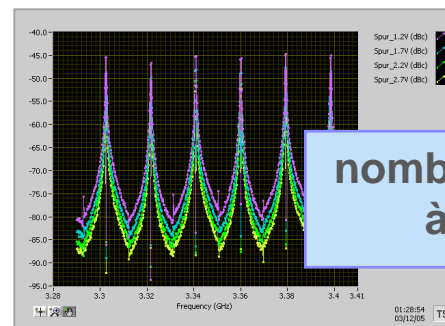
- Banc de caractérisation
- Banc de validation

□ En production

- Banc de contrôle d'entrée
- Banc d'assemblage
- Banc de test fonctionnel

□ En maintenance

- Diagnostic produit SAV
- Diagnostic équipement

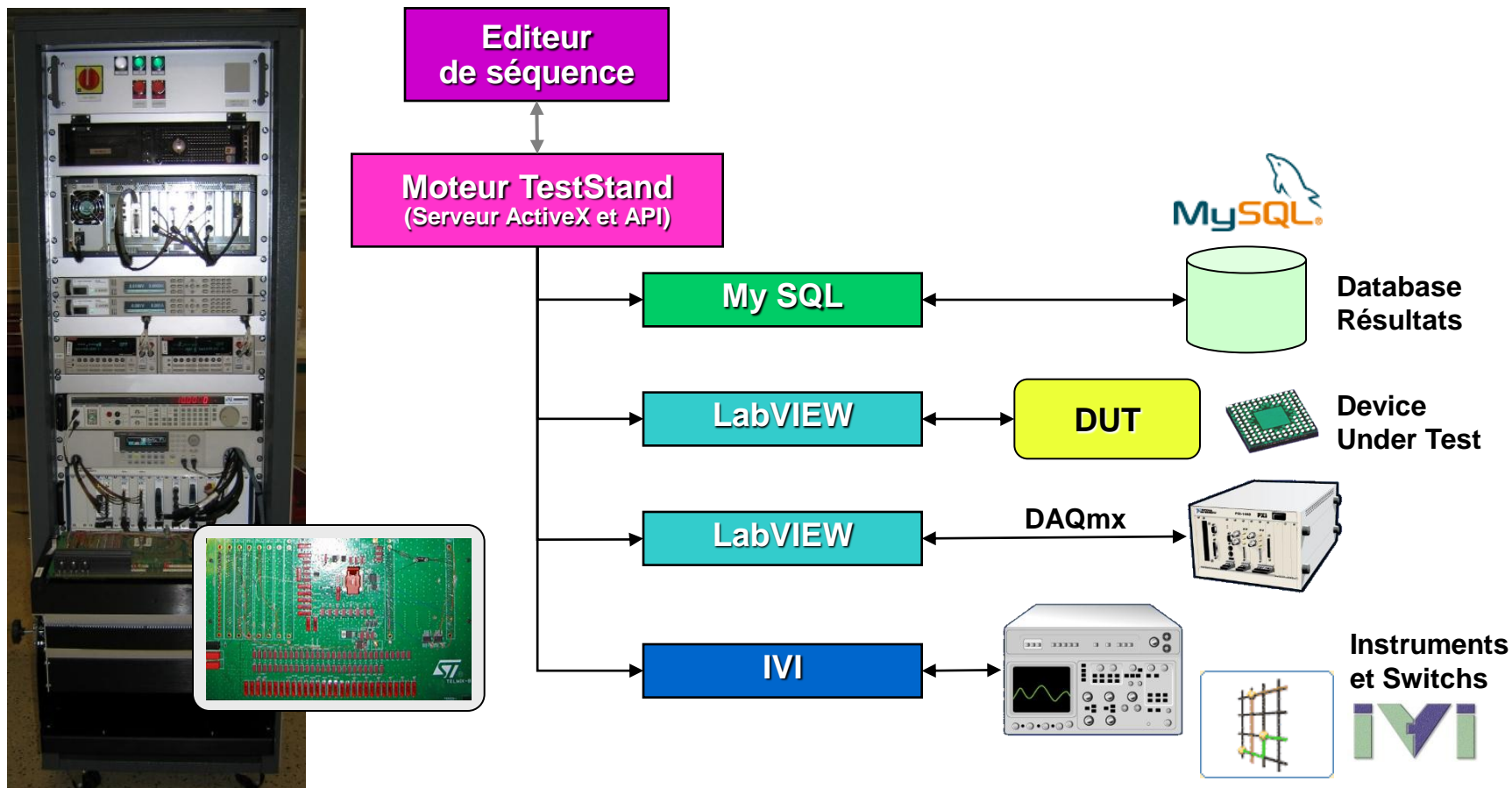


FAIL

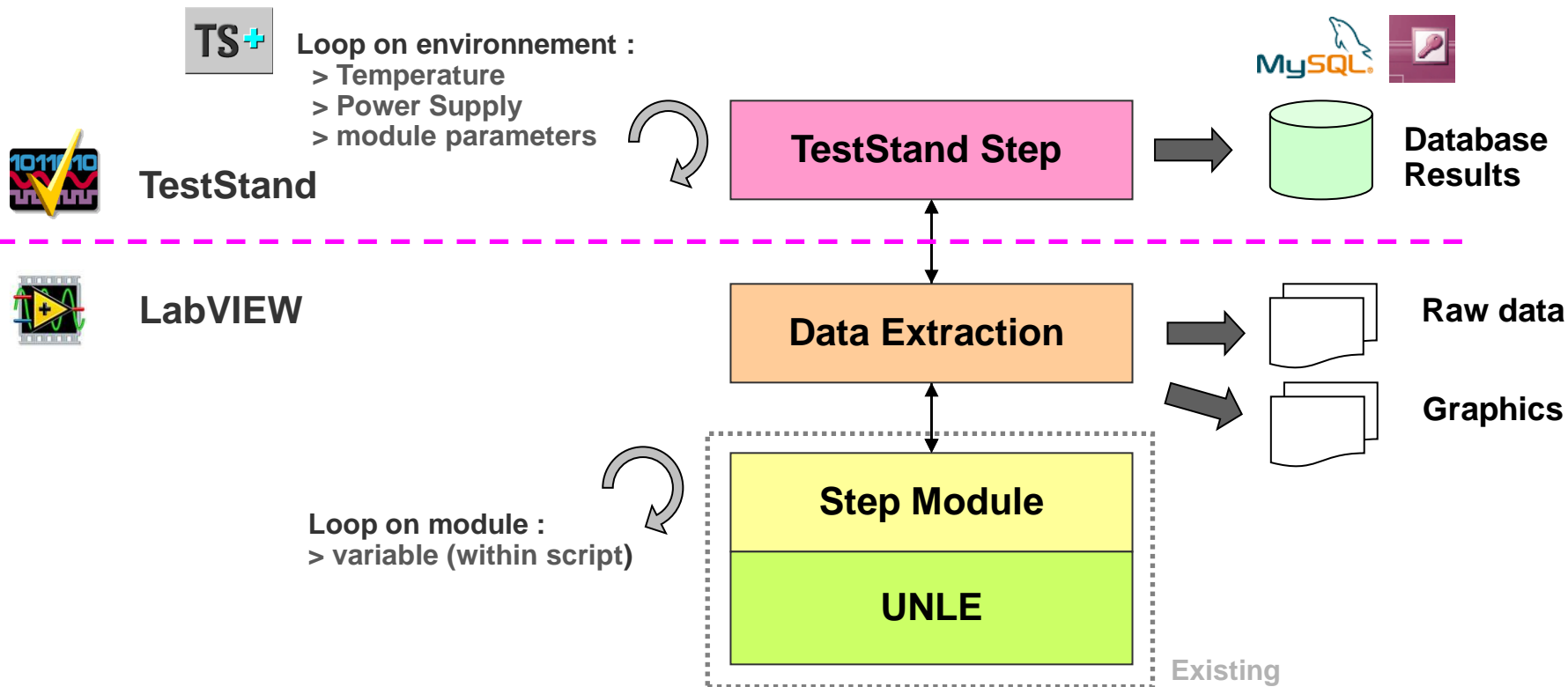
PASS



❑ R&D STMicroelectronics : Banc TELMIX

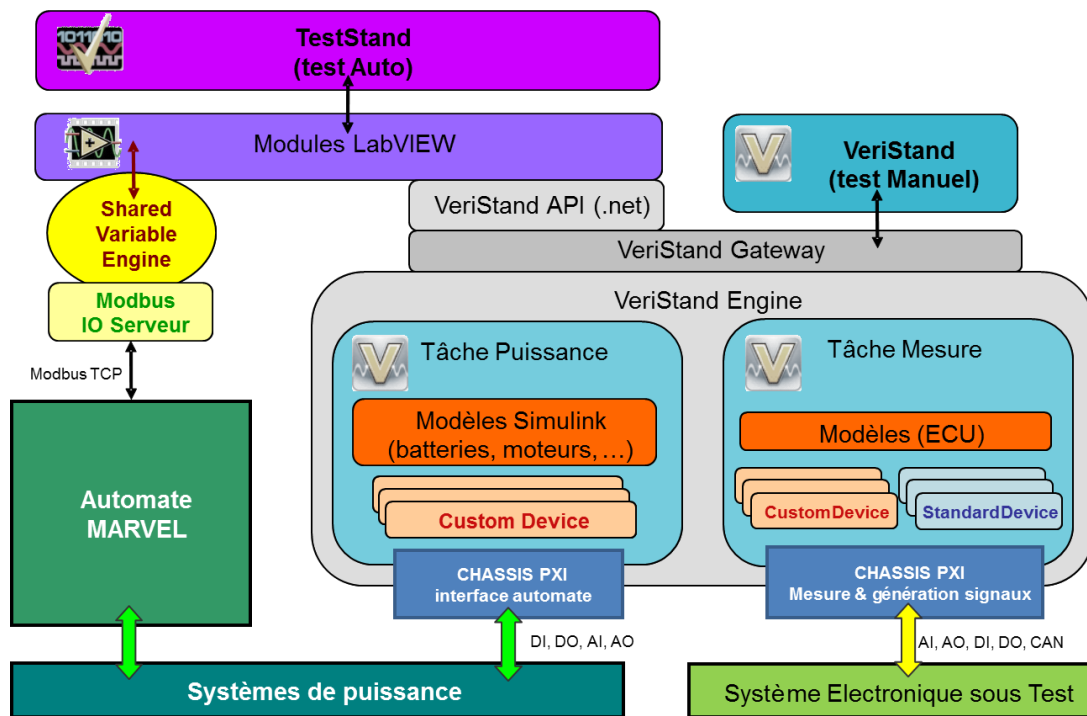


□ R&D STMicroelectronics : Banc caractérisation RFTS



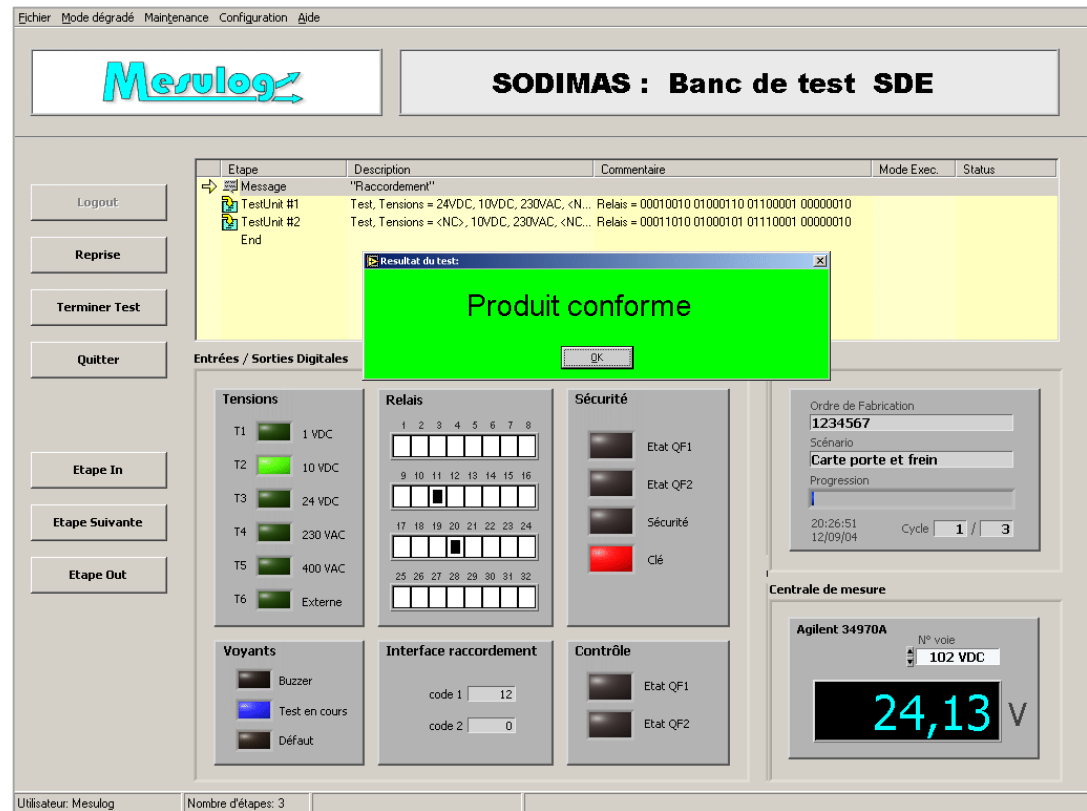
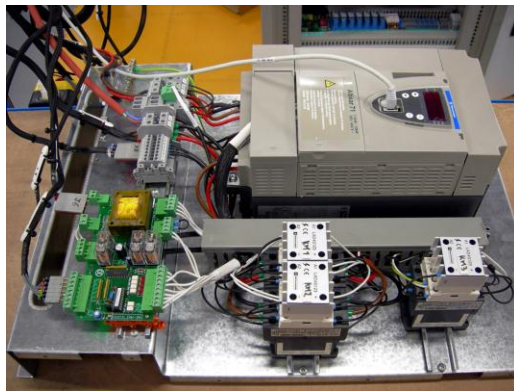
□ R&D Renault : Banc PowerHIL

- TestStand + VeriStand
- Liaison automate
- Gestion diversité
 - Produit
 - Banc



□ Production SODIMAS : Banc de test armoire ascenseur

- Initialement prévu sous LabVIEW
- Un seul Step Type générique
- Création séquences par un technicien



Mesulog **SODIMAS : Banc de test SDE**

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				

Resultat du test:
Produit conforme

Entrées / Sorties Digitales

Tensions	Relais	Sécurité
T1: 1 VDC	1 2 3 4 5 6 7 8	Etat QF1
T2: 10 VDC	9 10 11 12 13 14 15 16	Etat QF2
T3: 24 VDC	17 18 19 20 21 22 23 24	Sécurité
T4: 230 VAC	25 26 27 28 29 30 31 32	Clé
T5: 400 VAC		
T6: Externe		

Voyants
Buzzer
Test en cours
Défaut

Interface raccordement
code 1: 12
code 2: 0

Contrôle
Etat QF1
Etat QF2

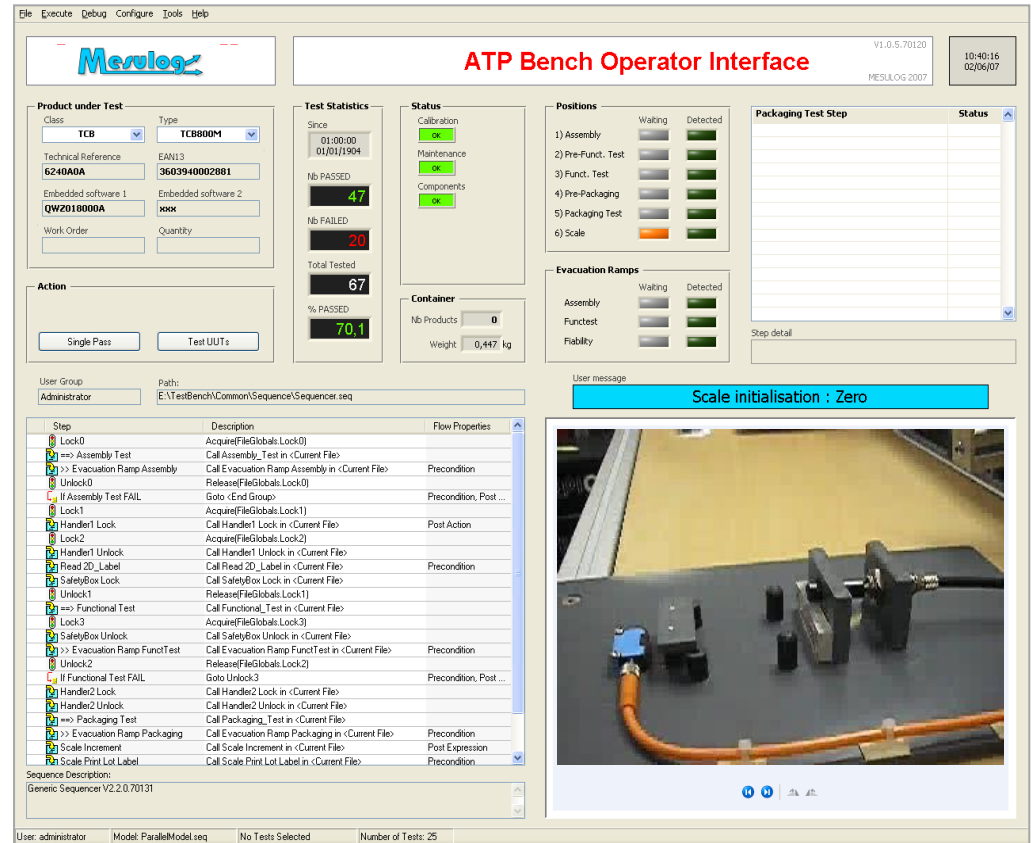
Ordre de Fabrication: 1234567
Scénario: Carte porte et frein
Progression: 20:26:51 / 12/09/04
Cycle: 1 / 3

Centrale de mesure
Agilent 34970A
N° voie: 102 VDC
24,13 V

Utilisateur: Mesulog | Nombre d'étapes: 3

Production : Banc assemblage et test fonctionnel de sous-ensembles

- Automate + testeur
- 3 UUTs en parallèle
 - Montage
 - Test fonctionnel
 - Test vision packaging
- Vidéos d'aide pour opérateur novice



The screenshot displays the ATP Bench Operator Interface software. The interface includes a menu bar (File, Execute, Debug, Configure, Tools, Help) and a title bar (ATP Bench Operator Interface). The main area is divided into several sections:

- Product under Test:** Shows Class (TCB), Type (TCB800M), Technical Reference (6240AAA), Embedded software 1 (QWZ018000A), Work Order, and Quantity.
- Test Statistics:** Displays Since (01:00:00), Nb PASSED (47), Nb FAILED (20), Total Tested (67), and % PASSED (70.1).
- Status:** Shows Calibration (OK), Maintenance (OK), and Components (OK).
- Positions:** Lists Assembly, Pre-Funct. Test, Funct. Test, Pre-Packaging, Packaging Test, and Scale, each with Waiting and Detected indicators.
- Evacuation Ramps:** Lists Assembly, Functest, and Flability, each with Waiting and Detected indicators.
- Container:** Shows Nb Products (0) and Weight (0,447 kg).
- Action:** Includes buttons for Single Pass and Test UUTs.
- Step List:** A table with columns for Step, Description, and Flow Properties. Steps include Lock0, Assembly Test, Evacuation Ramp Assembly, Lock1, Handler1 Lock, Lock2, Handler1 Unlock, Read 2D_Label, SafetyBox Lock, Lock3, SafetyBox Unlock, Evacuation Ramp Funct Test, Handler2 Lock, Handler2 Unlock, Packaging Test, Evacuation Ramp Packaging, Scale Increment, and Scale Print Lot Label.
- User message:** A blue banner displays "Scale initialisation : Zero".
- Video Feed:** A live video feed showing a close-up of the assembly bench.

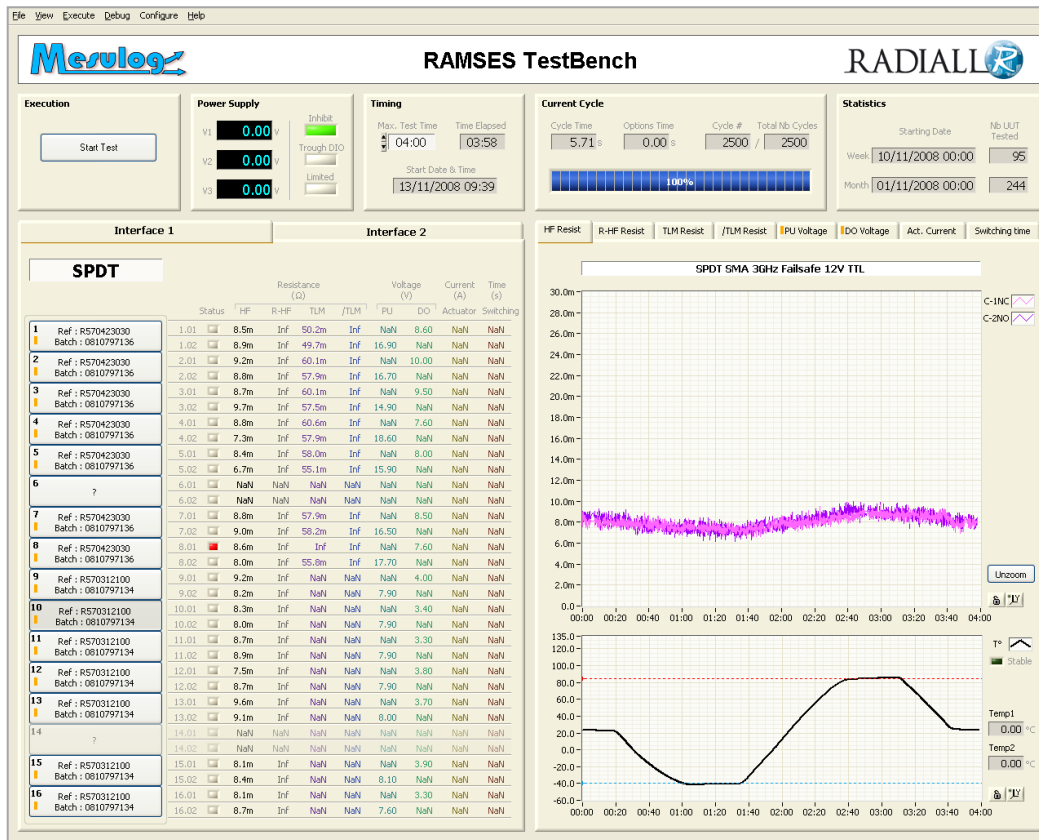
At the bottom, the status bar shows: User: administrator, Model: ParalelModel.seq, No Tests Selected, Number of Tests: 25.

- ❑ Production VALEO : Banc montage et test fonctionnel
 - Lancement en parallèle de séquences différentes
 - Indication et contrôle des composants saisis par l'opérateur
 - Remplacement de trois automates
 - Pilotage station vision et acoustique



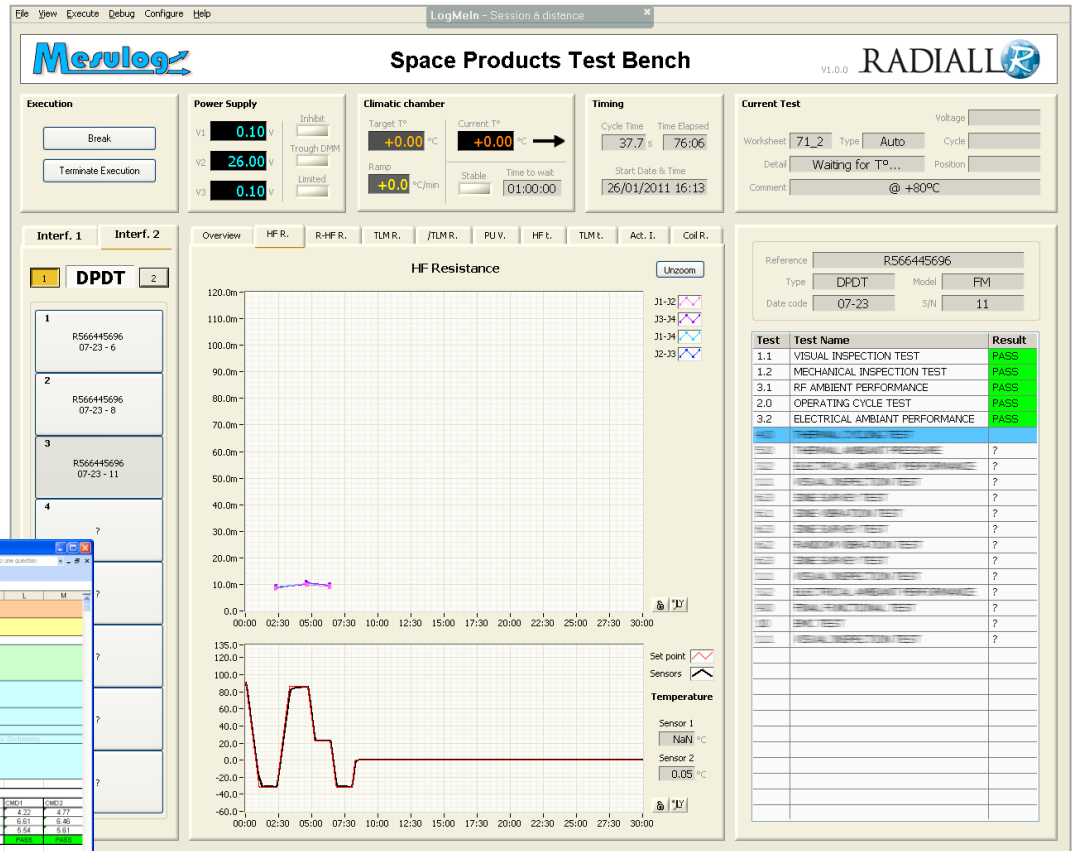
Production RADIALL : Banc de test commutateurs RF

- jusqu'à 32 produits sur 2 sockets
- Visu. mesures pendant test
- Génération auto rapport PDF



Production RADIALL : Banc de test commutateur spatial

- Liaison bidirectionnelle avec classeur Excel
- Plan de test modifiable hors ligne
- Diversité bancs
 - Auto
 - Semi-Auto
 - Manuel



Space Products Test Bench v1.0.0 RADIALL

Execution
Break
Terminate Execution

Power Supply
V1: 0.10
V2: 26.00
V3: 0.10

Climatic chamber
Target T: +0.00 °C
Current T: +0.00 °C
Ramp: +0.0 °C/min
Stable: []
Time to wait: 01:00:00

Timing
Cycle Time: 37.7 s
Time Elapsed: 76:06
Start Date & Time: 26/01/2011 16:13

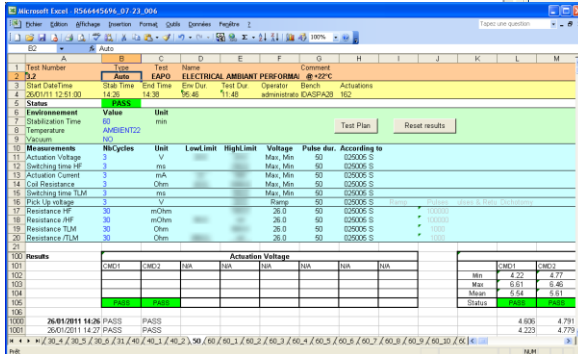
Current Test
Worksheet: 71_2
Type: Auto
Cycle: []
Detail: Waiting for T°...
Position: []
Comment: @ +80°C

Interf. 1 Interf. 2
1 DPDT 2

HF Resistance
120.0m
110.0m
100.0m
90.0m
80.0m
70.0m
60.0m
50.0m
40.0m
30.0m
20.0m
10.0m
0.0m

Test Results Table:

Test	Test Name	Result
1.1	VISUAL INSPECTION TEST	PASS
1.2	MECHANICAL INSPECTION TEST	PASS
3.1	RF AMBIENT PERFORMANCE	PASS
2.0	OPERATING CYCLE TEST	PASS
3.2	ELECTRICAL AMBIENT PERFORMANCE	PASS



Test Number	Test Name	Start Date/Time	End Date/Time	Operator	Actuations
1.1	VISUAL INSPECTION TEST	26/01/11 12:51:00	14:26	14:30	11:48
1.2	MECHANICAL INSPECTION TEST				
3.1	RF AMBIENT PERFORMANCE				
2.0	OPERATING CYCLE TEST				
3.2	ELECTRICAL AMBIENT PERFORMANCE				

□ Qualité AREVA T&D : Banc contrôle réception capteurs



- Défi impossible : à réaliser en cinq jours



- Utilisation de pas génériques configurables

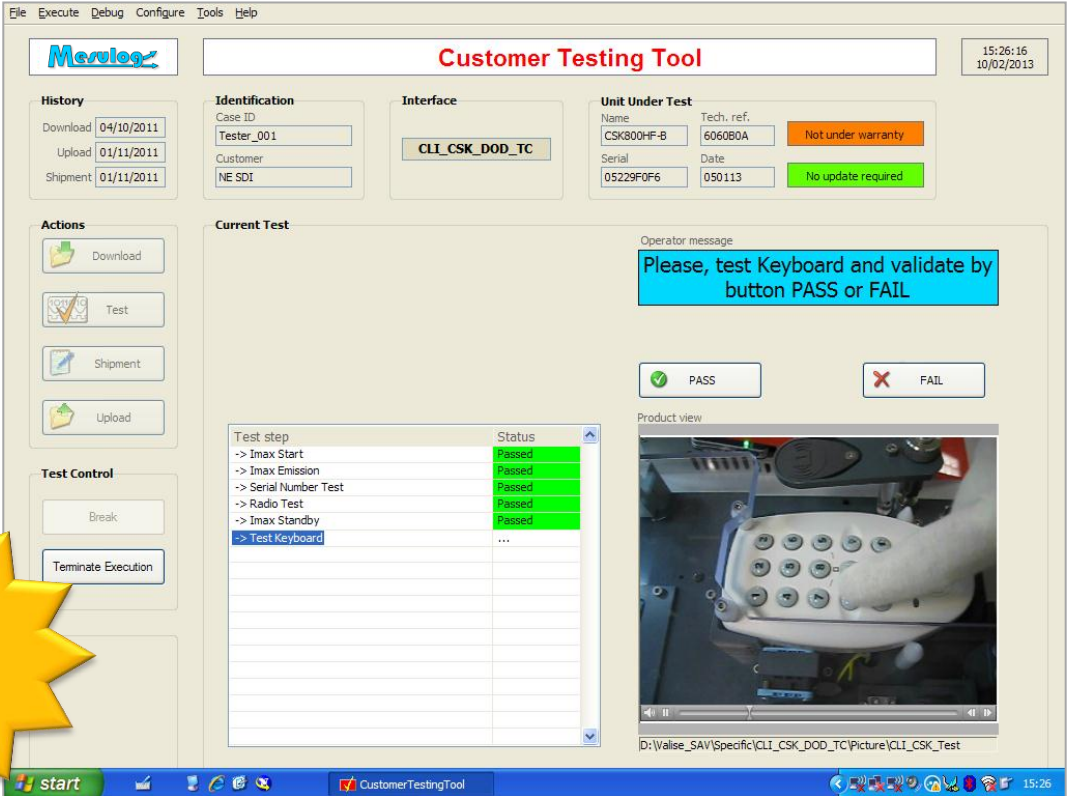


- Sauvegarde données du lot de capteurs en fichier ASCII puis exploitation résultats sous Excel



□ Maintenance : Valise de test SAV

- Tablet PC
- Interface matériel interchangeable
- Messages et vidéos d'aide
- Liaison 3G
- Vérification garantie
- Bordereau expédition



The screenshot shows the 'Customer Testing Tool' interface. At the top, there is a menu bar with 'File', 'Execute', 'Debug', 'Configure', 'Tools', and 'Help'. The main window is divided into several sections:

- History:** Download (04/10/2011), Upload (01/11/2011), Shipment (01/11/2011).
- Identification:** Case ID (Tester_001), Customer (NE SDI).
- Interface:** CLI_CSK_DOD_TC.
- Unit Under Test:** Name (CSKB00HF-B), Tech. ref. (6060B0A), Serial (05229F0F6), Date (050113). Status: Not under warranty (orange), No update required (green).
- Actions:** Download, Test, Shipment, Upload.
- Test Control:** Break, Terminate Execution.
- Current Test:** A table showing test steps and their status.
- Operator message:** Please, test Keyboard and validate by button PASS or FAIL.
- Buttons:** PASS (green checkmark), FAIL (red X).
- Product view:** A video player showing a close-up of a mobile phone's keypad being tested.

Test step	Status
-> Imax Start	Passed
-> Imax Emission	Passed
-> Serial Number Test	Passed
-> Radio Test	Passed
-> Imax Standby	Passed
-> Test Keyboard	...

Windows taskbar at the bottom shows the 'start' button, system tray icons, and the 'CustomerTestingTool' application running.



□ Choix structurants

- **Pilotage matériel**
 - Accès concurrent au matériel ?
 - Dans la séquence de test
 - Depuis l'interface opérateur
 - Dans des utilitaires de maintenance ou calibration
 - Drivers disponibles (VISA, IVI-C, IVI-Com, DLL)
 - Besoin interchangeabilité (IVI-C) ?
 - Optimisation du temps d'accès ?
 - Gestion diversité instrumentation et équipement ?
- **Langage complémentaire utilisé**
 - Développement de l'interface opérateur
 - Développement de Steps ou fonctions

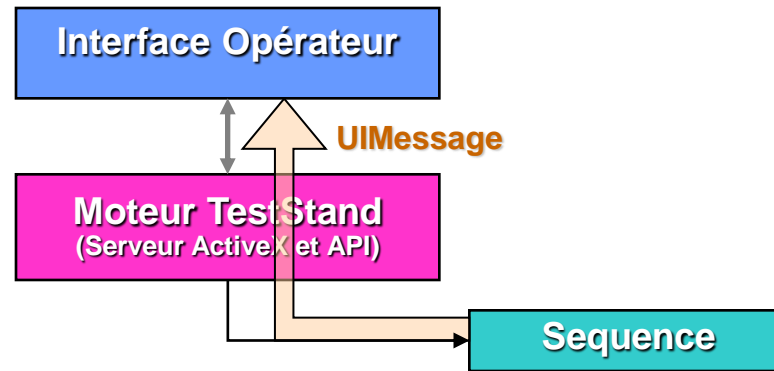


□ Choix structurants

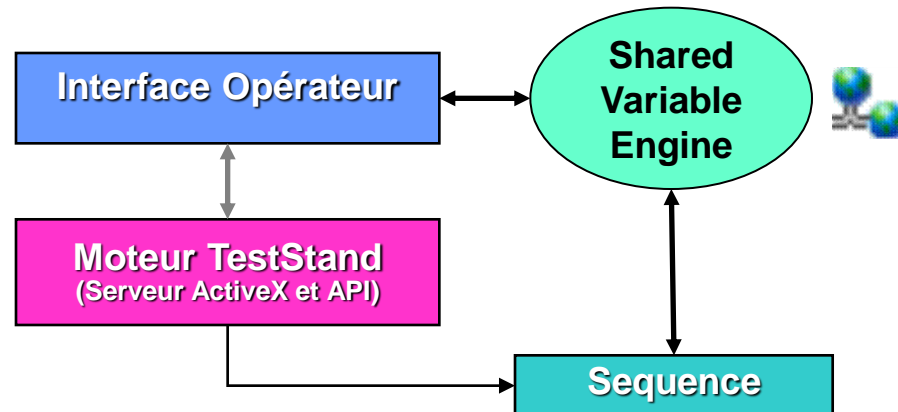
- **Process model**
 - Sequential (mono UUT)
 - Parallel (multi UUT indépendantes)
 - Batch (multi UUT en lot)
- **Liaison Database**
 - Paramètres des tests (configuration)
 - Limites des tests (spécifications)
 - Résultats de test (→ rapport)
- **Génération de rapport**
 - Trace d'exécution
 - Depuis le banc de test
 - À partir du logging database
 - Outil utilisé (HTML, XML, Excel, Diadem)

□ Operator interface

- TS : UIMessage



- Serveur additionnel



□ Phase 1. Architecture

- Choix structurants
- Besoin en Custom Step Types (CST)
- Règles de développement
- Gestion code source
- Formation développeurs

- Assistance éventuelle partenaire NI



□ Phase 2. Développement StepTypes

- Création de « pas » unitaires configurables
- Chaque pas comprend :
 - un module d'exécution
 - un module de configuration (boîte de dialogue)
- Intégration des pas créés dans TestStand



Nouvelles « briques » personnalisées venant enrichir la palette TestStand.



- Phase 3. Connectivité
 - Validation CST pilotage instrumentation
 - Liaisons databases
 - Rapport de test
 - Paramétrage externe

□ Phase 4. Edition séquences

- **Création séquences et sous-séquences avec NI SeqEdit**
 - Insertion de « pas standard » TestStand
 - Insertion de « pas personnalisés génériques » configurables
 - Insertion de « pas personnalisés spécifiques » non configurables
- **Données**
 - Variables locales ou globales
 - Paramètres d'entrées et de sortie
- **Relations entre les pas**
 - Exécution conditionnelle
 - Boucles
 - Synchronisation



Mais qui fournit le ciment ?



□ Phase 5. Création interface opérateur

- **Personnalisation d'un des 2 modèles (Simple ou Full-Featured)**
 - Ajout d'indicateurs de suivi d'exécution
 - Ajouts de commandes
 - Localisation des messages et indicateurs
- **Phase optionnelle :**
 - si l'on utilise l'éditeur de séquence NI SeqEdit en exécution
 - si l'on utilise une interface opérateur standard



- ❑ Phase 6a. Déploiement
 - Création de distributions
 - Processus de validation
 - Gestion de configuration

- ❑ Phase 6b. Exploitation
 - Exploitation et analyse des résultats (R&D)
 - Publication statuts bancs
 - Mise en place outils de monitoring
 - Gestion des anomalies (tracker)



□ Phase 7. Evolutions

- **Modification des séquences existantes**
 - Changement de l'ordre des tests
 - Modification des conditions limites
 - Duplication et modification de certains pas
- **Création de nouvelles séquences**
 - Duplication et modification d'une séquence existante
 - Réutilisation des pas génériques

Évolutions possibles sans connaissance poussée de TestStand

- ❑ NI TestStand est un outil puissant que l'on peut adapter à chaque besoin en test automatisé
- ❑ Pas d'architecture universelle

**Avec une architecture adaptée et une bonne méthodologie,
TestStand est toujours un bon choix.**

❑ 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 2012**

❑ 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

