



Bâtir un projet sous TestStand

Architectures et méthodologies
illustrées pas des cas concrets



Sommaire

- ❑ **TestStand : quelques rappels**
- ❑ **TestStand : critères de choix**
- ❑ **Cas concrets**
- ❑ **Architectures**
- ❑ **Méthodologies**
- ❑ **Conclusion**



TestStand : quelques rappels (1)



□ Définition

« TestStand est un séquenceur de test prêt à l'emploi permettant d'organiser, de contrôler et d'exécuter vos systèmes de tests de prototype, de validation ou de production automatisés ».

□ Un standard de fait

- TestStand s'impose en tant que plate-forme de développement de banc de test depuis la version 3.0 (2004)
- 14 of the top 15 electronics manufacturers use NI TestStand (Electronic Business, 2004)



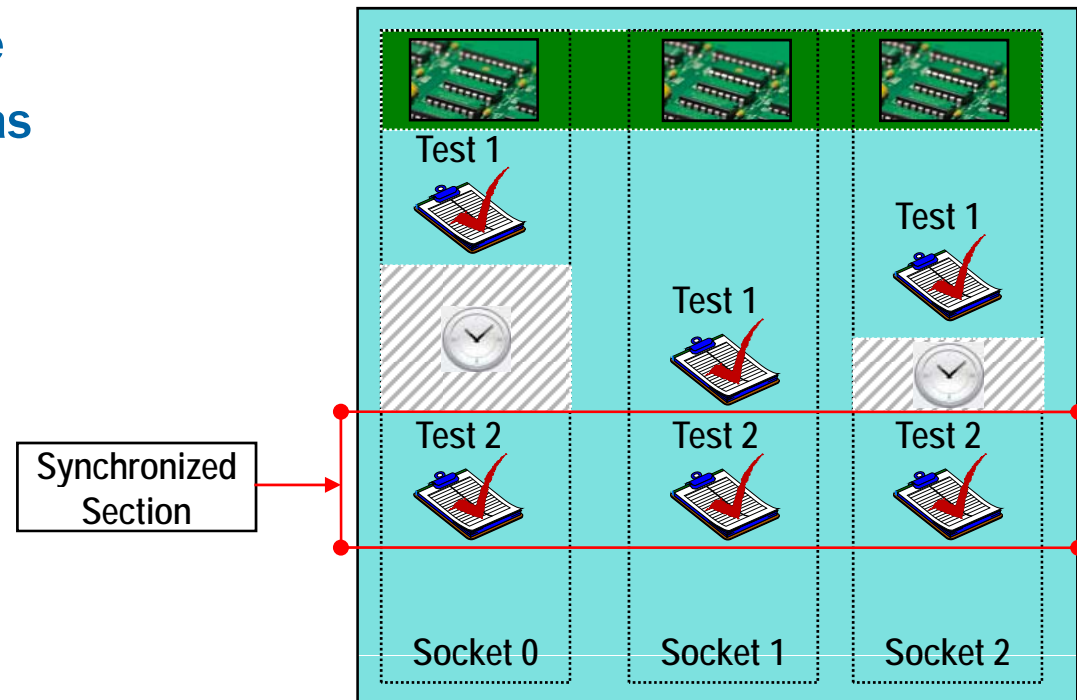
TestStand : quelques rappels (2)

❑ Customisation

- Callbacks
- Operator interface
- Database Schemas

❑ Process models

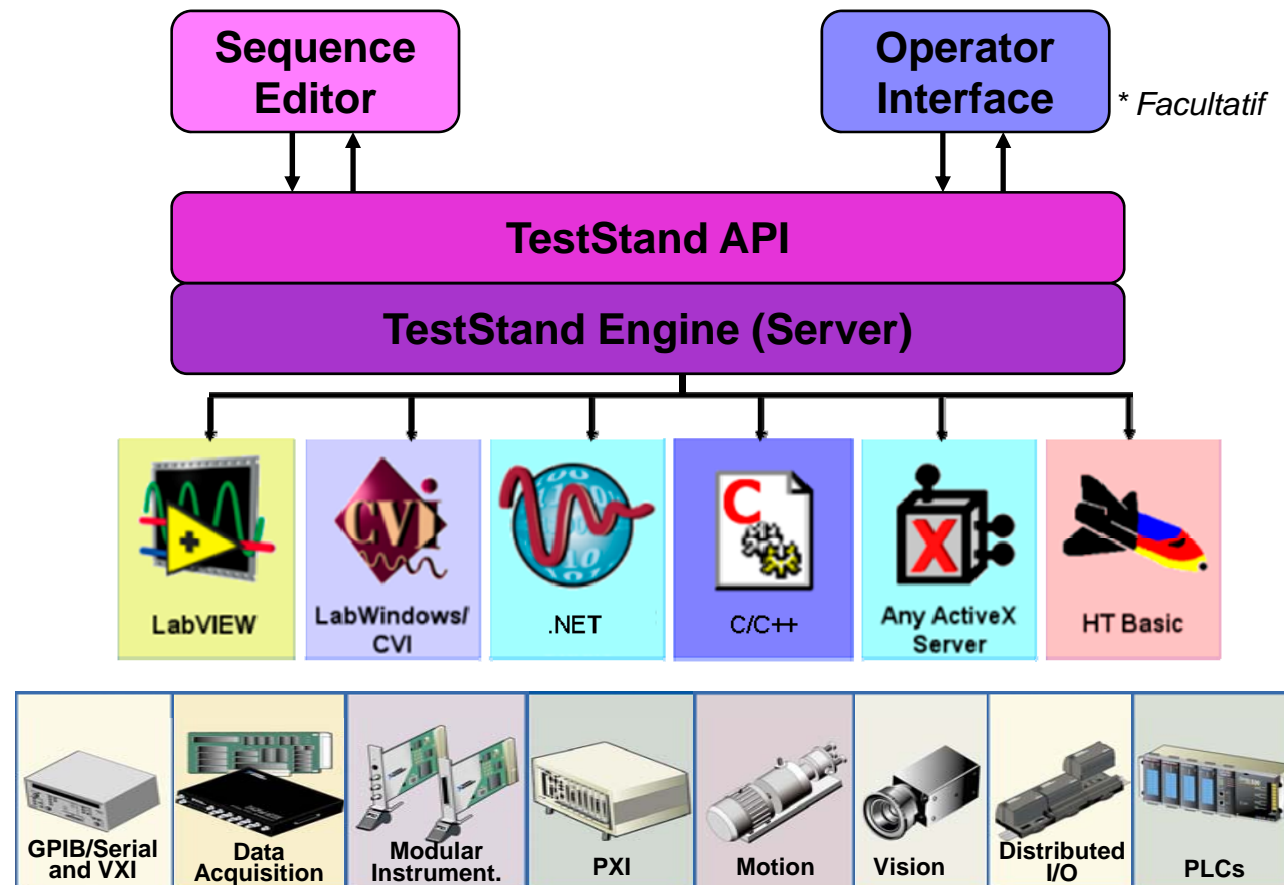
- Sequential
- Parallel
- Batch





TestStand : quelques rappels (3)

Architecture générale





TestStand : critères de choix (1)

- ❑ **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



TestStand : critères de choix (2)

❑ Les inconvénients de TestStand

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



❑ Mise en œuvre de TestStand

- Formation indispensable
- Assistance éventuelle partenaire NI

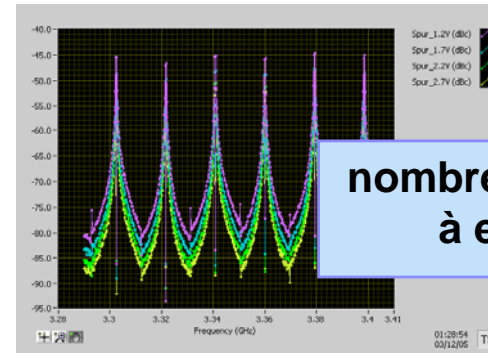




Utilisation de TestStand

□ En laboratoire

- Banc de caractérisation
- Banc de validation



□ En production

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



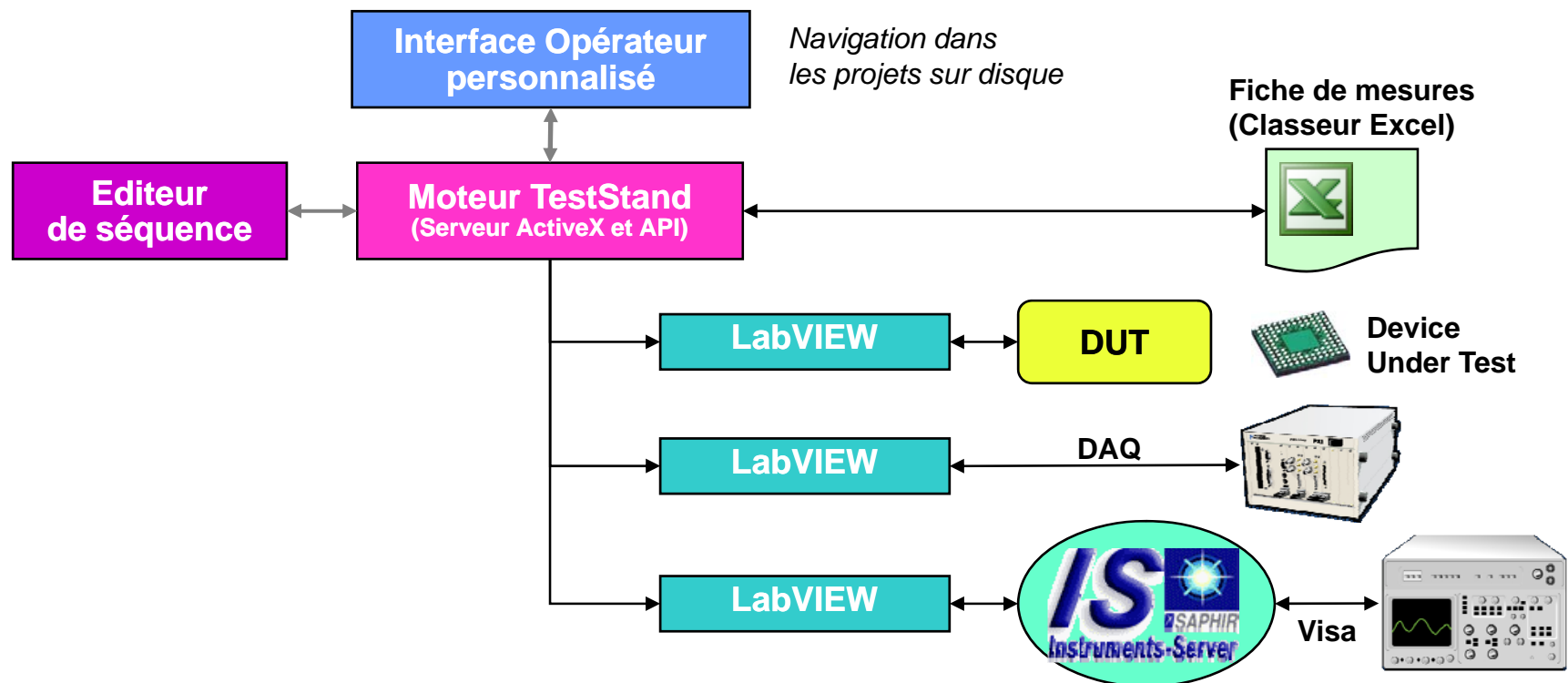
FAIL

PASS



Cas concrets (1)

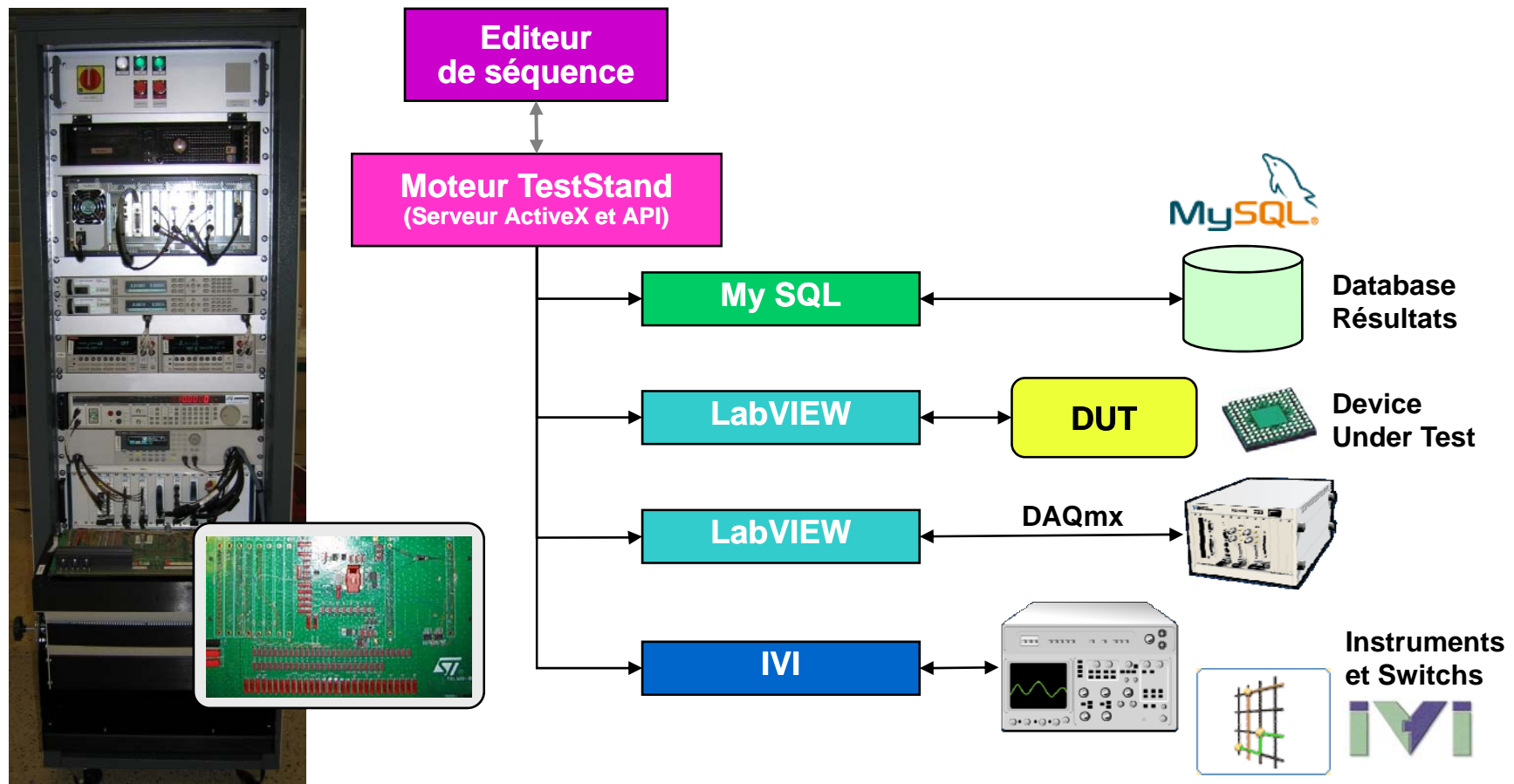
ATMEL : Banc de caractérisation semi-conducteurs





Cas concrets (2)

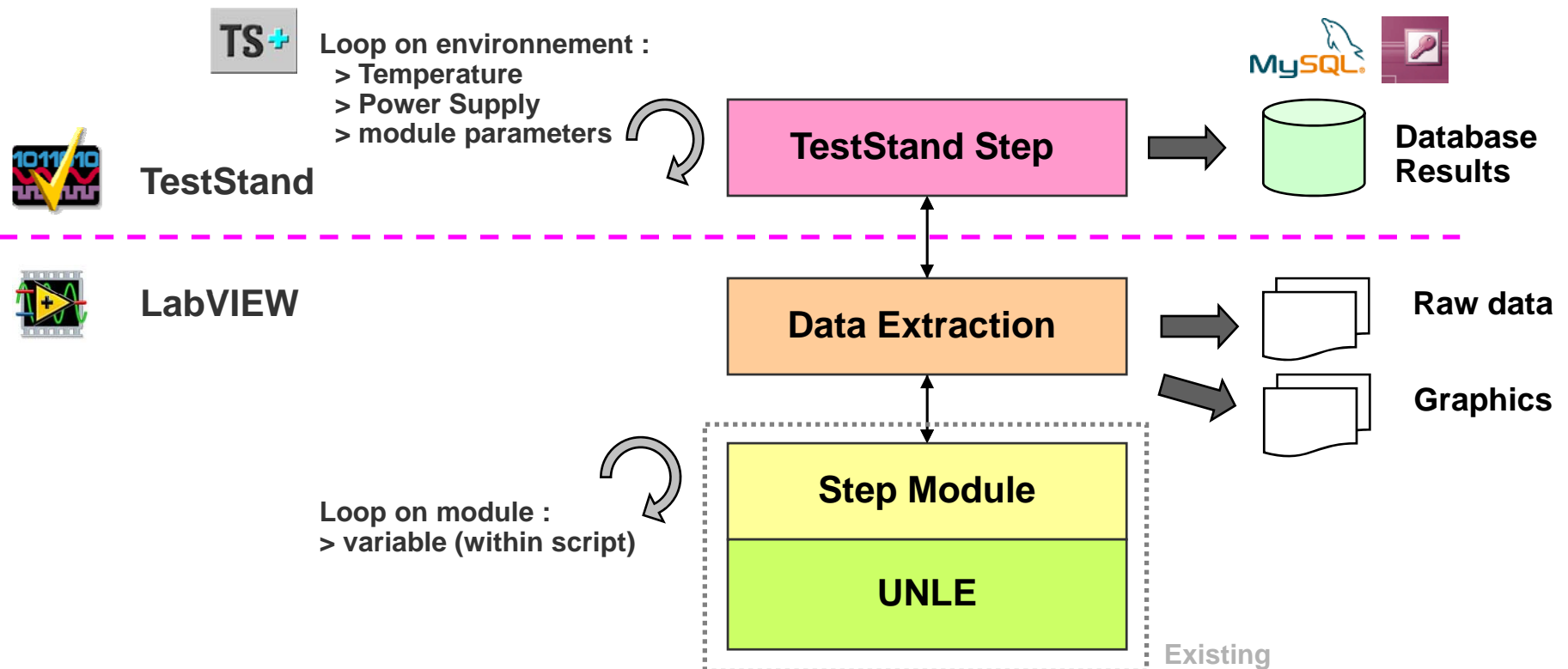
STMicroelectronics : Banc TELMIX





Cas concrets (3)

STMicroelectronics : Banc caractérisation RFTS





Cas concrets (4)

□ AREVA T&D : Banc contrôle réception capteurs



- Défi impossible : à réaliser en cinq jours



- Utilisation de pas génériques configurables



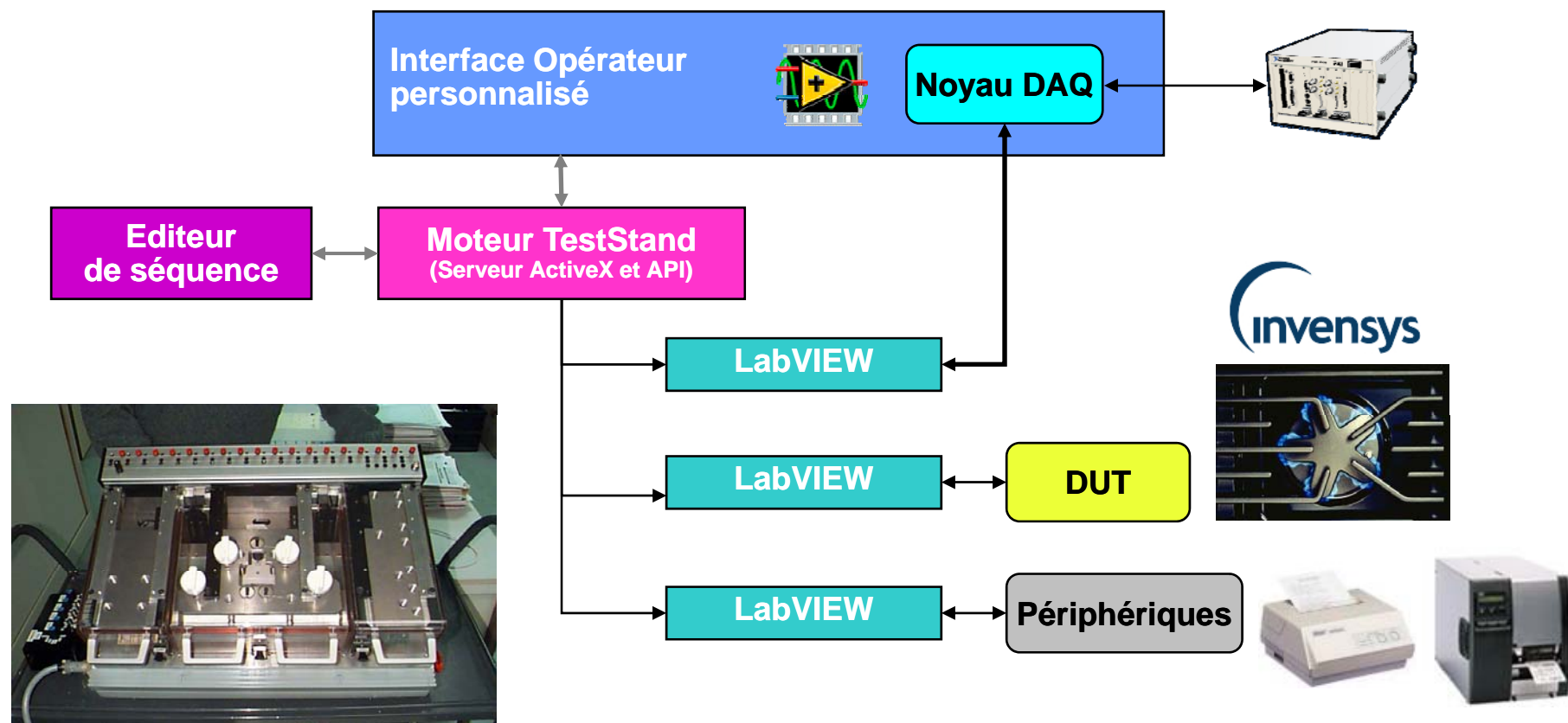
- Sauvegarde données du lot de capteurs en fichier ASCII puis exploitation résultats sous Excel





Cas concrets (5)

❑ INVENSYS : Test fonctionnel des produits Gaz





Cas concrets (6)

☐ AREVA T&D : Banc test automate surveillance

- Semi-auto
- Validation opérateur

The screenshot displays the 'AREVA BWatch3 Test bench' software interface. At the top, it shows the Mesulog logo, the product name 'AREVA BWatch3 Test bench', version 'V1.0.0.50804', and a timestamp '16:34:15 08/11/05'. Below this is a table of test configurations:

Name	Comment	Status
CPU's Configuration	Check CPU's configuration - Disabled all sensors - System's failure alarm ON	Passed
Sensors Activation	Check sensors activation - Nominal density - System failure alarm OFF	Passed
For		Done
1st threshold (Decrease)	Check 1st threshold trespassing	Passed
2nd threshold (Decrease)	Check 2nd threshold trespassing	Passed
2nd threshold (Increase)	Check 2nd threshold disappearance	Passed
1st threshold (Increase)	Check 1st threshold disappearance	Passed
3d threshold (Increase)	Check 3rd threshold trespassing	Passed
3d threshold (Decrease)	Check 3rd threshold disappearance	Passed
End		

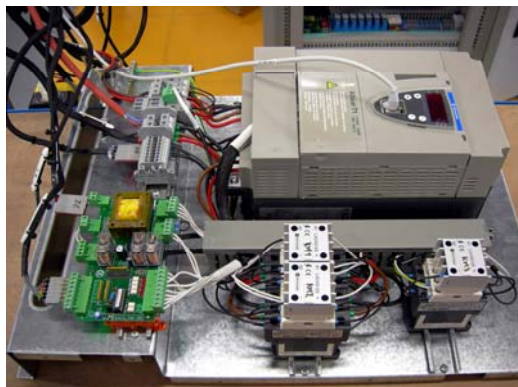
Below the table, there are two main data sections: 'Simulator' and 'CPU'. Both show 'Pressure (bar)' at 9.491 and 'Temperature (°C)' at 20.00. The 'CPU' section also shows 'Density (g/l)' at 64.809. To the right of the CPU data is a 'Density (g/l)' graph showing a horizontal line at approximately 64.80 g/l. Below the graph are control buttons for 'Responding' (checked), 'Disconnected', 'Liquefaction', and three 'Threshold' buttons (Threshold 3: 64.80, Threshold 1: 55.90, Threshold 2: 53.30). A 'Nominal density' field is set to 58.50. At the bottom, a 'Control' panel shows 'Software HMI' and a large cyan button labeled 'GOA/0 : Check density value' with a 'Validate' button next to it. The status bar at the bottom indicates 'User: MESULOG' and 'Number of Tests: 10'.



Cas concrets (7)

❑ SODIMAS : Banc de test armoire ascenseur

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



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

Tensions

T1	1 VDC
T2	10 VDC
T3	24 VDC
T4	230 VAC
T5	400 VAC
T6	Externe

Relais

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32

Sécurité

Etat QF1	
Etat QF2	
Sécurité	
Clé	

Voyants

Buzzer	
Test en cours	
Défaut	

Interface raccordement

code 1	12
code 2	0

Contrôle

Etat QF1	
Etat QF2	

Centrale de mesure

Agilent 34970A
N° voie 102 VDC
24,13 V



Cas concrets (8)

❑ HONEYWELL : Banc d'assemblage et de test fonctionnel de sous-ensembles

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

Step	Description	Flow Properties
Lock0	Acquire[AcGlobal Lock0]	
Assembly Test	Call Assembly_Test in <Current File>	
Evacuation Ramp Assembly	Call Evacuation Ramp Assembly in <Current File>	Precondition
Unlock0	Release[AcGlobal Lock0]	
Assembly Test FAIL	Go to End Storage	Precondition, Post
Lock1	Acquire[AcGlobal Lock1]	
Handler1 Lock	Call Handler1 Lock in <Current File>	Post Action
Lock2	Acquire[AcGlobal Lock2]	
Handler1 Unlock	Call Handler1 Unlock in <Current File>	
Head 2D_Label	Call Head 2D_Label in <Current File>	Precondition
SafetyBox Lock	Call SafetyBox Lock in <Current File>	Precondition
Unlock1	Release[AcGlobal Lock1]	
Functional Test	Call Functional_Test in <Current File>	
Lock3	Acquire[AcGlobal Lock3]	
SafetyBox Unlock	Call SafetyBox Unlock in <Current File>	
Evacuation Ramp Funct Test	Call Evacuation Ramp Funct Test in <Current File>	Precondition
Unlock2	Release[AcGlobal Lock2]	
Functional Test FAIL	Go to Unlock3	Precondition, Post
Handler2 Lock	Call Handler2 Lock in <Current File>	
Handler2 Unlock	Call Handler2 Unlock in <Current File>	
Packaging Test	Call Packaging_Test in <Current File>	
Evacuation Ramp Packaging	Call Evacuation Ramp Packaging in <Current File>	Precondition
Scale Increment	Call Scale Increment in <Current File>	Post Expression
Scale Print Lot_Label	Call Scale Print Lot_Label in <Current File>	Precondition



Cas concrets (9)

- ❑ **VALEO : Banc de montage et de 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





Architecture (1)

❑ Pilotage instruments

- Interchangeabilité (IVI, IS, autres) ?
- Switch Executive ?

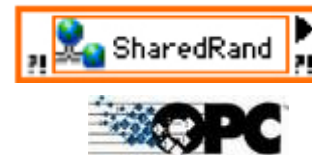
❑ Database

- Paramètres des tests (configuration)
- Limites des tests (spécifications)
- Résultats de test (→ rapport)

Lien direct
avec GPAO ?

❑ Serveurs additionnels

- NI Shared Variable Engine
- OPC



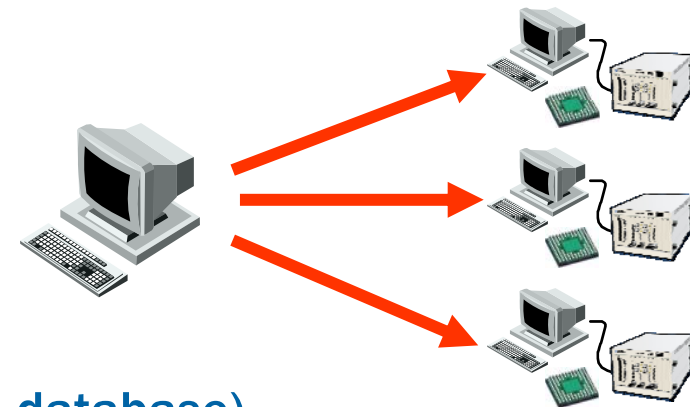
Mise à jour
indicateurs sur
interface opérateur



Architecture (2)

❑ Stations

- Station unique
- Déploiement sur plusieurs PC

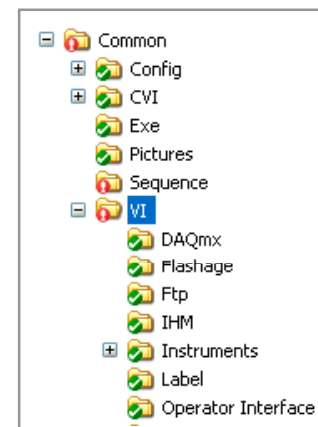


❑ Réseau

- LAN : connexion serveur (fichier ou database)
- WAN : prise de contrôle à distance

❑ Source Code Control

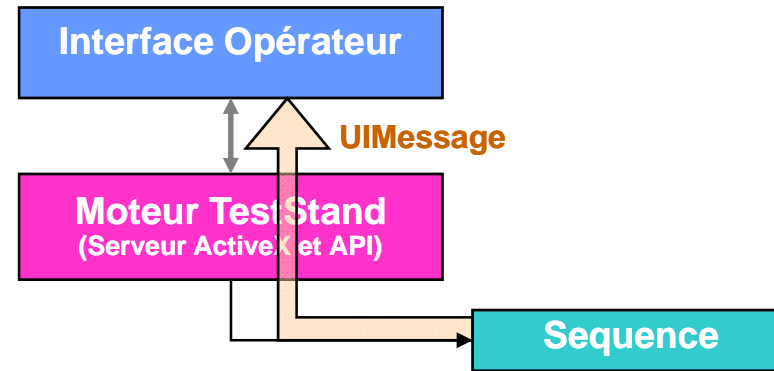
- Tortoise SVN
- Synchronicity
- Autres...



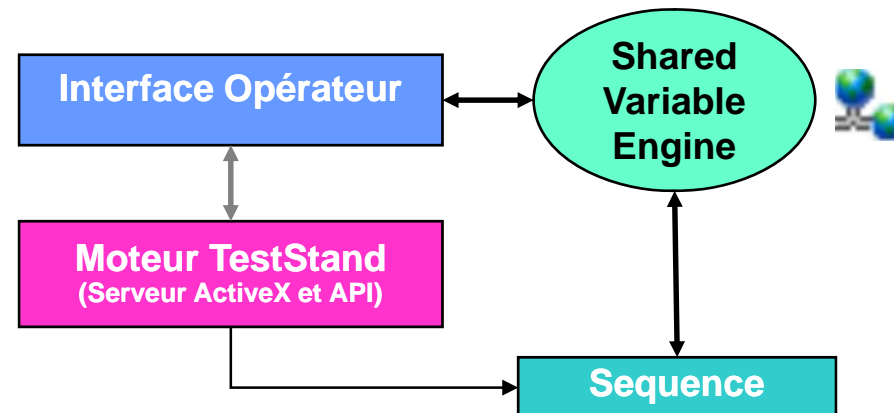


Operator interface

- TS : UIMessage



- Serveur additionnel





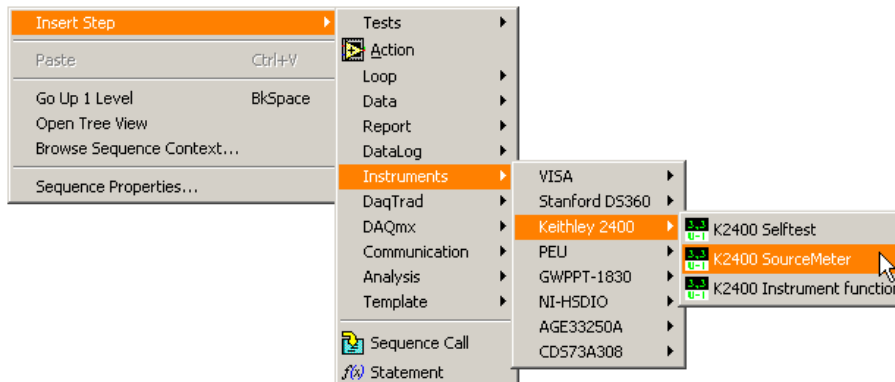
□ Règles d'usage

- **Modularité**
 - Utilisation de containers (= LabVIEW cluster)
 - Utilisation de sous-séquences
- **Zones de données**
 - Séquence « Parameters » et « Locals »
 - « File Globals », « Stations Globals »
- **Setup et Cleanup**
- **Documentation**
 - Labels
 - Commentaires



□ Bibliothèques de Step Types

- Création de modules génériques
 - Boîte de dialogue de configuration
 - Module d'exécution (PostStep)
- Utilisation de briques indépendantes validées
 - Cohabitation possible de plusieurs versions de Step Types
 - Cohabitation possible de plusieurs versions de Run Time Engine
- Evolution et mise à jour des versions



Step Type	Version
Frequency_Count	1.2.4.0
Frequency_PowerInBand_1_2	1.2.4.0
Frequency_Measurement_1_2	1.2.4.0
EditSubstep	3.5.0.725
PostSubstep	3.5.0.725



□ Arborescence projet

- **Search directories**
 - Par défaut
 - Prudence sur ajout de nouvelles branches
- **Classement**
 - Générique
 - Spécifique à une baie
 - Spécifique à un produit
- **Types**
 - Séquences (process model, callbacks, test sequences)
 - Code modules
 - Exécutables
 - Data



Statuts d'exécution

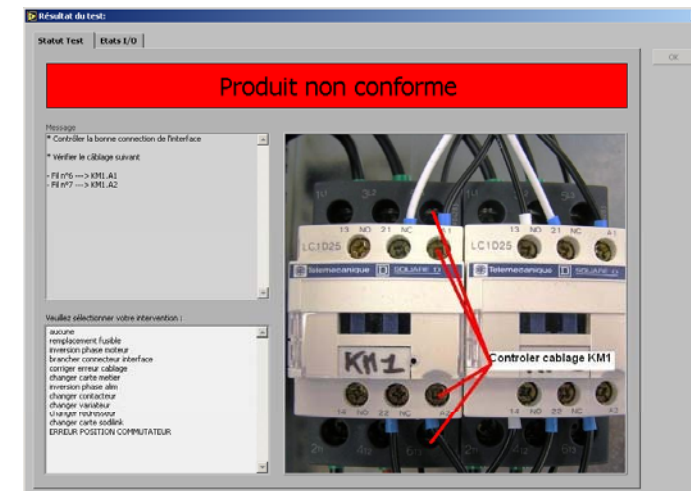
- PASS
- FAIL
- ERROR
- TERMINATED

Traitement statut

- Post Step
- Post UUT

Traitement erreur

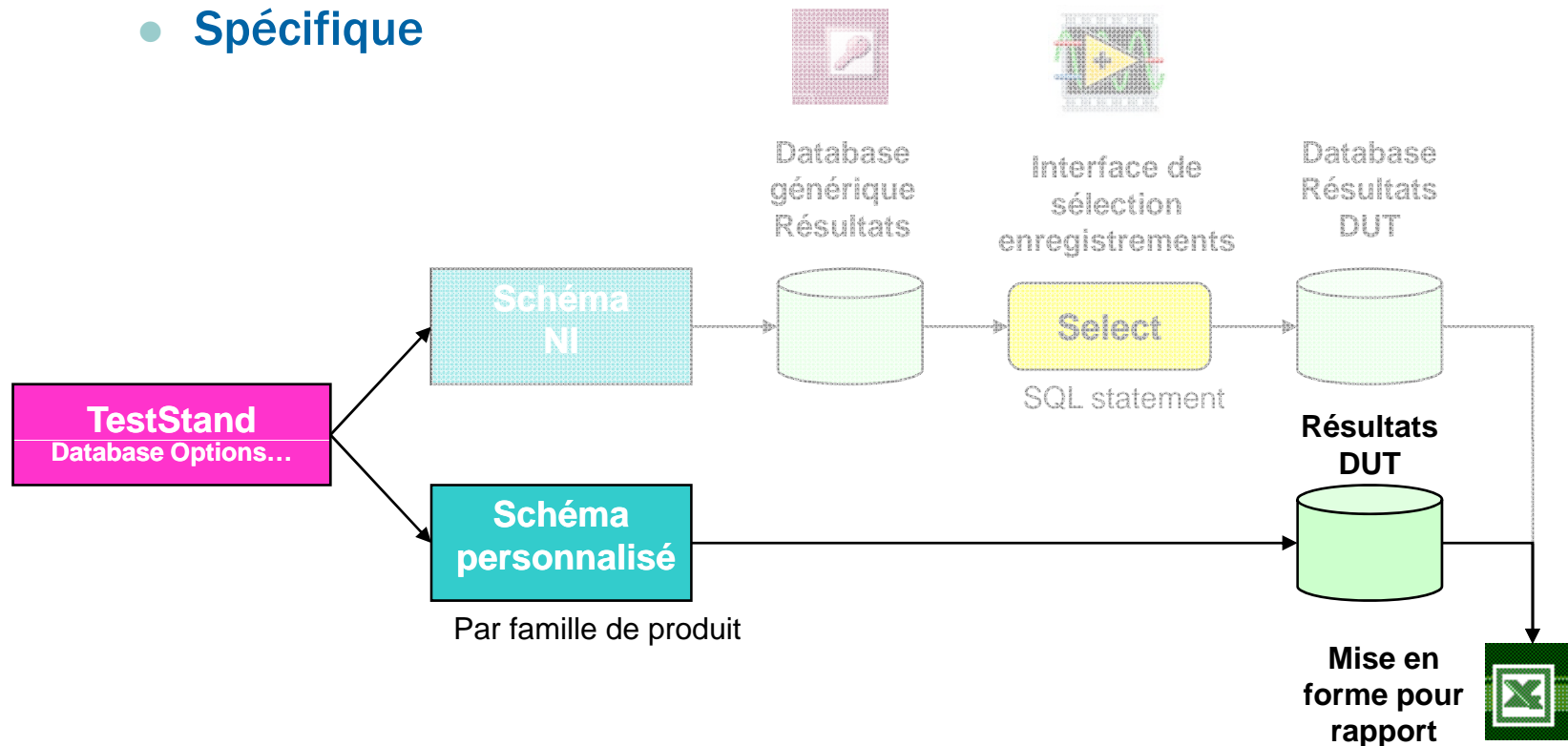
- Reprise après intervention
- Arrêt exécution du test





Database – Logging Automatique

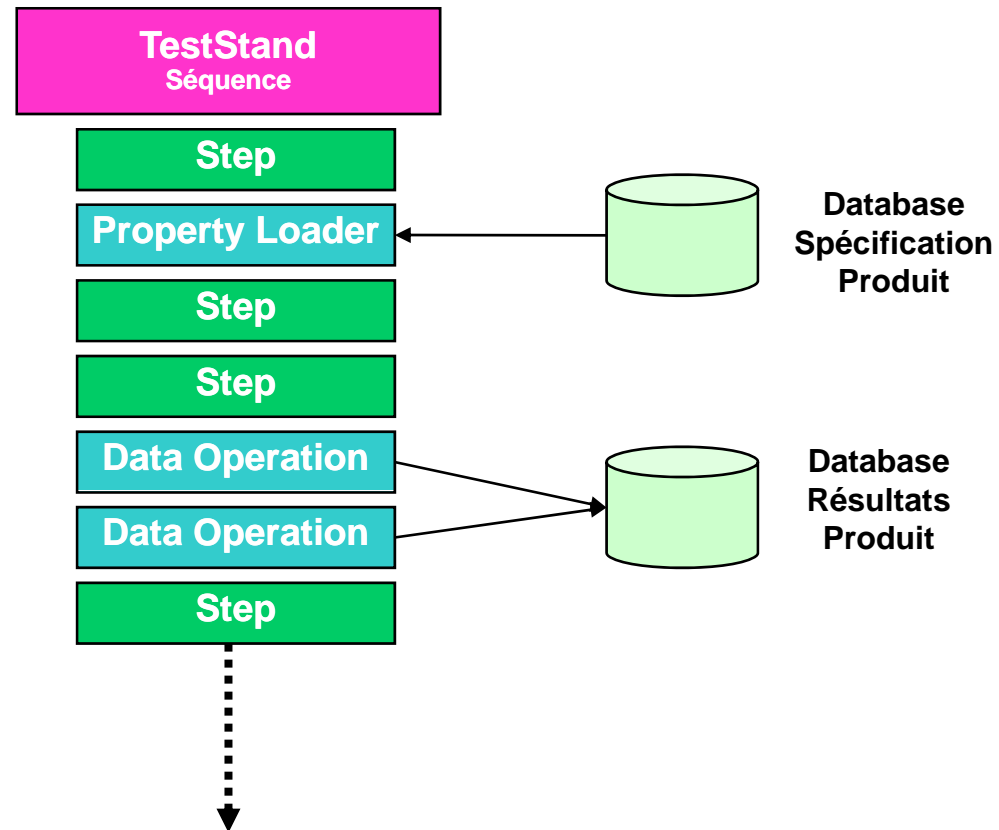
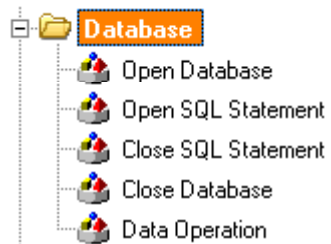
- Générique
- Spécifique





□ Database – Accès ponctuels

● Step Database





□ Rapport de test

- Activation ⇔ Désactivation
- Rapport automatique de suivi d'exécution
 - ASCII
 - HTML
 - XML → ATML ?
- Génération d'un rapport personnalisé

□ Impression

- Génération de ticket (ou étiquette) de défaut
- Etiquette produit testé
- Etiquette de lot (carton de regroupement)





❑ Outils de mise au point et maintenance

● Outils



- Breakpoint ⇔ Step Into / Step Over / Step Out / Terminate
- Watch Expression → modification « Online » de variables
- Skip / Passed / Failed
- Interactive Loop
- Next step

Watch View			
Watch Expression		Value	Type
Locals.Count_1	✓	<input type="text"/>	Number
Locals.Count_2	✓	0	Number

● Utilisation de l'Editeur de Séquence



● Utilisation de l'Interface Opérateur





Conclusion

- ❑ **TestStand est un outil puissant mais complexe**
- ❑ **Pas d'architecture universelle**
- ❑ **Pas UNE méthode de programmation, mais...
... de LA méthode !**

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



Questions





Contacts



Jean-Louis Schricke



Centr'Alp - Parc du Pommarin
173 rue du rocher de Lorzier
38430 Moirans



+33 (4) 76 35 20 17



+33 (6) 88 20 75 48



jls@mesulog.fr

www.mesulog.fr



Emmanuel Boivin



50 rue du Mail
38 530 Barraux



+33 (4) 38 92 15 50



+33 (6) 88 20 75 48



emmanuel.boivin@saphir.fr

www.saphir.fr

