



Bâtir un projet sous TestStand

Architectures et méthodologies
illustrées par 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*)



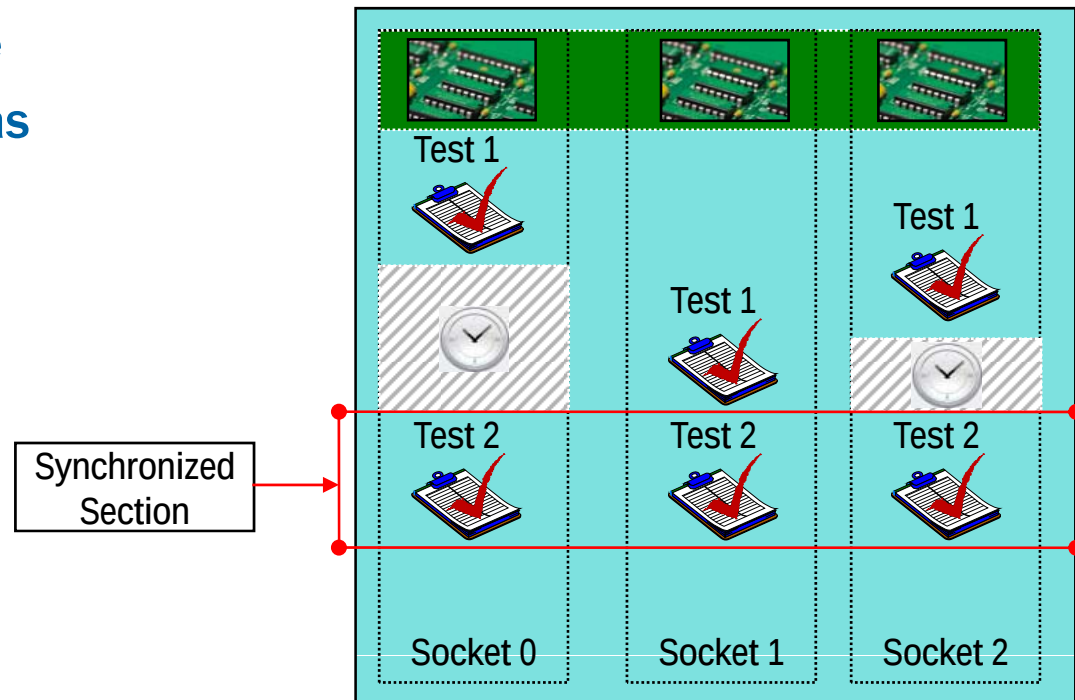
TestStand : quelques rappels (2)

❑ Customisation

- Callbacks
- Operator interface
- Database Schemas

❑ Process models

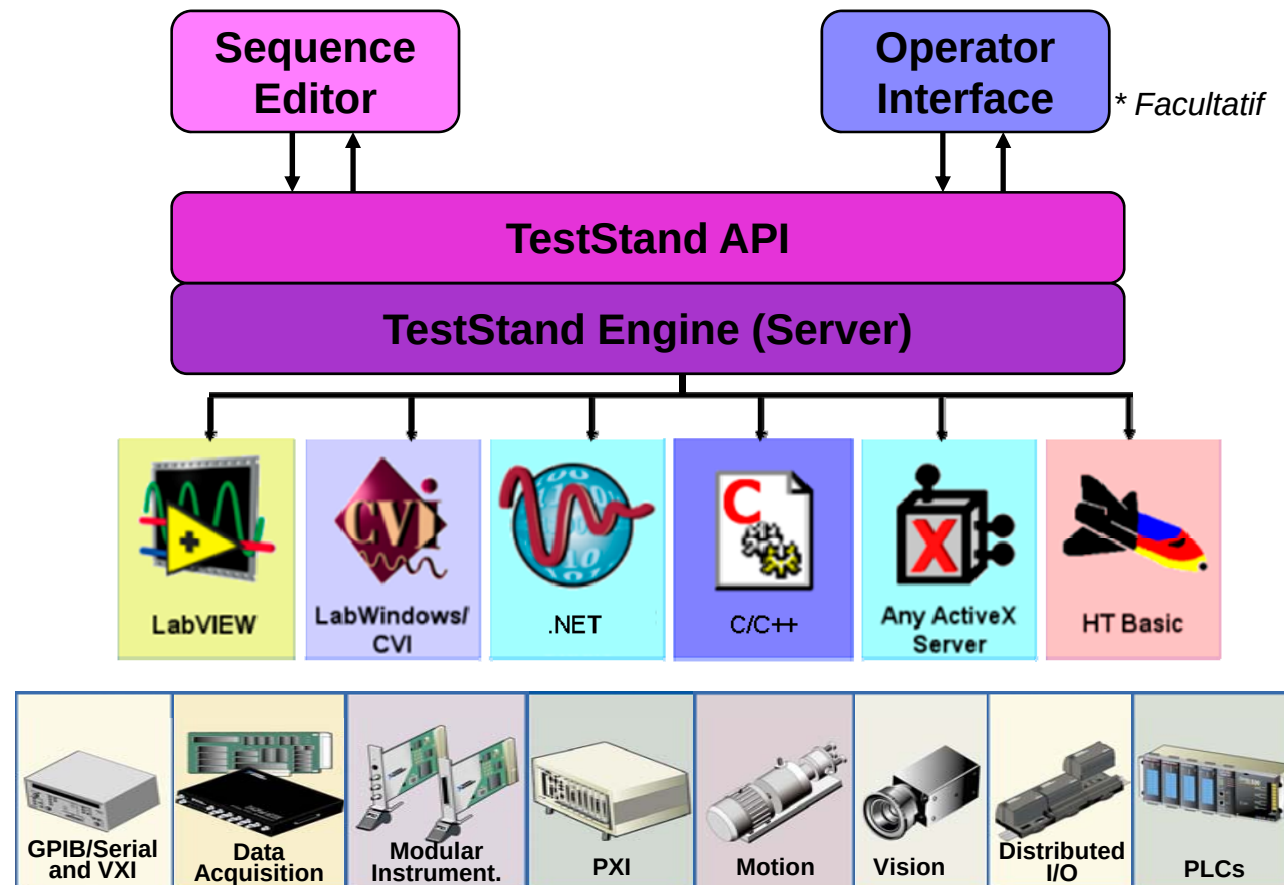
- Sequential
- Parallel
- Batch





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

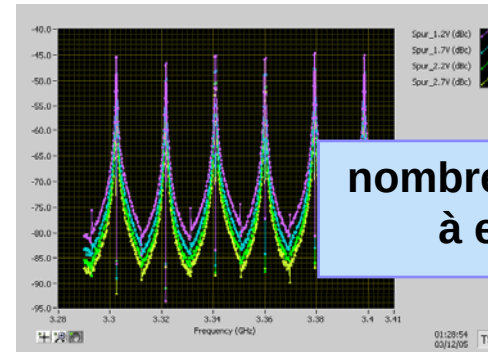




Utilisation de TestStand

❑ En laboratoire

- Banc de caractérisation
- Banc de validation



nombreux résultats
à exploiter

❑ En production

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



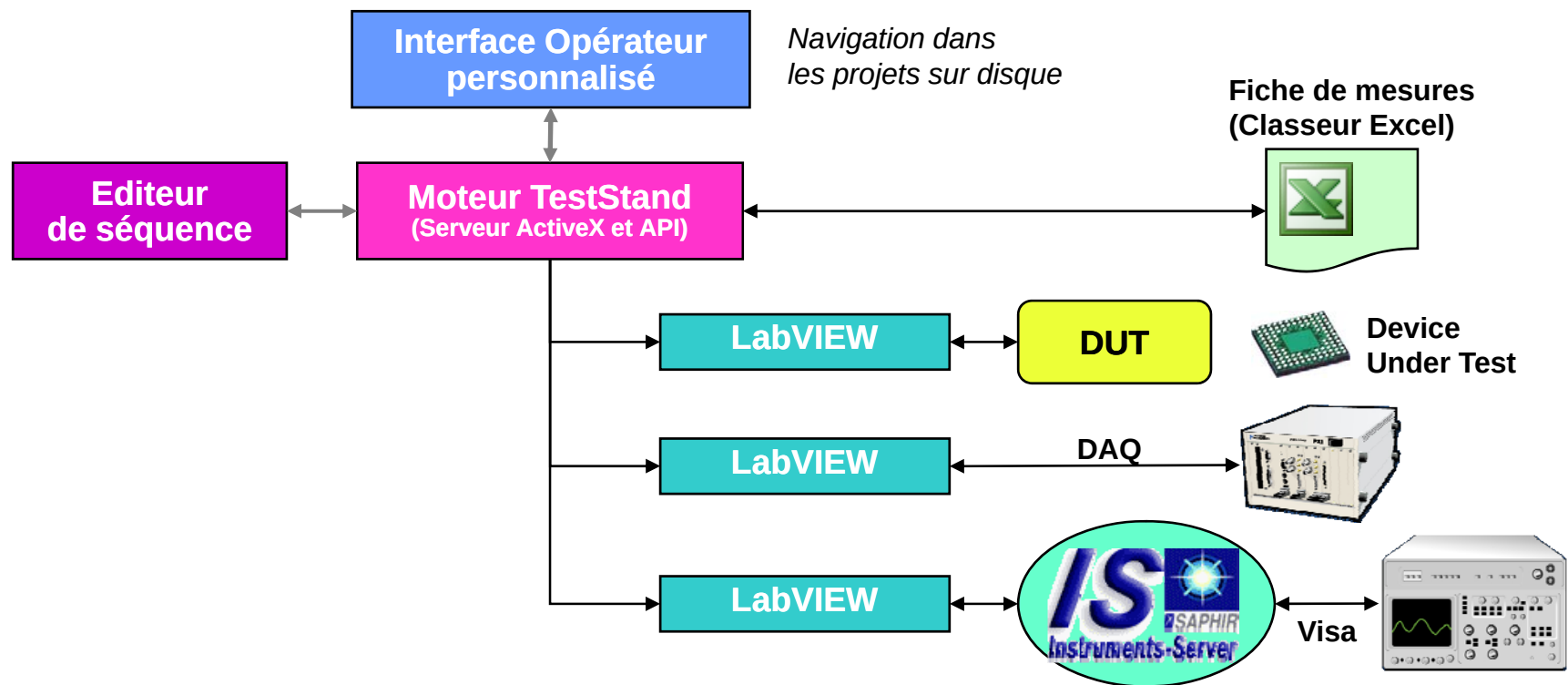
FAIL

PASS



Cas concrets (1)

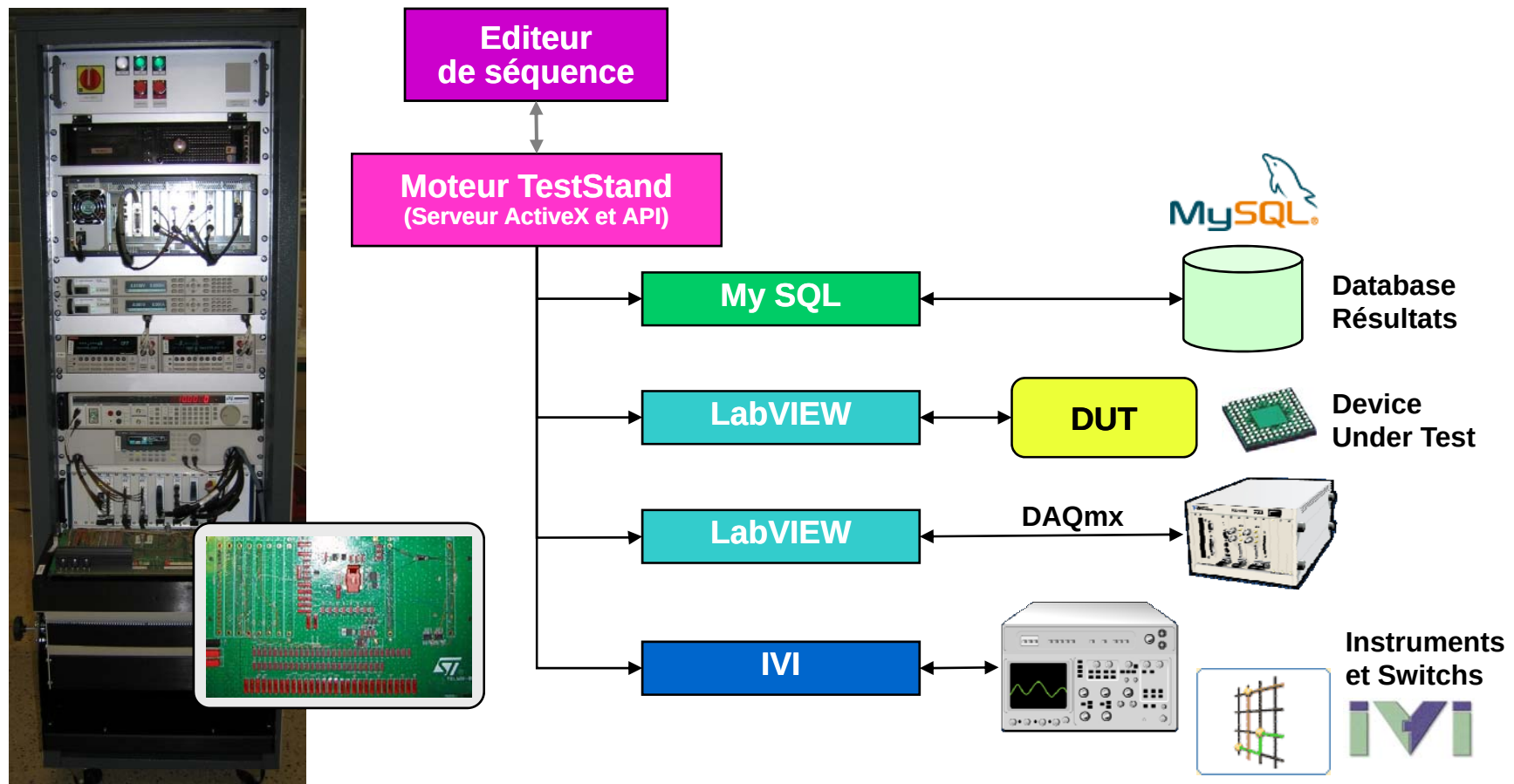
❑ ATMEL : Banc de caractérisation semi-conducteurs





Cas concrets (2)

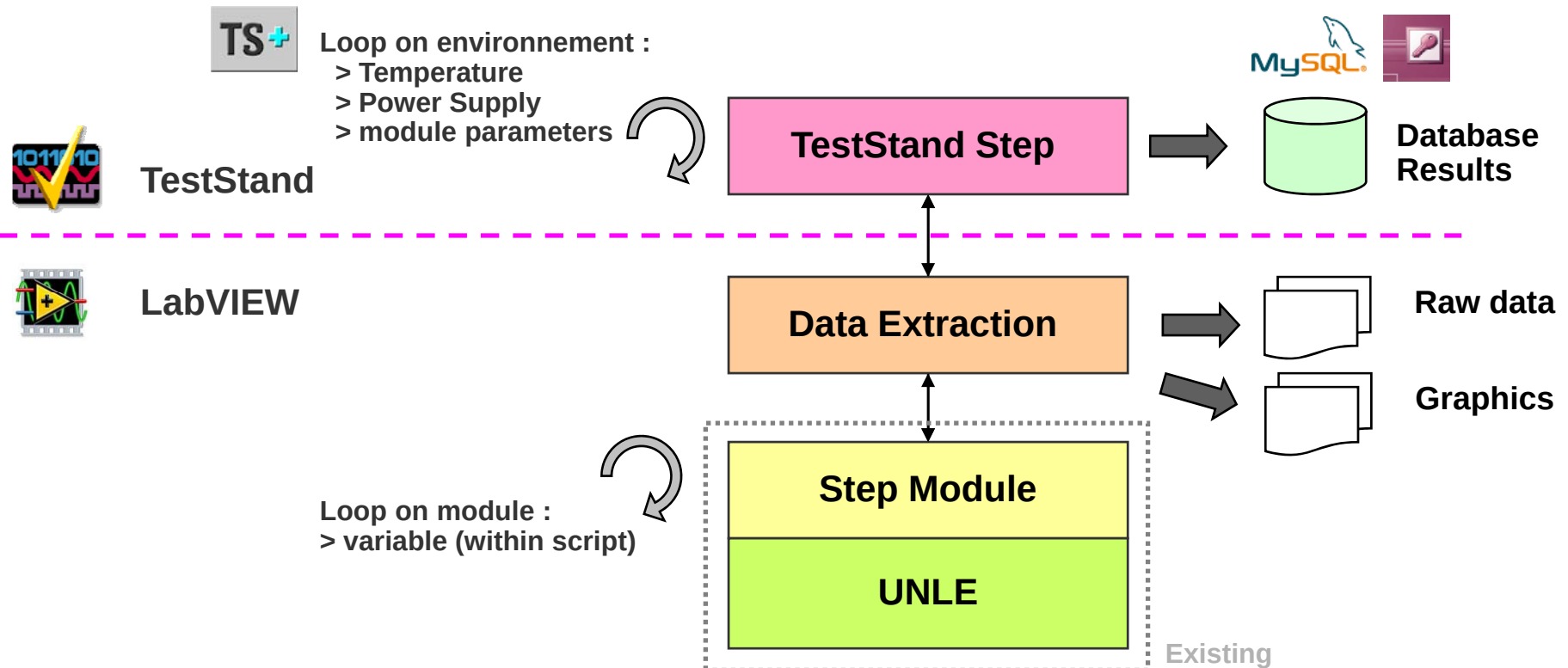
❑ STMicroelectronics : Banc TELMIX





Cas concrets (3)

STMicroelectronics : Banc caractérisation RFTS





Cas concrets (4)

❑ AREVA T&D : Banc contrôle réception capteurs



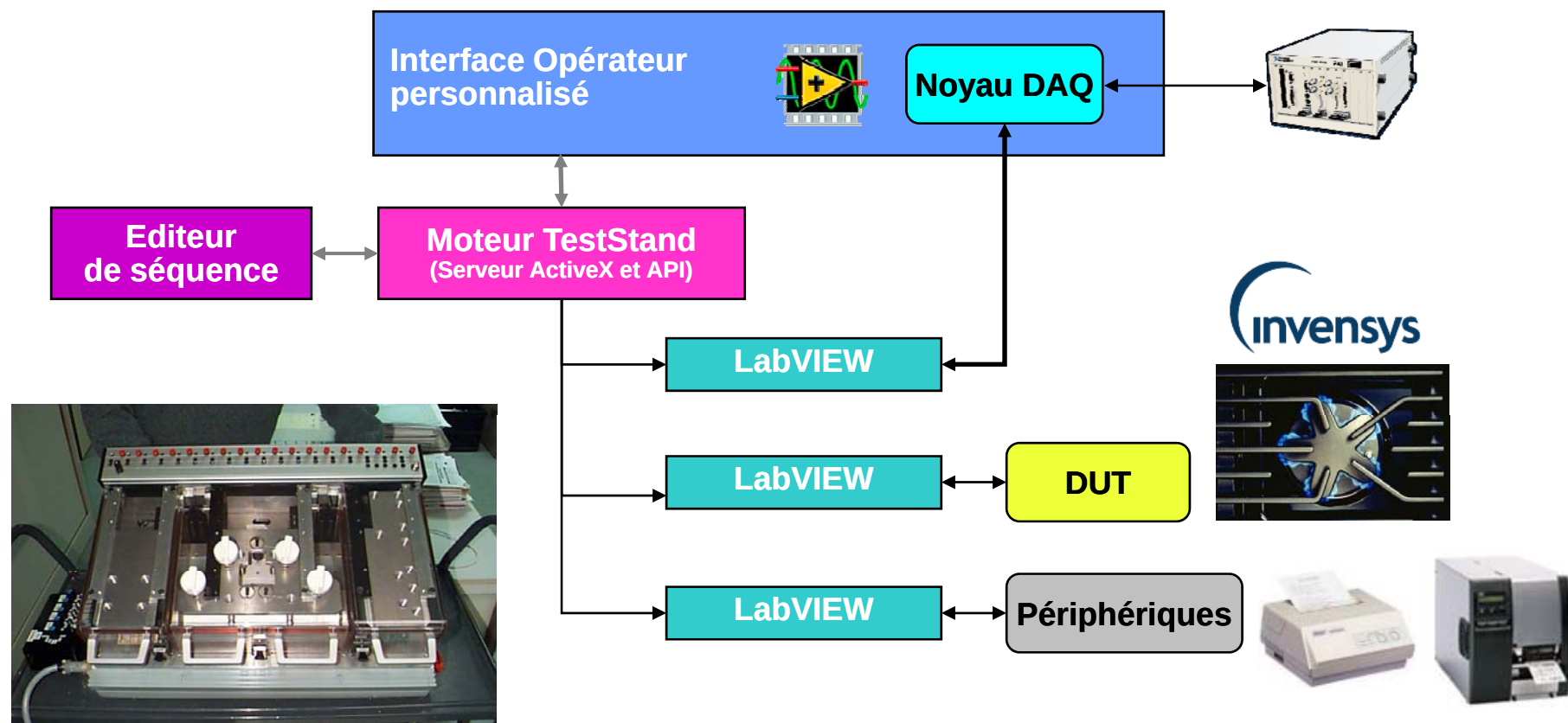
- Défi impossible : à réaliser en cinq jours
- Utilisation de pas génériques configurables
- Sauvegarde données du lot de capteurs en fichier ASCII puis exploitation résultats sous Excel





Cas concrets (5)

❑ INVENSYS : Test fonctionnel des produits Gaz

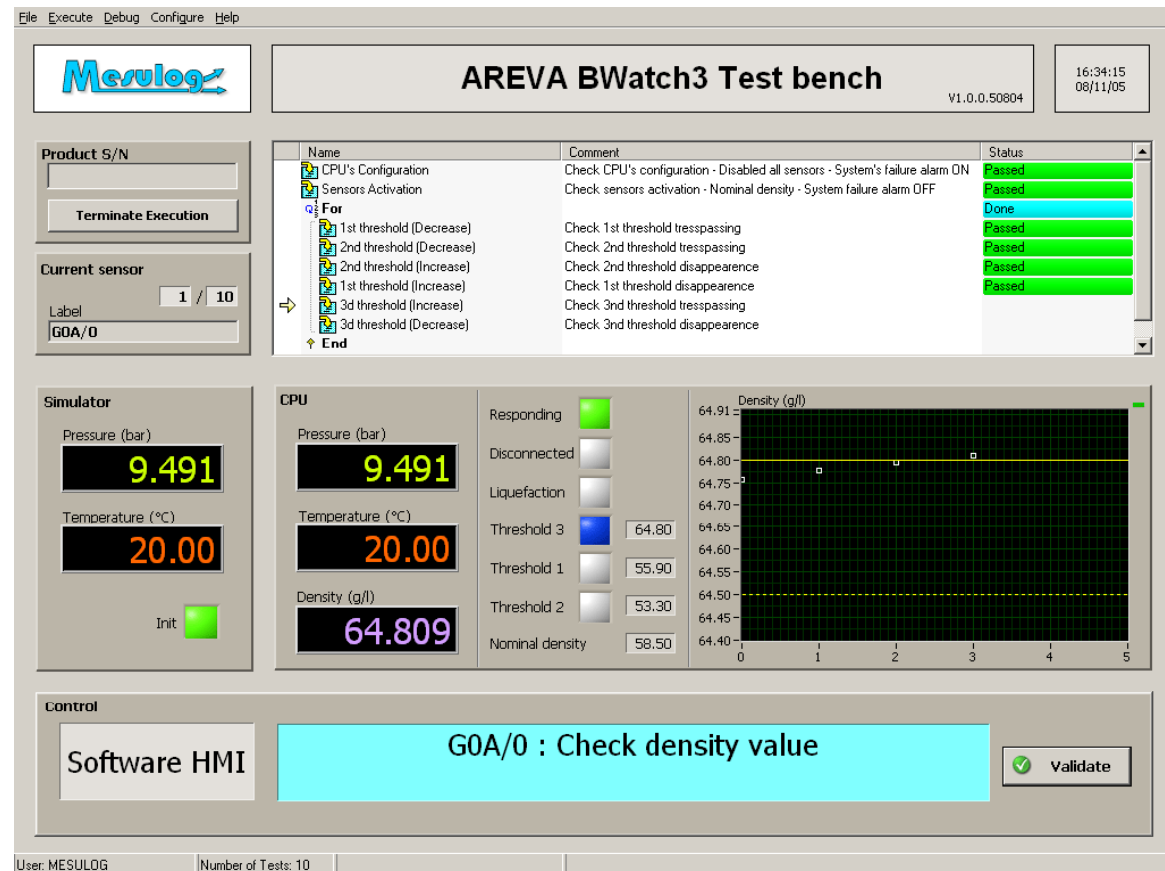




Cas concrets (6)

❑ AREVA T&D : Banc test automate surveillance

- Semi-auto
- Validation opérateur

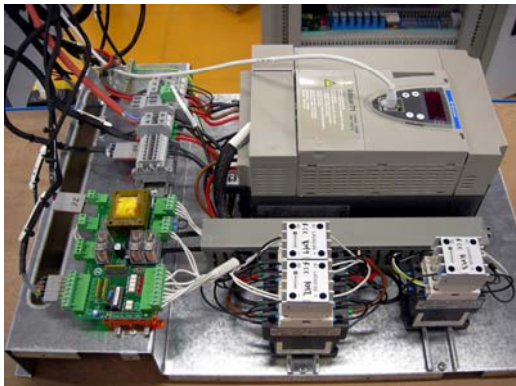




Cas concrets (7)

❑ SODIMAS : Banc de test armoire ascenseur

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



Fichier Mode dégradé Maintenance Configuration Aide

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				

Logout Reprise Terminer Test Quitter

Etape In Etape Suivante Etape Out

Resultat du test:
Produit conforme
OK

Entrées / Sorties Digitales

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

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

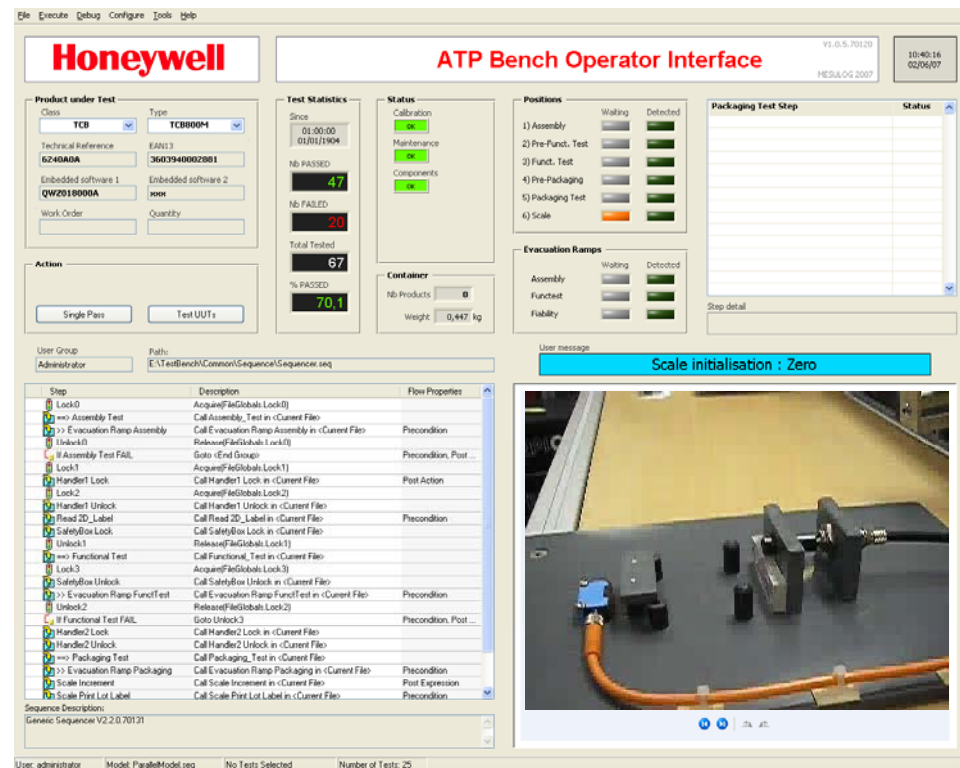
Utilisateur: Mesulog Nombre d'étapes: 3



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





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



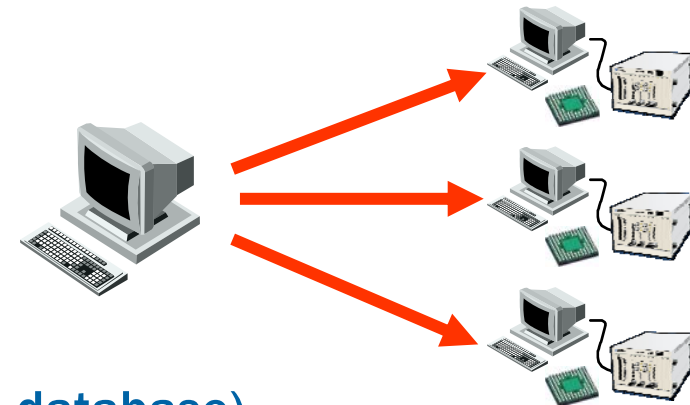
Mise à jour
indicateurs sur
interface opérateur



Architecture (2)

❑ Stations

- Station unique
- Déploiement sur plusieurs PC

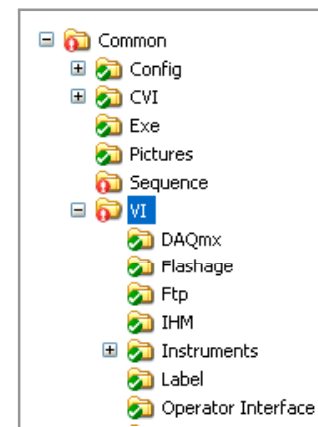


❑ Réseau

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

❑ Source Code Control

- Tortoise SVN
- Synchronicity
- Autres...

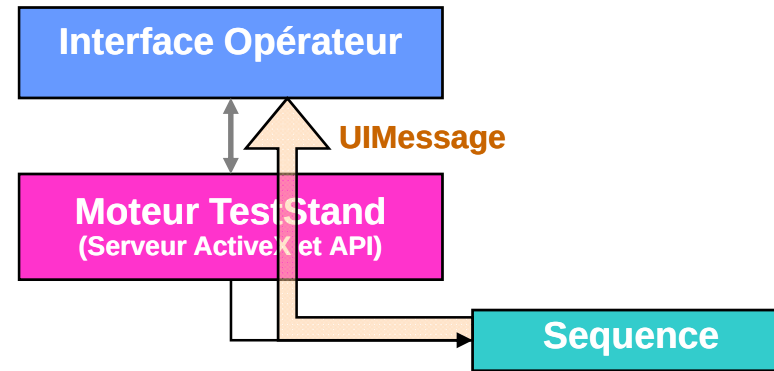




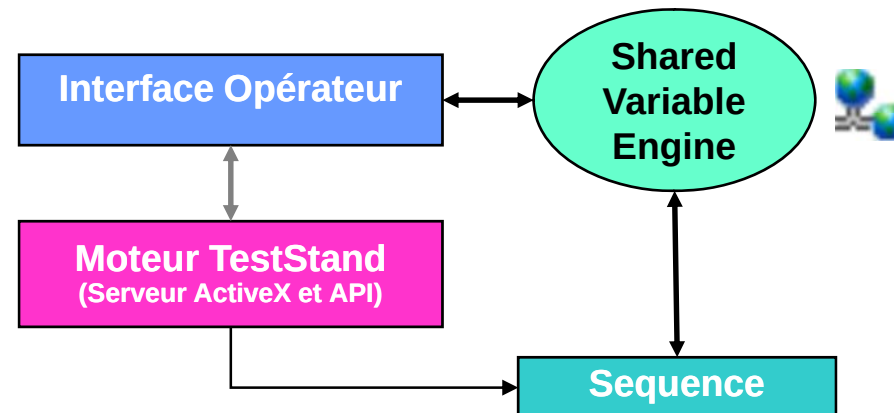
Architecture (3)

❑ Operator interface

- TS : UIMessage



- Serveur additionnel





❑ Règles d'usage

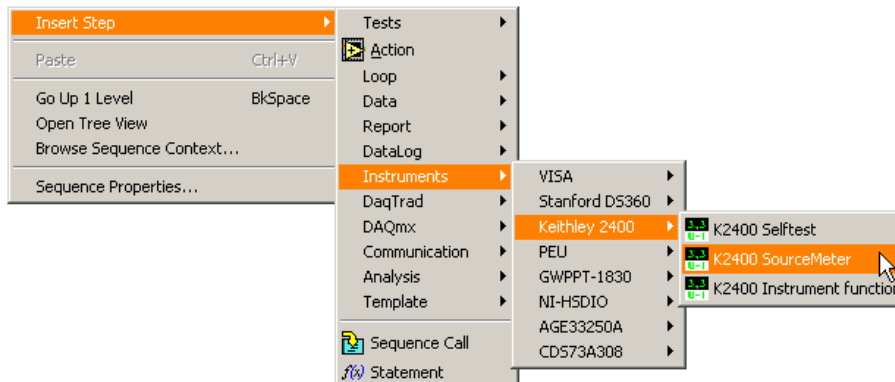
- **Modularité**
 - Utilisation de containers (= LabVIEW cluster)
 - Utilisation de sous-séquences
- **Zones de données**
 - Séquence « Parameters » et « Locals »
 - « File Globals », « Stations Globals »
- **Setup et Cleanup**
- **Documentation**
 - Labels
 - Commentaires



Méthodologie (2)

□ 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



Méthodologie (4)

Statuts d'exécution

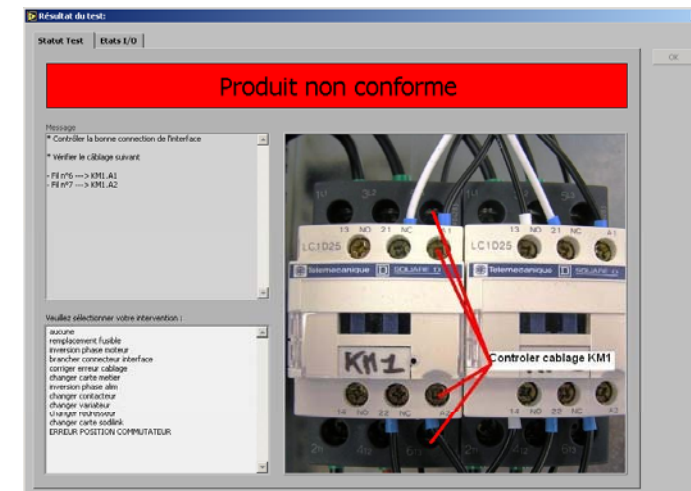
- PASS
- FAIL
- ERROR
- TERMINATED

Traitement statut

- Post Step
- Post UUT

Traitement erreur

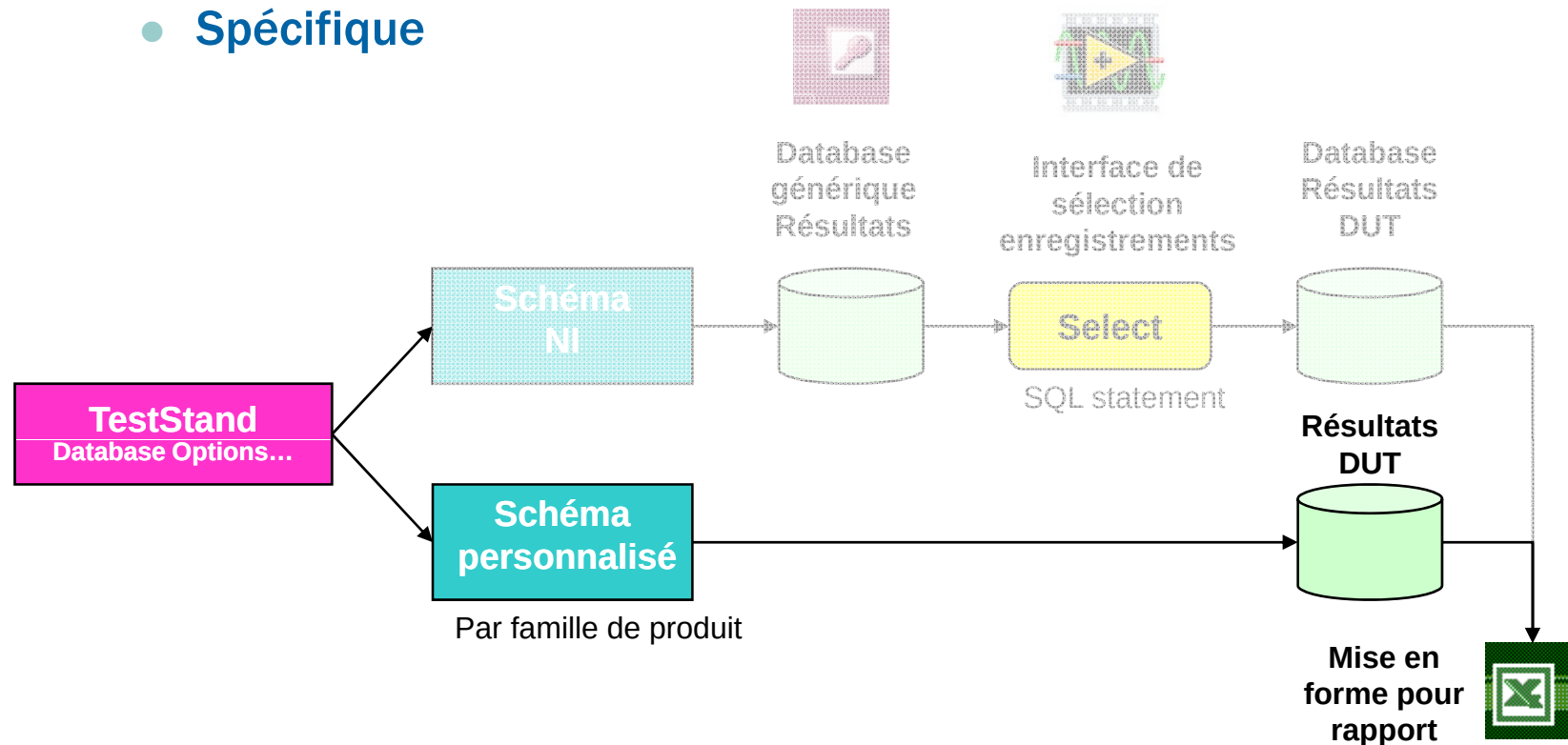
- Reprise après intervention
- Arrêt exécution du test





❑ Database – Logging Automatique

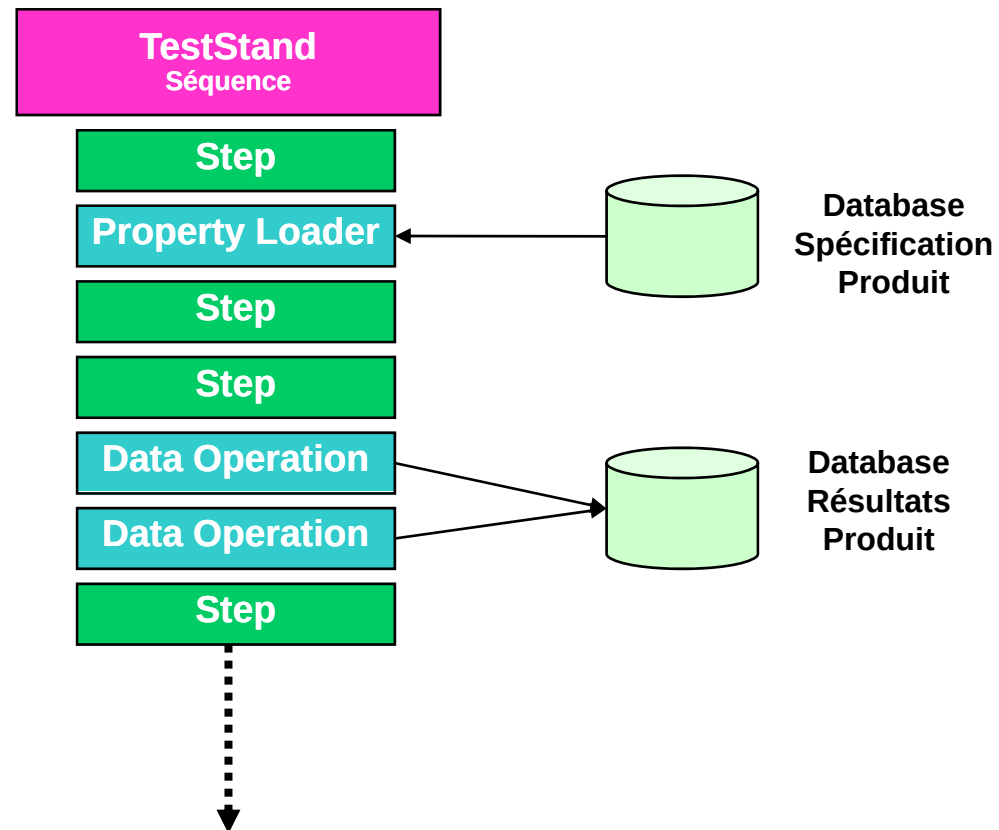
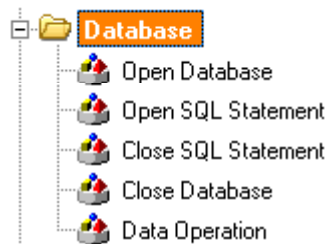
- Générique
- Spécifique





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		8	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



www.saphir.fr

