

Développement d'un simulateur d'électro-mécanismes d'une centrale nucléaire en utilisant la technologie des XControls de LabVIEW

Micaël DA SILVA

Ingénieur développement

Mesulog



Sommaire

- Mesulog en bref
- Le besoin client
- Les XControls dans le projet
- Le simulateur d'électro-mécanismes
- Bilan

Mesulog en bref

- Activité : Développement logiciel test et mesure
- Compétences : LabVIEW (Windows, RT, DSC, PDA, FPGA), NI TestStand
- Localisation : Grenoble (Moirans, 38)
- Partenaire National Instruments (2001)
- Développeurs certifiés
- www.mesulog.fr (exemples de réalisation)



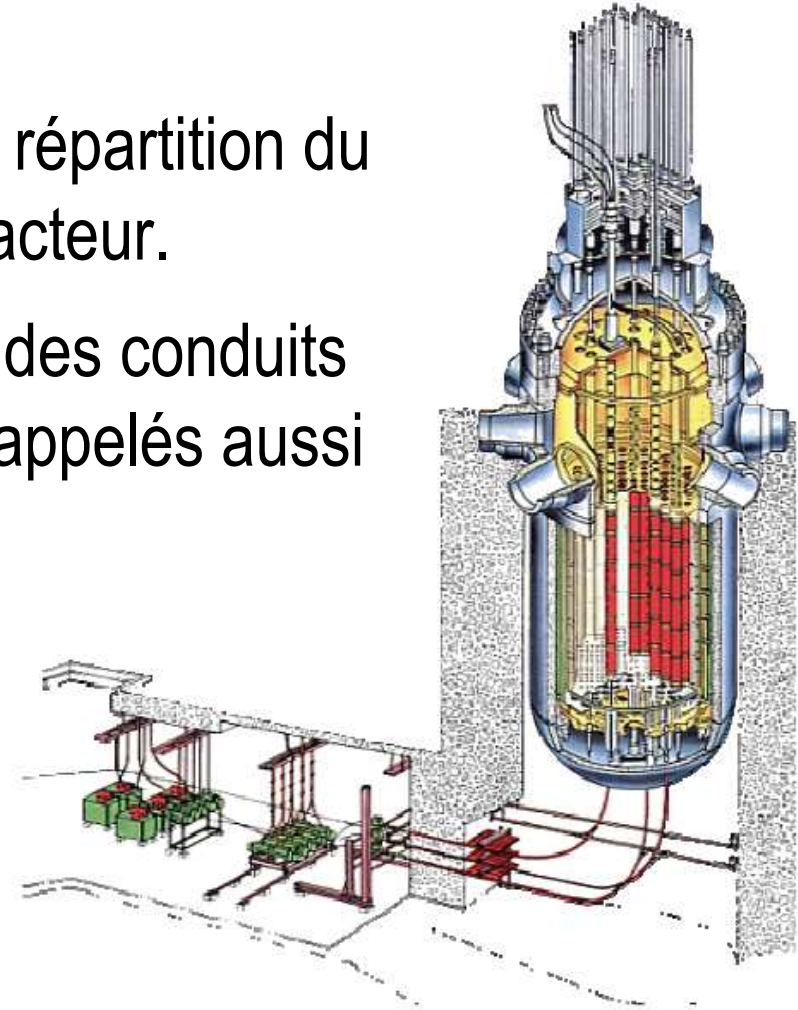
Références

- Ils nous ont fait confiance :
 - ALSTOM T&D
 - AREVA
 - CEA (*Commissariat à l'Énergie Atomique*)
 - CETIAT (*Centre Technique des Industries Aéronautiques et Thermiques*)
 - CNES (*Centre National d'Études Spatiales*)
 - CNRS (*Centre National de la Recherche Scientifique*)
 - EDF
 - HONEYWELL Security
 - LNE (*Laboratoire National d'Essais*)
 - PECHINEY
 - RADIALL
 - ST-Ericsson / STMicroelectronics
 - THALES Alenia Space
 - THALES LCD
 - ...



La mesure de flux d'un réacteur

- Elle permet de cartographier la répartition du flux de neutrons émis par le réacteur.
- Les sondes se déplacent dans des conduits étanches en acier inoxydable (appelés aussi doigts de gant).



Electro-Mécanismes



Plateforme de formation



Sélecteur rotatif



Électrovanne

Schéma de principe

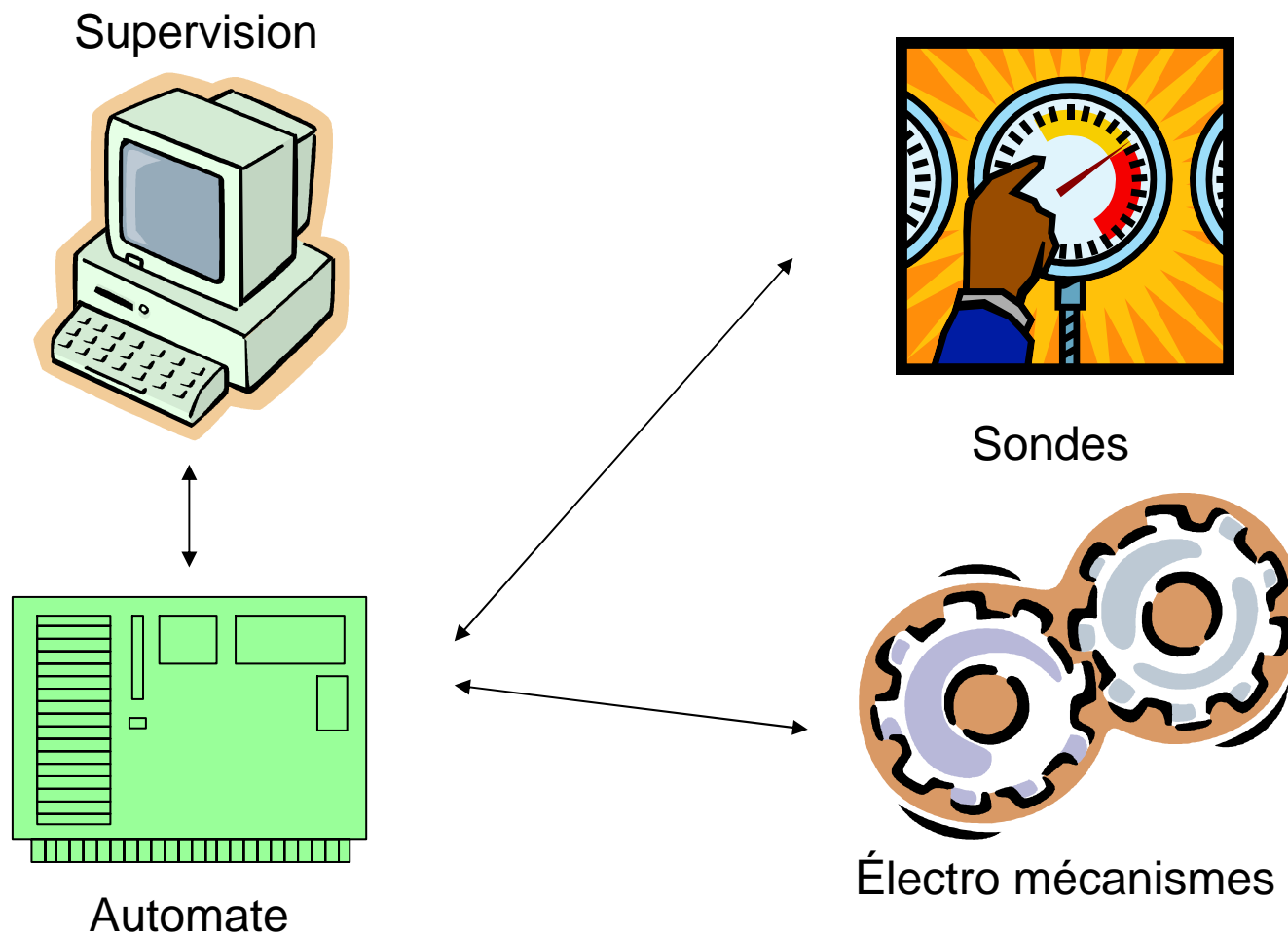
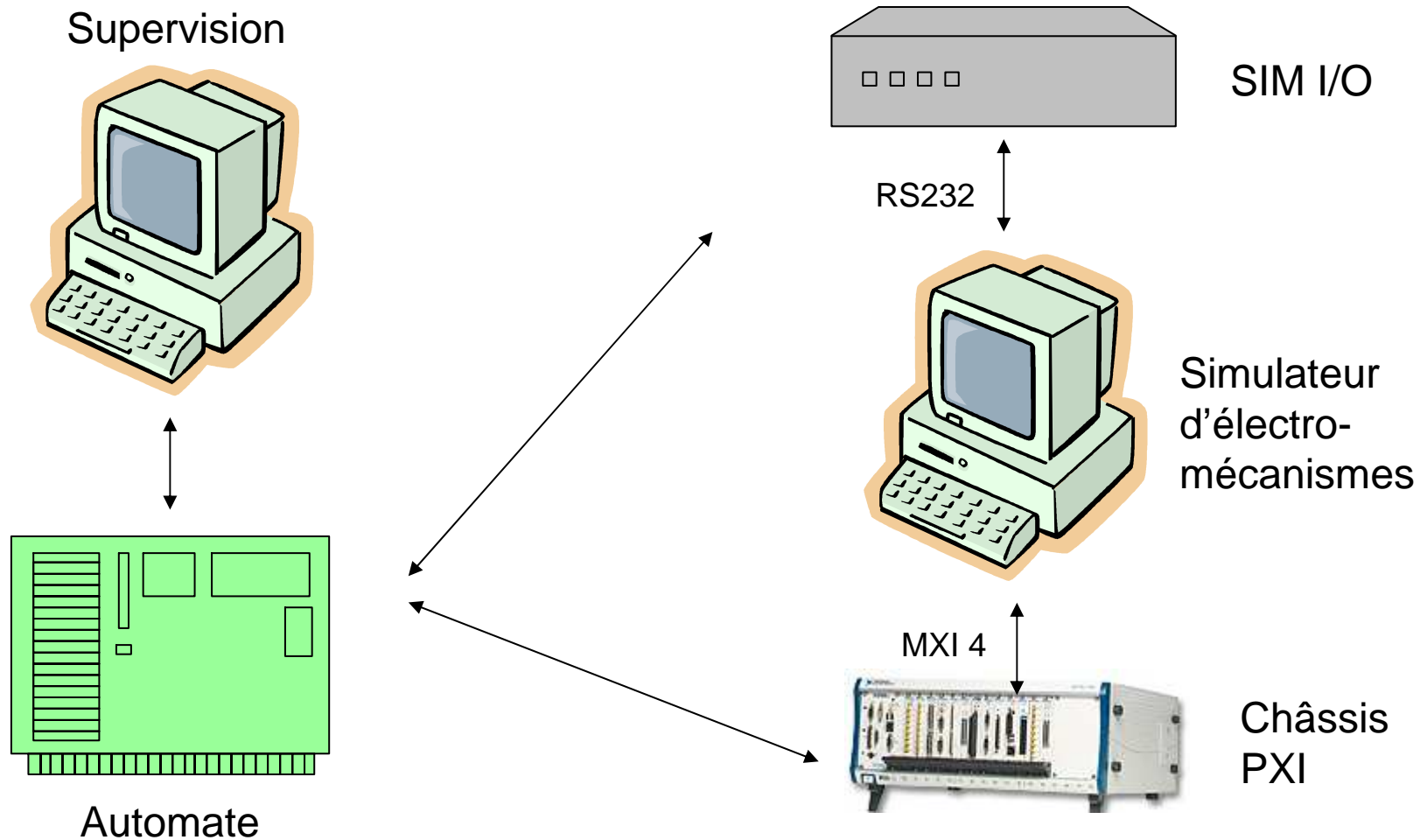


Schéma de principe



Objectif

- Disposer d'un simulateur d'électro-mécanismes (EM) universel.
- Simuler l'ensemble des réactions des électro-mécanismes face aux ordres envoyés par le contrôle-commande.
- Simuler des erreurs (ou pannes) dans les électro-mécanismes et ainsi tester le comportement du contrôle-commande.

Comment coder chaque EM ?

- Objets graphiques multiples
- Besoin de réactivité
- Modification de l'apparence et du comportement en fonction de sa configuration
- Besoin évolutivité et modularité



**Pourquoi ne pas utiliser
la technologie XControl de LabVIEW ?**

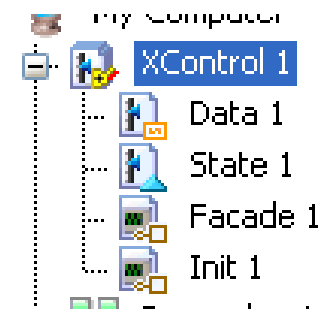
Qu'est-ce qu'un XControl ?

- Objet graphique intelligent
- S'exécute de manière événementielle
- S'utilise sur la face-avant comme un contrôle classique
- Possède des nœuds de propriétés et des méthodes

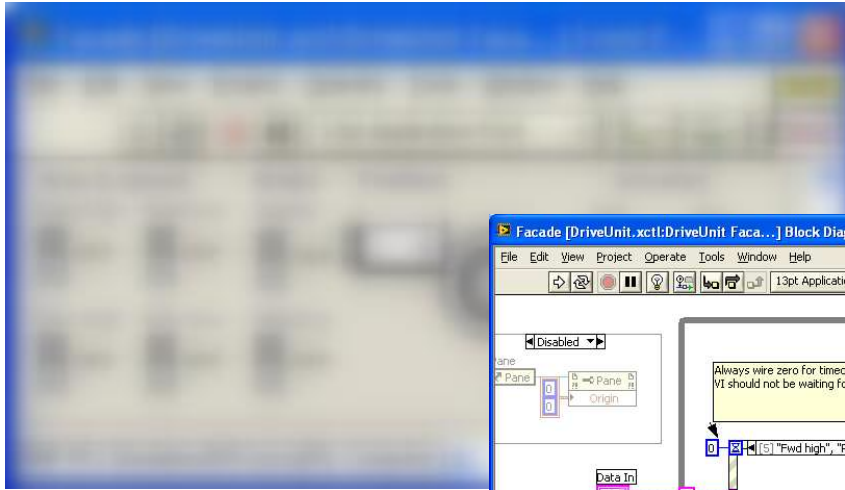


XControls : création

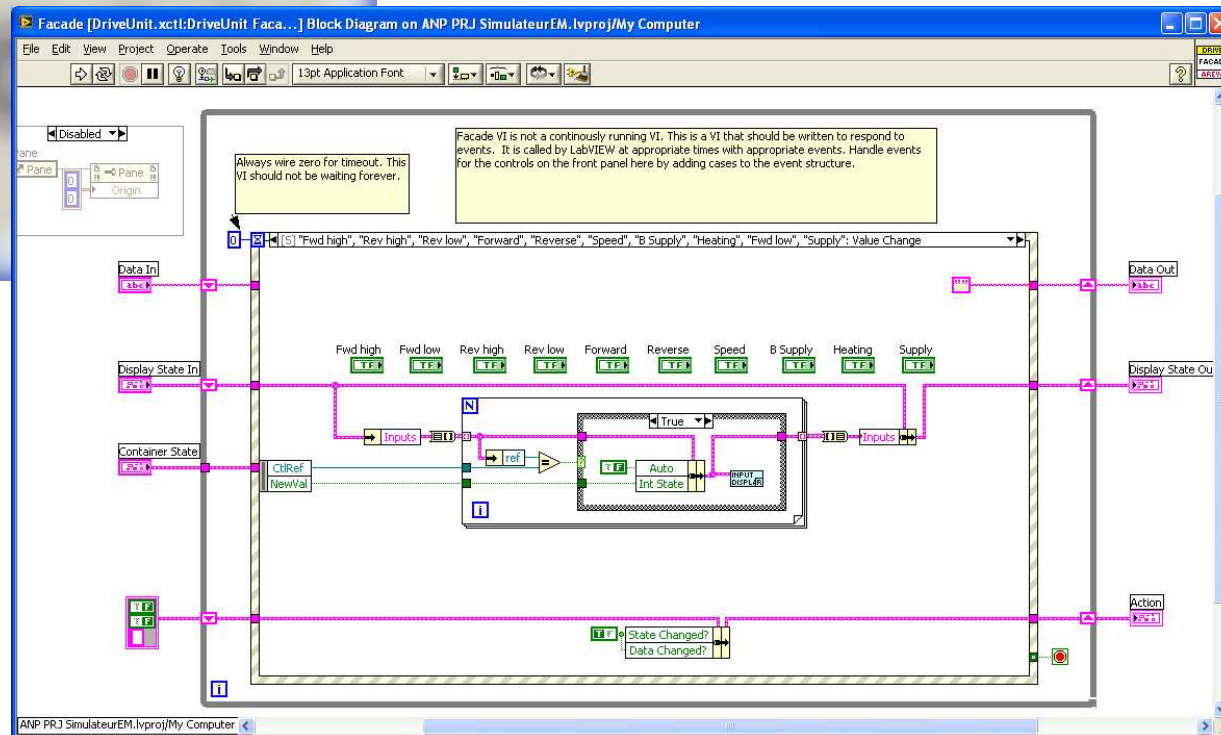
- File → New... → XControl
- Facade : Définit l'apparence et le comportement
- Data : type de données apparaissant dans le diagramme de l'appelant
- State : Etat interne du XControl
- Init : VI appelé au chargement de l'application



DriveUnit : Facade.vi

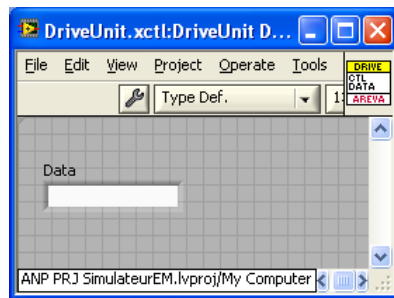


Exemple de VI façade
pour l'électro-mécanisme « DriveUnit »

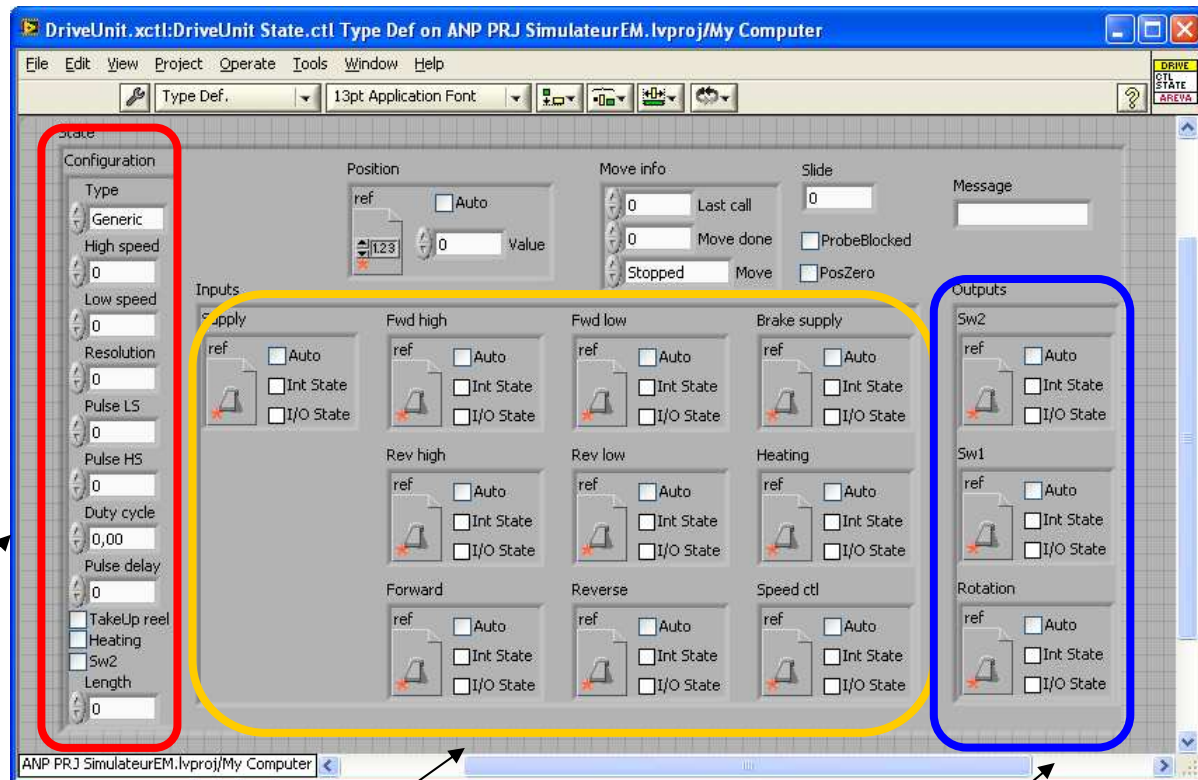


DriveUnit : Typedefs Data et State

Data : chaîne de caractères



State : Cluster



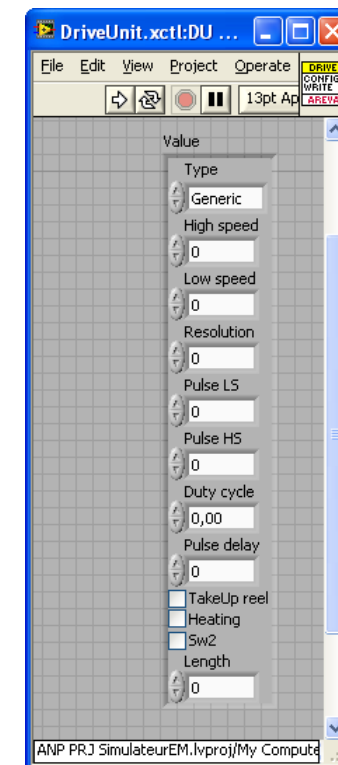
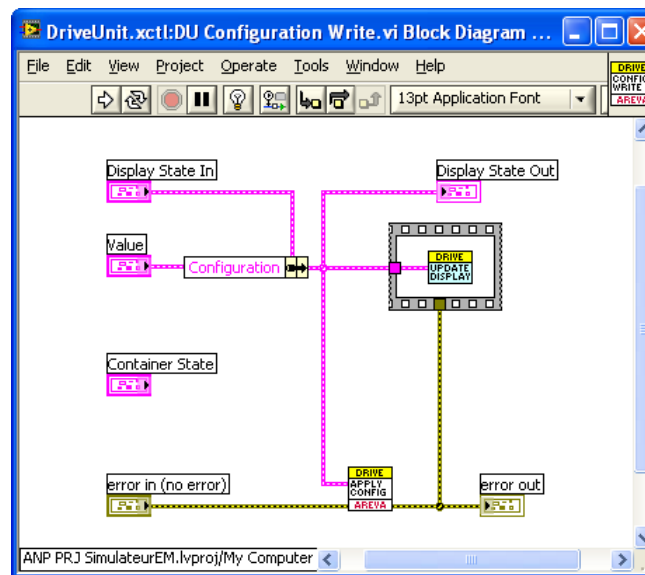
Configuration

Entrées numériques

Sorties numériques

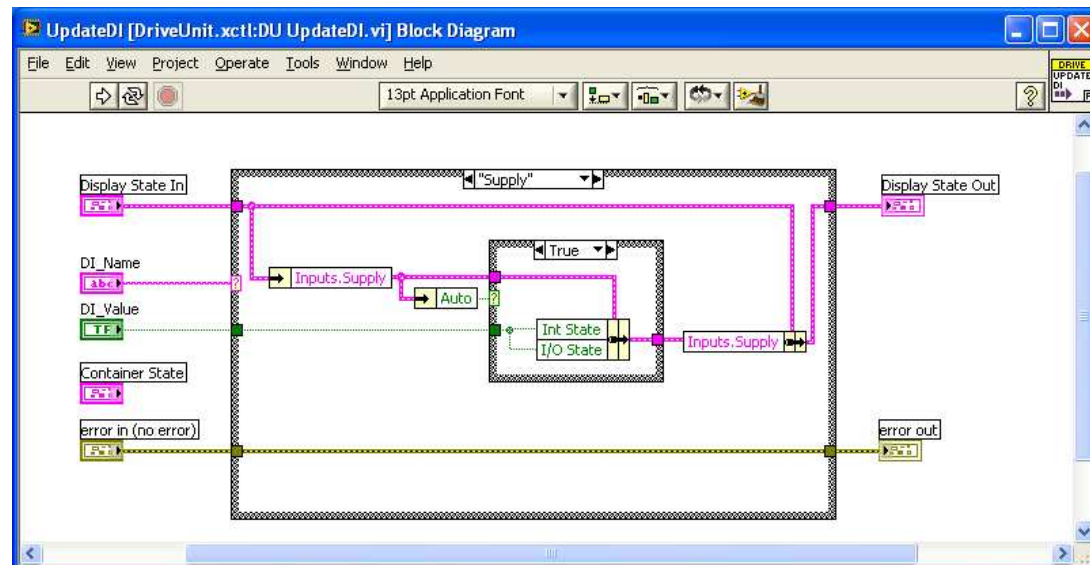
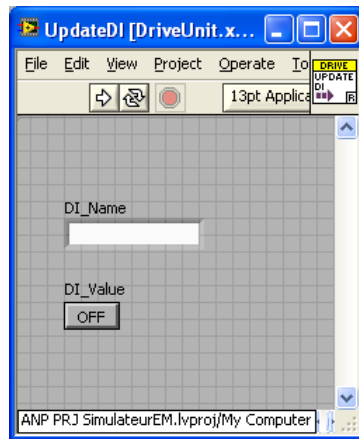
DriveUnit : Nœuds de propriétés

- Propriété : information / état
- Création : Clic droit → New → Property
- Lecture, écriture ou les deux



DriveUnit : Nœuds de méthodes

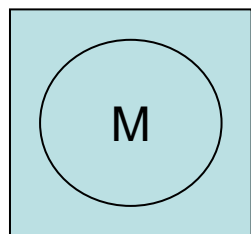
- Méthode : Action
- Création : Clic droit → New → Method
- Peut avoir des paramètres en entrée et en sortie



Utilisation pour le simulateur

- Chaque EM est représenté par un XControl
- La configuration de l'EM et ses E/S sont dans le « state » du XControl
- Les actions utilisateur sont gérées directement à l'intérieur du XControl
- Le code du VI principal de l'application est simplifié

XControls utilisés



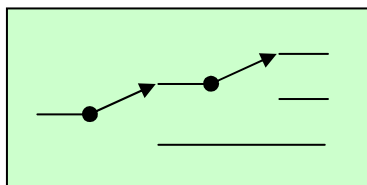
Unité de commande (DriveUnit)



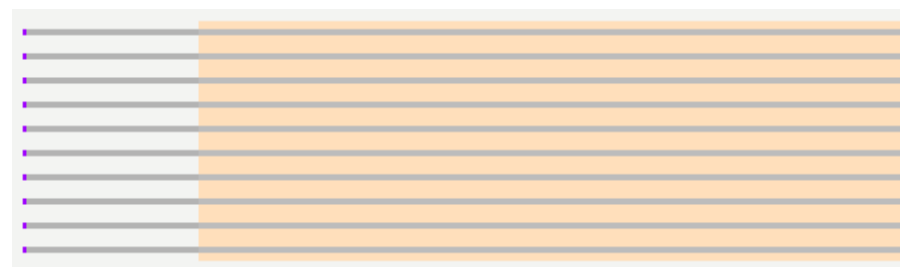
Sélecteur de voie



Vannes



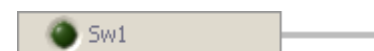
Sélecteur de groupe



Cœur

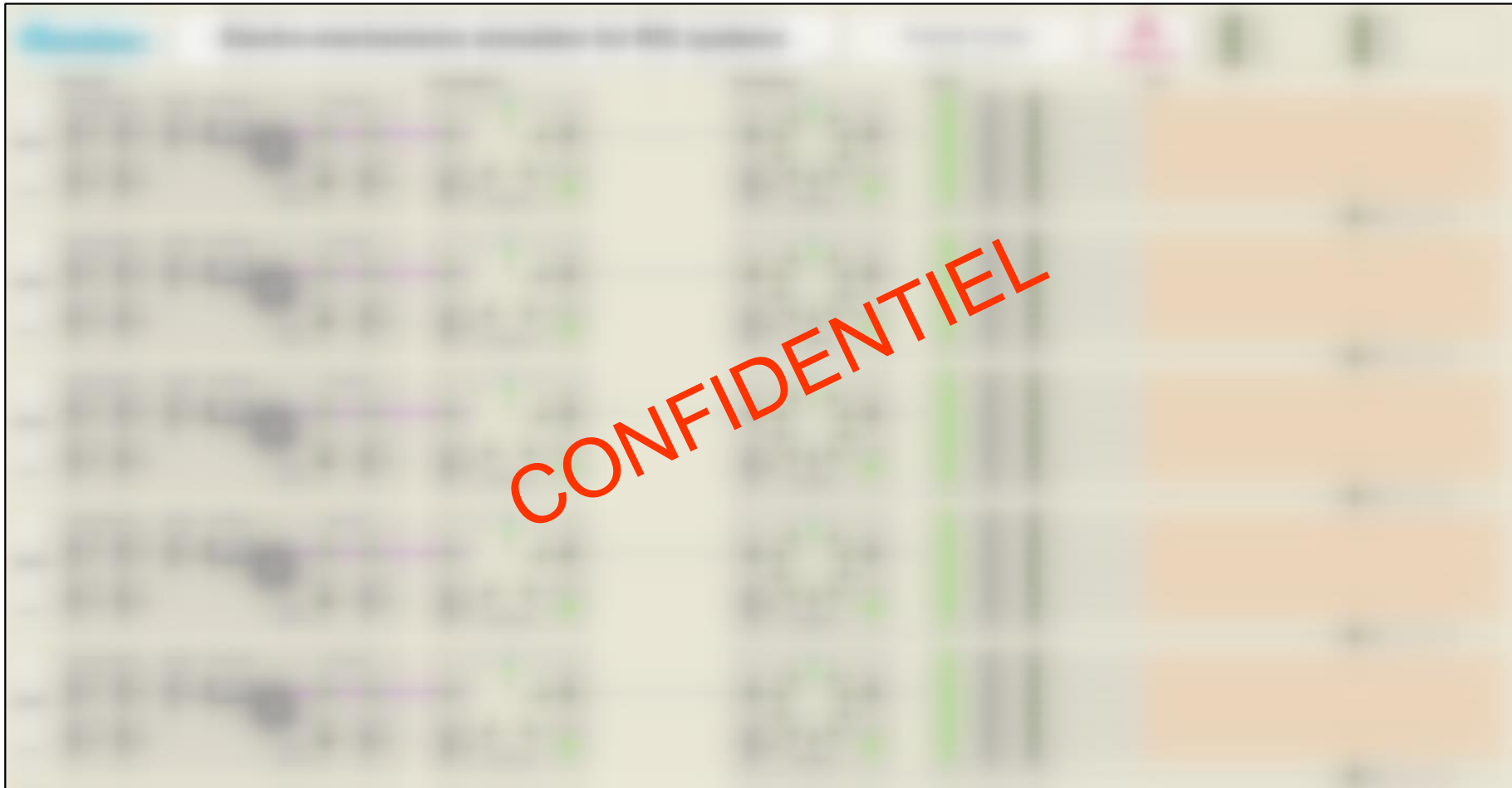


Tube



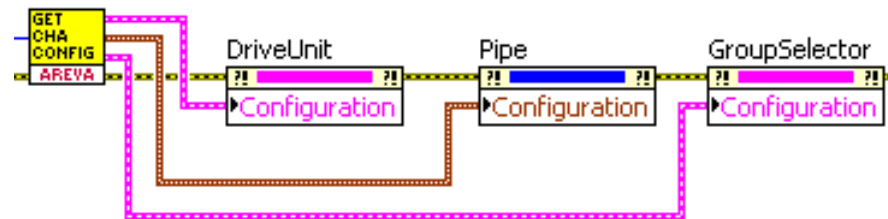
Position de sécurité

Le simulateur d'électro-mécanismes

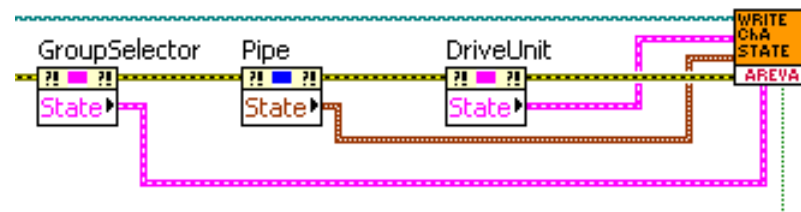


Utilisation de propriétés

- Configuration : Permet de paramétrer la configuration de l'électro-mécanisme

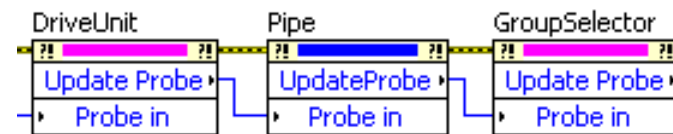


- State : Permet de sauvegarder / recharger l'état de l'électro-mécanisme

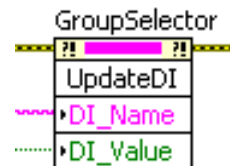


Utilisation de méthodes

- UpdateProbe : Permet de mettre à jour la position de la sonde

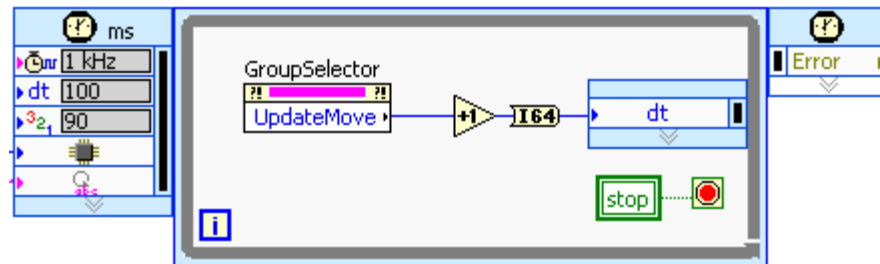


- UpdateDI : Permet de mettre à jour une entrée numérique



Mise à jour programmée

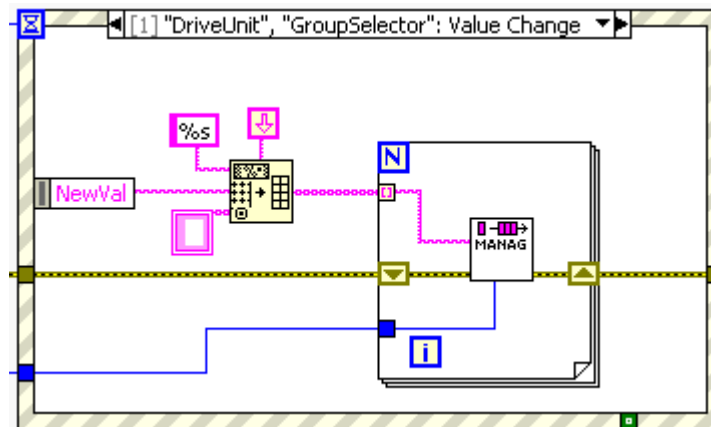
- UpdateMove : Permet de gérer les mouvements de électro-mécanismes.



Cette méthode est nécessaire car Facade.vi ne peut pas contenir de boucle.

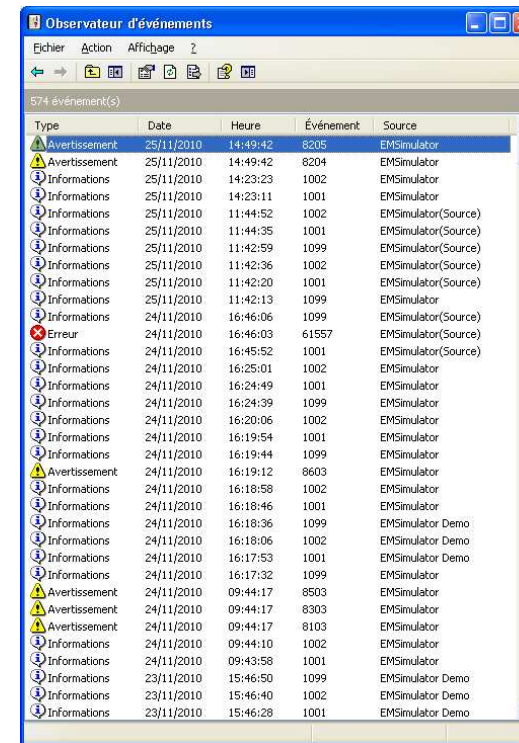
Utilisation de Data

- Les données issues des EM sont capturées par le VI appelant, sous forme d'un évènement « Value change »:



Autres points intéressants

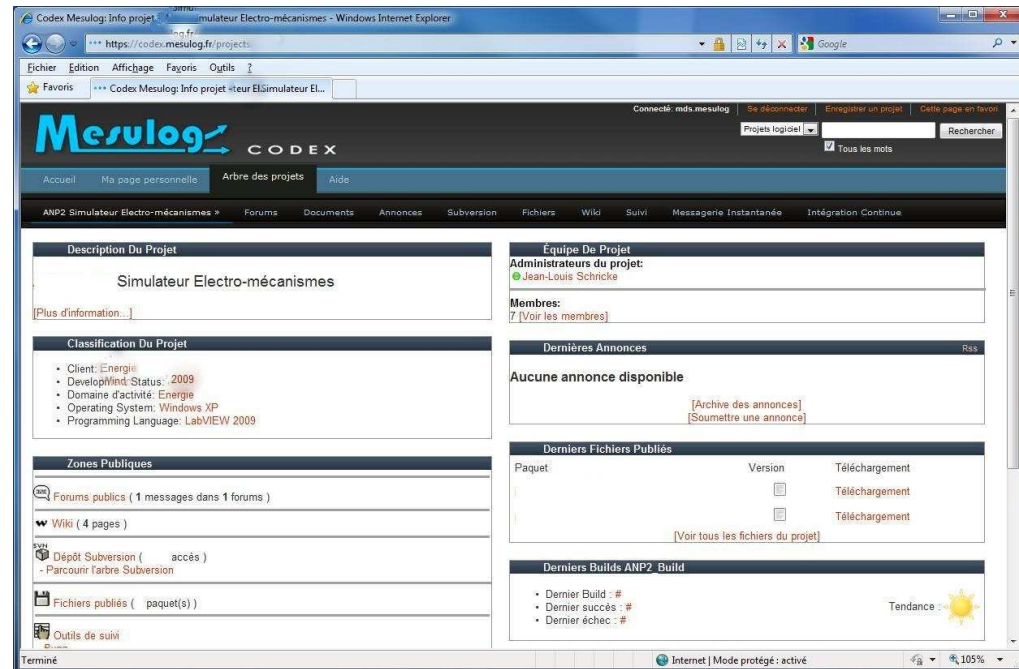
- Gestion des entrées numériques par « change detection »
- Les modules communiquent entre eux via des messages envoyés dans des FIFO.
- Log dans un fichier
+ journal d'évènements Windows



Type	Date	Heure	Événement	Source
⚠ Avertissement	25/11/2010	14:49:42	8205	EMSimulator
⚠ Avertissement	25/11/2010	14:49:42	8204	EMSimulator
ℹ Informations	25/11/2010	14:23:23	1002	EMSimulator
ℹ Informations	25/11/2010	14:23:11	1001	EMSimulator
ℹ Informations	25/11/2010	11:44:52	1002	EMSimulator(Source)
ℹ Informations	25/11/2010	11:44:35	1001	EMSimulator(Source)
ℹ Informations	25/11/2010	11:42:59	1099	EMSimulator(Source)
ℹ Informations	25/11/2010	11:42:36	1002	EMSimulator(Source)
ℹ Informations	25/11/2010	11:42:20	1001	EMSimulator(Source)
ℹ Informations	25/11/2010	11:42:13	1099	EMSimulator
ℹ Informations	24/11/2010	16:46:06	1099	EMSimulator(Source)
❌ Erreur	24/11/2010	16:46:03	61557	EMSimulator(Source)
ℹ Informations	24/11/2010	16:45:52	1001	EMSimulator(Source)
ℹ Informations	24/11/2010	16:25:01	1002	EMSimulator
ℹ Informations	24/11/2010	16:24:49	1001	EMSimulator
ℹ Informations	24/11/2010	16:24:39	1099	EMSimulator
ℹ Informations	24/11/2010	16:20:06	1002	EMSimulator
ℹ Informations	24/11/2010	16:19:54	1001	EMSimulator
ℹ Informations	24/11/2010	16:19:44	1099	EMSimulator
⚠ Avertissement	24/11/2010	16:19:12	8603	EMSimulator
ℹ Informations	24/11/2010	16:18:58	1002	EMSimulator
ℹ Informations	24/11/2010	16:18:46	1001	EMSimulator
ℹ Informations	24/11/2010	16:18:36	1099	EMSimulator Demo
ℹ Informations	24/11/2010	16:18:06	1002	EMSimulator Demo
ℹ Informations	24/11/2010	16:17:53	1001	EMSimulator Demo
ℹ Informations	24/11/2010	16:17:32	1099	EMSimulator
⚠ Avertissement	24/11/2010	09:44:17	8503	EMSimulator
⚠ Avertissement	24/11/2010	09:44:17	8303	EMSimulator
⚠ Avertissement	24/11/2010	09:44:17	8103	EMSimulator
ℹ Informations	24/11/2010	09:44:10	1002	EMSimulator
ℹ Informations	24/11/2010	09:43:58	1001	EMSimulator
ℹ Informations	23/11/2010	15:46:50	1099	EMSimulator Demo
ℹ Informations	23/11/2010	15:46:40	1002	EMSimulator Demo
ℹ Informations	23/11/2010	15:46:28	1001	EMSimulator Demo

Environnement projet

- Gestion du projet via web collaboratif
 - Gestion de versions (SVN)
 - Gestion de documents
 - Suivi de tâches, planification
 - Suivi de bugs



Bilan

- Points forts de l'utilisation des XControls
 - Application modulaire et évolutive
 - Architecture simplifiée
 - Réutilisation du code facilitée
 - Interactions utilisateur plus aisées
- Difficultés rencontrées
 - Approche nouvelle difficile à choisir en début de projet
 - Choix méthode versus propriété
 - Optimisation du parallélisme (thread et/ou réentrance)



Références

- NI Developer Zone
 - [Creating New Front Panel Objects with LabVIEW XControls](#)
 - [XControls in LabVIEW](#)
 - [XGrapher - Xcontrol Waveform Graph](#)
- lavag.org
 - [Code Repository> User Interface> X-Controls](#)

Questions ?



Retrouvez-nous sur l'exposition :

Stand 26



PARTENAIRE

Movielog

Le service à votre mesure

