

De la modélisation au prototypage rapide

Environnement LabVIEW

Matériel compactRIO

Jean-Philippe BRAUD Société Phalanx



Alliance
Partner



Phalanx
La compétence à votre côté

Sommaire

- **Présentation des outils de simulation sous LabVIEW**
- Simulation module
- Démonstration sous LabVIEW
- **Validation d'un algorithme en prototypage rapide**
- Introduction au système de test : Compact RIO
- Etude de cas réel
- Apport du prototypage rapide d'algorithme
- **Questions/Réponses**



L'intervenant

Fondateur de Phalanx le 1^{er} avril 2011.

Développeur certifié depuis 2007.

Architecte certifié LabVIEW depuis 2013.

Développe et supervise la réalisation de bancs de test, Acquisition de données

Réalisation d'IHM, de contrôle-commande embarqués

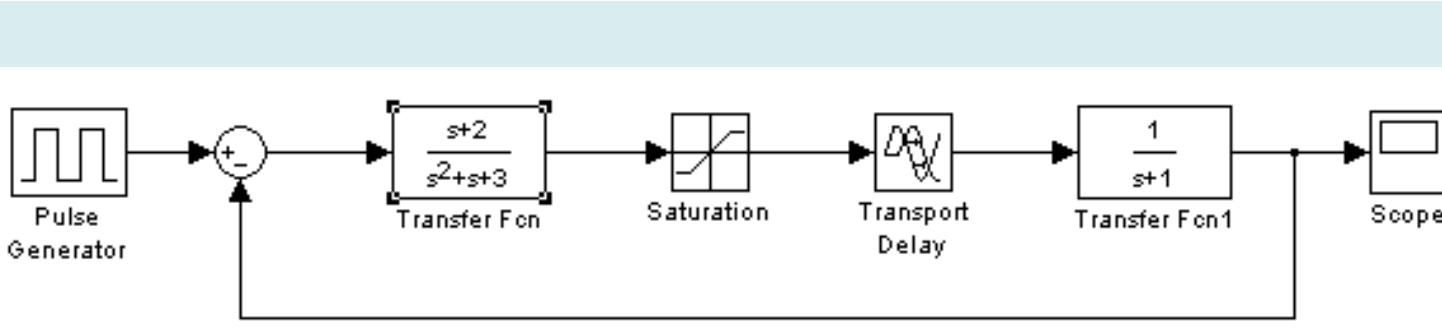
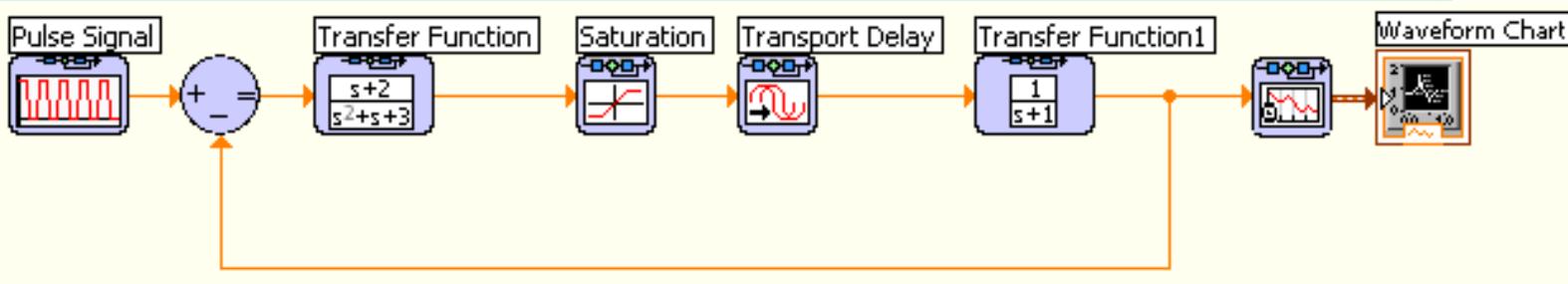
Utilisation majoritaire de LabVIEW

Intégration de code Matlab sous LabVIEW



Simulation module

■ Un environnement connu



Simulation module

■ Ses fonctionnalités

Systèmes linéaires continus et discrets

Système non-linéaires

Par pas fixes, variables

Linéarisation

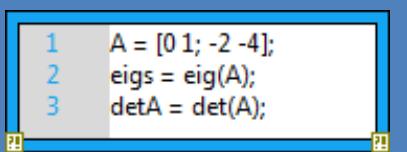
Visualisation 3D



Deploy to Hardware Through LabVIEW

The MathWorks Inc.
software development
environment

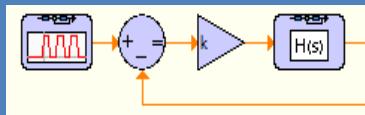
MathScript RT
Module



Your .m code

MATLAB®

Control Design &
Simulation Module



Your .mdl code

Simulink®

Simulink Coder™

LabVIEW Real-Time

NI VeriStand

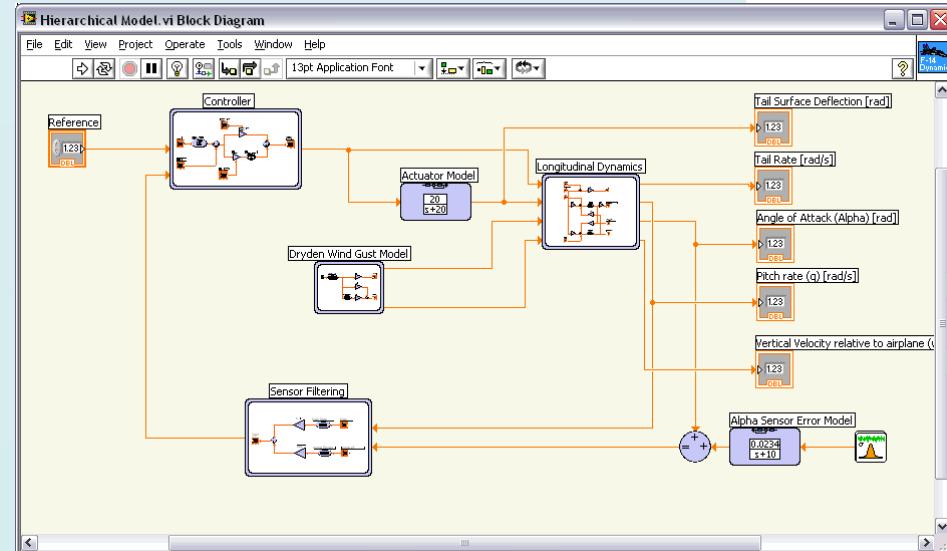
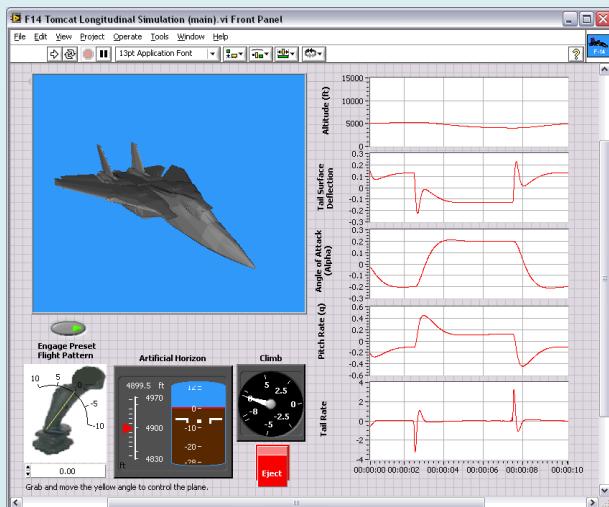


Simulation module

Utilisation

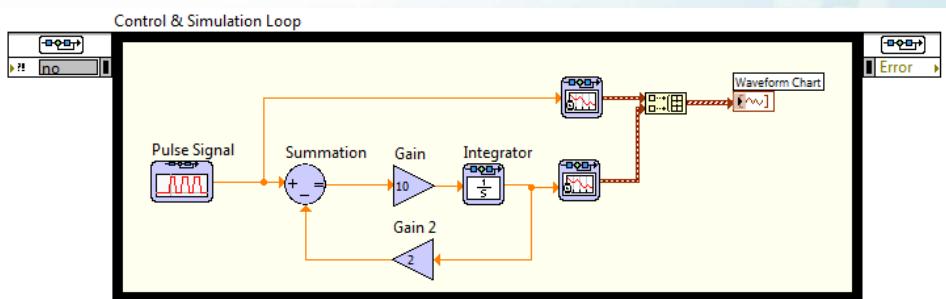
Simulation de système dynamique

Implémentation temps réel pour du prototypage rapide ou Hardware In the Loop.
(HIL)





Démonstration sous LabVIEW





Validation d'un algorithme en prototypage rapide

Matériel RIO

Exemple d'utilisation



Matériel RIO

■ Un cœur en RT et un accès FPGA



Exemple d'utilisation

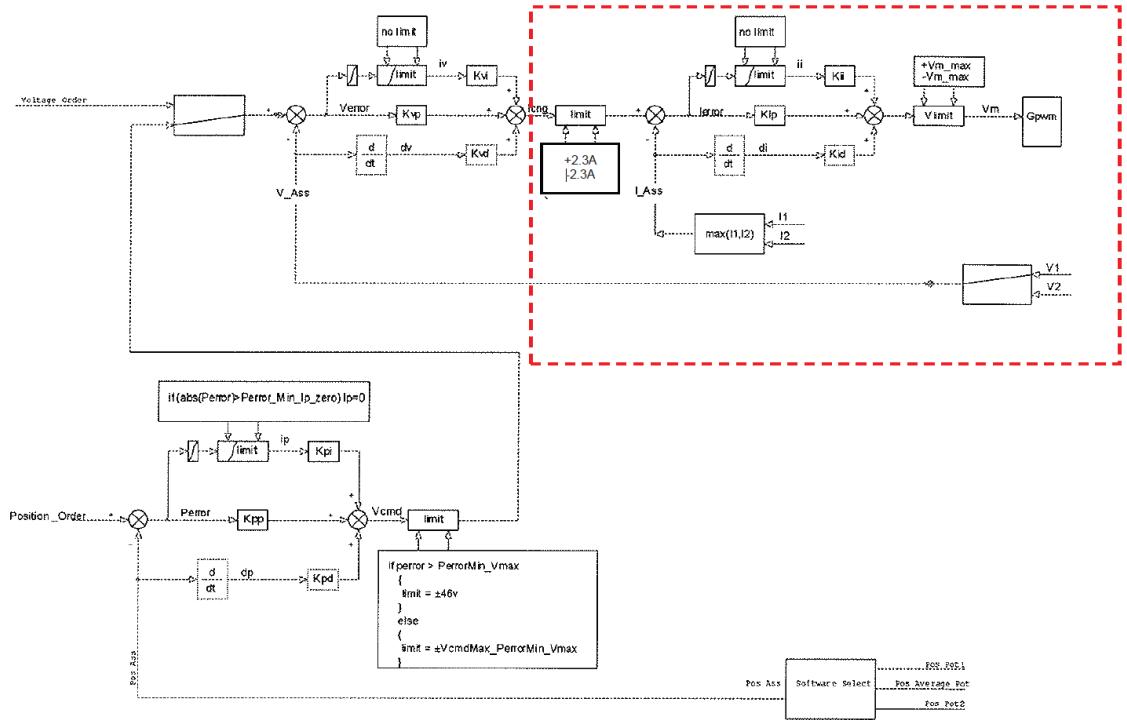
■ Validation d'un algorithme en prototypage rapide

Besoin : Rétrofit et modernisation d'un banc Aéro.

Problème : Algorithme existant mal compris et demande client exigeante.

- 1 – Analyse du besoin
- 2 – Utilisation sous Real Time de l'algorithme de contrôle.
- 3 – Implémentation sous RT et FPGA.

1 – Analyse du besoin



```
void CreateRectRgn(80,160,80+RectSizeX,y0c+RectSizeY)
gn_PtInRegion(point)
double x0c,y0c;
for(int i=0;i<NUMCITY;i++)
{
    x0c=80+RectSizeX*(x0c+RectSizeX);
    y0c=160+RectSizeY*(y0c+RectSizeY);
    CreateEllipticRgn(x0c,y0c,RectSizeX,RectSizeY);
}
```



Existant :

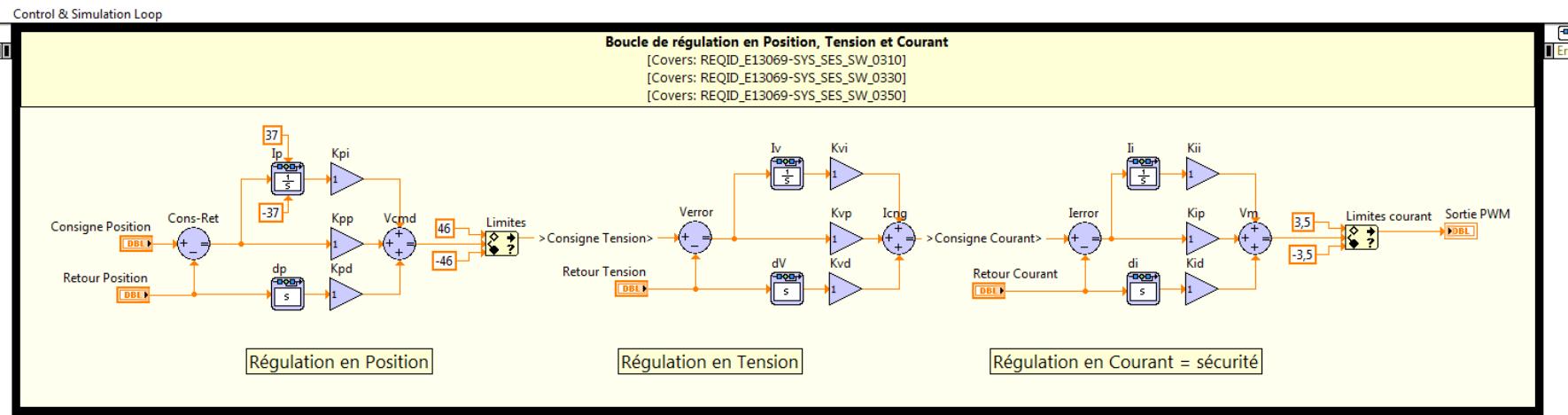
- 3 boucles PID en cascade
- position, courant, tension
- Régulation à 100Hz (10ms)

Nouveau banc :

- Kis, Kps et Kds inconnus
- Trois vitesses distinctes
- 100Hz, 1kHz, 10kHz

2 – Algorithme en Temps Réel

Passage de l'algorithme « brut » sous LabVIEW avec le module Simulation.
Tester l'idée et estimer les gains.
100Hz (10ms)



Moteur d'idées pour véhicules spécifiques et mobilité durable



3 – Implémentation sous RT et FPGA

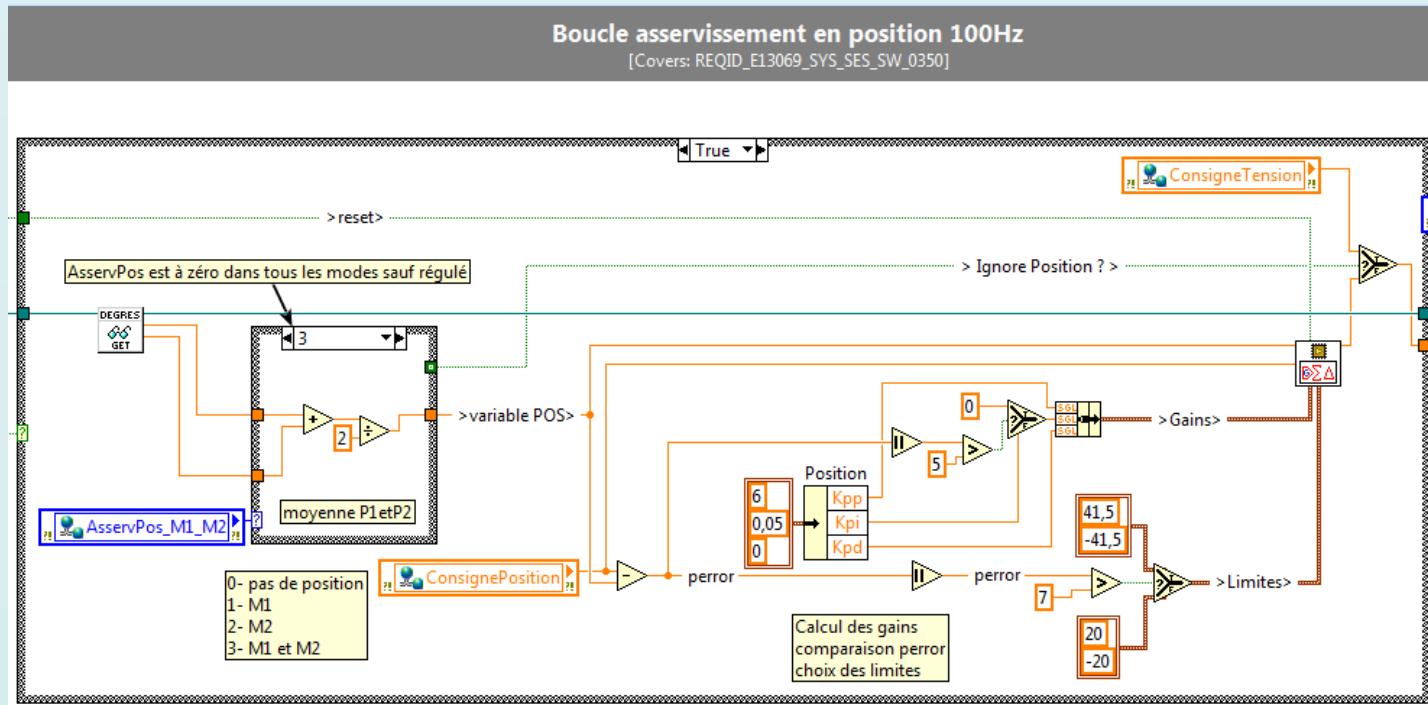
Répartition des boucles :

- 100Hz sous RT pour limiter la charge sous FPGA,
- 1kHz sur le FPGA pour respecter les cadencements,
- 10KHz sur le FPGA.

Prise sur le FPGA :

- 2 PWM,
 - 2 PID,
 - acquisitions de données,
 - multiplexage,
 - sécurités,
 - Watchdog,
- =>96% du FPGA utilisé !!!

3 – Implémentation sous RT et FPGA

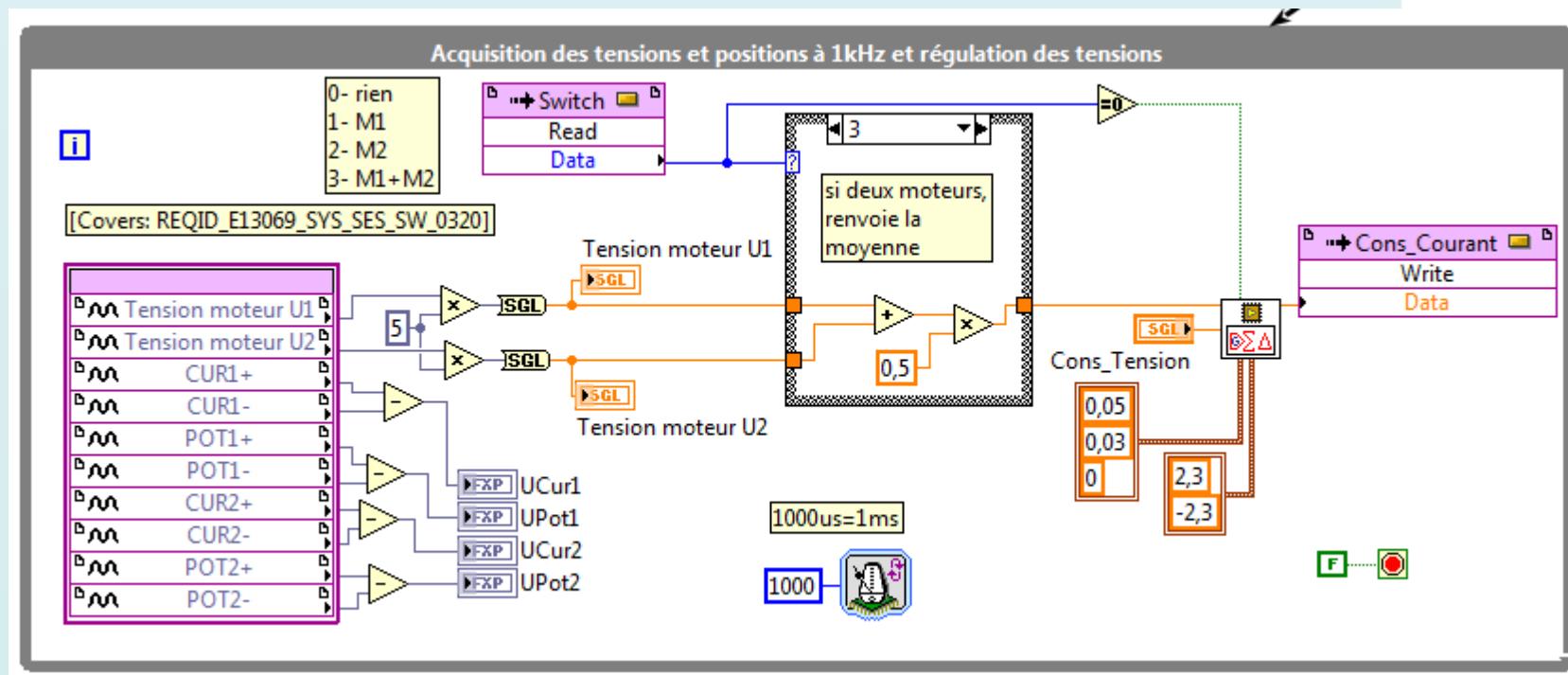


28/11/2014



3 – Implémentation sous RT et FPGA

```
void CreateRectRgn(80,160,80+  
    jn, PtInRegion(point))  
  
double xOc,yOc;  
for(int i=0;i<NUMCITY;i++)  
  
    xOc=80+RectSizeX*(i*xs)  
    yOc=160+RectSizeY*(i*ys)  
    rgnEllipse->CreateRegion(
```



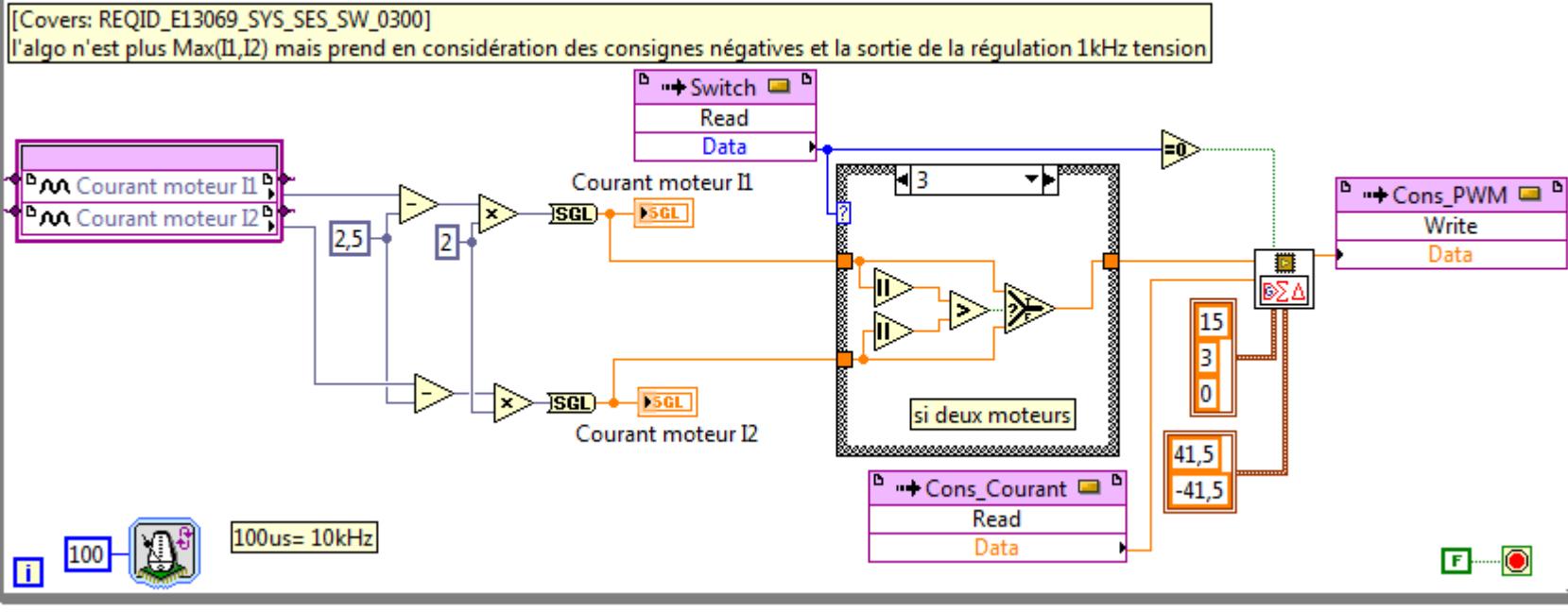
Moteur d'idées pour véhicules spécifiques et mobilité durable



3 – Implémentation sous RT et FPGA



Acquisition et régulation des courants à 10kHz



Moteur d'idées pour véhicules spécifiques et mobilité durable



Apport du prototypage rapide

Gain de temps sur l'intégration du logiciel :

- Validation d'un algorithme, des limites d'un système, des IHMs et transfert des données.

Gain de temps matériel:

- Validation de la mécanique
- Validation de l'électronique
- Le tout en système dégradé

On limite donc l'impact de l'intégration logicielle finale sur le projet global et les dépassements associés.



Mot de la fin ?

Aujourd’hui on demande aux ingénieurs et techniciens de faire vite et bien au moindre coût... **Ces objectifs sont juste ridicules !**

Mais il faut les tenir au mieux.

Aussi, prototyper et réaliser des intégrations intermédiaires apparaît comme la bonne méthode.





www.captronic.fr



Moteur d'idées pour véhicules spécifiques et mobilité durable



JESSICA FRANCE - 17, rue des Martyrs - 38054 GRENOBLE

Cedex 09

CAP'TRONIC, un programme financé par :

JESSICA FRANCE fondée par :



direction générale de la compétitivité
de l'industrie et des services

