



Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarquéS

Atelier modélisation CAPTRONIC – Lyon

8 décembre 2010



Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarquéS

- Présentation de la plateforme OPASS
- Présentation du « model based design »
- Exemple d'un développement réalisé par un client de la plateforme
- **Pause**
- Réalisation d'une étude complète d'un régulateur de température
 - Réalisation du modèle du régulateur
 - Réalisation du modèle de l'environnement
 - Simulation offline
 - Simulation offline avec controldesk
 - Instrumentation du modèle
 - Prototypage rapide avec les outils DSPACE



Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarquéS

Présentation Plateforme OPASS



Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarquéS

Avantages de la plate-forme

- Matériel mutualisé

- Matériel performant et complet (bus CAN, LIN, Flex Ray, Most)
- Temps réel
- Configuration à jour et matériel prêt à l'emploi
- Formations spécifiques
- Compétence technique
- Paiement à la prestation





Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarqués

Clients potentiels

- Entreprises TPE, PME, PMI, SSII
- Equipementiers, constructeurs automobiles
- Ecoles professionnelles / universités



Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarqués

2 axes principaux

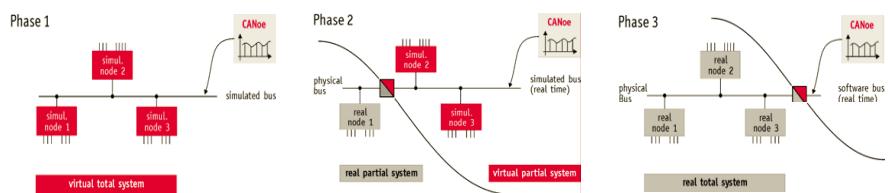
- Modélisation
- Communication (Can, Lin, FlexRay, Most)



Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarqués

CANoe (Vector)

Simulation et analyse de réseaux
Can (ISOBUS, J1939, CANopen, NMEA2000), Lin, Most et FlexRay



Oscilloscope (LeCroy)

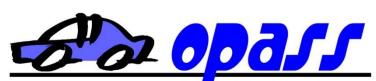
Analyse des trames transitant sur un bus Can, Lin ou FlexRay





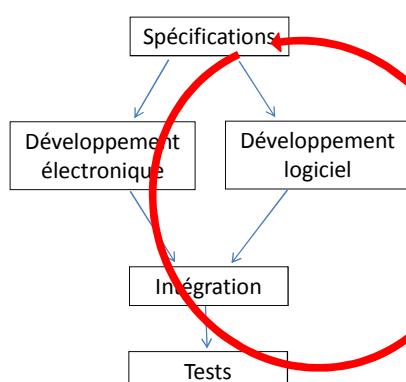
Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarquéS

Présentation du « model based design »



Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarquéS

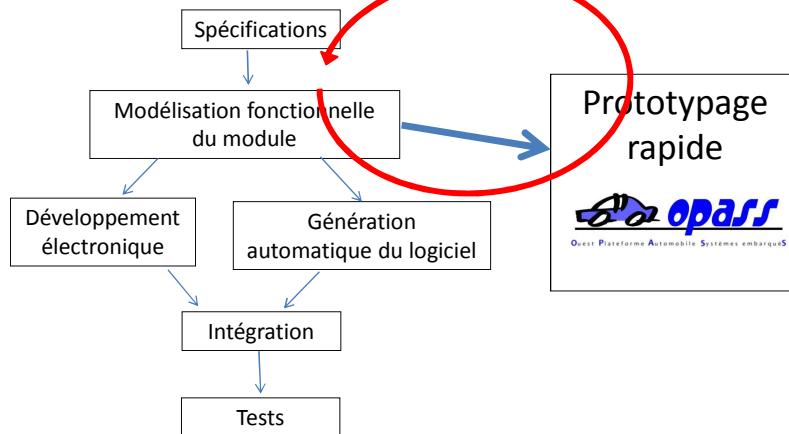
Méthode de développement traditionnelle





Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarqués

Méthode de développement par modélisation



Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarqués

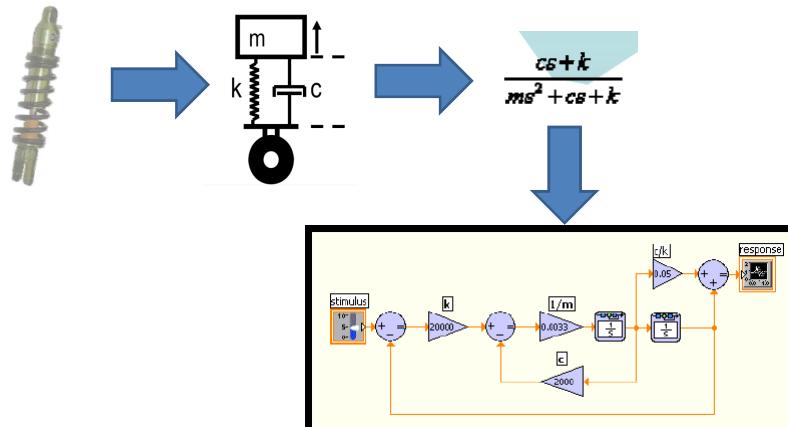
Comparatif

	Traditionnelle	Modélisation
coût	faible	élevé
Utilisation actuelle	importante	début
Rapidité de dev.	lente	Rapide
Type de société utilisatrice	PME	Grand groupe
Domaine	Tous	Aéronautique, ferroviaire, Automobile, Automatisme



Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarqués

Conception basée sur un modèle



Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarqués

Pourquoi modéliser ?

pour simuler et expliquer :

- reproduire les phénomènes observés
- relier les causes et les effets

pour tester des hypothèses

- sur des scénarios nouveaux
- anticiper les conséquences de tel ou tel choix

pour concevoir des systèmes de contrôle

- techniques spécifiques à base de modèles
- optimisation des performances

pour concevoir des capteurs logiciels



Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarqués

quelles méthodes ?

boîte blanche

modèles physiques
éléments finis

pouvoir explicatif fort
capitalisation du savoir
extrapolation possible
(modéliser un système qui n'existe pas encore)

boîte grise

calage de modèles

boîte noire

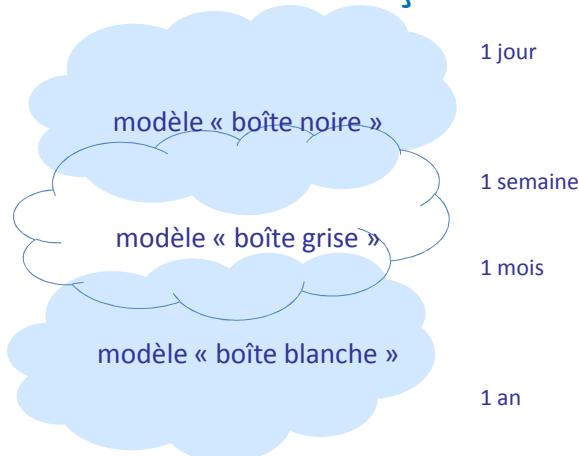
réseaux de neurones
identification

simplicité de mise en œuvre
démarche automatisable
rapidité en simulation



Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarqués

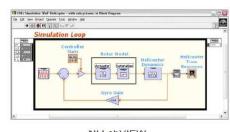
combien ça coûte ?





Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarqués

Logiciels de modélisation



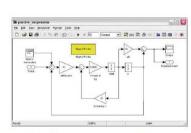
NI LabVIEW



MapleSoft MapleSim



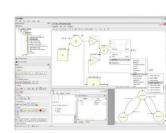
C ANSI



The MathWorks, Inc. Simulink® Software



Esterel SCADE

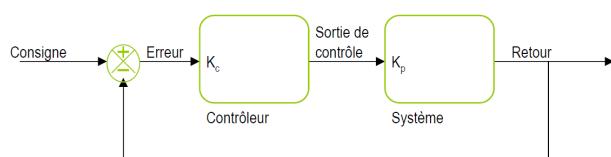


NI MATRIXx SystemBuild



Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarqués

Contrôle en boucle fermée

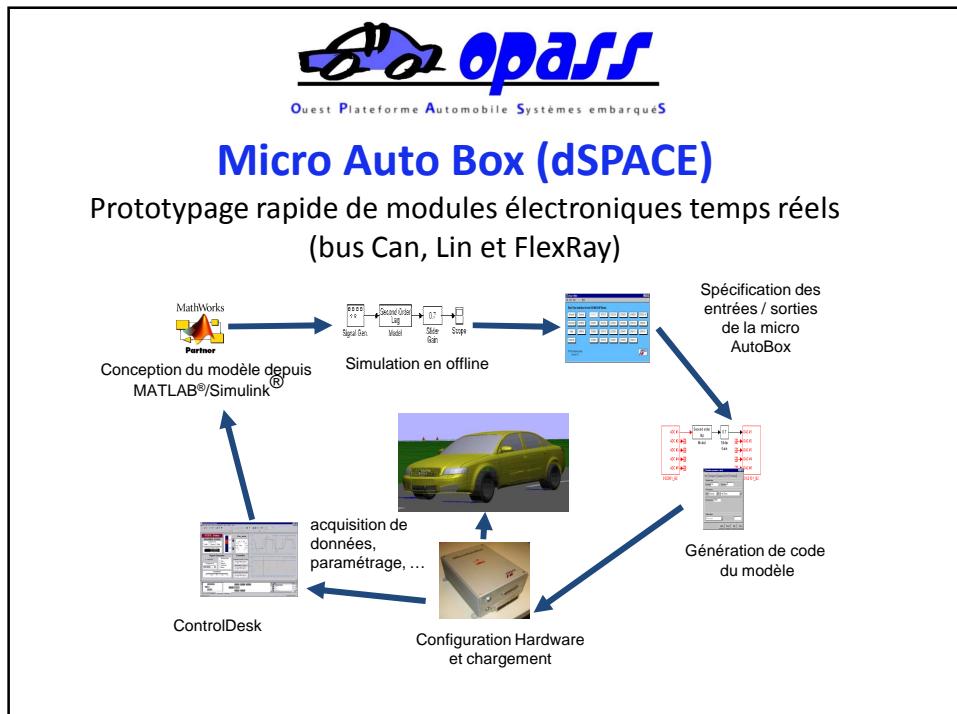
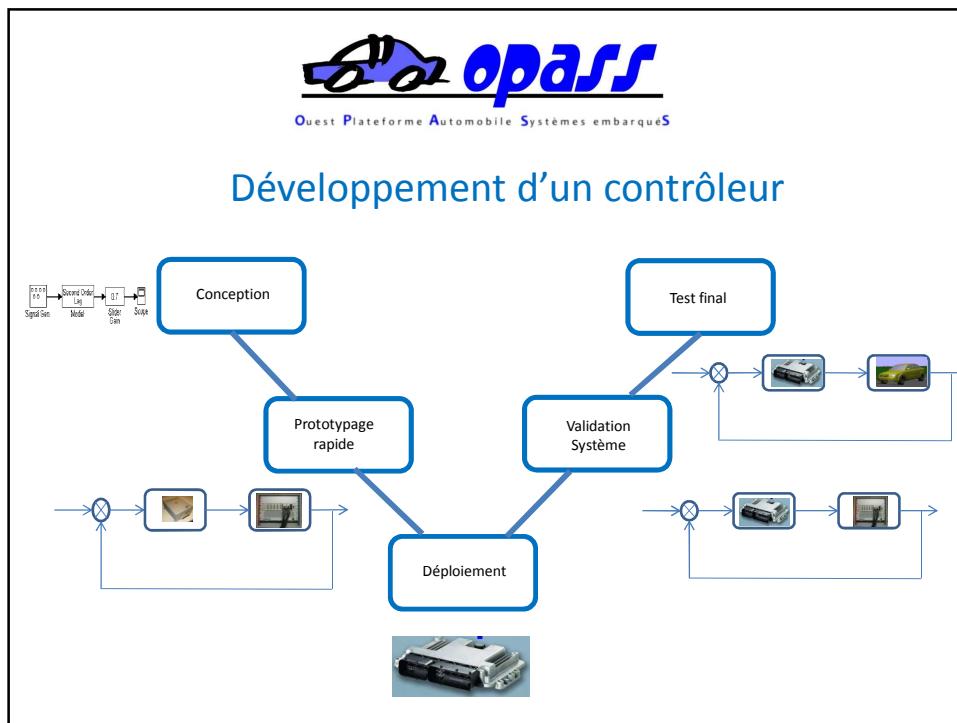


Système – Système physique contrôlé

Consigne – Comportement souhaité du système

Contrôleur – Algorithme déterminant les sorties devant suivre la consigne

Retour – Une ou plusieurs mesures sur le système

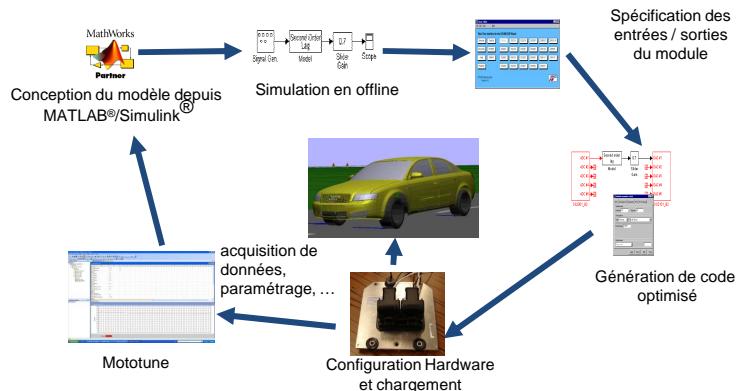




Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarqués

Module de développement (Faar industry)

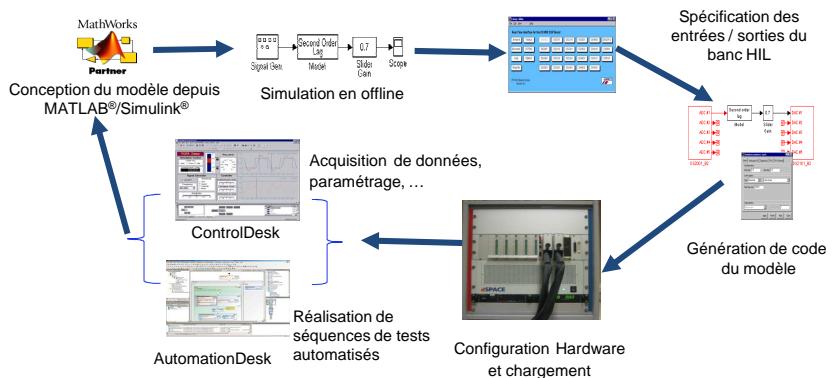
Prototypage rapide de modules électroniques temps réels
(bus Can)

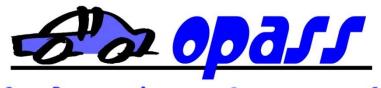


Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarqués

Banc HIL (dSPACE)

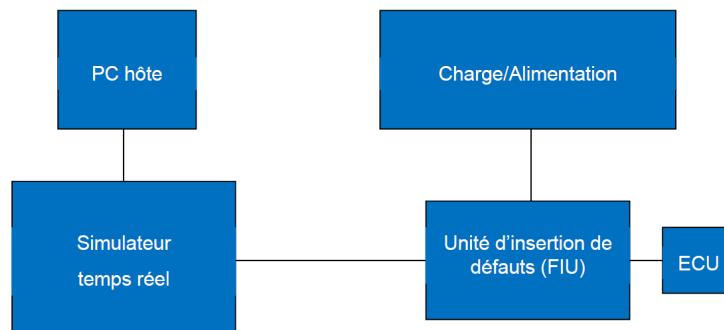
Simulation système et test de modules électroniques temps réels
(bus Can, Lin et FlexRay)





Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarqués

Architecture d'un système HIL



Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarqués

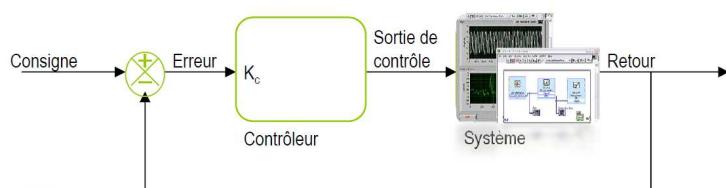
MIL, SIL ?

• MIL : Model in the Loop

Système en boucles fermées basé sur un modèle qui est utilisé pour les tests et les simulations

SIL : Software in the Loop

Système logiciel en boucle fermée utilisé pour le test et la simulation





Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarqués

Conclusion

Les bénéfices de la modélisation sont nombreux et incontestables.

Contrairement aux idées reçues, investir dans un modèle peut être à la portée des PME.

La démarche facilite la capitalisation :

- de la connaissance que l'entreprise possède sur ses propres produits,
- de son savoir-faire technologique en matière d'intelligence embarquée.

Exemple client:

Validation d'un système de
régulation par simulation et
prototypage rapide



Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarqués



www.sdmo.com



SDMO : Fabricant de groupes électrogènes

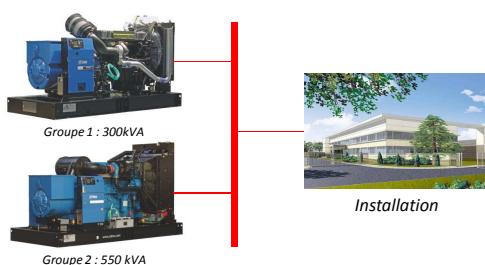
- Production d'électricité
- Moteur thermique + alternateur
- De 1 à 3 000 kVA
- Contrôles/Commandes dédiés aux groupes électrogènes SDMO



LMCS 2009 – 03/12/2009 – Validation d'un système de régulation par simulation et prototypage rapide

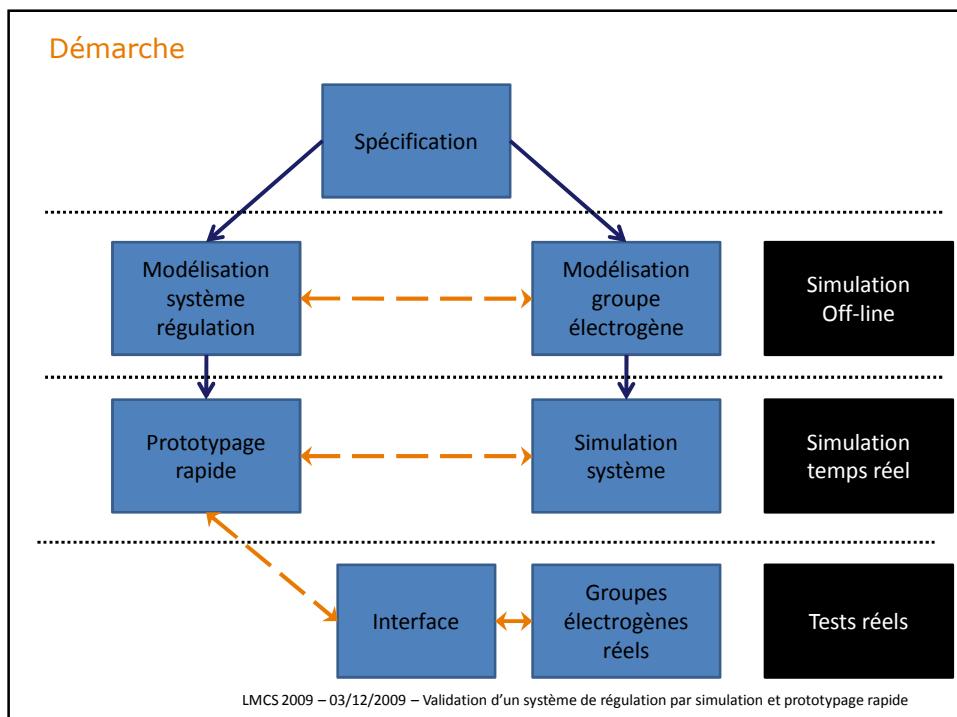
SDMO : Système de régulation

- Maintenir une fréquence stable et une tension stable
 - Régulation fréquence et régulation tension



- Synchronisation entre sources électriques
- Maîtriser la répartition de puissance entre les groupes électrogènes
- Système de régulation imaginé par SDMO
 - Validation de ce système de régulation

LMCS 2009 – 03/12/2009 – Validation d'un système de régulation par simulation et prototypage rapide



Intérêt de la simulation temps réel

- Par rapport à la simulation off-line :

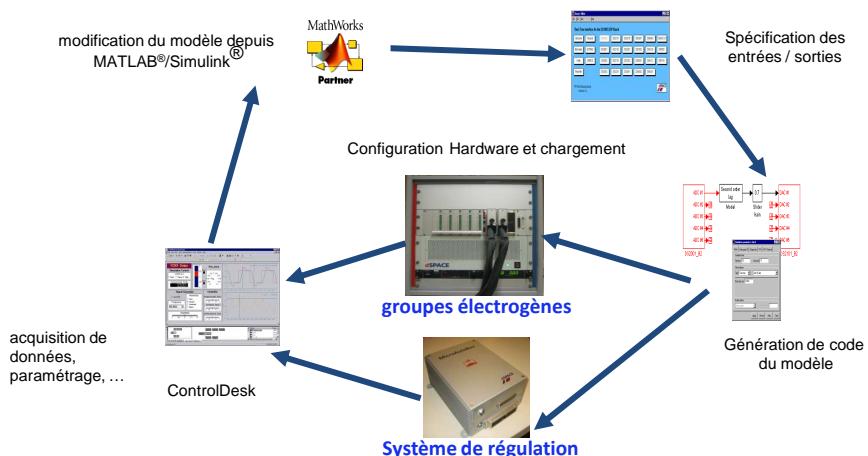
- Gain de temps :
 - 30 secondes de simulation temps réel → 20 minutes de simulation off-line
 - Visualisation en temps réel de l'état/du fonctionnement de la régulation

- Par rapport aux essais réels :

- Pas de risque de casse matérielle lors du débugage du système de régulation
- Gain financier :
 - Pas de mobilisation de groupes électrogènes
 - Utilisation du matériel de simulation 5 fois moins cher que l'utilisation de groupes électrogènes
- Possibilité d'automatiser des tests

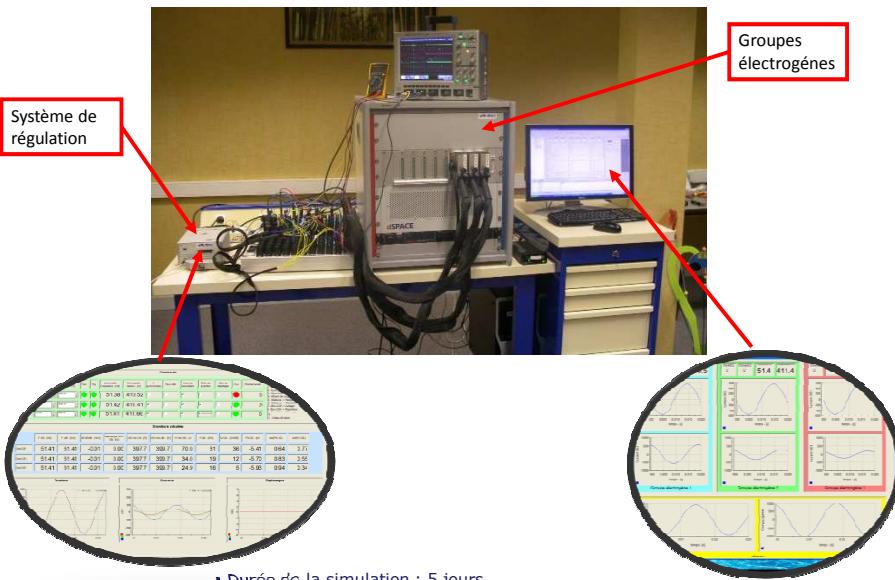
LMCS 2009 – 03/12/2009 – Validation d'un système de régulation par simulation et prototypage rapide

Prototypage rapide et simulation système



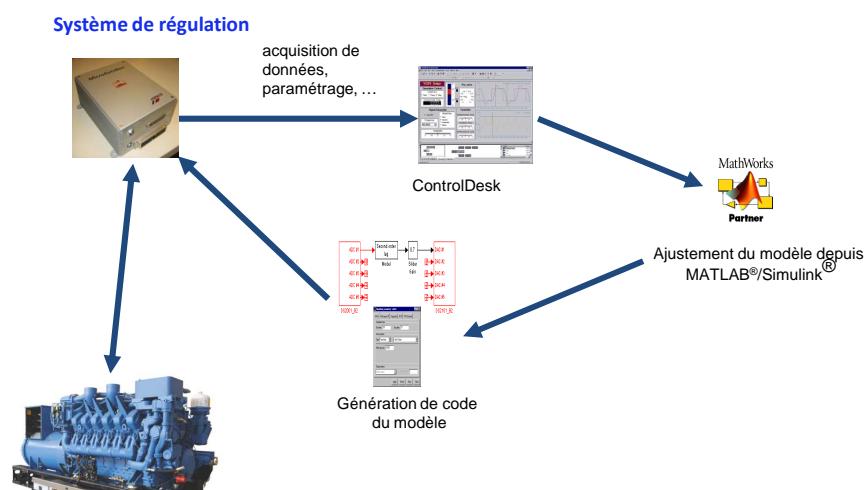
LMCS 2009 – 03/12/2009 – Validation d'un système de régulation par simulation et prototypage rapide

Simulation temps réel



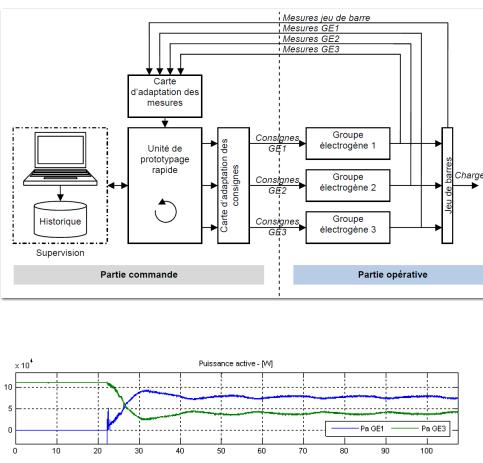
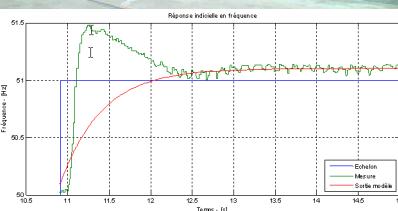
LMCS 2009 – 05/12/2009 – Validation d'un système de régulation par simulation et prototypage rapide

Prototypage rapide et tests réels



LMCS 2009 – 03/12/2009 – Validation d'un système de régulation par simulation et prototypage rapide

Tests réels



▪ Durée des tests : 5 jours

LMCS 2009 – 03/12/2009 – Validation d'un système de régulation par simulation et prototypage rapide



Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarqués

Pause



Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarqués

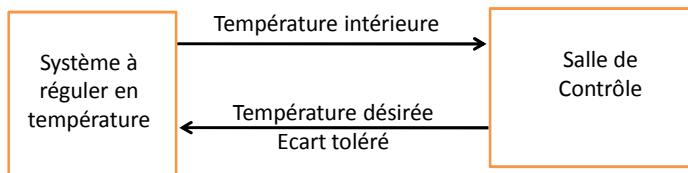
Exemple de modélisation :

Réalisation d'un régulateur de température commandé à partir d'une salle de contrôle



Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarqués

Principe



A partir d'un boitier, contenant deux résistances chauffantes et un ventilateur, nous voulions pouvoir maintenir une température désirée.

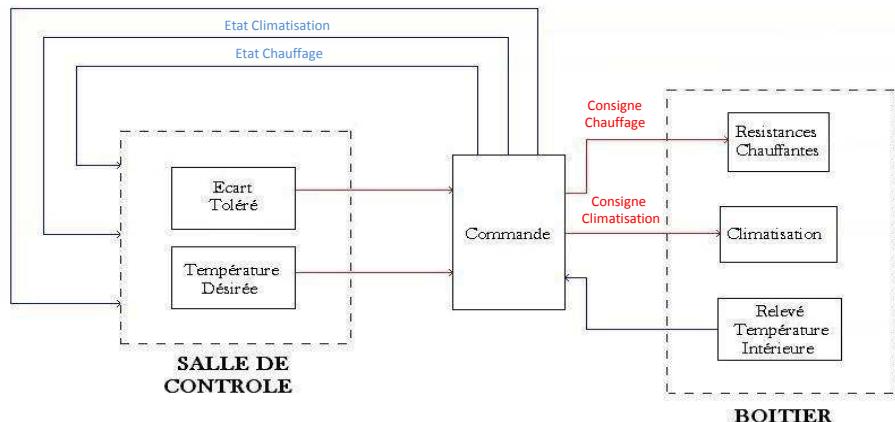
Cette régulation de température doit pouvoir être contrôler et paramétriser à partir d'un PC extérieur par l'intermédiaire d'un bus CAN.



Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarqués

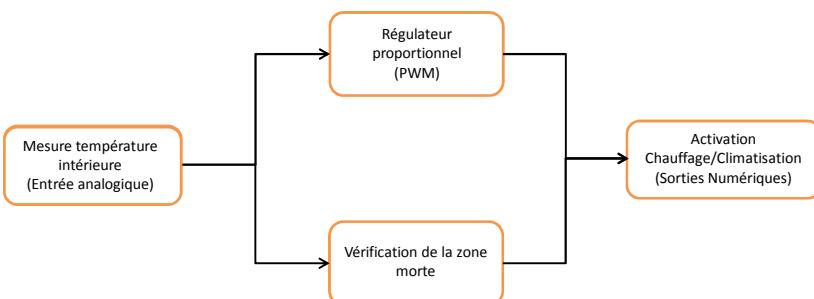
Fonctionnement

Relevé Température Intérieure

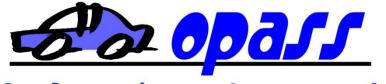


Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarqués

Modélisation



- 1- Acquisition de la température intérieure sur une entrée analogique
- 2- Régulateur proportionnel par l'intermédiaire d'un PWM
- 3- Vérification de la zone morte dans une machine à état
- 4- Activation ou non du chauffage ou de la climatisation sur des sorties numériques



Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarqués

Réalisation pratique



Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarqués

Merci de votre
attention



Ouest Plateforme Automobile Systèmes embarqués

Pour plus d'information :

Yannick Guyomarch

Tel : 06 76 84 48 54

Email : y.guyomarch @meito.com