

# Conception des systèmes embarqués

## Définition

Système  
spécifiquement  
développé pour une  
application donnée  
(hardware+software)

Système dédié devant satisfaire des  
contraintes de réalisation particulières  
(ex: un fonctionnement en temps-réel)

Système devant  
répondre en temps  
borné

Un fonctionnement en temps-réel (contrainte de réaction en temps borné) est généralement une contrainte importante des Systèmes embarqués, en plus de la consommation, de la surface,

## Illustrations



Téléphone cellulaire



Lecteur de DVD



Radar



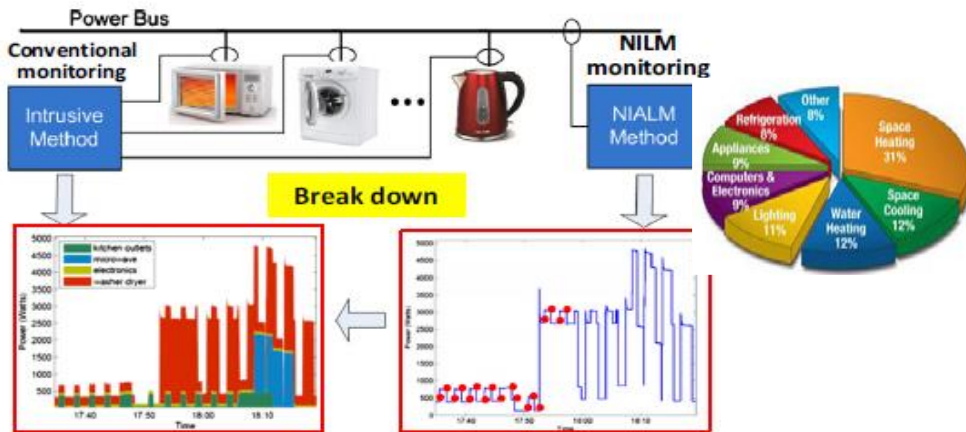
Robot



Modems

Les modems, lecteurs de DVD, téléphones cellulaires, lecteurs CD/DVD, synthétiseurs de musiques, sonars, radars, systèmes d'imagerie médical, missiles sont autant d'exemples de produits comportant un système embarqué,

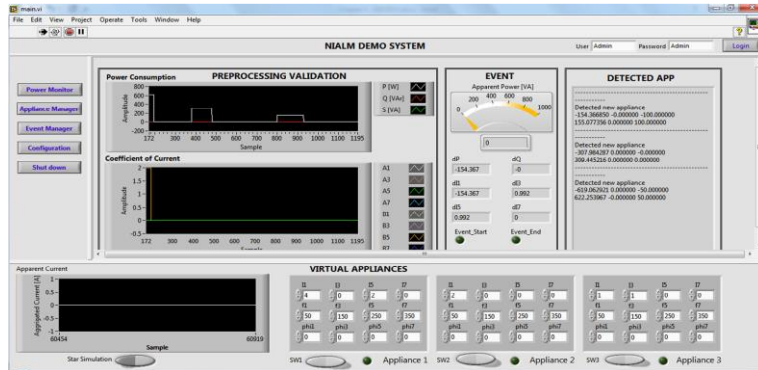
## Non Intrusive Load Monitoring system (NILM)



Un NILM (Non intrusive Load monitoring) est un système embarqué développé au sein de polytech lab . Son objectif du NIALM est de mesurer la consommation d'énergie par appareil par détection d'événement ON/OFF(signatures) des appareils électriques branchés sur le réseau à partir d'un capteur unique et non de capteurs adossés à un équipement particulier. Comme tout système embarqué, des contraintes de réalisation sont données telle qu'une contrainte de latence entre l'acquisition des mesures et le temps d'identification de l'appareil ayant été allumé ou éteint. Une contrainte de précision précise également que 80 % de la puissance totale doit pouvoir être classifiée.

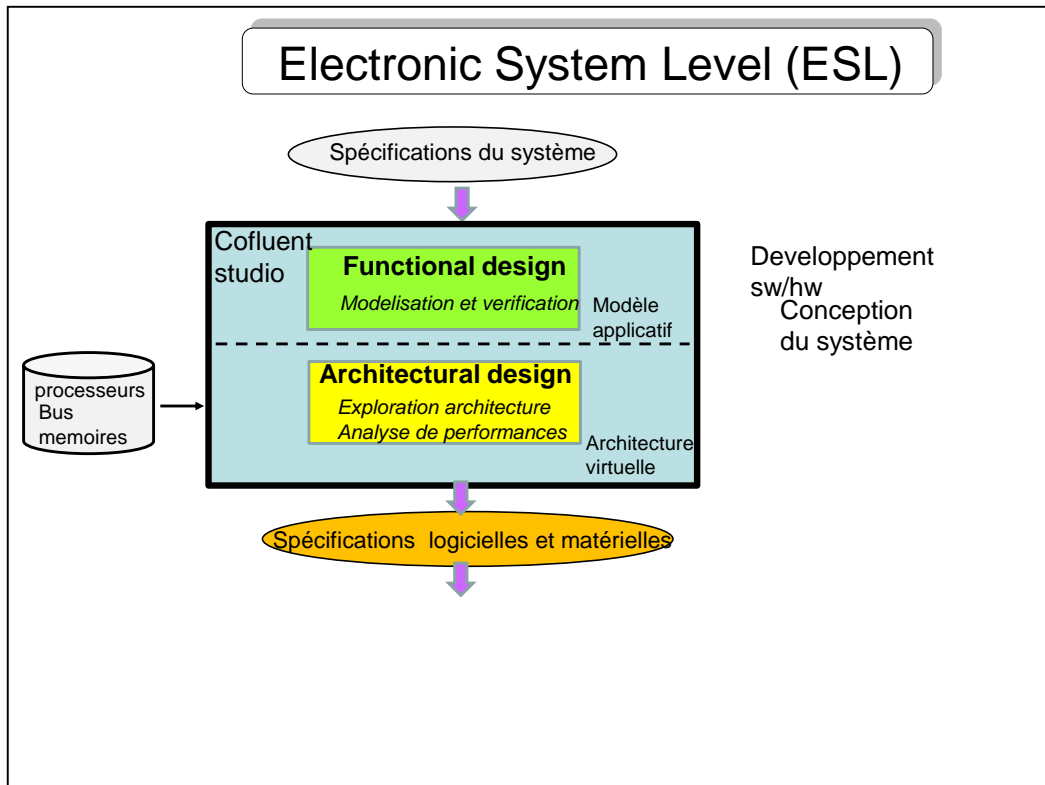
# Contraintes de réalisation

- Interface homme machine



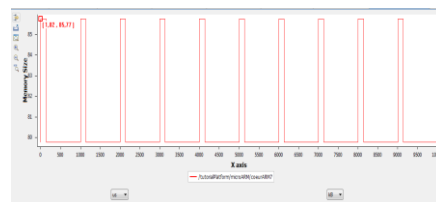
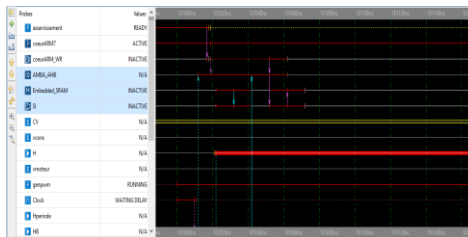
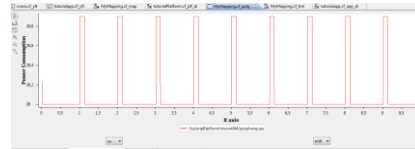
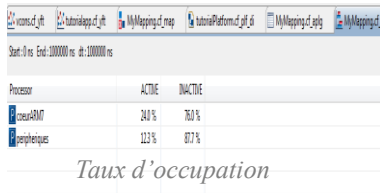
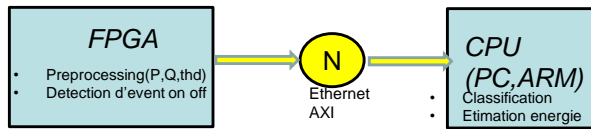
- **Latence:** 5 s maximum entre l'événement réel (M/A d'un équipement) et son affichage dans le GUI
- **Cout:** less than \$150
- **Consommation:** faible
- **Precision:** able to disaggregate 80% total power consumption in an electrical network.

Un NILM (Non intrusive Load monitoring) est un système embarqué développé au sein de polytech lab . Son objectif du NIALM est de mesurer la consommation d'énergie par appareil par détection d'événement ON/OFF(signatures) des appareils électriques branchés sur le réseau à partir d'un capteur unique et non de capteurs adossés à un équipement particulier. Comme tout système embarqué, des contraintes de réalisation sont données telle qu'une contrainte de latence entre l'acquisition des mesures et le temps d'identification de l'appareil ayant été allumé ou éteint. Une contrainte de précision précise également que 80 % de la puissance totale doit pouvoir être classifiée.



Une description de l'application au niveau RTL (cf cours Asic) est quasi impossible à cause de la complexité et d'un temps de simulation très important que cela engendrerait à cause du trop grand nombre de transactions qu'un simulateur à événements discrets tel que le VHDL suppose. Un modèle système doit permettre de décrire au niveau algorithmique et non plus au niveau horloge. Des outils dit ESL peuvent exploiter ce modèle pour prédire les performances une fois le système réalisé,. Il doit également permettre d'étudier (d'analyser) différentes solution architecturales en terme de processeurs couplés par des bus, des mémoires, etc. Des outils de synthèse peuvent finalement permettre de générer automatiquement un prototype du système à partir de ce modèle.

### Specification matérielles



7

La plateforme d'exécution du NILM repose sur 2 processeurs (un custom et un proc logiciel) couplés par un noeud de communication de type ethernet  
L'analyse de performances est un moyen de prédire les performances du système à partir du modèle de représentation artificiel sans avoir encore développé le prototype de produit réel

## Enseignements théoriques

JALON **fex354MQA**

- 12h de cours
- 12h heures de TD
- 2 examens de cours

5x3 H TP

### I Les spécifications

- A. Analyse et modélisation de l'environnement
- B. Les spécifications fonctionnelles
- C. Les spécifications non fonctionnelles
- D. Les spécifications technologiques

### II La conception fonctionnelle

- A. Le modèle applicatif
- B. Démarche de conception
- C. Modèles génériques
- D. Optimisation des paramètres

### III La conception architecturale

- A. Introduction des interfaces
- B. Partitionnement et allocation
- C. Spécifications logicielles
- D. Spécifications matérielles