

OBJETS COMMUNICANTS

FILIÈRE INFORMATIQUE AMBIANTE ET MOBILE SI5 – MASTER IFI

Jean-Yves Tigli, <http://www.tigli.fr>

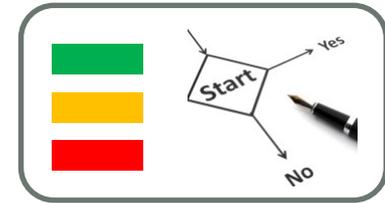
Email : tigli@polytech.unice.fr

Tel : 0492081676

Bureau : 408



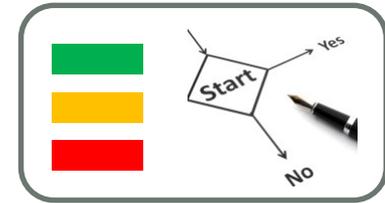
Programme du Module : Conception de l'Objet connecté et ses services



Date	Intervenant	intitulé de la séance
	Jean-Yves Tigli	Les objets connectés et Services
	Jean-Yves Tigli	Les projets et scenarii
	Jean-Dominique Hoyami	Design et Objets Connectés
	Jean-Dominique Hoyami	Design et Objets Connectés
	Jean-Yves Tigli	Prise en main de la plateforme de prototypage matérielle/logicielle
	Stéphane Lavirotte	Prise en main de la plateforme de prototypage matérielle/logicielle

Les séances de prise des outils techniques de prototypage technique sont alternées avec les séances de principe de conception

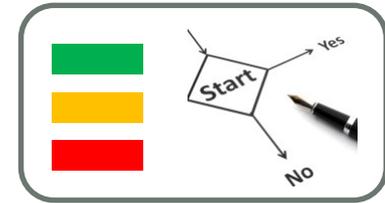
Programme du Module : Conception de l'Objet connecté et ses services



Date	Intervenant	intitulé de la séance
	Alexandre Schneider	Conception Plastique de l'Objet et Technologies pour « makers »
	Alexandre Schneider	Conception Plastique de l'Objet et Technologies pour « makers »
	Jean-Yves Tigli	Spécification du projet d'Objet connecté et planification des achats matériels
	Stéphane Lavirotte	Spécification du projet d'Objet connecté et planification des achats matériels
	Jean-Yves Tigli	Prototypage sur PC de l'Objet et du Web Service pour Dispositif associé
	Jean-Yves Tigli	Prototypage sur PC de l'Objet et du Web Service pour Dispositif associé

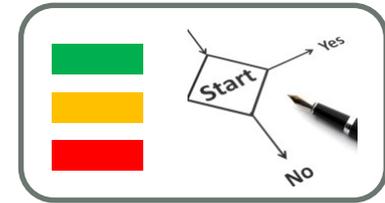
Les séances de prise des outils techniques de prototypage technique sont alternées avec les séances de principe de conception

Programme du Module : Objet connecté et Tagging



Date	Intervenant	intitulé de la séance
	Stéphane Lavirotte	Tagging des objets
	Stéphane Lavirotte	RFID
	Kinan Arnaout	iBeacon
	Kinan Arnaout	iBeacon

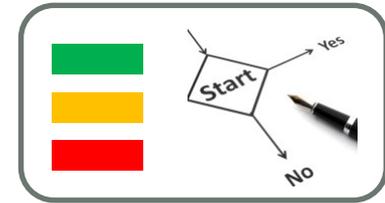
Programme du Module : Objets connectés et PAN*



Date	Intervenant	intitulé de la séance
	Dino Lopez	Réseaux PAN pour objets et équipements connectés
	Dino Lopez	Réseaux PAN pour objets et équipements connectés
	Dino Lopez	ZigBee et Bluetooth
	Dino Lopez	ZigBee et Bluetooth

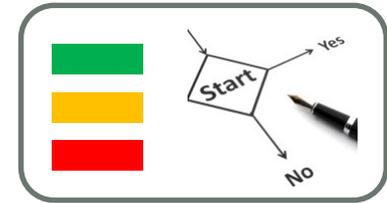
*PAN : Personal Area Network

Programme du Module: Phase d'intégration et de test



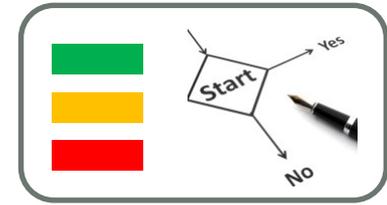
Date	Intervenant	intitulé de la séance
	Jean-Yves Tigli	Revue intermédiaire des projets et des premiers prototypes
	Stéphane Lavirotte	Revue intermédiaire des projets et des premiers prototypes
	Jean-Yves Tigli	Réception des coques plastiques et intégration matérielle
	Jean-Yves Tigli	Réception des coques plastiques et intégration matérielle
	Stéphane Lavirotte	Développement de l'application Multi-services utilisant l'Objet
	Stéphane Lavirotte	Développement de l'application Multi-services utilisant l'Objet
	Jean-Yves Tigli	Test de l'application Multi-services utilisant l'Objet
	Stéphane Lavirotte	Test de l'application Multi-services utilisant l'Objet
	Stéphane Lavirotte	Revue des projets
	Jean-Yves Tigli	Revue des projets

Modalités d'évaluation



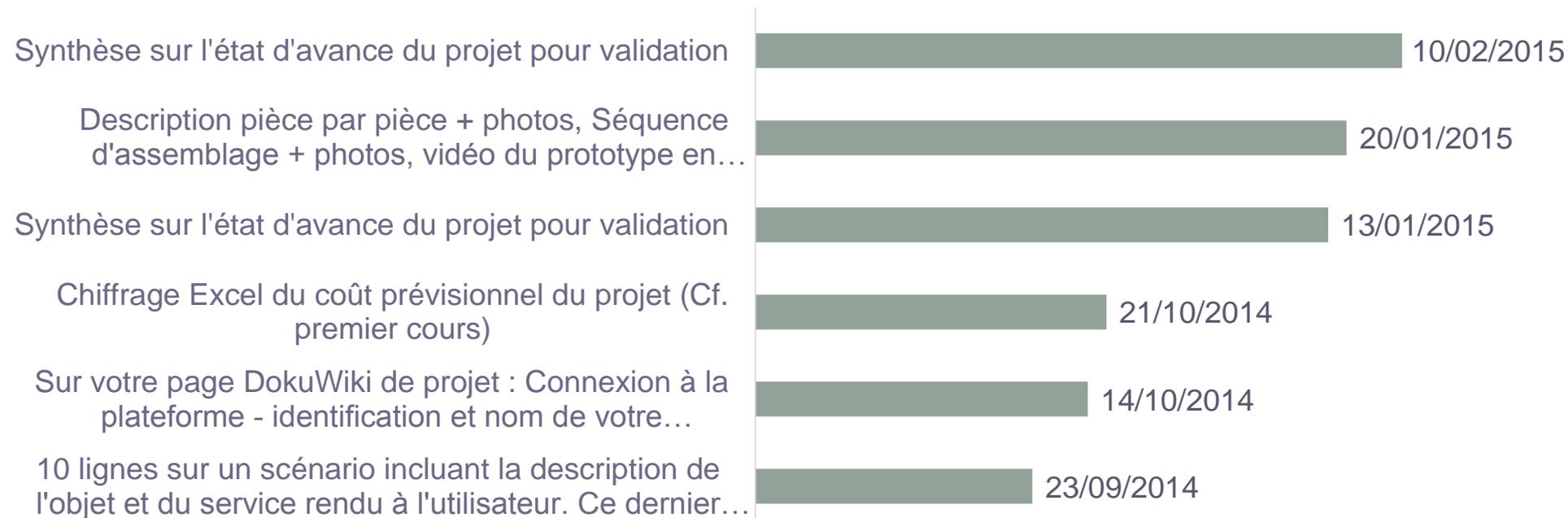
- Suivi du projet, se fait principalement (voir planning en détail dans le transparent suivant)
- Sur entretien et démonstration de l'avancé du travail
- Sur l'évaluation des livrables sur la page web de votre projet

Deadline de livraison des Livrables

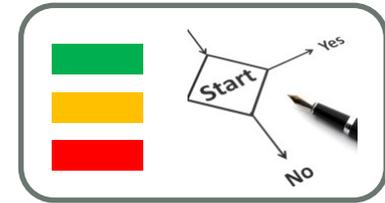


Deadline de livraison des Livrables

■ Livrables



Attention Calendrier serré



- Faites votre GANTT !!!
- Ca sera la première pièce à fournir

LES OBJETS COMMUNICANTS ET INFORMATIQUE AMBIANTE (UBIQUITOUS COMPUTING)

Un peu d'histoire et de culture générale ...

Une évolution ...

Taille

Nombre

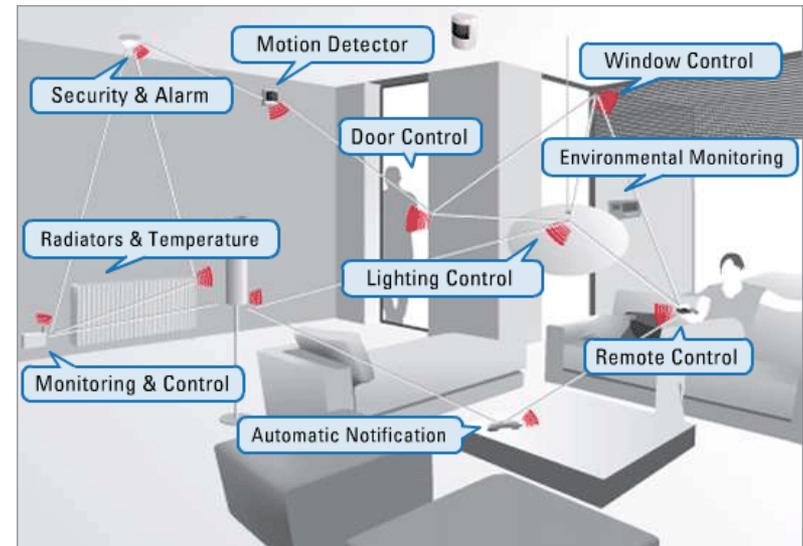


Mais pas seulement ...

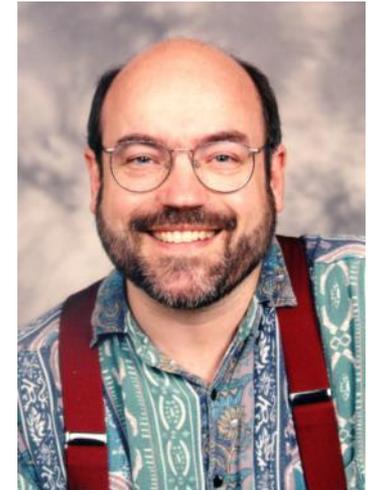
La Vision du Chercheur (1991)

« Ubiquitous Computing »

- Informatique Pervasive, Ubiquitaire, Omniprésente, Evanescence, Ambiante ...

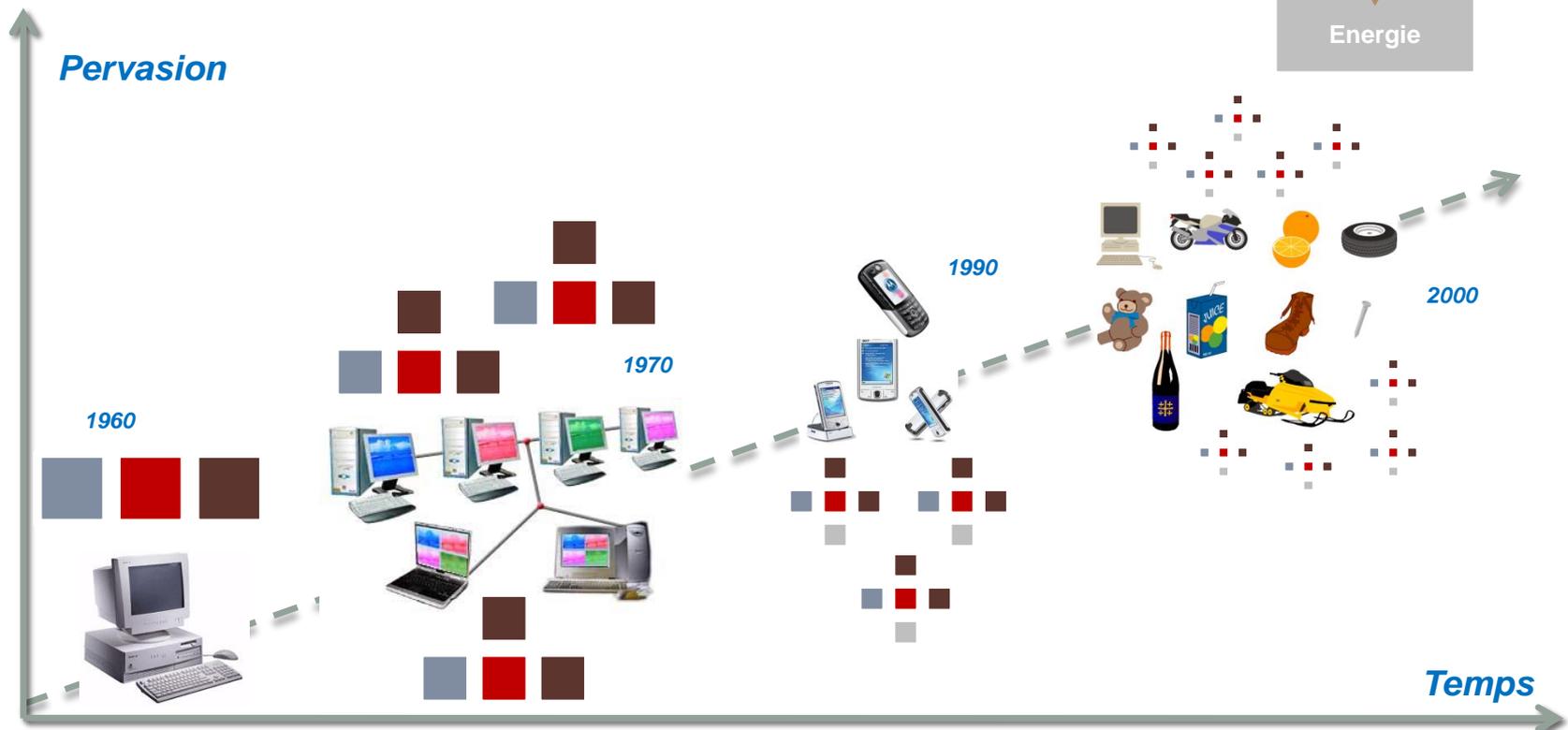


- « Silicon-based information technology, is far from having become part of the environment »
 - [Weiser 1991]

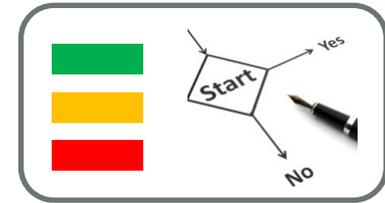


Evolution de l'Informatique

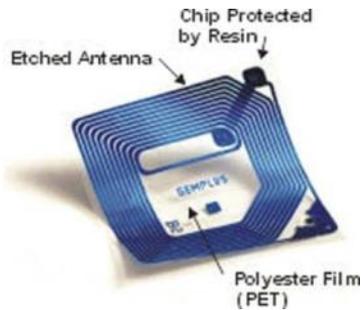
- De la machine de Von Neumann aux objets communicants



De Nouveaux Objets et Dispositifs Communicants



• Tag



• Capteurs



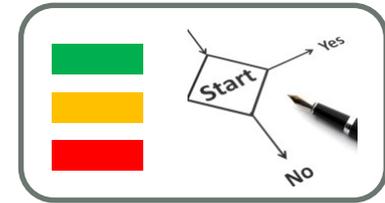
• Robots



Une vision d'entreprise

L'ère du Machine to Machine

- Du M2M
- Vers l'Internet des Objets
- Fondation Internet Nouvelle Génération :
<http://www.fing.org/>

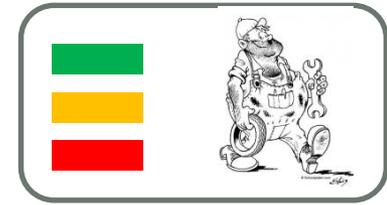


fing Fondation internet
nouvelle génération



- « C'est la convergence de trois familles de technologies : des objets intelligents reliés par des réseaux de communication avec un centre informatique capable de prendre des décisions. »

Les 4 raisons de Friedemann Mattern

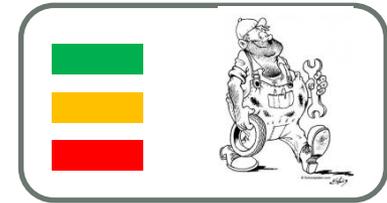


- ETH - Computer Science - Prof. Friedemann Mattern
- Université de Zurich – Suisse

- Department of Computer Science
Institute for Pervasive Computing
Swiss Federal Institute of Technology

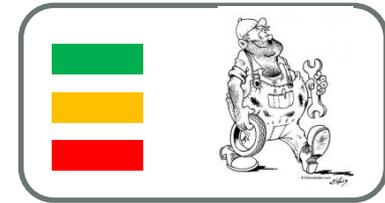


4 raisons de Friedemann Mattern



- 1. La loi de Moore (1965)
 - Croissance de la performance des CMOS
 - Densité de stockage du bit
 - Loi de Moore généralisée
- 2. Nouveaux Matériels
 - Polymère émetteur de lumière
 - Papier intelligent, encre électronique
 - Ordinateur porté
 - Lunettes comme périphérique de sortie
- 3. Des capteurs plus performants
- 4. Progrès des Technologies de la Communication

Le Progrès des Technologies de la Communication



- Modèle multi-sphère du WWRF ([World Wireless Research Forum](#))
 - De la Sphère de proximité à la Cyber-Sphère



Sphère 1 : Individuelle

PAN (Personal Area)
BAN (Body Area)

Sphère 2 : Proximité

Environnement immédiat
Partenaires immédiats

Sphère 3 : Organisation

Accès Radio (Globale)

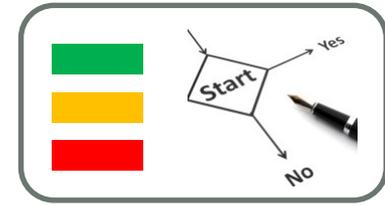
Sphère 4 : Globale

Interconnexion

Cyberworld

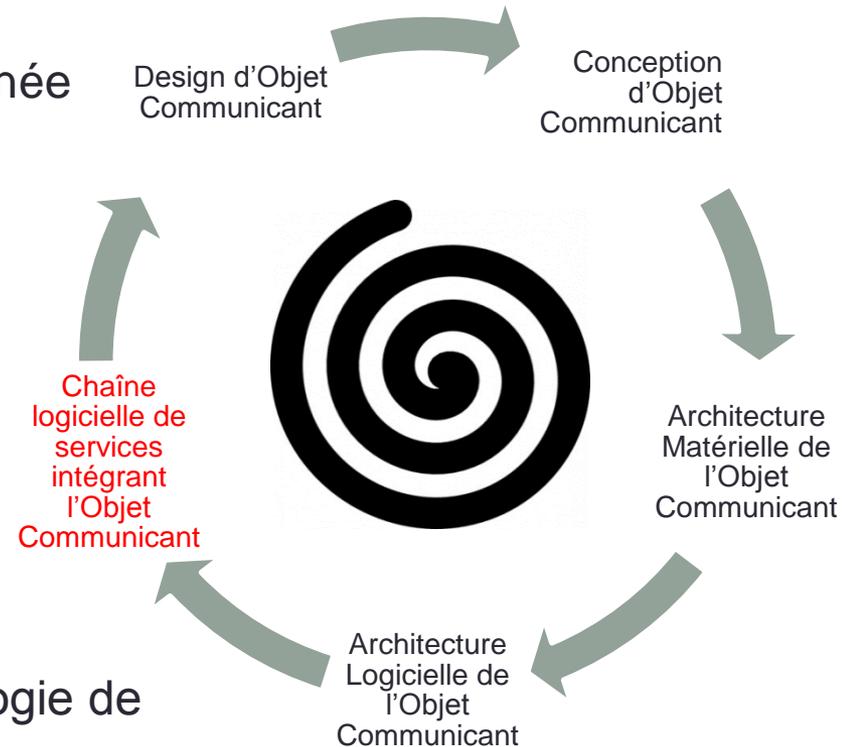
MÉTHODOLOGIE DE CONCEPTION ET PROTOTYPAGE D'UN OBJET COMMUNICANT

Cycle de développement d'un objet communicant



- Expérience tirée du cours « Objets Communicants », Polytech'Nice Sophia Antipolis, depuis 2008.
- (http://rainbow.i3s.unice.fr/~tigli/doku/doku.php?id=iam02_2010)

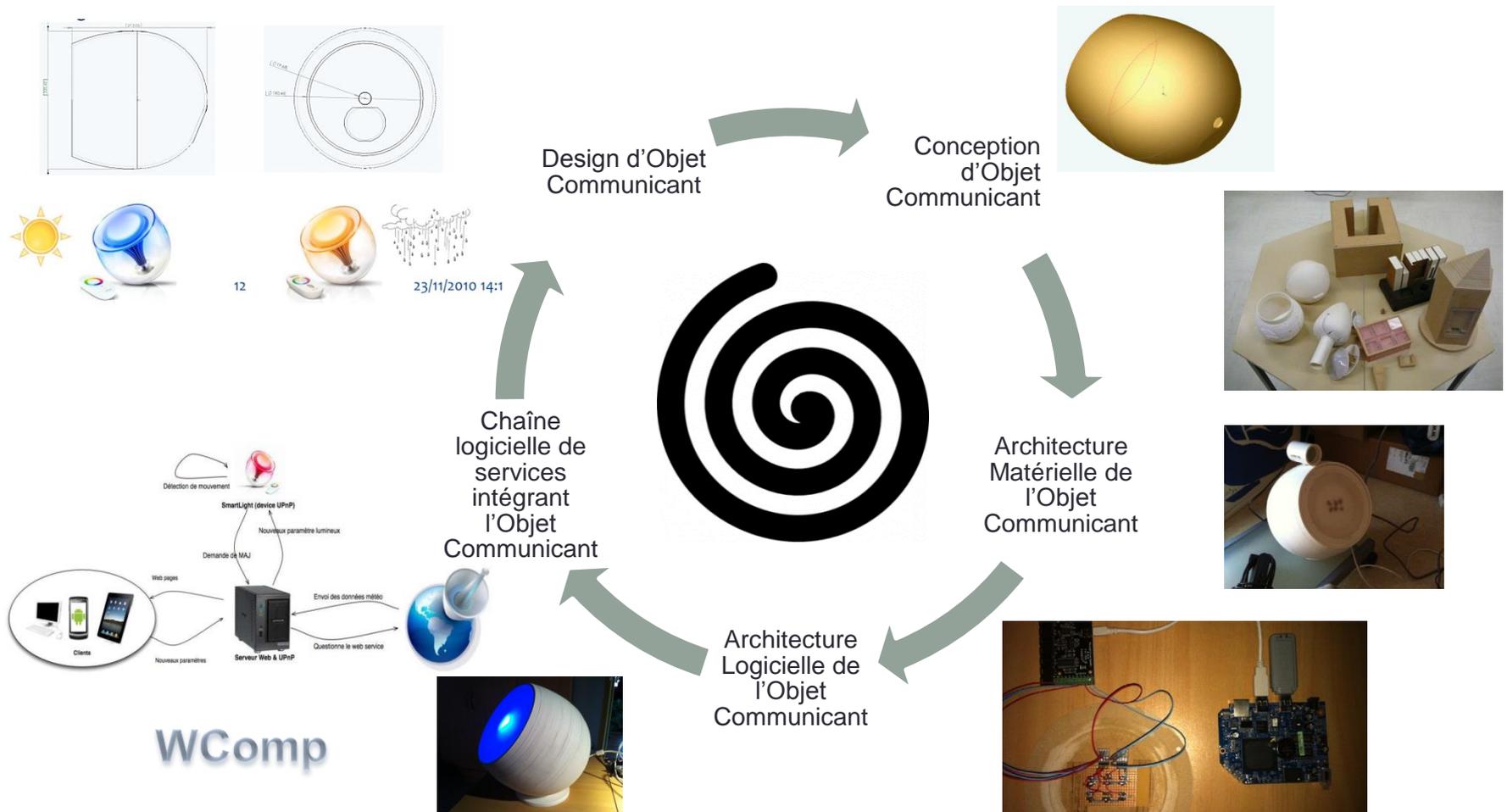
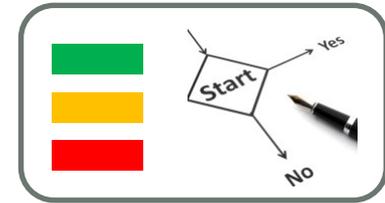
- Filière Informatique Ambiante (dernière année du cycle d'ingénieur)



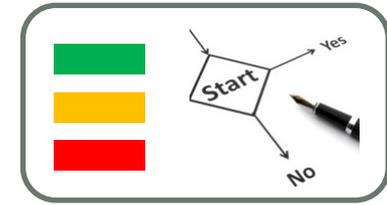
- La fin du bricolage ... une réelle méthodologie de prototypage

Exemple : Smart Light

- <http://users.polytech.unice.fr/~dvarenne/OC/>



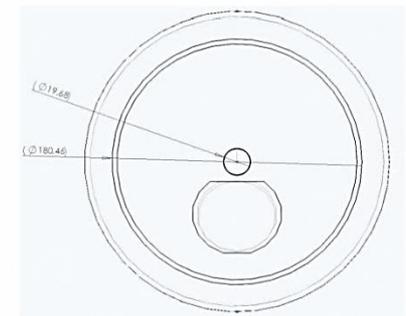
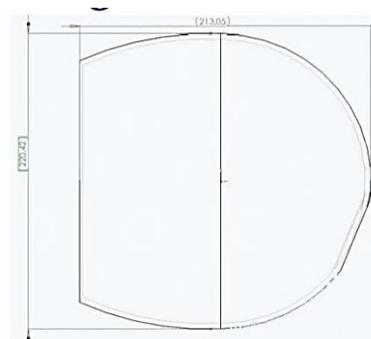
Design : Fonction / Forme



Lampe d'intérieur intelligente

- Fonction :
 - Choix de la couleur
 - Service météorologique
 - Détecteur de mouvement
 - Contrôle via site web
 - Interface mobile

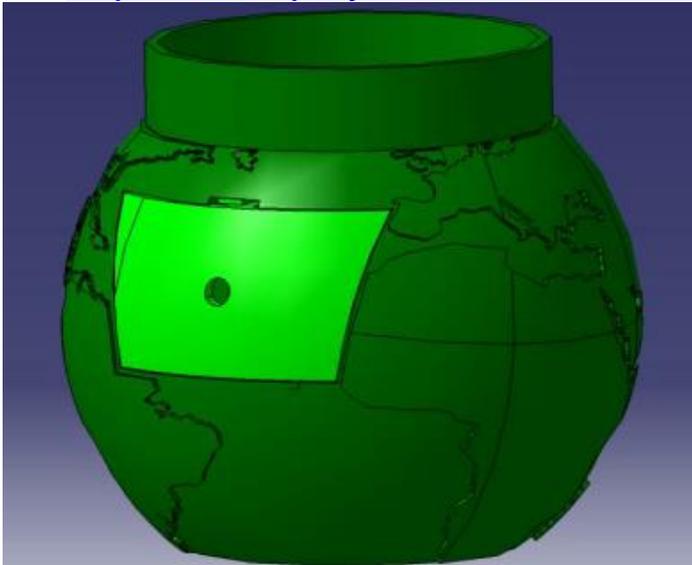
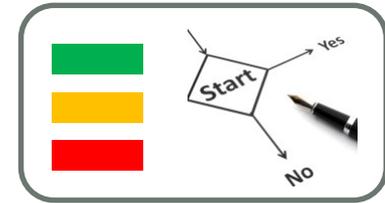
- Forme :



Conseils de Jean-Dominique Hoyami, Designer Accenture

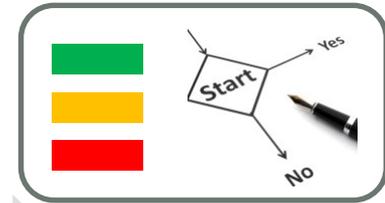
Conception Plastique

- <http://users.polytech.unice.fr/~dvarenne/OC/>



Sous-traitance prototypage 3D,
FabLab ...

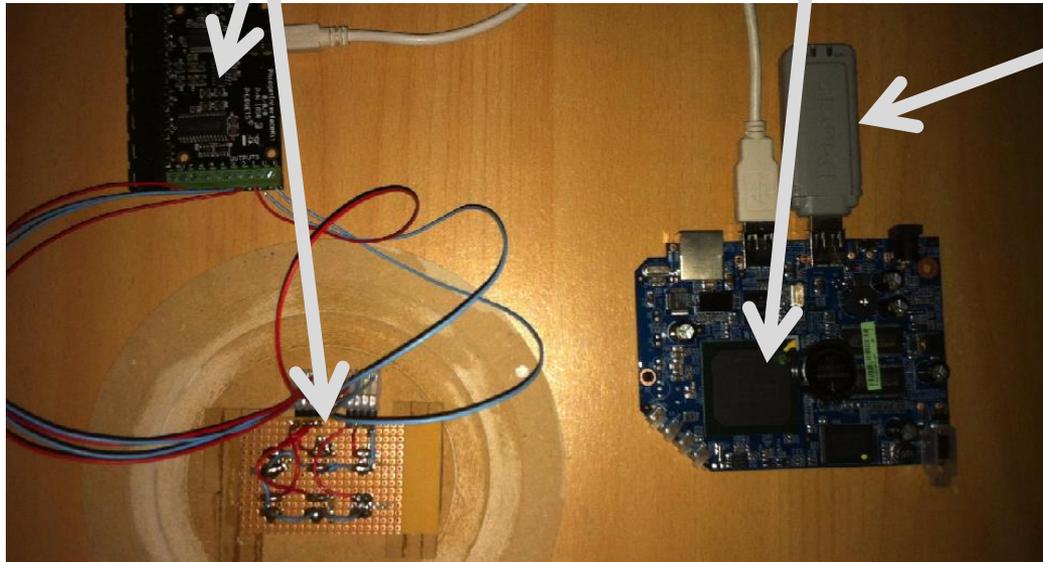
Architecture Matérielle/Logicielle



Capteurs/ Actionneurs

CPU / Microcontrôleur

Module de
Communication



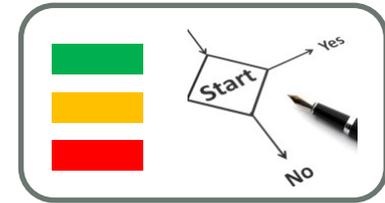
- Led RGB
- Capteurs Phidgets
- CPU ARM9
- Wifi

Driver I/O

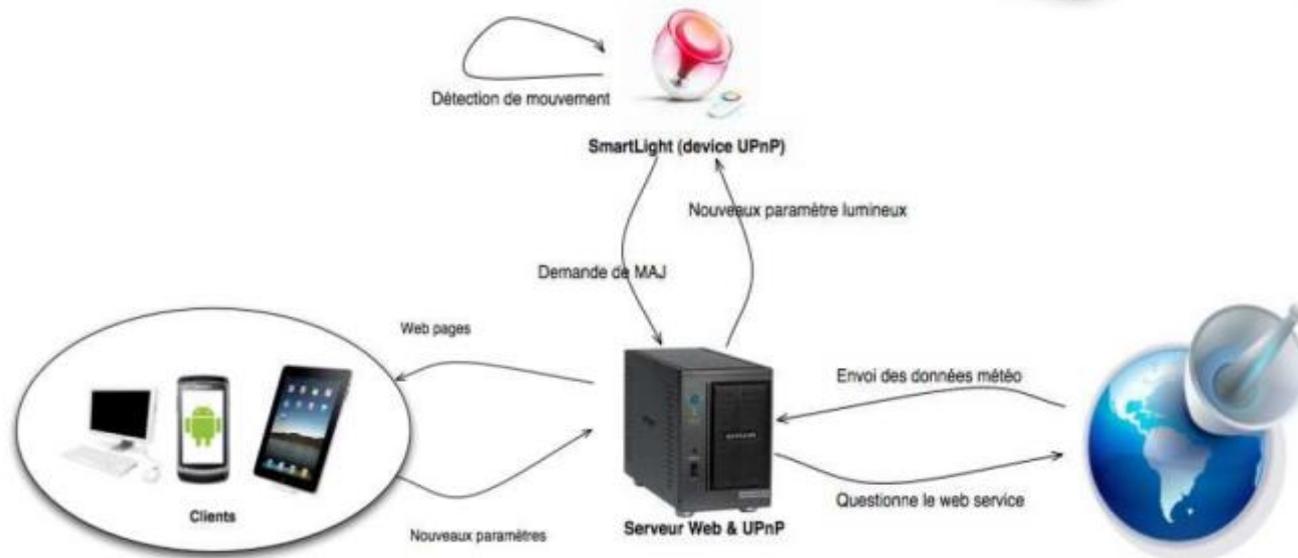
Programme Embarqué

Interface Réseau

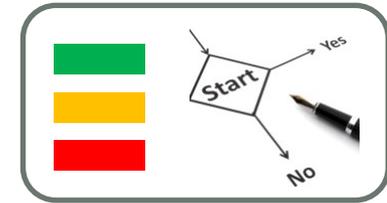
Chaîne de Services à haute valeur ajoutée et architecture logicielle



- Pourquoi services à haute valeur ajoutée ?
 - Tirés par les objets communicants
 - Classiques
 - Innovants



Analyse du coût d'un prototype

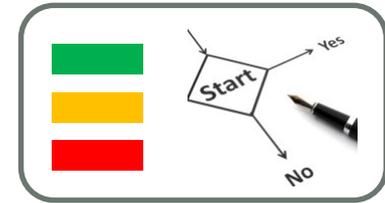


	Quantité	Nom matériel	Prix
		1 Phidget 1072	250,00 €
		1 Détecteur de mouvement 1111	42,00 €
		2 EL34-01B - LED Bleue	1,60 €
		2 EL34-01V - LED Verte	1,60 €
		2 EL34-01R - LED Rouge	1,00 €
		6 Résistances - 82 R	0,90 €
		1 Clé USB WIFI	9,90 €
Total Electronique	15		307,00 €
Total CAO / Coque	1		1 000,00 €
TOTAL			1 307,00 €

Man Power

- 10 projets par an
- 20 à 30 étudiants
- 40 heures / étudiant

Quid du développement Matériel / Logiciel ?

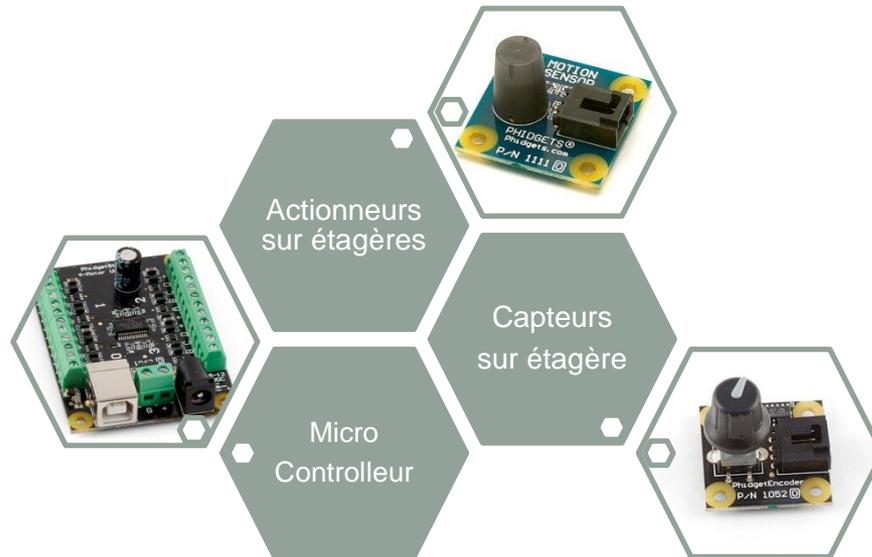
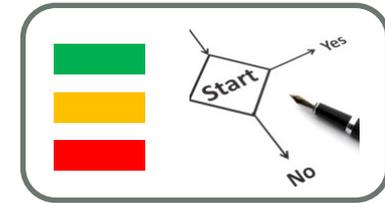


- Faiblesses des approches classiques :
 - Plateforme matérielle souvent non instrumentée
 - Nécessite des conceptions matérielles Ad-Hoc pour l'instrumentation
 - Engendre des développements logiciels Ad-Hoc
 - Sans outils logiciels de haut niveau : développements et tests souvent longs et fastidieux



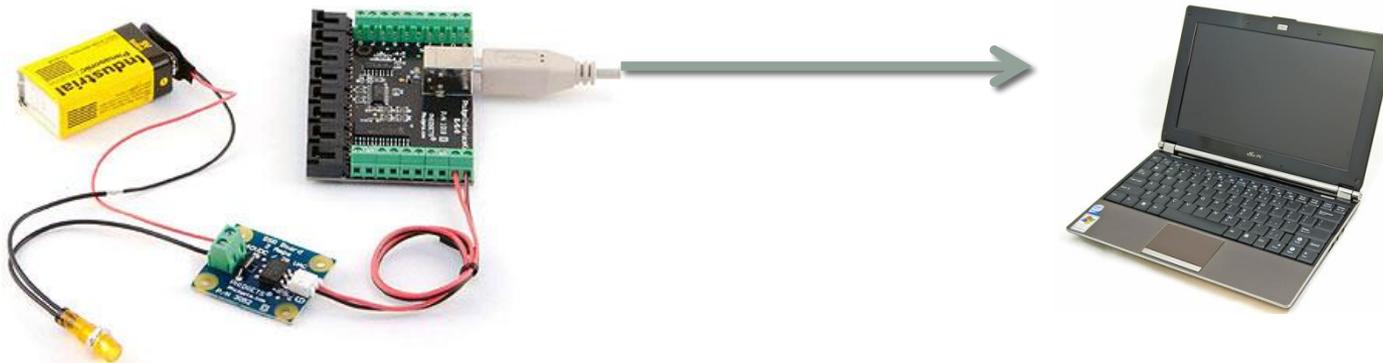
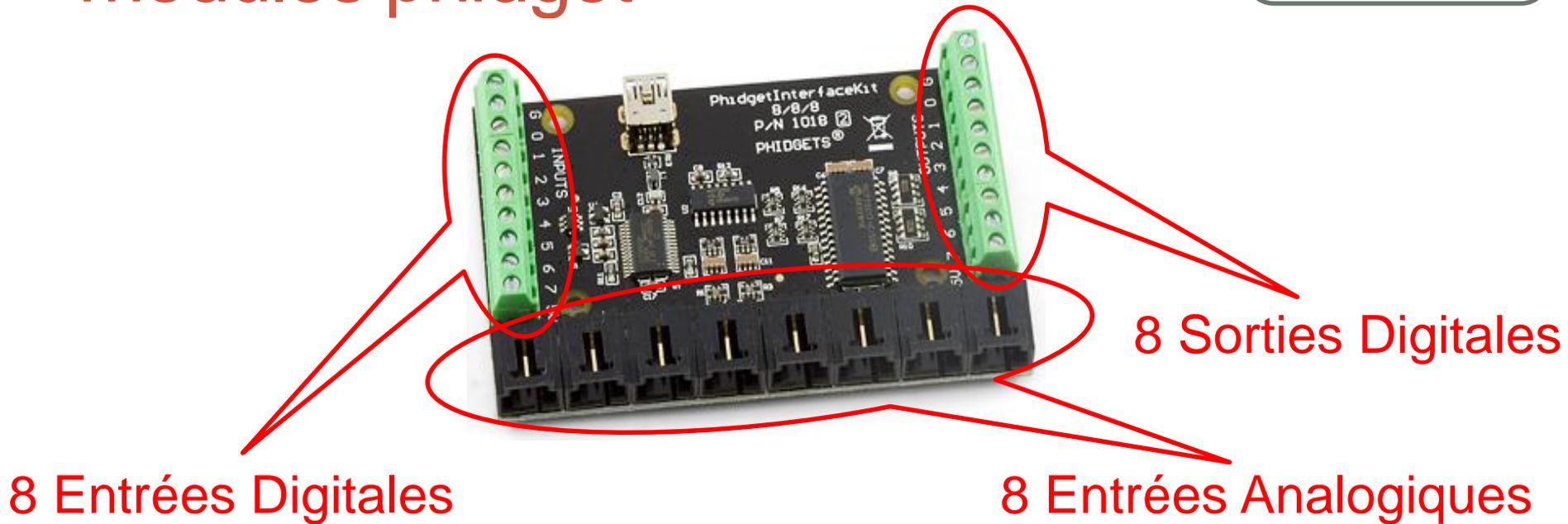
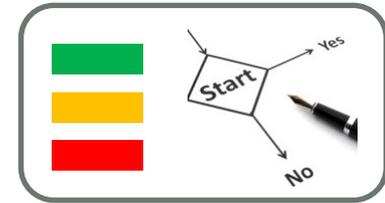
Une plateforme matérielle générique et instrumentée

- Capteurs, actionneurs sur étagère

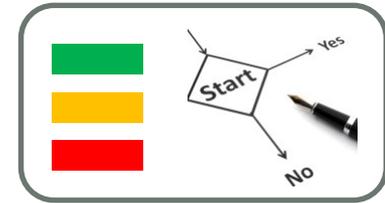


Les Phidgets (Physical Gadgets)
<http://www.phidgets.com/>

Architecture matérielle des modules phidget

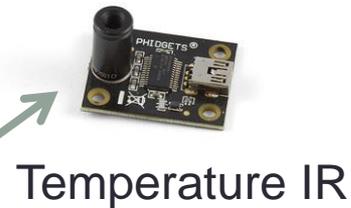


Liste des capteurs et actionneurs en catalogue



Sensors

Distance/Range
Force/Pressure
Touch
Motion
Environmental
Input
Voltage/Current



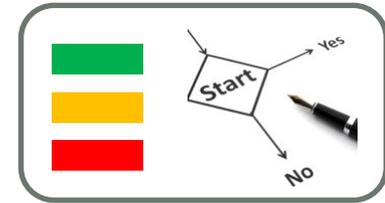
Motors

Servo Controllers
Servo Motors
DC Controllers
DC Motors
Stepper Controllers
Stepper Motors

Relays
RFID
Remote Control
Displays
Adapters
LEDs
Switches
Fuses/Protection
Cables
USB Hubs
Power Supplies
Kits
Enclosures

<http://www.phidgets.com/products.php?category=1>

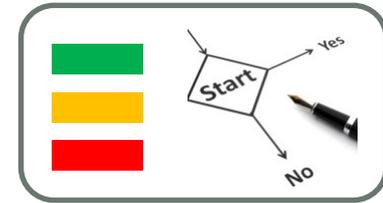
Liste des capteurs et actionneurs disponibles pour ce tutoriel



sound sensor	1
multiturn sensor	4
joystick	4
light sensor	3
pressure sensor	3
slider	2
rotation sensor	2
thin force sensor	3
motion sensor	1
precision light sensor	1
colored led	10



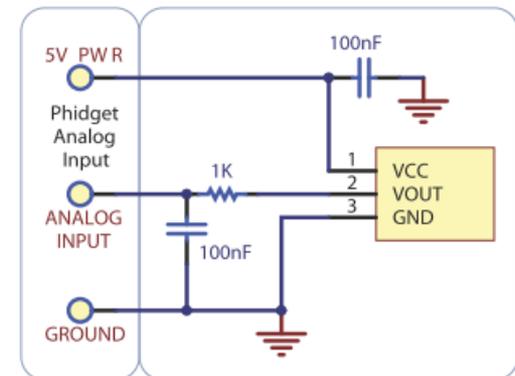
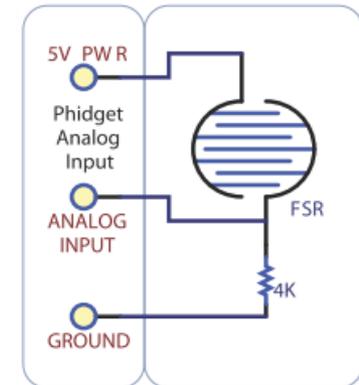
Quelques indications pour intégrer d'autres capteurs du marché



Digital Inputs	
Pull-Up Resistance	15K ohms
Low Voltage (True)	1.25V Max
High Voltage (False)	3.75V Min
Maximum Voltage	±15V
Update Rate	~125 samples/second
Recommended Wire Size	16 - 26 AWG
Wire Stripping	5-6mm strip

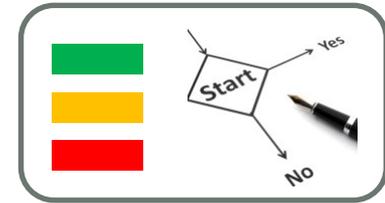
Digital Outputs	
Series Resistance	300 ohms
Update Rate	~125 samples/second
Recommended Wire Size	16 - 26 AWG
Operating Temperature	0 - 70°C

Analog Inputs	
Impedance	900K ohms
5V Reference Error	Max 0.5%
Update Rate	1000 samples/second max for 4 channels 500 samples/second max for all 8 channels 62.5 samples/second max over webservice



<http://www.phidgets.com/documentation/Phidgets/1018.pdf>

Installation

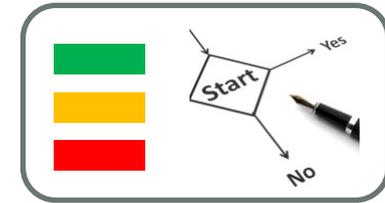


	Site	Fichier
Driver Phidget	https://download.wcomp.fr/Tutorial/ETIA/	Phidget-x64_2.1.8.20120615.exe Phidget-x86_2.1.8.20120615.exe
SharpDevelop/ WComp	https://download.wcomp.fr/Tutorial/Install/	SharpDevelop-2.1.6466_Setup.msi
Installation de l'environnement .NET 3.5	https://download.wcomp.fr/Tutorial/Install/	dotnetfx.exe dotNetFx35setup.exe dotnetfx35setupSP1.exe
Bonjour	https://download.wcomp.fr/Tutorial/ETIA/TD	BonjourPSSetup.exe
WinSCP	https://download.wcomp.fr/Tutorial/ETIA/	winscp433setup.exe
7zip	https://download.wcomp.fr/Tutorial/ETIA/	7z465.exe

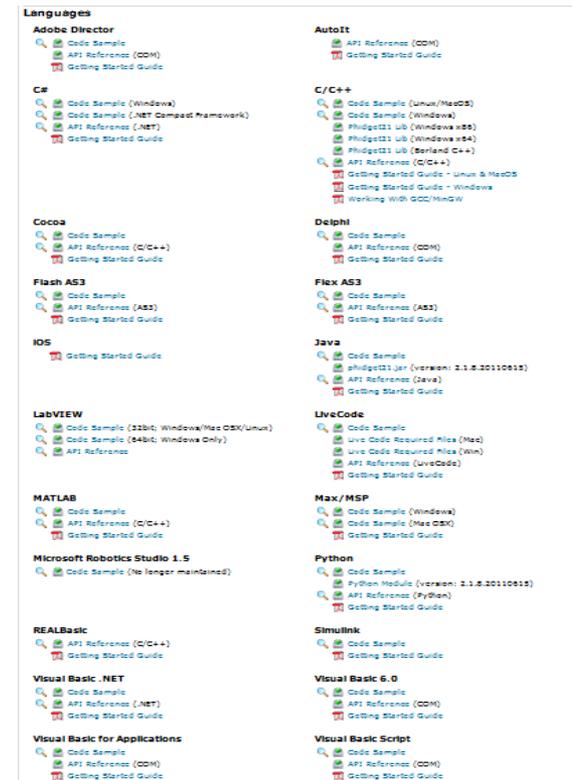


Dans le cadre de ce module et afin de diminuer le temps de téléchargement, nous vous fournissons un environnement de développement près à l'emploi dans une machine virtuelle.

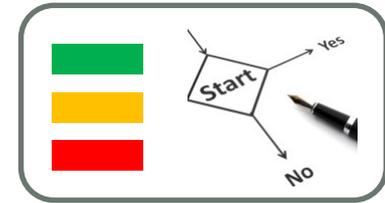
Premiers Développements



- Multiplicité des SDK :
http://www.phidgets.com/programming_resources.php
- .Net / GNU/Linux / iOS
- C/C++, C#, Java
- Mais aussi Matlab, Labview



Faire un Device UPnP



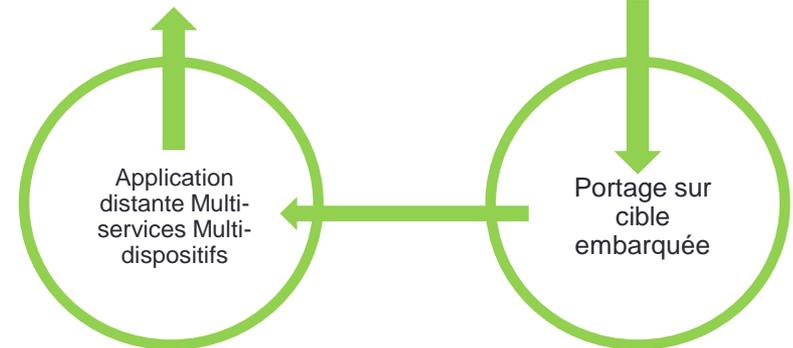
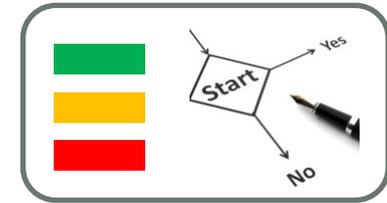
- Parmi les nombreux standards : ZigBee, Bluetooth, ...
- Les standards orientés services pour les dispositifs :
 - UPnP (Universal Plug and Play)
 - DPWS (Device Profile for Web Service)



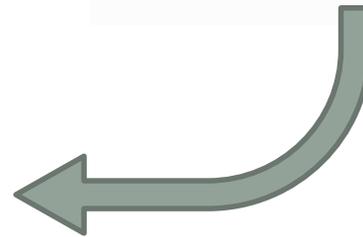
- Votre Objet ... un dispositif UPnP en plus

Des Phidgets ... à l'objet communicant

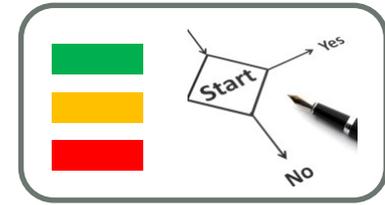
- Avec le middleware WComp



UPnP™



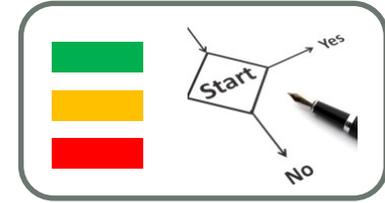
Présentation du Phidget SBC 1072



- Le Phidget SBC 1072 est un petit ordinateur équipé d'une interface 8/8/8
- CPU : ARM 9 (Samsung S3C2410)
- OS : Gnu/Linux
- 8 entrées digitales
- 8 sorties digitales
- 8 entrées analogiques
- 6 ports USB
- 1 port Ethernet



Installer WComp sur le Phidget SBC 1072 (en 15 étapes ...)

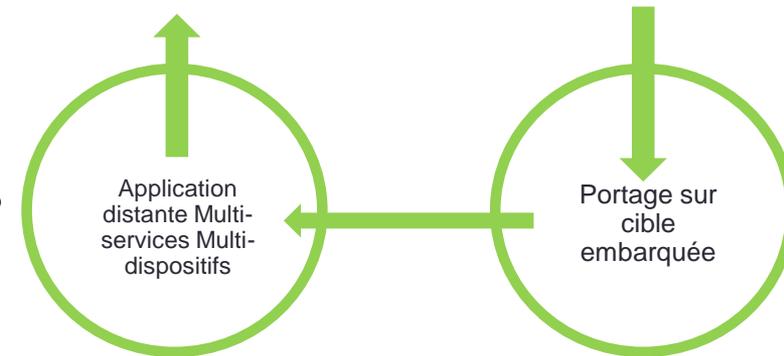
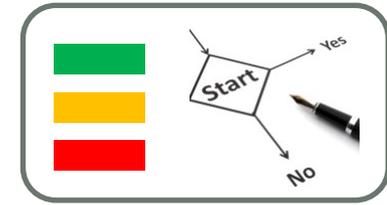


- Configuration du PhidgetSBC1072
 - Set admin password
 - Set zone time and hostname and save changes
 - Enable SSH on Network/Settings and save changes
 - Include full debian repository and save changes
 - Refresh available packages
 - Upgrade all packages
 - Install Java libraries
 - Install C libraries
- Connect to the phidget using a ssh client like putty, rycwin/ssh ...
 - Accept the host ssh key
 - The user will be root and the password the one that you set in the previous steps
- Install mono libraries
- Install through ssh unzip and wget
- Install the Phidget library
- Copy the SharpWCompContainer folder into the root folder with the help of an sftp client like FileZilla
- Restart the phidget through the ssh connection

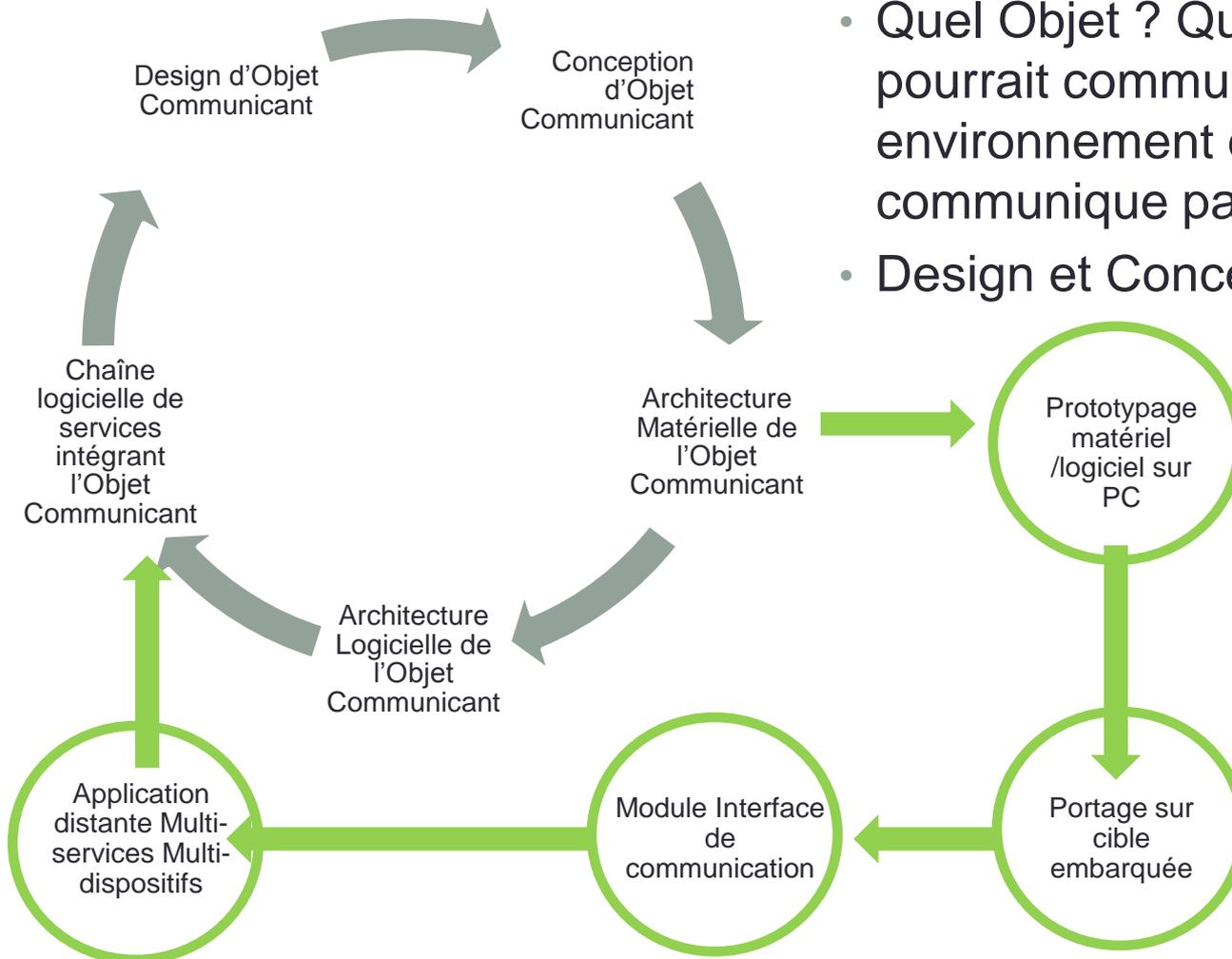
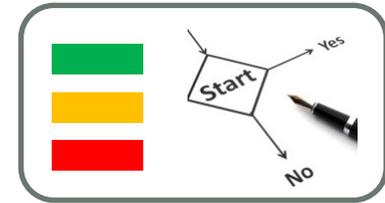
C'est déjà fait !!

Des objets communicants, aux services à haute valeur ajoutée

- Informatique Ambiante et composition de services (Systèmes d'Information et Objets Communicants)



Récapitulatif :



- Quel Objet ? Qu'est-ce qui pourrait communiquer dans mon environnement et qui ne communique pas ?
- Design et Conception d'un Objet

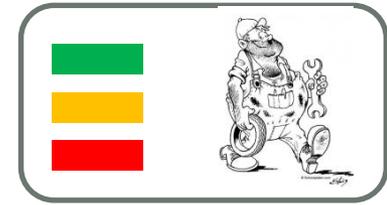
Trouver les capteurs / actionneurs

Prototyper sur le PC
Porter sur la cible embarquée

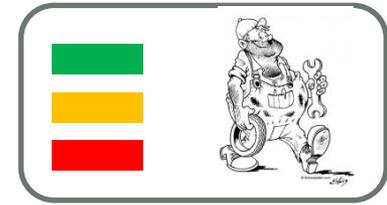
Concevoir et développer une composition de services intégrant l'objet

Quelques Sujets

- Anciens thèmes de sujets à décliner

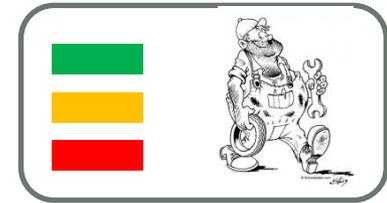


Anciens Sujets



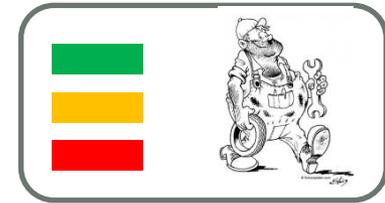
- **Sujet 1: Plante Communicante (Smart Plant)**
 - Doter des plantes vertes ou fleurs d'un système de capteurs leur permettant selon leur profil de transmettre des infos sur leur "état". En introduisant dans la chaîne de service un côté émotionnel et la capacité de dialoguer avec l'utilisateur par des canaux humains (SMS, email, text to speech), on tendrait vers l'idée du Tamagotchi vivant et naturel...
- **Sujet 2: Jardin Communicant (Smart Garden)**
 - Doter son jardin d'un ensemble de capteurs permettant de collecter des informations sur la luminosité, l'humidité, mais aussi le coupler aux prévisions météorologiques. Le but est de fournir des conseils sur l'arrosage, le bon moment pour planter, faire les traitements et pulvérisations et plus généralement tous les services permettant d'assurer une bonne production à son jardin.

Anciens Sujets



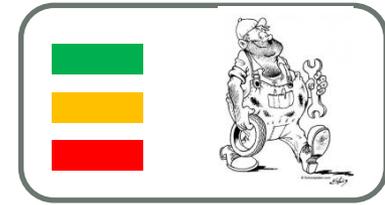
- **Sujet 3: Système écologique communicant (Smart Green System)**
 - L'idée est de pouvoir récupérer automatiquement des informations sur la "qualité de l'environnement" au travers des capteurs et qui pourraient être localisées et transmises en temps réel pour une cartographie sur le web. Thèmes :
 - pollution des ondes (capteurs électromagnétiques)
 - pollution sonore (capteurs audio)
 - pollution atmosphérique (capteurs CO2, ozone ...)
- **Sujet 4: Diffuseur Audio Communicant (Smart Audio)**
 - L'idée est de faire un objet capable de restituer et d'interagir avec de multiples sources sonores (diffusion en ligne à la deezer, source radio live, mp3 stockés sur le réseau interne, etc.). L'objet intégrera par exemple des capteurs de son et de luminosité ambiants pour moduler la diffusion.

Anciens Sujets



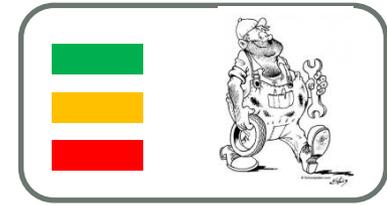
- **Sujet 5: Horloge Communicante**
 - Une horloge numérique capable de se mettre à l'heure toute seule en fonction du fuseau horaire où l'on se trouve et qui permette tout une chaîne de services comme: la fonction réveil, l'alarme sur rendez-vous, etc. Cette horloge dans sa fonction réveil prendra en compte par exemple un capteur de pression sur le lit pour savoir si la personne se lève, de luminosité pour savoir si elle allume les lumières, etc.
- **Sujet 6: Bar ou Cave communicant (Smart Bar ou Smart Cellar)**
 - Un objet qui permet d'assurer la gestion de la cave ou du bar: des conditions de stockage et les stocks. Fonctionnalités possibles: suggestion de cocktails ou du vin en fonction des plats du menu, envoi d'information sur les conditions de stockage, etc. seront autant de services auxquels l'utilisateur pourra s'abonner.

Anciens Sujets



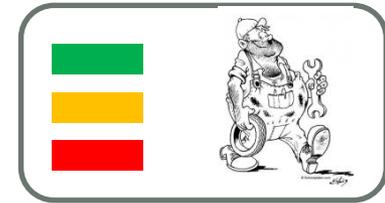
- **Sujet 7: Assistant randonnée communicant (Smart Hiking)**
 - Objet qui vous guidera lors de vos randonnées et qui vous conseillera des trajets en fonction de votre forme, de votre rythme cardiaque (nécessité d'avoir des capteurs sur la physiologie de la personne), de la météo, etc. Il sera possible d'avoir accès à des informations touristiques ou sur la nature et l'écologie en fonction de votre position ainsi que des informations sur votre physiologie.
- **Sujet 8: Assise communicante (Smart Cushion)**
 - Assise intégrant des capteurs de pression pour détecter la présence d'une personne. Il sera alors nécessaire de penser à l'ensemble des services envisageables dans toute sorte de configuration (chaise dans une salle de cours, dans un restaurant, etc.).

Anciens Sujets

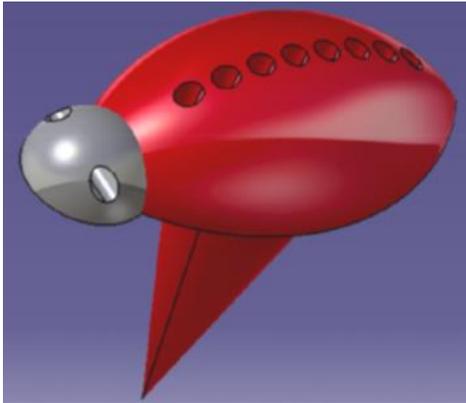


- Sujet 9: Lumière communicante (Smart Light)
 - L'objet devra avoir pour vocation de fournir de la lumière dans une pièce. Il rendra cette fonctionnalité en tenant compte de l'environnement: capteur de luminosité, de mouvement, de détection de fumée, de température, etc.
- Sujet 10: Laissé à votre suggestion
 - ...

Exemple de Projets Etudiants



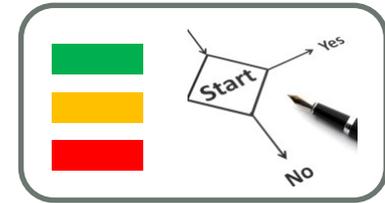
- Un exemple: « Smart Plant, la coccinelle communicante »



- Mais bien d'autres exemples:
 - SmartTeddy
 - SmartMailbox
 - SmartGarbage
 - SmartLight
 - SmartFridge, ...

Projets
2008-2009

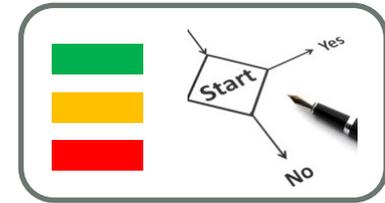
Autres exemples de projets étudiants



- Smart PetBox
- Smart Buoy
- Smart Light
- Smart « Cloud »
- Ambient Box
- Smart Garbage
- Smart flower pot
- ...etc.



Les plus récents ...



- Voir leur pages DokuWiki sur
 - http://www.tigli.fr/doku.php?id=cours:oc:oc_2014_2015
- Exemple : UbiQuiDouche ...
- http://www.tigli.fr/doku.php?id=projets:oc:oc_2013_2014:ubiquidouche
- Objet : pommeau de douche communicant
- Service : suivi des habitudes de l'utilisateur en matière de qualité et fréquence de douches (dans l'esprit de PLIM)
- Limites : qui est l'utilisateur de la douche ?

A VOTRE PROJET

Pour 10 objets

N nombre d'étudiants de la promo

Alors $N/10$ étudiants par projet

Cette année projet en Binôme !!!