



FIT / IoT-LAB

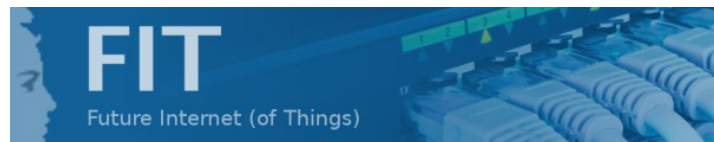
Une plateforme expérimentale sur l'Internet des Objets



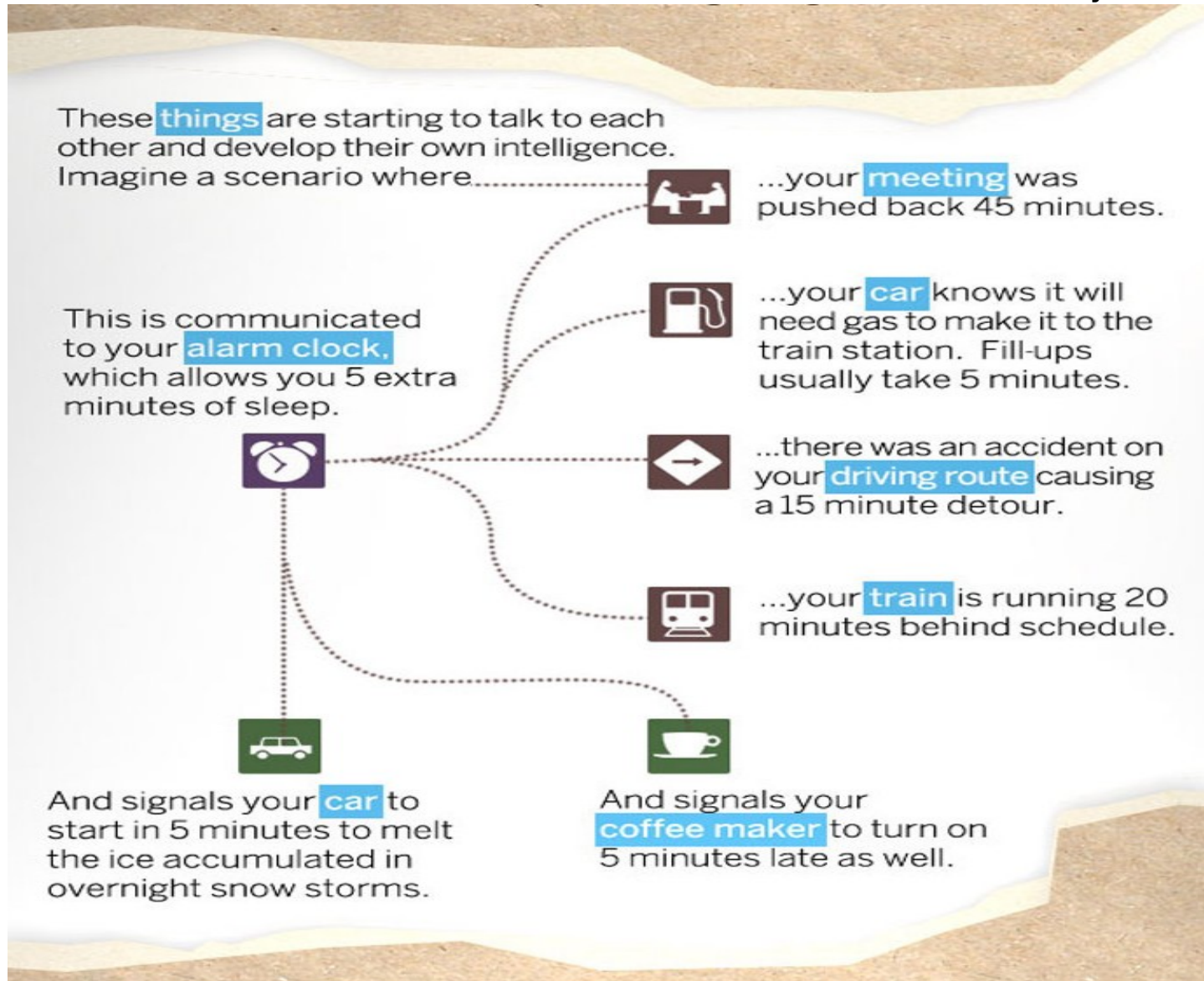
Fête de la Science – 11 Octobre 2013

Plan

- **Introduction** : C'est quoi l'Internet des Objets ?
- **Technologie** : Comment ça marche ?
- **La plateforme FIT / IoT-LAB** : Un outil pour les chercheurs.



Un scénario futuriste... 30 à 50 milliards d'objets en 2020 !



Internet des Objets

Internet of Things (IoT)

Objets physiques connectés en réseau sur internet pour envoyer et recevoir des informations

- Réseau d'objets communicants
 - capteurs et actionneurs avec du 'raisonnement' (intelligent)
- Intégrer ces informations physiques avec d'autres données
- Connecter le monde virtuel et le monde physique
- Connecter les objets aux personnes, les objets aux objets (M2M)

Des exemples d'utilisations

Use-Cases

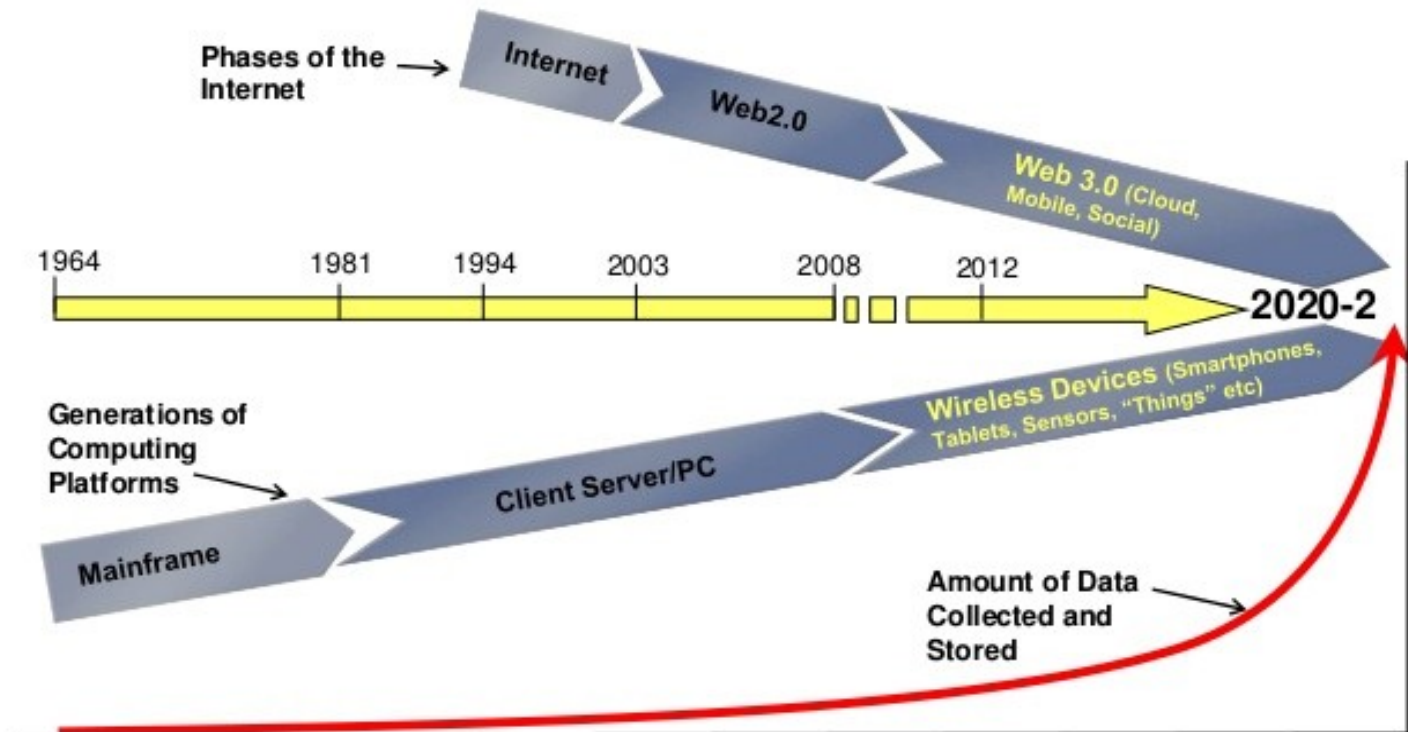
- **Santé :**
 - Télé-médecine : surveillance des patients, diagnostic, médicaments
- **Habitat :**
 - Habitat intelligent (Domotique)
 - Gestion des immeubles : énergie,...
- **Transport :**
 - Gestion du trafic automobile (gestion des bouchons, parking, ...)
 - Surveillance et mise à jour des logiciels embarqués automobiles
- **Environnement :**
 - Surveillance pollution, forêt, ...
 - Irrigation automatique
- ...

Rencontre du monde physique et virtuel

HorizonWatching Community



The 3rd generation of computing platform, the 3rd phase of the Internet, and the explosion of Big Data are colliding to form a perfect storm of disruption and transformation



5

May 2013

HorizonWatching: Top Technology Trends To Watch In 2013

Source: Bill Chamberlin
© 2013 HorizonWatching
Creative Commons Attribution License

Les défis et les risques

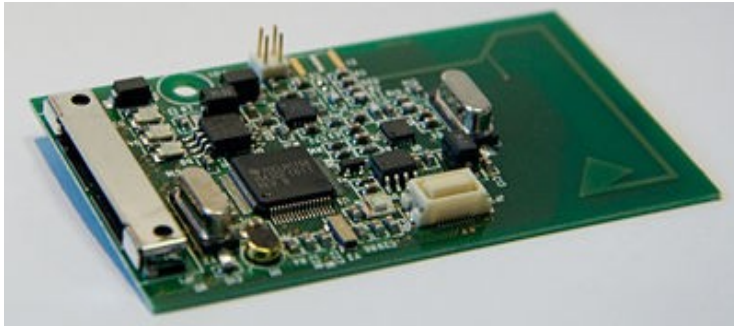
- « Passage à l'échelle » : communication, données, ...
- Standards de communication
- Miniaturisation matérielle/logicielle , consommation d'énergie
- Sécurité
- Protection de la vie privée - "Le droit au silence des puces"

Plan

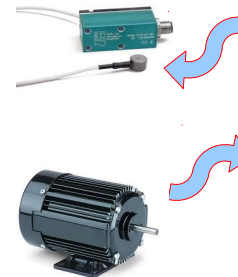
- **Introduction** : C'est quoi l'Internet des Objets ?
- **Technologie** : Comment ça marche ?
- **La plateforme FIT / IoT-LAB** : Un outil pour les chercheurs.



Objet communicant



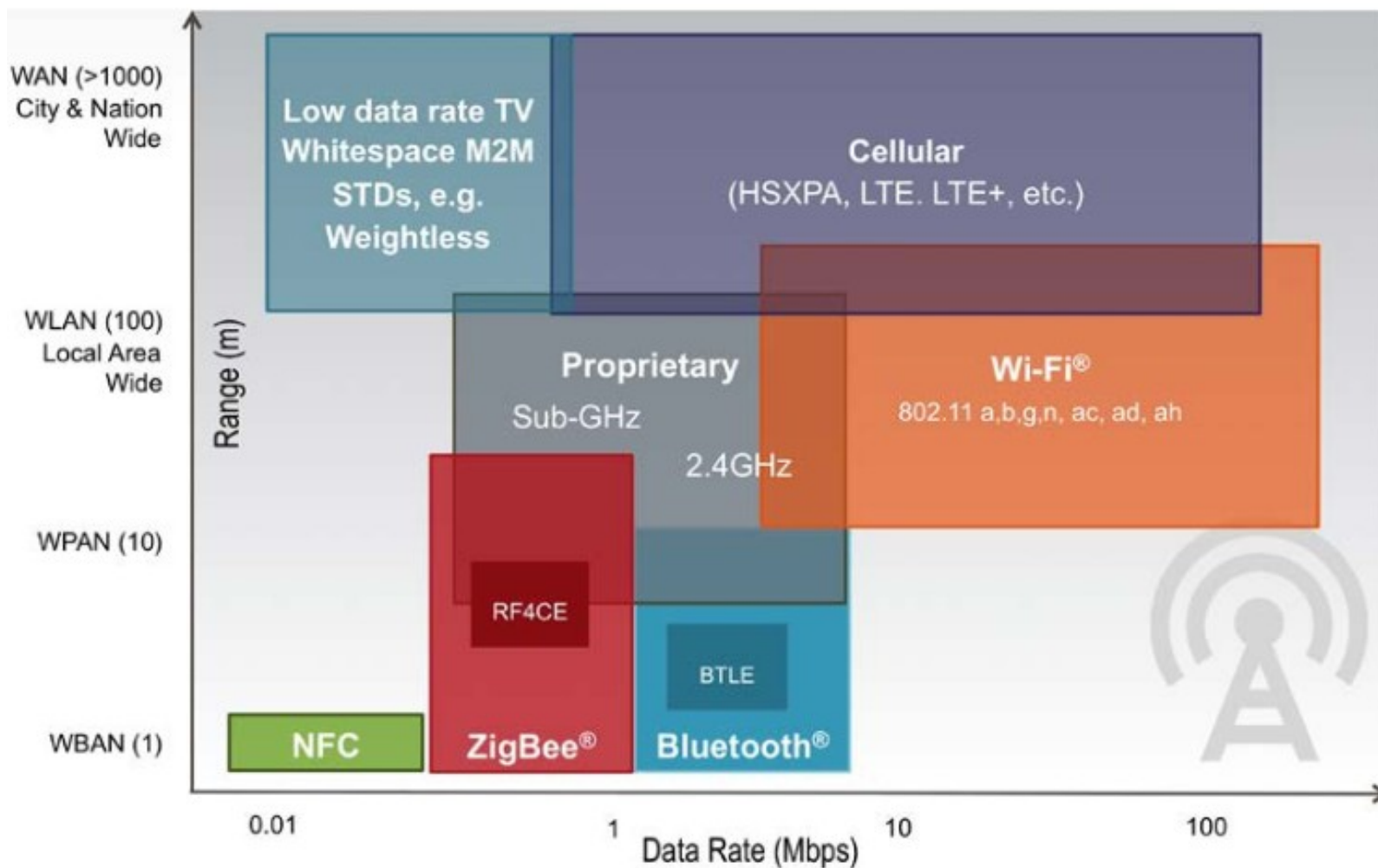
	Capteurs(S)
Communication(C)	Processeur(P)
Energie	Actionneurs(A)



Monde Physique
« Environnement »



La communication sans fil



Le logiciel embarqué

```
if (a==b) {  
    a=c+10.0;  
    d+=1 ;  
}
```

Code Source



```
010011011  
110111001  
101010110
```

Code binaire

Compilation « croisée »

Programmateurs



Téléchargement
Programmation



Plan

- **Introduction** : C'est quoi l'Internet des Objets ?
- **Technologie** : Comment ça marche ?
- **La plateforme FIT / IoT-LAB** : Un outil pour les chercheurs.



La plateforme FIT

- 5 partners:     
- **Ambition:** créer une plateforme pour expérimenter des résultats de recherche dans le domaine de l'Internet des Objets.
- **Plateforme distribuée, objets hétérogènes et complémentaires répartis sur différents sites**
- **9 sites:** Paris (2), Evry, Rocquencourt, Lille, Strasbourg, Lyon, Grenoble, Sophia Antipolis.
- **4 types de plateformes :** Centre Opérationnel, Radio intelligente, Objets communicants (IoT-LAB), Wifi OneLab
- **Grand Emprunt :** 5 M€ d'investissement

Faire des expérimentations « à l'échelle »

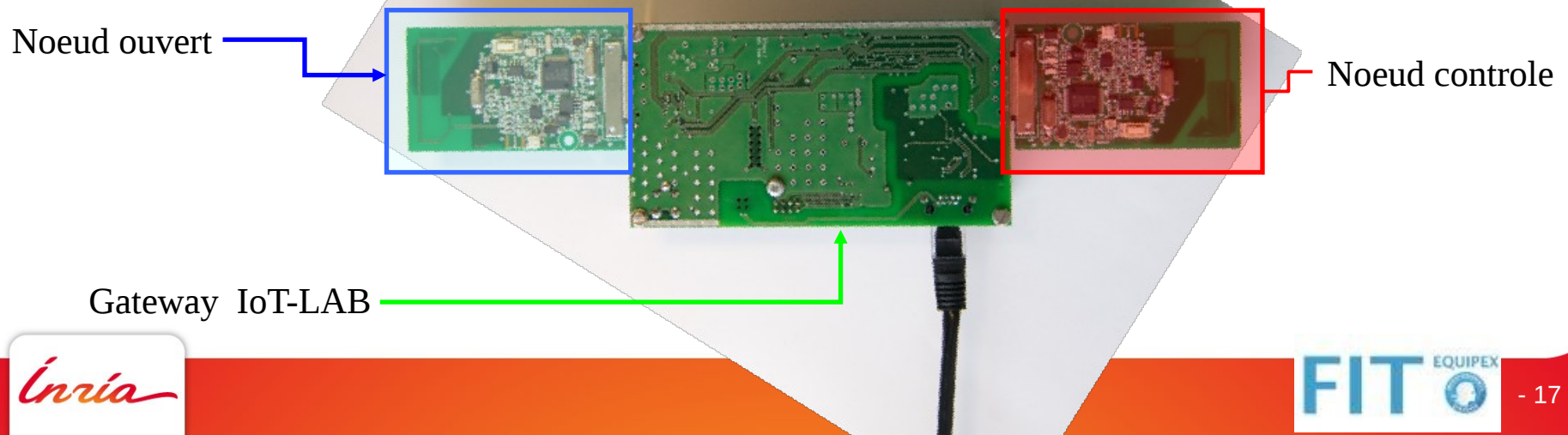
- **Wifi OneLAB** = 50 nœuds orbit à Sophia et 70 à l'UPMC
- **Radio cognitive** : 30 nœuds à Lyon
- **IoT-LAB** :
 - 1024 nœuds à Inria Grenoble ,
 - 656 nœuds à Inria Lille
 - 512 nœuds à Inria Rocquencourt,
 - 512 nœuds à Strasbourg (Icube).
 - 128 nœuds à Institut Mine Telecom

Noeud IoT-LAB

⦿ C'est quoi un noeud IoT-LAB ?

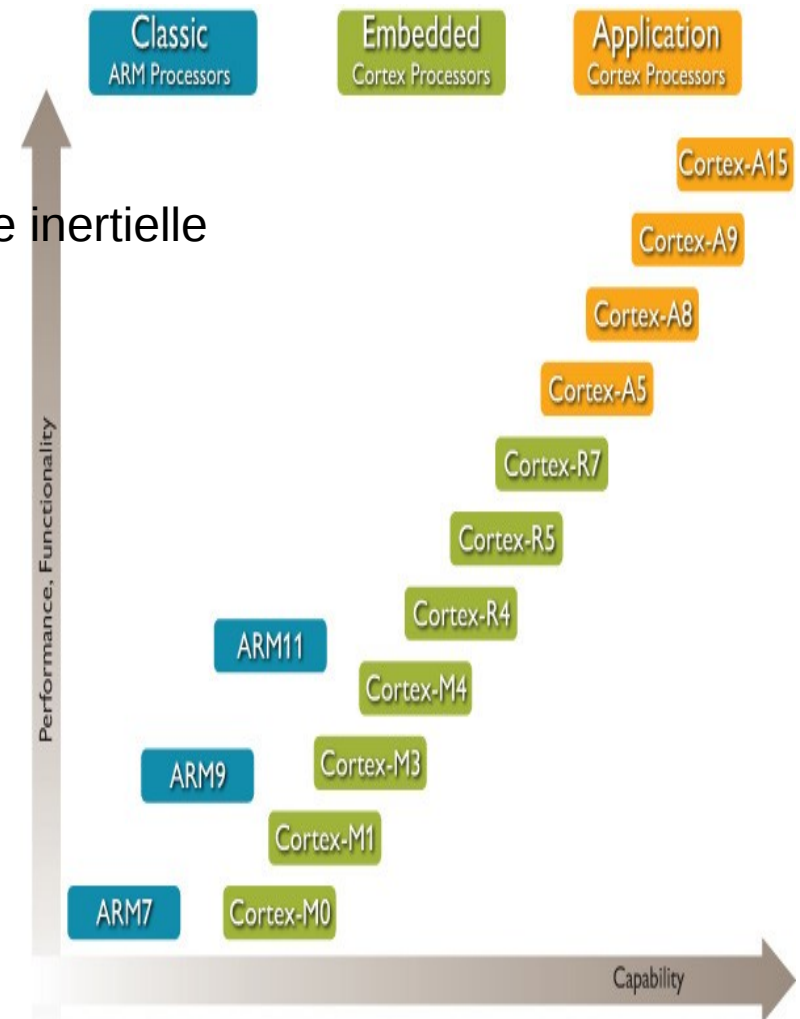
- **OUVERT, *i.e.*, pas d'a priori sur le soft utilisateur**
- **Canal de monitoring efficace (cablé)**
- ➔ Un noeud ouvert dédié à l'utilisateur
- ➔ Un noeud de contrôle
- ➔ Une "gateway" IoT-LAB

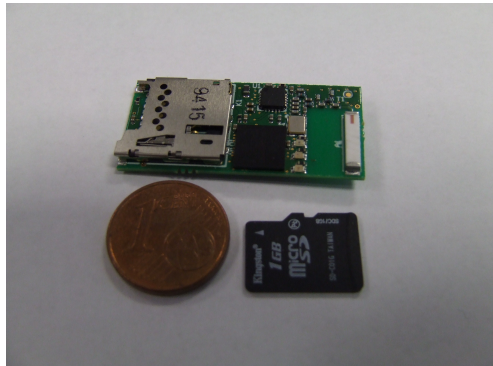
= **Noeud ouvert** + **Gateway IoT-LAB** + **Noeud de contrôle**



Noeud IoT-LAB

- **Noeud capteur :**
 - STM-32 (Arm Cortex M3)
 - Capteurs : lumière, température, centrale inertielle
 - LED
 - Communication 802.15.4
- **Noeud « concentrateur » :**
 - TI-SITARA AM3505 (Arm Cortex A8)
 - GPS, centrale inertielle
 - Liaison Ethernet, USB
 - Android / Linux
 - Communication 802.15.4





Comparatif ...



Système	CPU	RAM	Flash/Disquette
IoT-LAB M3	32 bits / 73 Mhz	64 Ko	512 Ko
IoT-LAB A8	32 bits / 600 Mhz	256 Mo	256 Mo
PC actuel	64 bits / 3,5 Ghz	4 Go	500 Go
PC 1981	16 bits / 4,77 Mhz	64 Ko	164 Ko

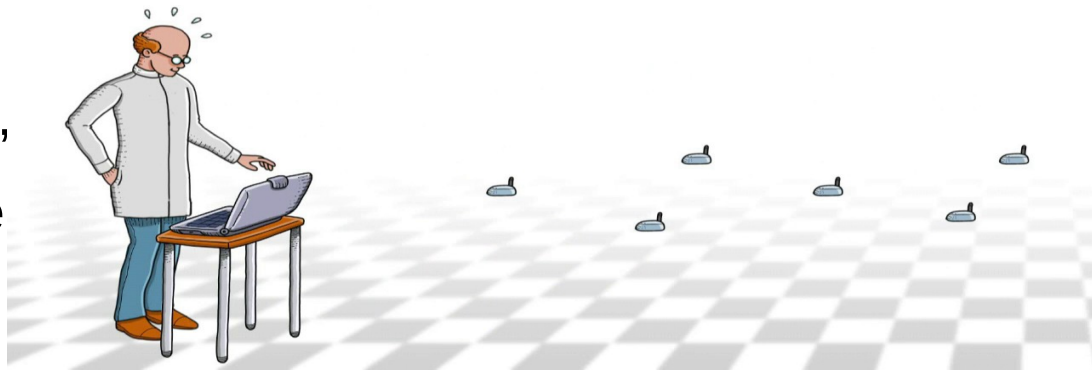


Comment les chercheurs peuvent l'utiliser ?

- **Création d'un seul compte utilisateur sur FIT**
 - Portail fédératif de tous les composants
- **Réservation des ressources nécessaires**
 - Noeuds capteurs (Cortex A8/Cortex M3/TI MSP430)
 - Ressource sur d'autres machine sur Internet / OneLab
- **Description de l'expérience**
 - Association firmware / noeuds
 - Données de monitoring
- **Lancement automatique des expé en batch ou on line**
- **Récupération de toutes les données de monitoring**

Quels types de recherche ?

- **Communication (protocoles de routage)**
- **Sécurité (cryptage des données)**
- **Système d'exploitation**
- **Mise au point avant la véritable application**
- **Critères d'efficacité :**
 - Consommation
 - Empreinte mémoire,
 - Passage à l'échelle



La démonstration...

The screenshot displays the SensLAB Manager software interface. The central 3D visualization shows a network of nodes (represented by spheres) arranged in a grid-like pattern, with some nodes highlighted in orange and others in white. The interface includes several panels:

- Top Panel:** Contains the title bar "SensLAB Manager" and a menu bar with "File", "View", "Tools", and "Help".
- Left Panel:** Features a set of navigation buttons (up, down, left, right, and zoom) and a "Finder" section with a search input field and a "Find" button.
- Bottom Left Panel:** Includes a "Tools" section with buttons for "Login/Logout", "Train Manager", "Camera", and "Fullscreen".
- Right Panel:** Contains three main sections:
 - Node information [238]:** A dropdown menu to "Choose an application" currently set to "Sonar".
 - Application controls:** A table showing node data and a set of buttons for adjusting signal strength.

ID	RSSI	#PKT(S)
47	-89.0	1
71	-87.0	1
81	-98.0	1
89	-93.5	1
95	-89.5	1
107	-95.0	1
118	-91.5	1

Below the table, there are buttons for signal strength adjustment: -30dBm, -20dBm, -15dBm, -10dBm, -5dBm, 0dBm, 5dBm, 10dBm, and a "Reset" button.

Quelques liens pour aller plus loin ...

- <http://2013.oshwa.org/files/2013/09/The-State-of-the-Internet-of-Things.pdf>
- <http://share.cisco.com/internet-of-things.html>
- http://www.freescale.com/files/32bit/doc/white_paper/INTOTHNGSWP.pdf
- <http://www.ericsson.com/res/docs/whitepapers/wp-50-billions.pdf>
- <http://fr.slideshare.net/michaeljohnkoster/iottoolkit-osiote>
- <http://postscapes.com/internet-of-things-history>