

# Filière SEOC

## Systemes Embarqués et Objets Connectés

---

Responsables :

Martin HEUSSE (Ensimag / Lig)

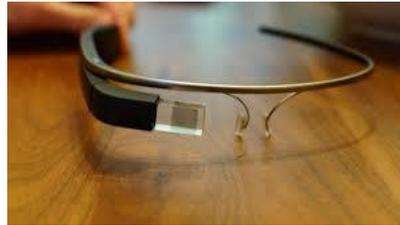
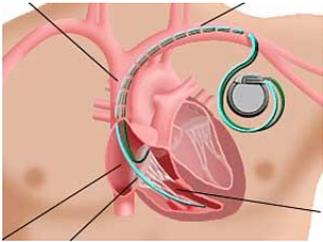
Ghislaine MAURY (Phelma / IMEP-LAHC)

Claire MAIZA (Ensimag / Verimag)

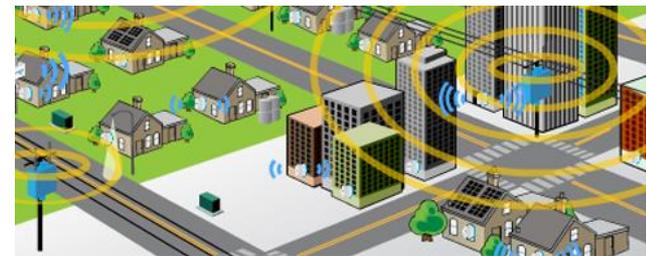
Michele PORTOLAN (Phelma / TIMA)

# Large spectre de compétences

## Architecture et technologies numériques issues de l'Internet



*modélisation, conception, validation de systèmes embarqués, développement logiciel ou matériel*



*développement d'applications web et mobiles, 'cloud computing', exploitation des réseaux, sécurité*

# Excellente insertion ...

---

## **Profils variés d'ingénieurs** : répartis en 3 grands 'types'

- Concepteur et experts techniques

*Formation technique importante en programmation et logiciel + réseau ou conception systèmes embarqués*

- Créateur d'entreprise

*Innovation importante dans ce domaine*

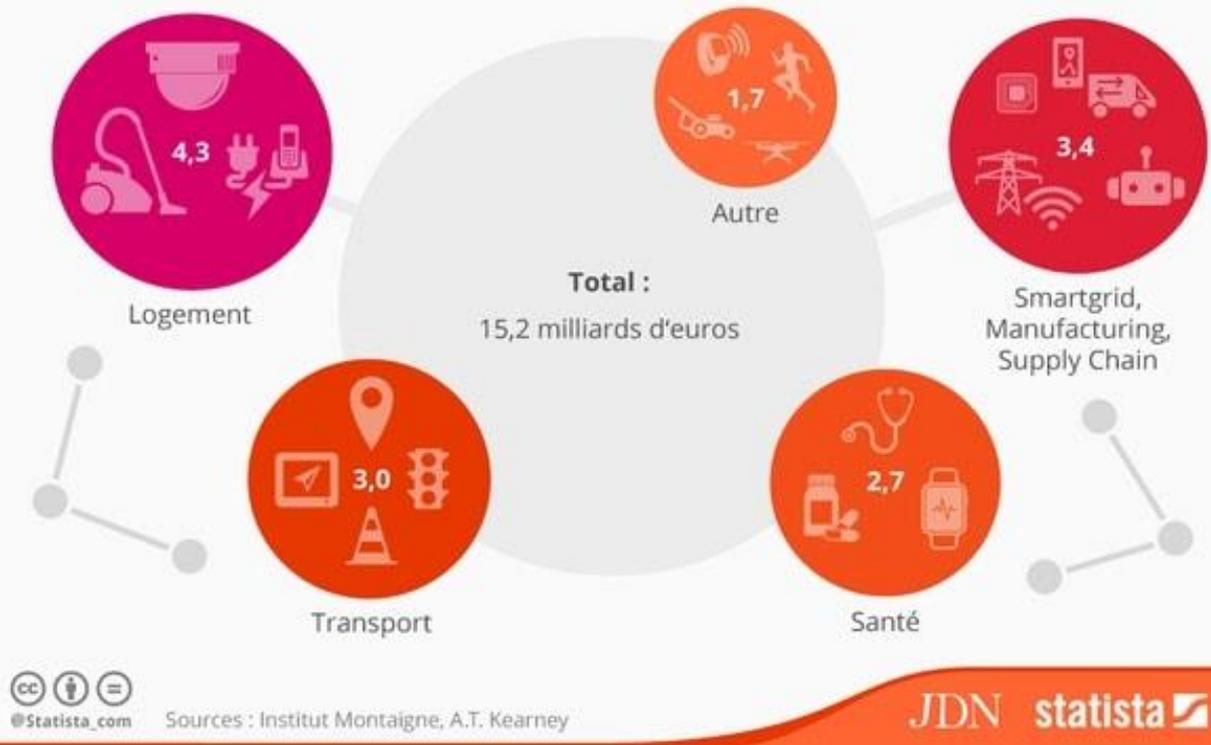
- Consultant , mise en place TIC dans entreprises non expertes de ce domaine

*Profil pluridisciplinaire avec étudiants de 2 écoles d'origine, Phelma et Ensimag, avec compétences hardware et software*

# ... à l'avenir débouchés encore + nombreux avec l'IoT

## Le marché des objets connectés va s'envoler en France d'ici 2020

Estimation du marché des objets connectés par secteur (en milliards d'euros)



Ex CDI 2016/2017 dans ce domaine : Seb,

Orange Appli for Business,

Lab Innovation de Cap Gemini



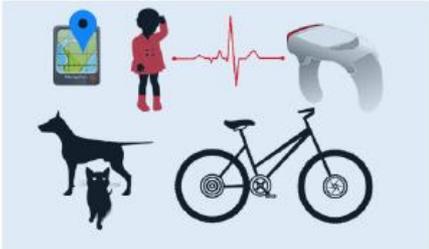
# De nombreux secteurs d'activités concernés ...

environnement

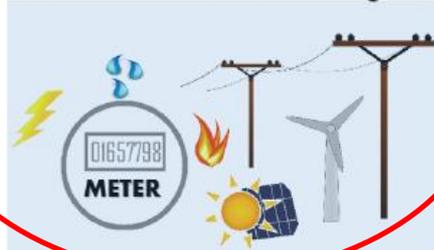
Smart City Applications



Personal IoT Applications



Smart Grid & Smart Metering



énergie

Industrial Assets Monitoring



Critical Infrastructure Monitoring



Agriculture



agriculture

domicile, santé

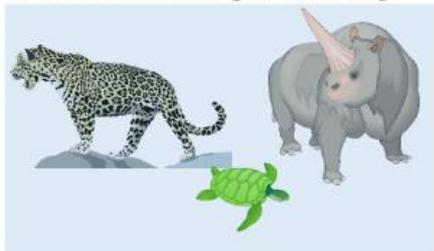
Home Automation & Safety



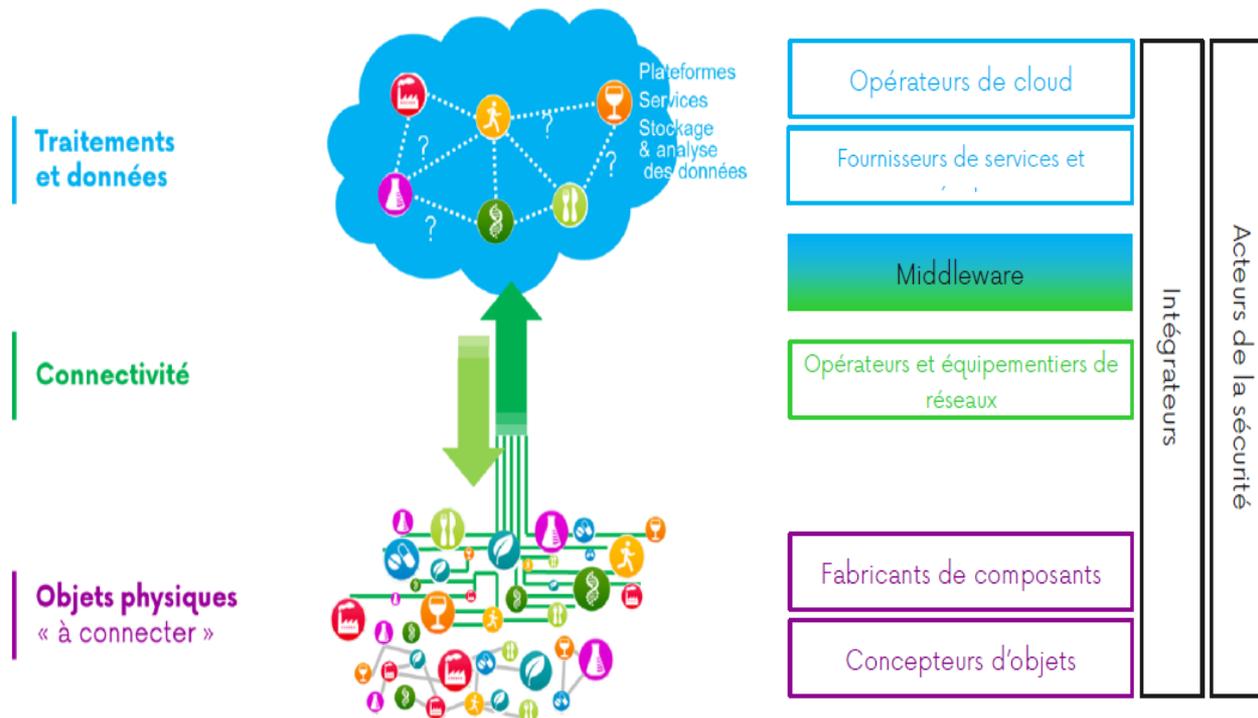
Logistics



Wildlife Monitoring & Tracking



# ... et donc de nombreux métiers



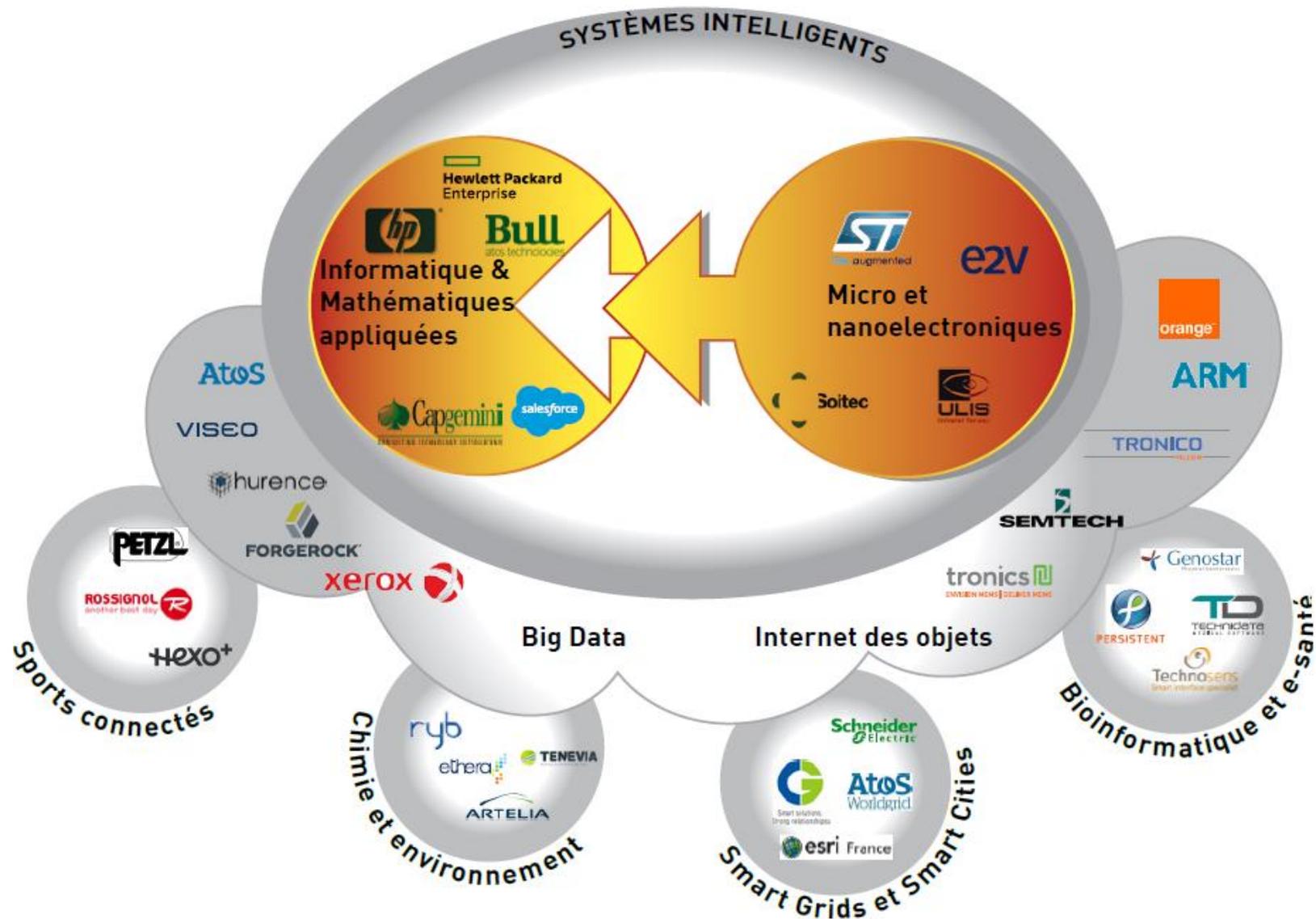
*‘Préparer la révolution de l’Internet des objets livre blanc ARCEP nov 2016’*

Internet des Objets = UN LEVIER POUR L’ECONOMIE FRANÇAISE

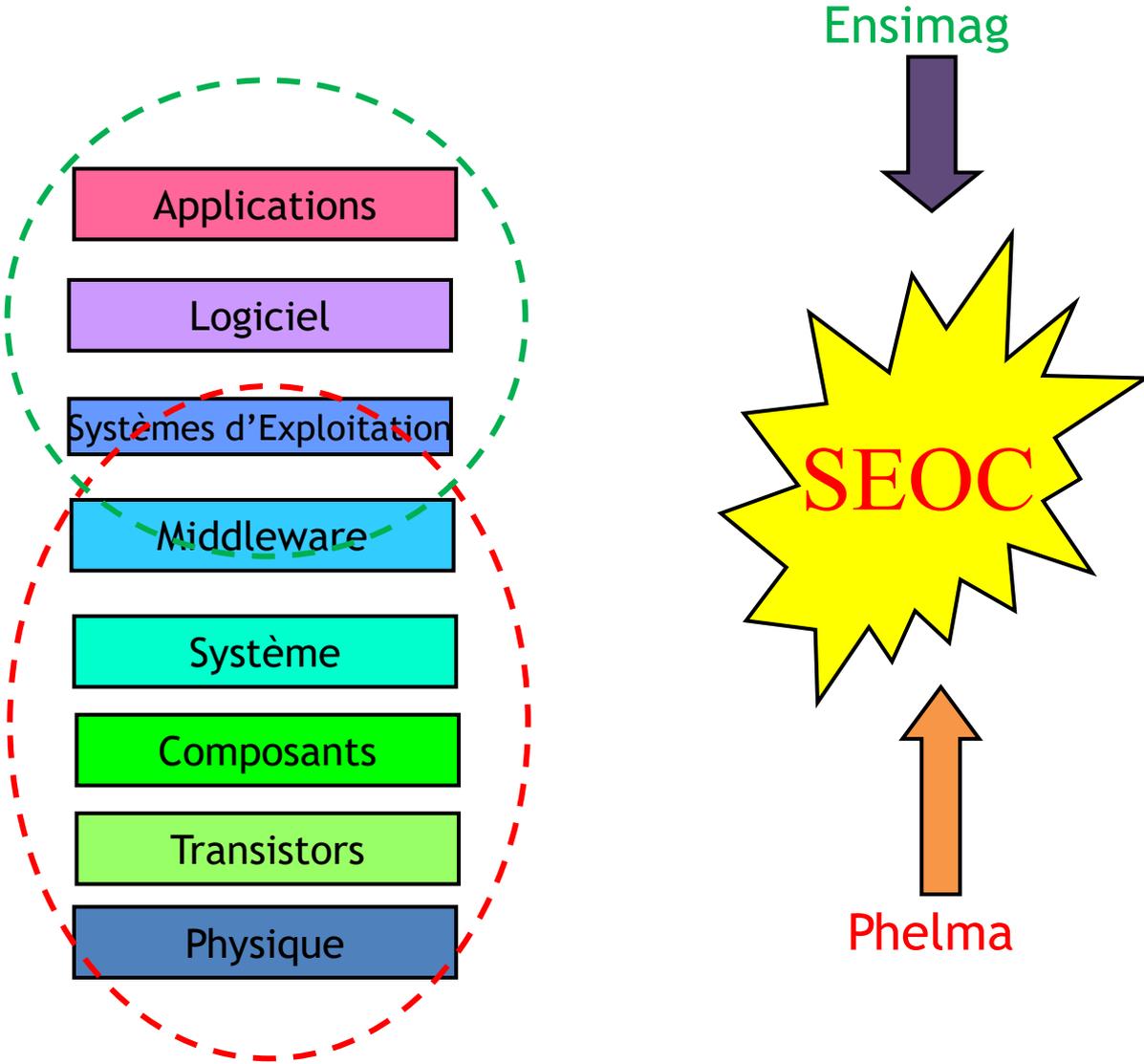
« Cette chaîne de valeur renouvelée appelle de nouvelles compétences, notamment sur le « **hardware engineering** » délaissé par une génération de geek logiciels issues de la folie internet et mobile. Il faut également de nouveau combler un **trou dans la pyramide des compétences hardware** laissé par trente ans de désindustrialisation en France. »

<http://www.objetconnecte.com/lecole-polytechnique-lance-une-formation-sur-les-objets-connectes/>

# Expertise de Grenoble en systèmes intelligents et IoT



# Situation de SEOC : filière commune



# Disciplines enseignées

---

*Faible  
consommation*



*Sûreté*

*Sécurité  
et crypto*



*Internet,  
protocoles*

*Systèmes  
radio*

**Développement logiciel, systèmes d'exploitation, bases de données**

# Semestre S3 SEOC 2017/2018

- Système et programmation objet

Programmation Orientée Objet (1.5)
Projet de conception de systèmes d'exploitation (1.5)
Systèmes d'exploitation et programmation concurrente (3)

- Projet de génie logiciel

Gestion de projet de génie logiciel (1)
Projet génie logiciel (5)

- Mise à niveau SEOC (selon origine Ensimag ou Phelma)

←

Automatique (3)
Traitement de l'information (3)

→

Algorithmique et programmation (3)
Graphes et applications (1.5)
Théorie des langages et compilation (1.5)

- Spécialité SEOC

Principes de conception d'électronique numérique intégrée (1.5)
Réseaux IP (3)
Sécurité des systèmes et des réseaux (1.5)

- Sciences Humaines, Economiques, du Management et de l'Entreprise

SHEME Semestre 3

# Semestre S4 SEOC 2017/2018

- Bases de données et conception logicielle

Principe des systèmes de gestion de bases de données (3)

Projet de bases de données et conception objets (1.5)

Analyse, conception et validation de logiciels (1.5)

- Systèmes matériels complexes

ou

- Systèmes de communication

Architecture avancée (3)

Conception d'électronique numérique intégrée (2)

Temps réel : contraintes et implantations (1.5)

Réseaux d'opérateurs et transport de la voix (4)

Systèmes radio pour les objets connectés (2.5)

- Système temps-réel et choix SEOC

Introduction aux systèmes d'exploitation temps-réel (1.5)

Projet de conception de système d'exploitation – approfondissement (3)

ou

Systèmes de transmission numérique + traitement des signaux aléatoires (3)

+ 1 cours au choix

- Codes : cryptographie, compression, correction d'erreurs
- Interaction homme-machine
  - Projets filés
- Applications web et mobiles

- Sciences Humaines, Economiques, du Management et de l'Entreprise

SHEME Semestre 4

- Stage 2A

Stage assistant-ingénieur

# Projet Semestre S5 SEOC 2018/2019

- Métiers SEOC

Conférences technologiques

Etude de cas d'implantation d'un SLE	ou	Projet réseaux avancé
		+ Nouvelles architectures de services

- Architecture

Conception et exploration d'architectures, multi-cœurs, réseaux sur puce
Modélisation transactionnelle des systèmes sur puce

ou

- Réseau avancé

Réseaux de données avancés
Performances

- Temps réel et parallélisme

Systèmes temps-réel, modélisation réaliste et implantation multi-tâches
Algo répartie et cloud
Analyse, conception objet de logiciels 2

ou

- Wireless

Réseaux cellulaires et satellites
WLAN et Internet des objets

- Sécurité et sûreté

Sécurité des systèmes embarqués
Validation des systèmes embarqués
Tolérance aux fautes

ou

- Informatique répartie

Bases de données en réseau		
Systèmes et applications réparties		
Introduction à la sécurité des systèmes d'information	ou	Test des systèmes logiciels

- Sciences Humaines, Economiques, du Management et de l'Entreprise

# Autres possibilités en 3A

---

## Masters : communs Grenoble INP/UGA

- MoSIG (en anglais), spécialités :
  - Parallel, Distributed and Embedded Systems
  - Ubiquitous and Interactive Systems
  - Security and Cryptology of Information Systems
- Security, Cryptology and Coding of Information systems

## Echange ou double diplôme à l'étranger :

Ex : 20 Phelma 3A ISSC/SLE à l'étranger actuellement

Allemagne (Darmstadt 1), Royaume- Uni (Southampton 1), Suède (KTH 3 DD et 2 ech, Linkoping 1 ech), Norvège (2), Finlande (1), Canada (Montréal, Sherbrook 3 DD et 4 ech), Corée du Sud (1), Japon (1)

Années précédentes : Espagne, Suisse, Australie, Hong Kong, Singapour ...

# Pourquoi choisir SEOC ?

- Des compétences larges : des systèmes embarqués aux applications web
- Un parcours personnalisable pour des métiers très variés
- Internet des Objets en plein développement actuellement

## Révolution dans les produits et services de la vie quotidienne



## Révolution dans la production industrielle : usine 4.0



*'L'usine 4.0, c'est quoi ?', Techniques de l'ingénieur*

Objets  
connectés

Big Data

Intelligence  
artificielle

Robotique

Cloud