

DE L'INTERNET AU WEB DES OBJETS

ENJEUX ET DÉFIS

Jean-Paul Jamont, Michaël Mrissa, Lionel Médini

PLAN

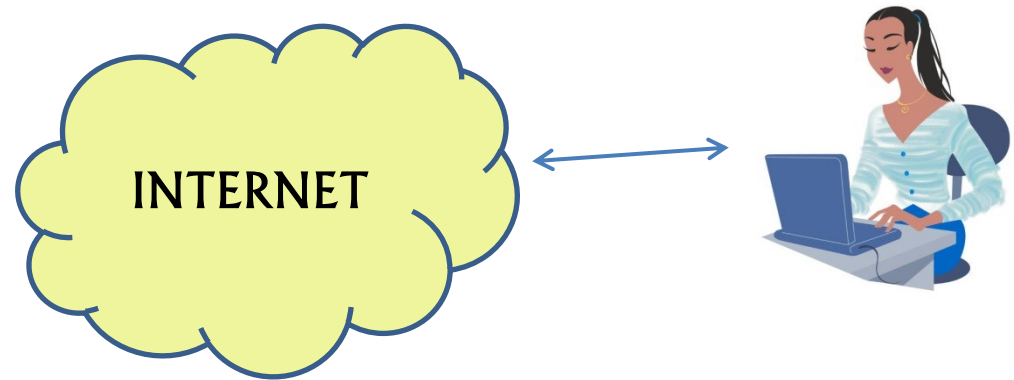
1. De l'Internet des Objets au Web des Objets
2. Le Web des Objets aujourd'hui
3. Le Web des Objets demain ?

PLAN

1. De l'Internet des Objets au Web des Objets
2. Le Web des Objets aujourd'hui
3. Le Web des Objets demain ?

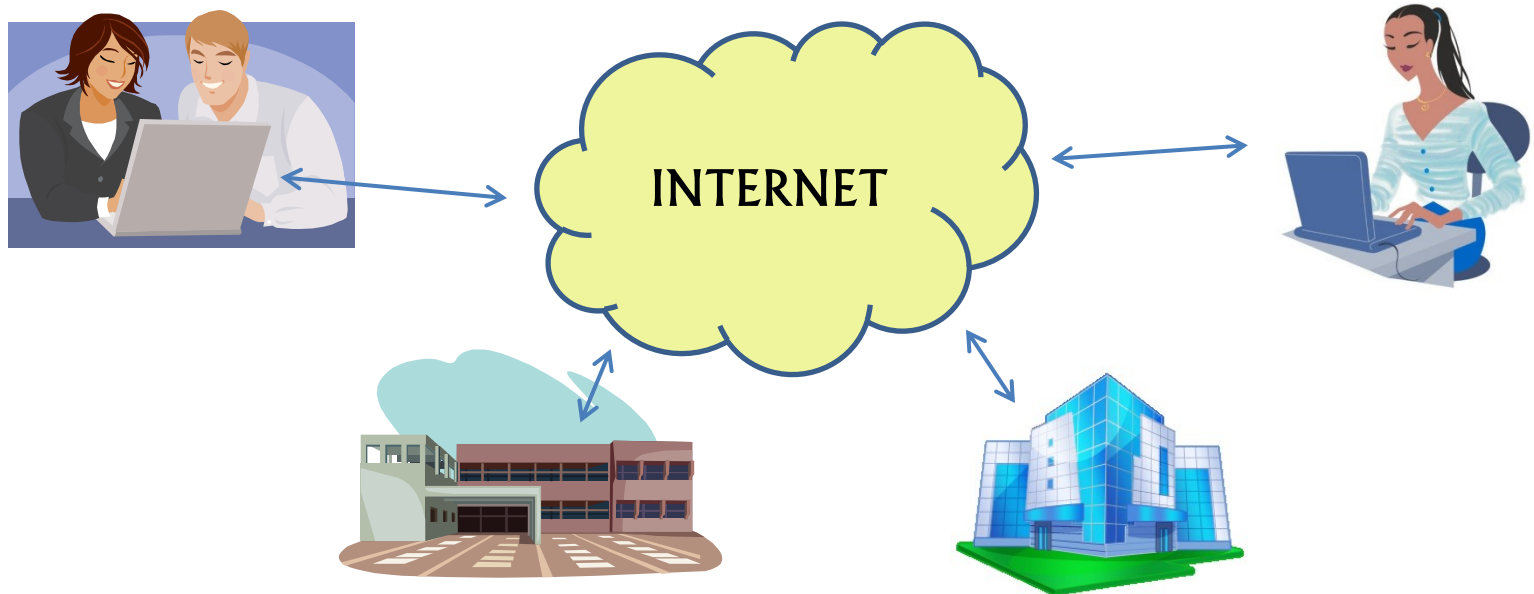
FONDEMENTS

- Internet



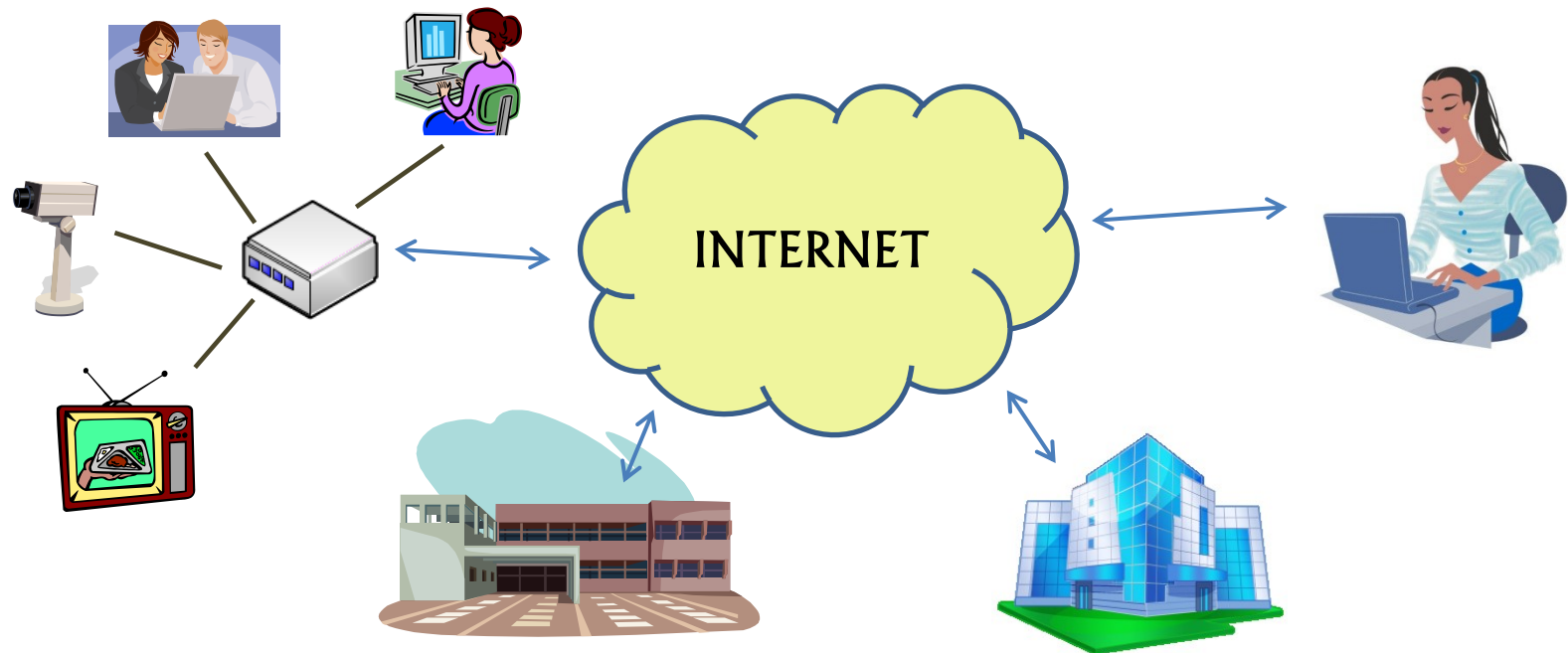
FONDEMENTS

- Internet
- B2B, ..., B2C, ...



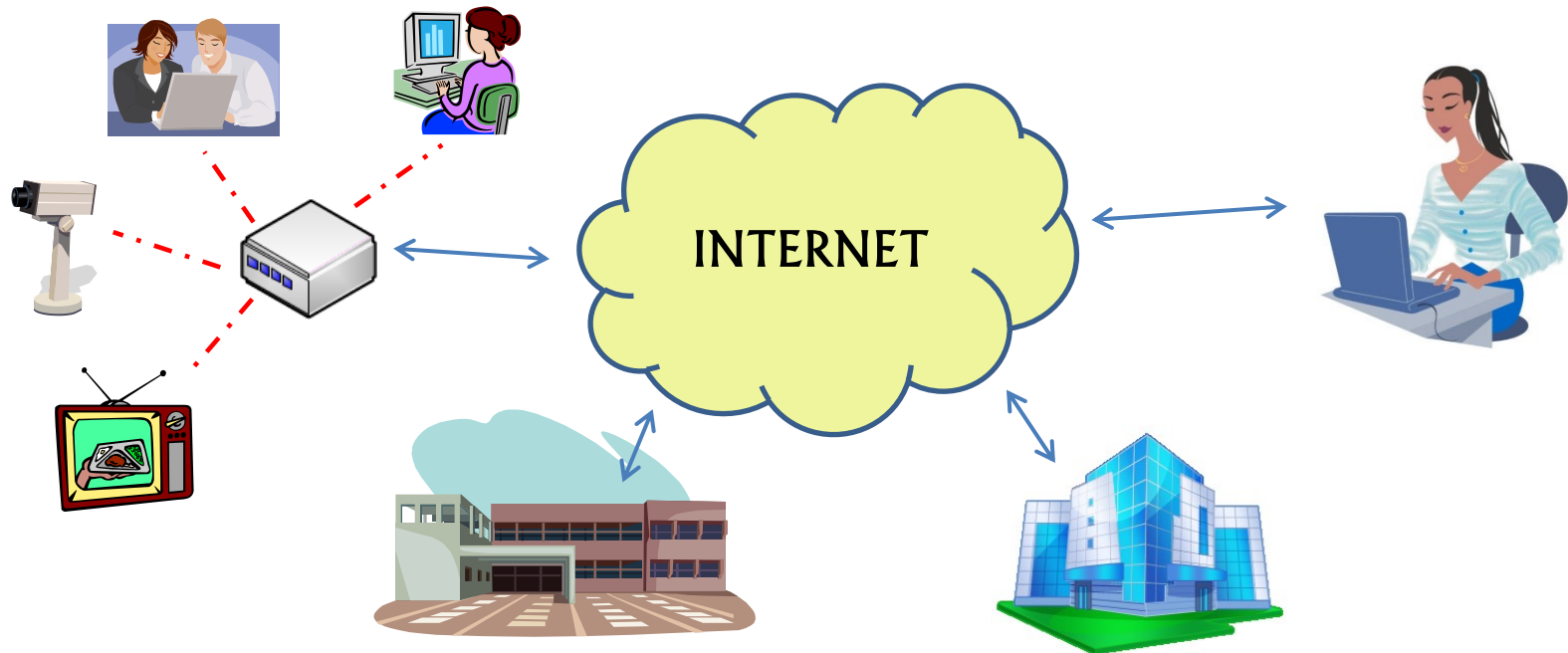
FONDEMENTS

- Internet
- B2B, ..., B2C, ...
- Première vague d'objets,



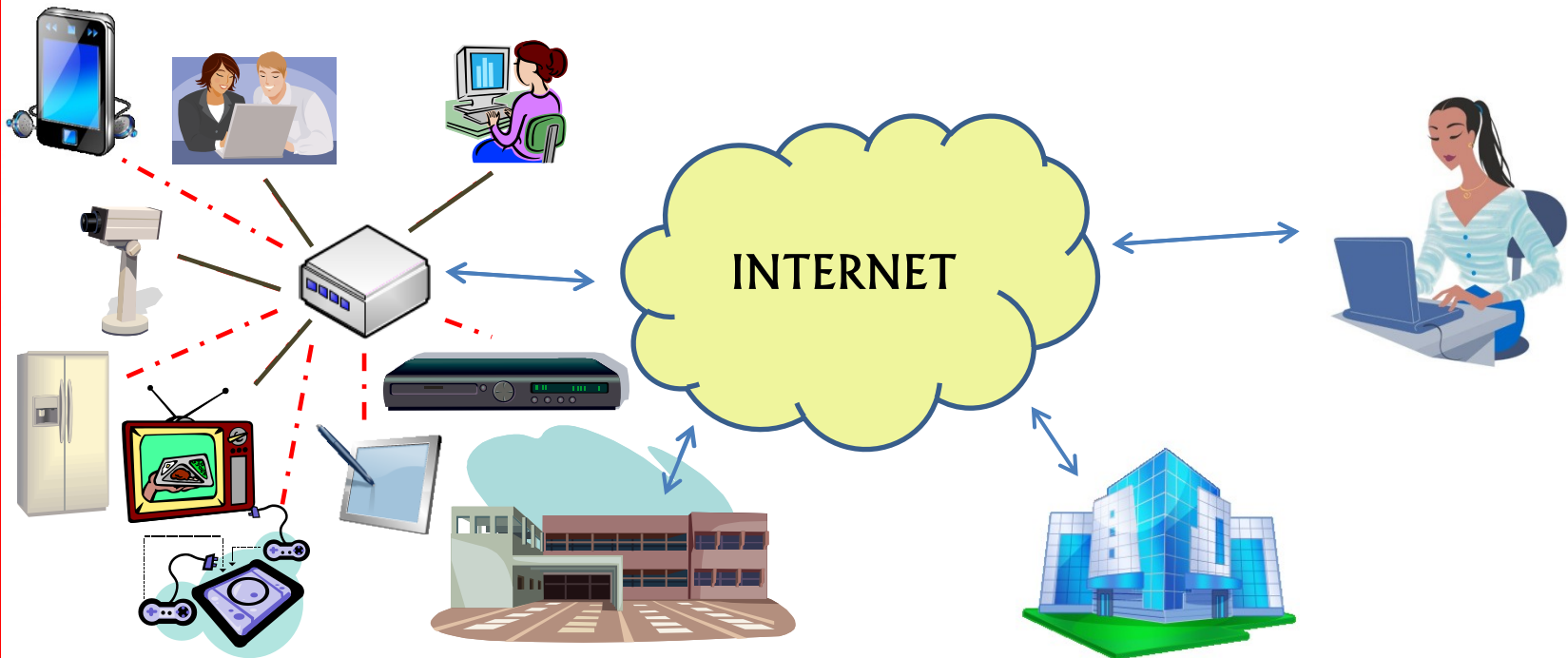
FONDEMENTS

- Internet
- B2B, ..., B2C, ...
- Première vague d'objets,
- Essor des technologies sans fil,



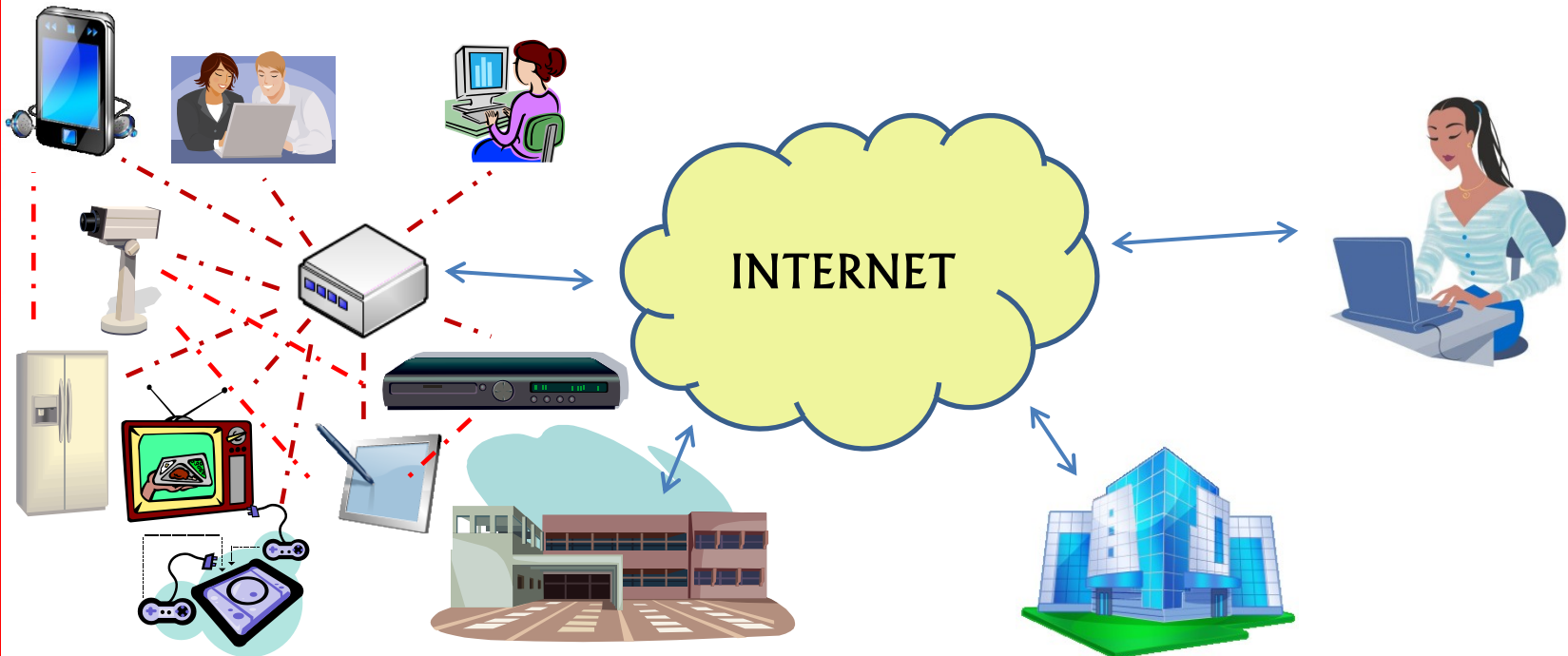
FONDEMENTS

- Internet
- B2B, ..., B2C, ...
- Première vague d'objets,
- Essor des technologies sans fil,
- Deuxième vague d'objets,



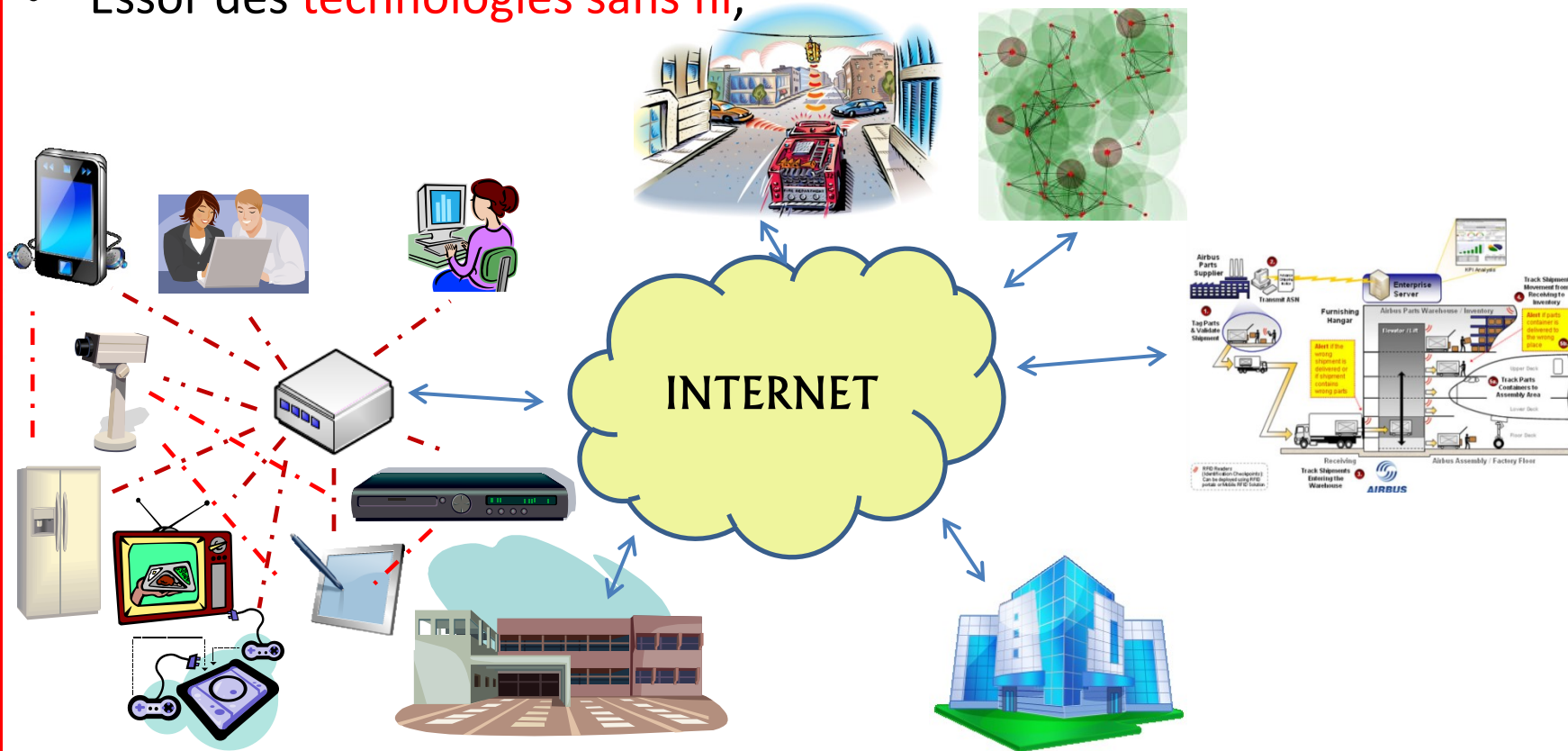
FONDEMENTS

- Internet
- B2B, ..., B2C, ...
- Première vague d'objets,
- Essor des technologies sans fil,
- Deuxième vague d'objets,
- M2M, P2P, adhoc net. ...



FONDEMENTS

- Internet
- B2B, ..., B2C, ...
- Première vague d'objets,
- Essor des technologies sans fil,
- Deuxième vague d'objets,
- M2M, P2P, adhoc net. ...
- Troisième vague d'objets



FONDEMENTS

- Internet
- B2B, ..., B2C, ...
- Première vague d'objets,
- Essor des technologies sans fil,
- Deuxième vague d'objets,
- M2M, P2P, adhoc net. ...
- Troisième vague d'objets



UNE PREMIÈRE VISION

- Machine-to-machine communications and person-to-computer communications will be extended to things, from everyday household objects to sensors monitoring the movement of the Golden Gate Bridge or detecting earth tremors. Everything from tyres to toothbrushes will fall within communications range, heralding the dawn of a new era.
- Technologies de l'Internet of Things
 - radio-frequency identification (RFID)
 - smart things,
 - nanotechnologies et miniaturisation



UN ECO-SYSTÈME D'OBJETS

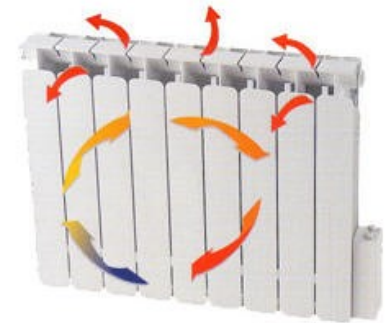
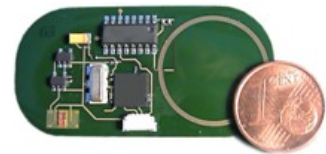
- Objets **logiques**
 - Web services,
 - Agents logiciels,
 - ...

UN ECO-SYSTÈME D'OBJETS

- Objets **logiques**
 - Web services,
 - Agents logiciels,
 - ...
- Objets **physiques**
 - Capteurs/Actionneurs

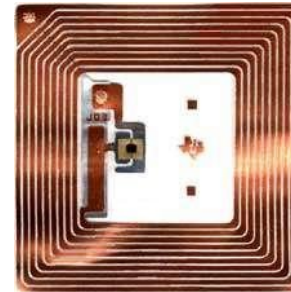
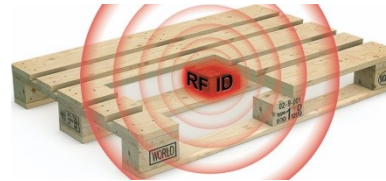


Featuring Dust Networks' Smart Web-SD™ Technology



UN ECO-SYSTÈME D'OBJETS

- Objets **logiques**
 - Web services,
 - Agents logiciels,
 - ...
- Objets **physiques**
 - Capteurs/Actionneurs
 - RFID



UN ECO-SYSTÈME D'OBJETS

- Objets **logiques**
 - Web services,
 - Agents logiciels,
 - ...
- Objets **physiques**
 - Capteurs/Actionneurs
 - RFID
 - Withings



UN ECO-SYSTÈME D'OBJETS

- Objets **logiques**
 - Web services,
 - Agents logiciels,
 - ...
- Objets **physiques**
 - Capteurs/Actionneurs
 - RFID
 - Withings
 - Waterpebble



UN ECO-SYSTÈME D'OBJETS

- Objets **logiques**
 - Web services,
 - Agents logiciels,
 - ...
- Objets **physiques**
 - Capteurs/Actionneurs
 - RFID
 - Withings
 - Waterpebble
 - Glowcaps



UN ECO-SYSTÈME D'OBJETS

- Objets **logiques**
 - Web services,
 - Agents logiciels,
 - ...
- Objets **physiques**
 - Capteurs/Actionneurs
 - RFID
 - Withings
 - Waterpebble
 - Glowcaps
 - Sniftag



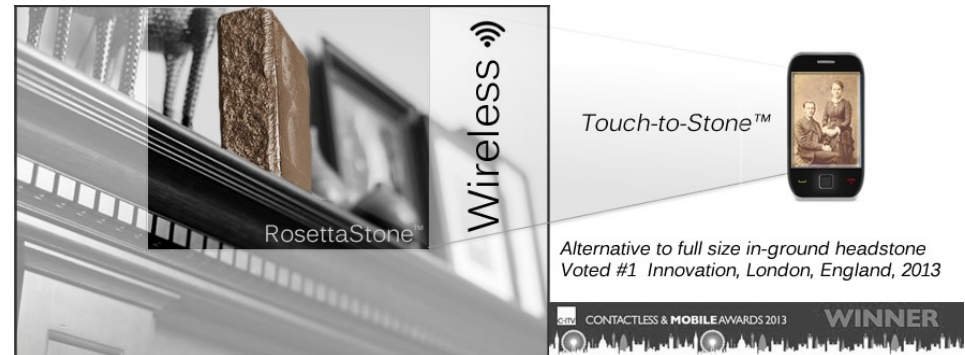
UN ECO-SYSTÈME D'OBJETS

- Objets **logiques**
 - Web services,
 - Agents logiciels,
 - ...
- Objets **physiques**
 - Capteurs/Actionneurs
 - RFID
 - Withings
 - Waterpebble
 - Glowcaps
 - Sniftag
 - Botanicalls



UN ECO-SYSTÈME D'OBJETS

- Objets **logiques**
 - Web services,
 - Agents logiciels,
 - ...
- Objets **physiques**
 - Capteurs/Actionneurs
 - RFID
 - Withings
 - Waterpebble
 - Glowcaps
 - Sniftag
 - Botanicalls
 - Rosetta Stone



UN ECO-SYSTÈME D'OBJETS

- Objets **logiques**
 - Web services,
 - Agents logiciels,
 - ...
- Objets **physiques**
 - Capteurs/Actionneurs
 - RFID
 - Withings
 - Waterpebble
 - Glowcaps
 - Sniftag
 - Botanicalls
 - Rosetta Stone
 - LIFX



UN ECO-SYSTÈME D'OBJETS

- Objets **logiques**
 - Web services,
 - Agents logiciels,
 - ...
- Objets **physiques**
 - Capteurs/Actionneurs
 - RFID
 - Withings
 - Waterpebble
 - Glowcaps
 - Sniftag
 - Botanicalls
 - Rosetta Stone
 - LIFX
 - Sphero



UN ECO-SYSTÈME D'OBJETS

- Objets **logiques**
 - Web services,
 - Agents logiciels,
 - ...
- Objets **physiques**
 - Capteurs/Actionneurs
 - RFID
 - Withings
 - Waterpebble
 - Glowcaps
 - Sniftag
 - Botanicalls
 - Rosetta Stone
 - LIFX
 - Sphero
 - Nabaztag



UN ECO-SYSTÈME D'OBJETS

- Objets **logiques**
 - Web services,
 - Agents logiciels,
 - ...
- Objets **physiques**
 - Capteurs/Actionneurs
 - RFID
 - Withings
 - Waterpebble
 - Glowcaps
 - Sniftag
 - Botanicalls
 - Rosetta Stone
 - LIFX
 - Sphero
 - Nabaztag
 - Ubooly



UN ECO-SYSTÈME D'OBJETS

- Objets **logiques**
 - Web services,
 - Agents logiciels,
 - ...
- Objets **physiques**
 - Capteurs/Actionneurs
 - RFID
 - Withings
 - Waterpebble
 - Glowcaps
 - Sniftag
 - Botanicalls
 - Rosetta Stone
 - LIFX
 - Sphero
 - Nabaztag
 - Ubooly
 - ...

UN ECO-SYSTÈME D'OBJETS

- Modèles de disponibilité
 - En vente
 - <http://webdesobjets.fr/>
 - En incubation
 - <http://kickstarter.com/>
 - En open source
 - <http://fablablyon.fr>

UN ECO-SYSTÈME D'OBJETS

- Deux grands types d'objets physiques
 - Objets communicants et/ou intelligents
 - A base de micro-contrôleur(s) /FPGA équipés d'interface(s) de communication
 - Modèle de **COMPORTEMENT EMBARQUÉ** sur l'objet
 - Objets « chipless » tagués
 - Objets sur lesquels on a apposé une étiquette RFID (ou autre)



- Modèle de **COMPORTEMENT DÉPORTÉ** sur un serveur distant

DE NOUVEAUX TERMES

- **Blogjects**: objects that blog
- **Things spamming**
- **Spimes**: location-aware, environment-aware, self-logging, self-documenting, uniquely identified objects
- **Informational shadows** of networked objects
- **Cyber-physical objects**
- ...

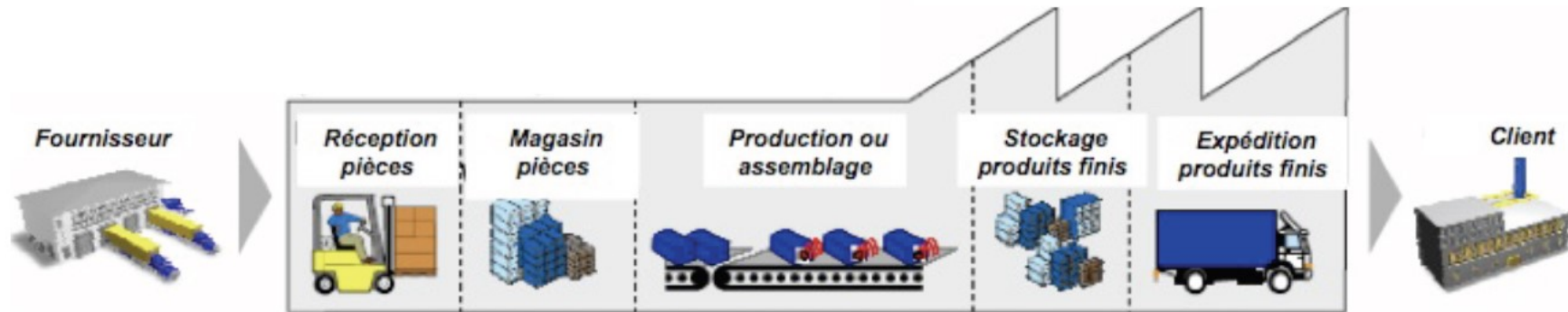
EN ROUTE VERS LE WEB DES OBJETS

- Internet est l'infrastructure privilégiée d'échange/d'interconnexion.
- Les applications accèdent à des services hébergés par:
 - des serveurs,
 - mais aussi par des systèmes embarqués.
- L'homme n'est plus forcément à l'origine de l'interaction entre les applications (cf. M2M).
- Quelques prévisions [CERP-IoT:10] :
 - Today, there are roughly 1.5 billion Internet-enabled PCs and over 1 billion Internet-enabled cell phones.
 - 50 to 100 billion devices will be connected to the Internet by 2020.
 - In 2020, the number of mobile machine sessions will be 30 times higher than the number of mobile person sessions.
 - If we consider not only machine-to-machine communications but communications among all kinds of objects, then the potential number of objects to be connected to the Internet arises to 100,000 billion.

PLAN

1. De l'Internet des Objets au Web des Objets
2. Le Web des Objets aujourd'hui
3. Le Web des Objets demain ?

EXEMPLES D'APPLICATIONS



COMMENT LE LIVRE DE MATHS PARLE À PIERROT



À première vue, le livre de maths de Pierrot est un banal pavé aux pages noircies d'équations. Mais ce qui ne se voit pas au premier coup d'œil, c'est qu'il est connecté au Net ! Le manuel est en effet pourvu d'une petite étiquette électronique qui le relie au réseau.



Grâce à cette connexion, le livre vérifie tous les matins sur la fonction Agenda de son ordi ou de son ordiphone l'emploi du temps du lycéen. Le jour où Pierrot a rendez-vous avec Pythagore, le livre « sait » qu'il doit être dans le sac de l'élève.



Si le livre de Pierrot est bien dans son sac, il bouge au rythme de la marche du collégien. Or cette info est perçue par la puce du livre, car elle possède un capteur de mouvement. Celui-ci évalue la vitesse de déplacement du manuel. Si cette mesure est scotchée à zéro, c'est que le bouquin est immobile.



Le livre « intelligent » comprend qu'il y a un os : à cette heure-là, il devrait être bringué dans le sac de Pierrot. Une seule explication possible : Pierrot l'a oublié ! D'où l'envoi d'un SMS qui avertit le lycéen de revenir le chercher fissa.

O. Lascar, Quand les objets nous parleront, SVJ, Janvier 2012.

EXEMPLES D'APPLICATIONS

Surveillance de conteneurs [Ora07]

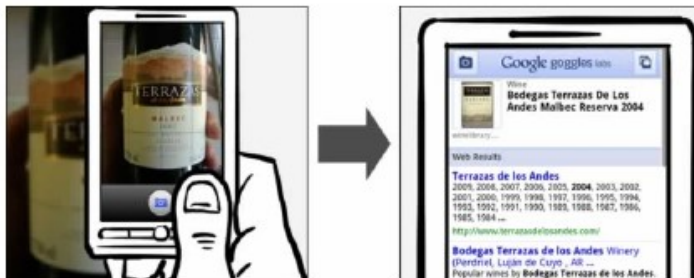
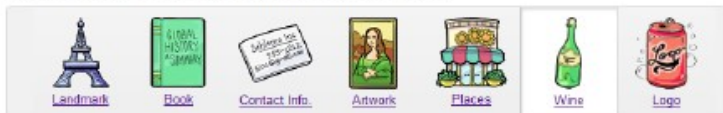
- Recycling containers (Voiron, France):
 - reduces cost (no more random collection), reduced dissatisfaction (no more spillovers), protects investment (real time theft alert)
 - France Telecom technology: ultrasound level sensing, shock detection, local ad-hoc network and cellular backhaul.



Google Goggles [Goo10]

Google Goggles in Action

Click the icons below to see the different ways Google Goggles can be used.



Suivi de la disponibilité des vélib [Vél]



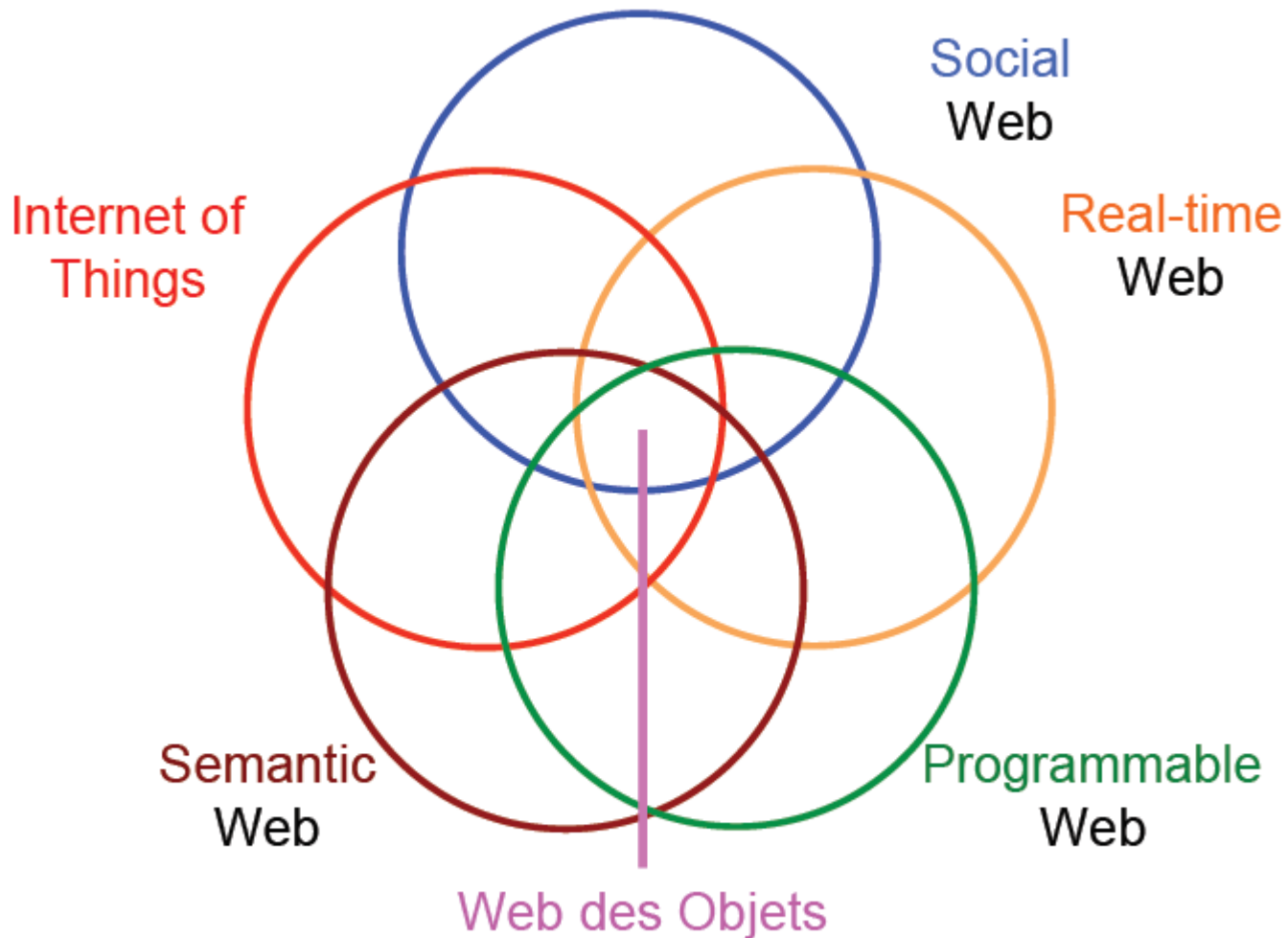
Le lapin Nabaztag



ENJEUX DU WEB DES OBJETS

- Ne pas tomber dans le piège des **systèmes propriétaires**:
 - Réutiliser les **standards du web** pour connecter les petits objets
 - HTTP, RSS, SOA, REST...
- **Développer** de nouveaux standards pour
 - Interfacer les objets avec des opérateurs humains (IHO), entre eux (IOO) et avec les avatars (IAO), ...
 - Créer des interfaces utilisateurs basées sur les modèles,
 - Choisir où composer les services web
 - ...
- **Pro-activité** : les objets vont décider d'initier des interactions locales/globales en fonction d'objectifs locaux/globaux
- **Ouverture** : ajout/retrait dynamique d'objets
- Sociétés **hybrides** d'objets et services logiciels/matériels
- **Interopérabilité, coopération, coordination** inter-organisationnelles
- Approches **ascendantes** de conception d'applications

POSITIONNEMENT



(source <http://www.webofthings.com/>)

QUELQUES DÉFIS

WEB OF THINGS

Appel à communication

WoT 2013 - fourth international workshop on the Web of Things

- Integration of embedded computers, wireless sensor networks, every-day appliances, smart gateways, and tagged objects (RFID, barcodes, QRs, NFC) using a Web approach
- Real-time communication with physical objects (e.g., syndication, streaming, Web push mechanisms)
- Web-based discovery, search, composition, and physical mashups
- Use of semantic technologies (e.g., ontologies, embedded metadata, microdata, microformats, context) to facilitate the interaction with and between things on the Web
- Models, paradigms and standards to enable interaction with and between physical things for humans
- Security, privacy, access control, and sharing of physical things on the Web
- Application of Web tools and techniques in the physical world (e.g., REST, HTML5, 6lowpan, cloud services, social networks)
- Cloud platforms and services for the Web of Things
- Concrete applications, use-cases, deployments, and evaluations of Web-enabled Things in contexts such as smart homes, connected cities, and Web 2.0 enterprises

PLAN

1. De l'Internet des Objets au Web des Objets
2. Le Web des Objets aujourd'hui
3. Le Web des Objets demain ?

DE NOUVELLES APPLICATIONS ... DE NOUVEAUX DÉFIS

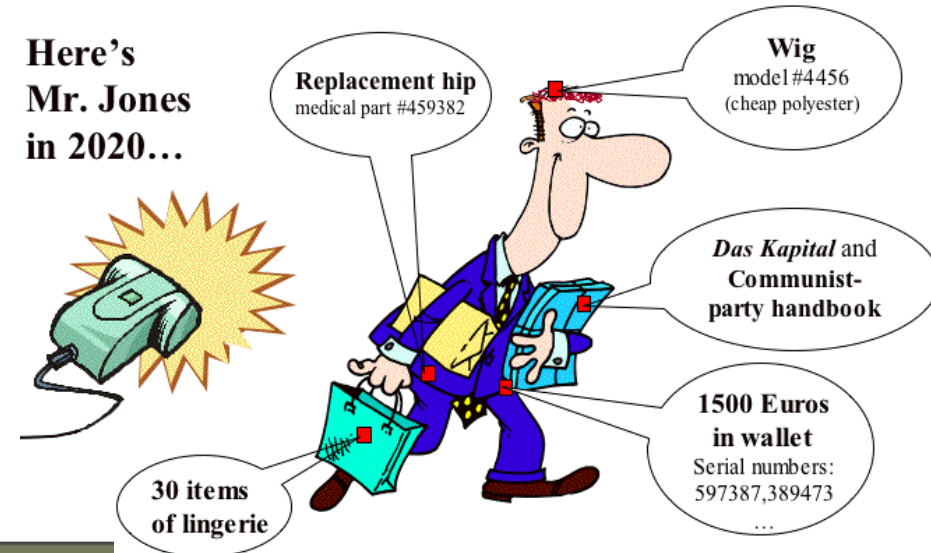
Miniaturisation



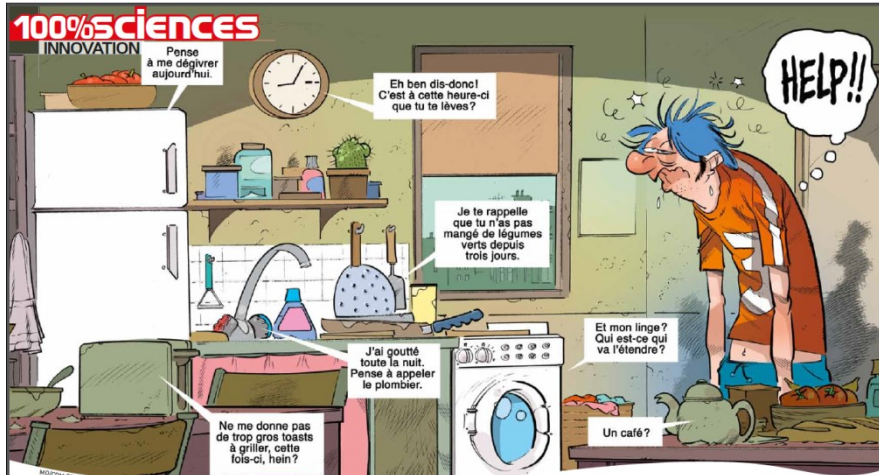
Suivi d'abeilles (University of London - Queen Mary)

Vie privée, Confiance...

Here's
Mr. Jones
in 2020...



M. Jones en 2020 [Jue04]



O. Lascar, Quand les objets nous parleront, SVJ-Janvier/2012.

RFID Everywhere : Tag everything !
Readers everywhere

VERROUS

(LIBREMENT INSPIRÉ DE [FRI09])

Contraintes issues de l'embarqué

- Gestion d'énergie,
- Faibles puissances CPU,
- Faibles ressources.

Infrastructure

- Réseaux ad-hoc,
- Cognitive radio,
- Spectrum management,
- Routage,
- ...

Web

- Web services, Composition
- Découverte
- Recherche d'informations,
- Description, Sémantique,
- QoS,
- ...

Usages

- Gouvernance [Gau08],
- Modèles économiques,
- Nommage,
- Acceptabilité,
- Confiance/privacy,
- ...

Verrous transversaux

- Privacy preserving
- Trust management

LE WEB DES OBJETS DANS LA WEB INTELLIGENCE EN RHÔNE-ALPES

Web et services

- Encapsulation de services physiques,
- Composition dynamique de services physiques et logiques,
- Extension de la notion de QoS,
- Découverte des services physiques,
- Nommage (ONS)
- ...

Web et médiation

- Stockage des informations par les choses,
- Accéder aux informations portées par les choses,
- Accéder à l'information mobile,
- ...

Web et contexte

- Prise en compte du contexte des objets et des utilisateurs,
- Auto-adaptation des informations (langue, unités, ...),
- Personnalisation de l'environnement,
- ...

Web et confiance

- Gestion de la sécurité,
- Gestion de la confiance,
- Gestion du privacy,
- Acceptabilité,
- Gouvernance,
- ...

Événements à Lyon

- Web
 - Conférence WWW (2012)
 - École d'été WIoT (2013)
 - Blend Web Mix (29-30 octobre 2014)
- Objets connectés
 - Salon InnoRobo (juillet 2015)
 - Salon SIDO (mars 2015)
- Ateliers objets connectés
- Challenges, contests
 - Partenaires : Grand Lyon, pôle de compétitivité Imaginove, FabLab de Lyon...
- ...

MERCI DE VOTRE ATTENTION...



BIBLIOGRAPHIE

Microsystems Center Bremen, <http://www.intelligentcontainer.com>, 2010.

<http://www.epcglobalinc.org/standards/ons>.

D. Fayon, Web 3.0, web sémantique, internet des objets : Interview de P. Gautier.

P. Friess, Ict wp 09-10 obj. 1.3 - internet of things and enterprise environments (slides), 2009.

P. Gautier, Governance in the internet of things : A very different meaning !, www.i-o-t.org, 2008.

Google, <http://www.google.com/mobile/goggles/>, 2010.

D. Guinard and V. Trifa, Towards the web of things : Web mashups for embedded devices, Workshop on Mashups, Enterprise Mashups and Lightweight Composition on the Web (MEM 2009), in proceedings of WWW (International World Wide Web Conferences) (Madrid, Spain), April 2009.

ITU, Itu internet reports 2005 : The internet of things, International Telecommunication Union, 2005.

Ari Juels, Rfid : Security and privacy for five-cent computers, Proceedings of the 13th USENIX Security Symposium, USENIX, 2004.

O. Lascar, Quand les objets nous parleront, SVJ-Janvier/2012.

Orange, Dossier de presse : Business machine to machine, Orange Business Services, 2007.

Harald Sundmaeker, Patrick Guillemin, Peter Friess, and Sylvie Woelffle, Vision and challenges for realising the internet of things, CERP-IoT, 2010.

Vélib, <http://mobile.velib.paris.fr/>.