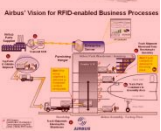
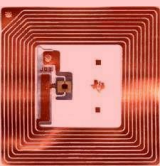




DE L'INTERNET AU WEB DES OBJETS

ENJEUX ET DÉFIS

Jean-Paul Jamont, Michaël Mrissa, Lionel Médini



PLAN

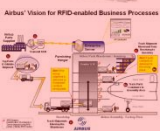
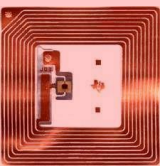
1. De l'Internet des Objets au Web des Objets
2. Le Web des Objets aujourd'hui
3. Le Web des Objets demain ?

PLAN

1. De l'Internet des Objets au Web des Objets

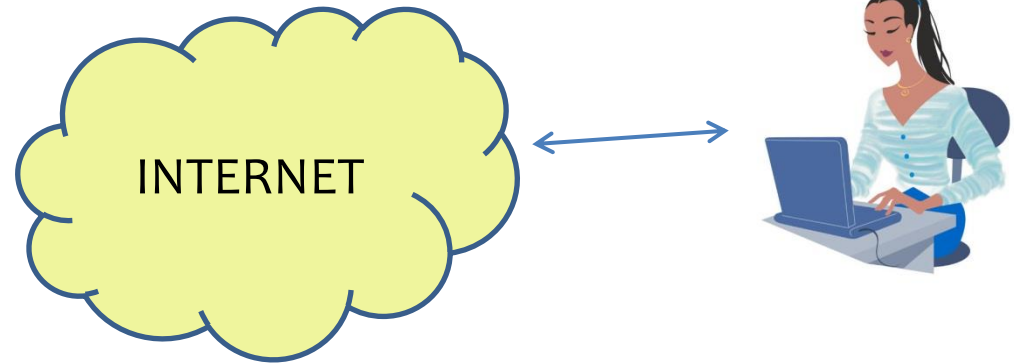
2. Le Web des Objets aujourd'hui

3. Le Web des Objets demain ?



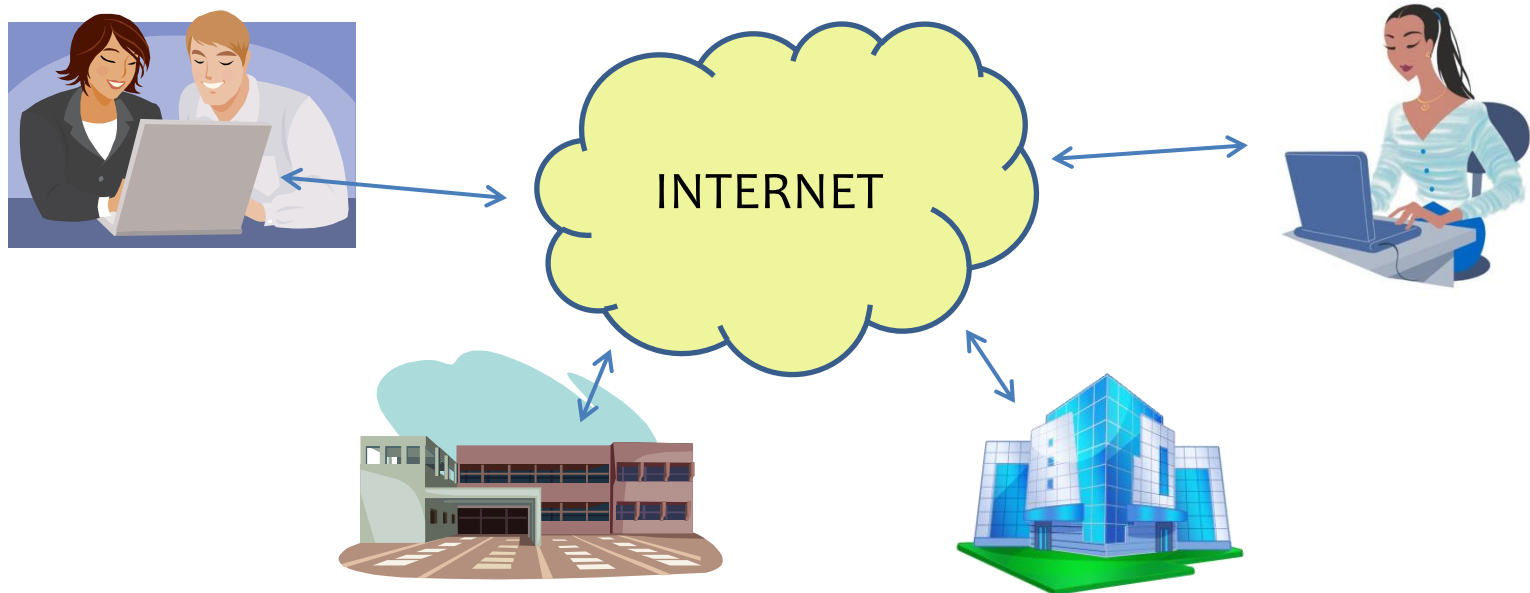
FONDEMENTS

- Internet



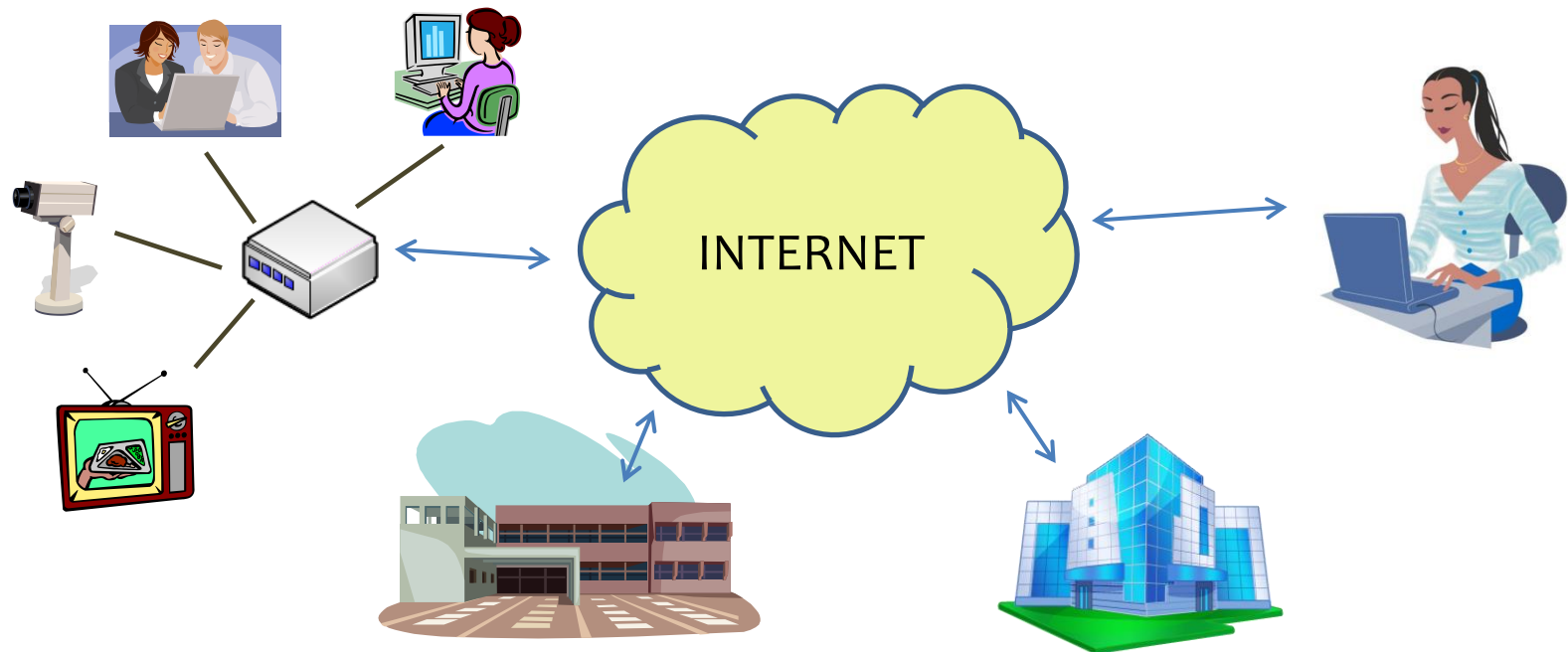
FONDEMENTS

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



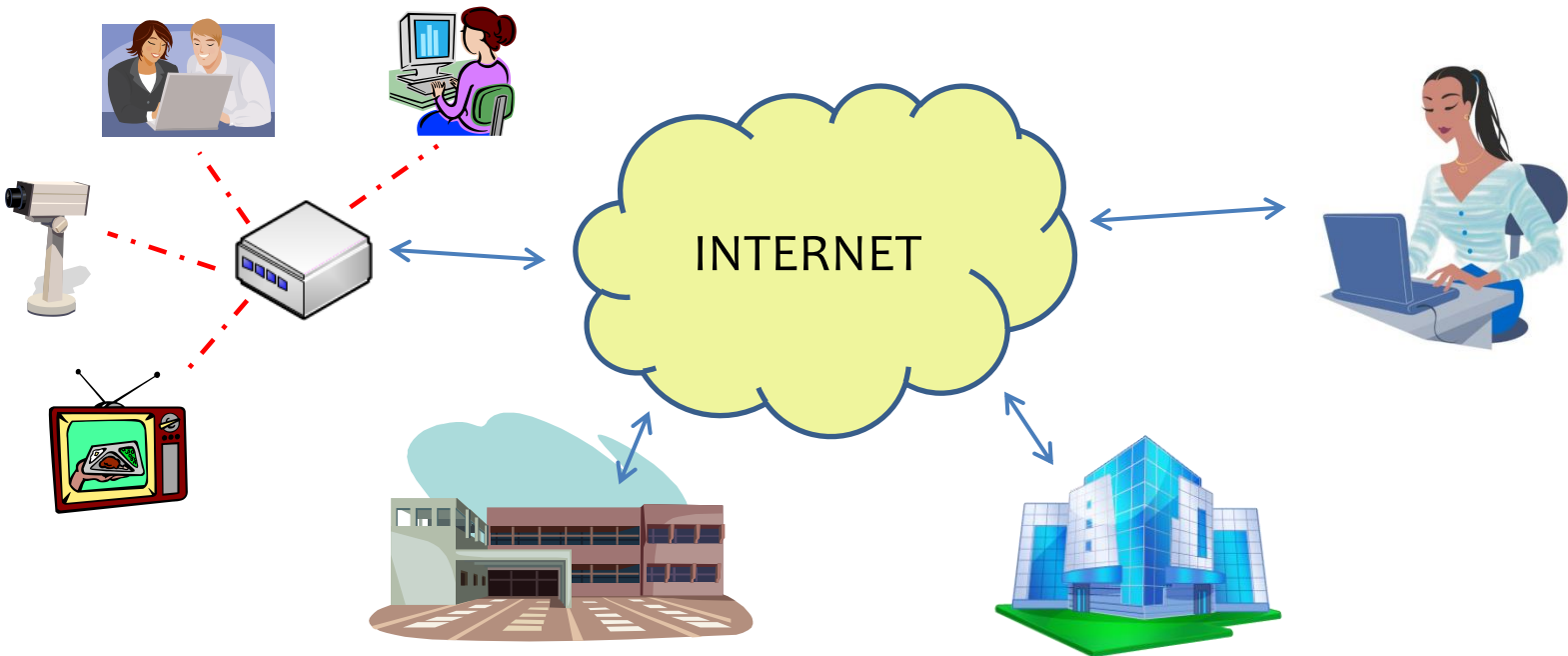
FONDEMENTS

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



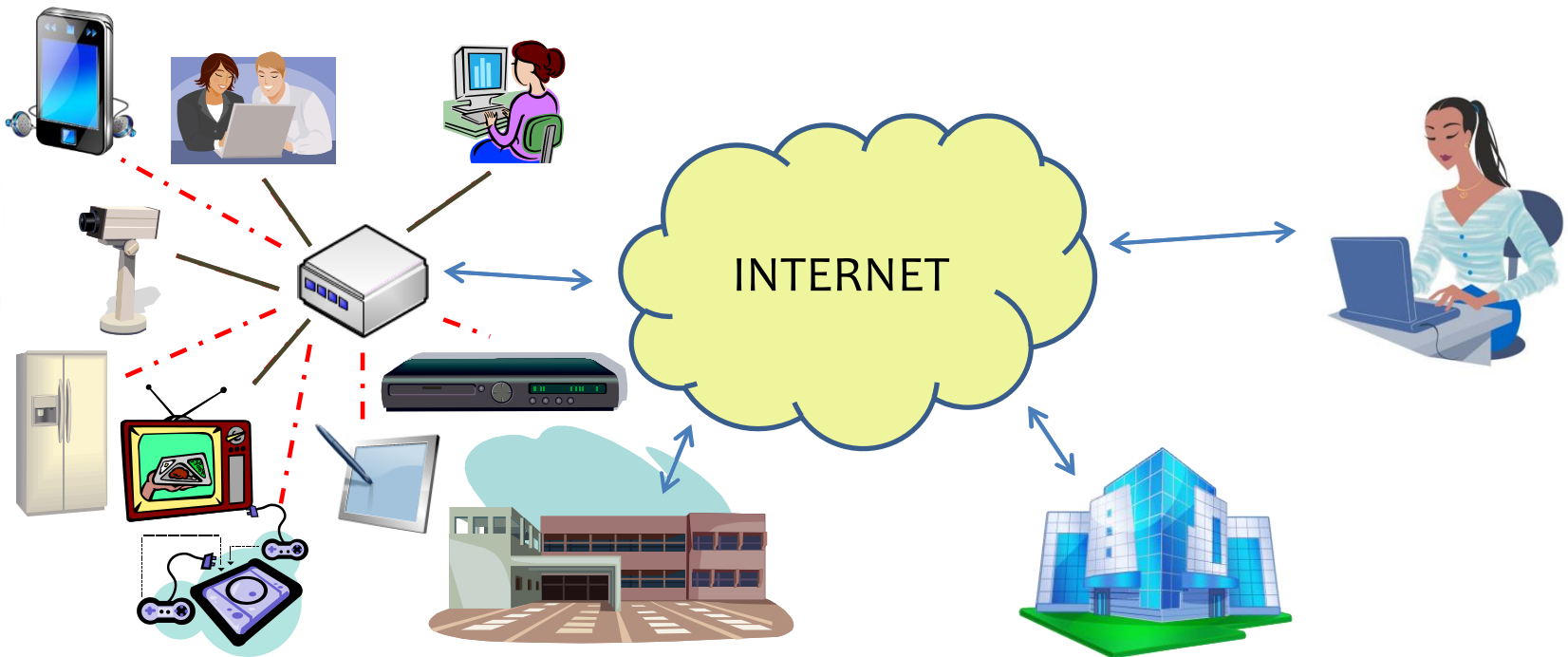
FONDEMENTS

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



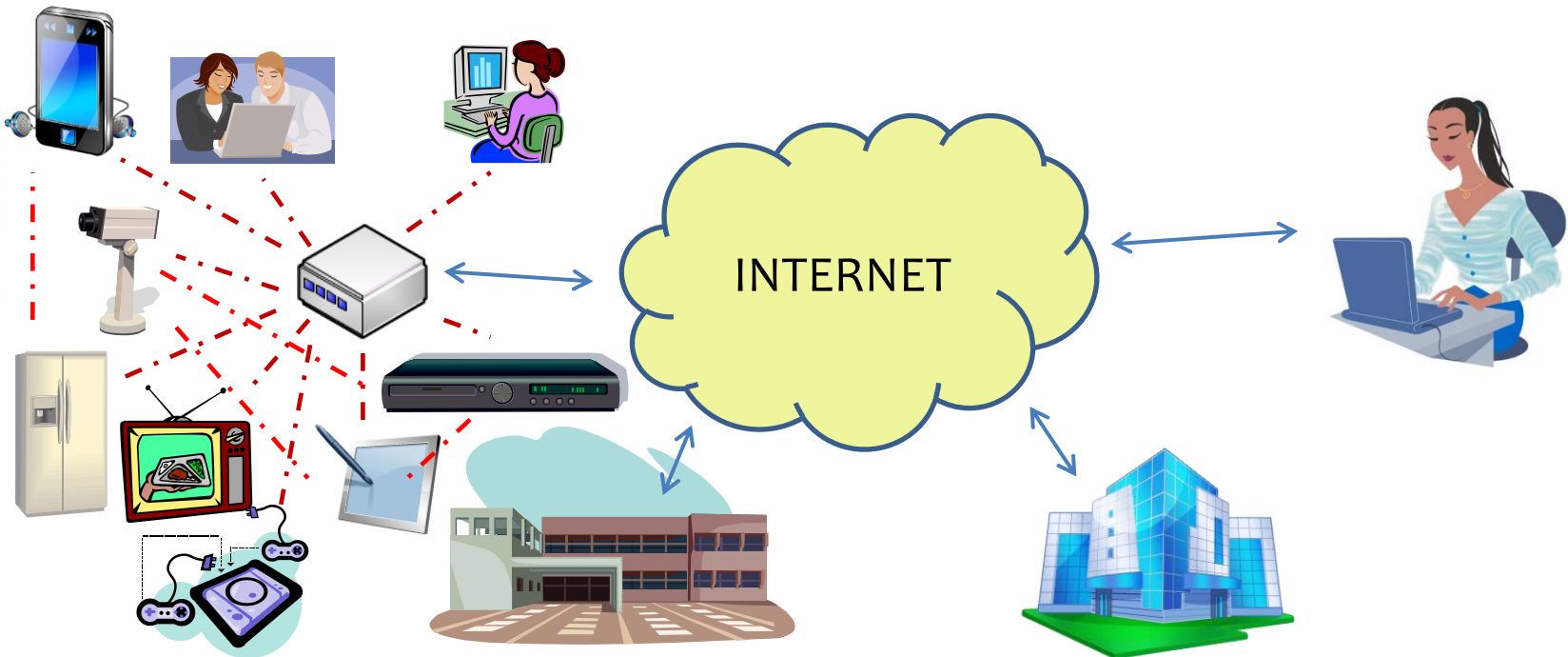
FONDEMENTS

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



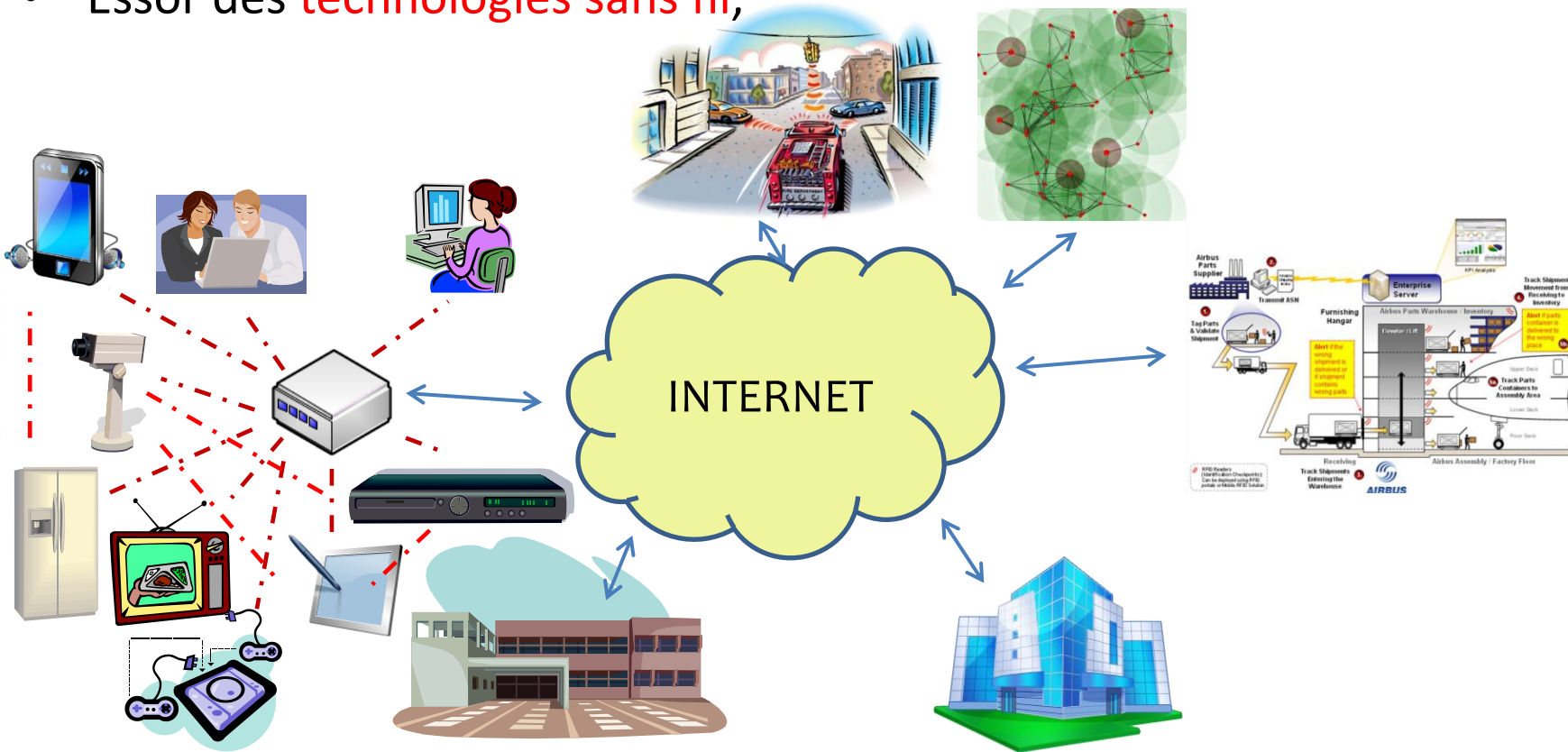
FONDEMENTS

- 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



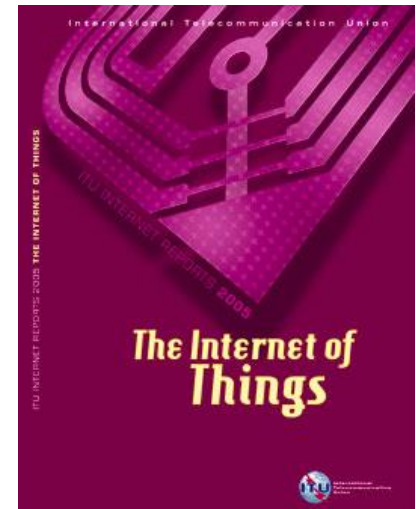
FONDEMENTS

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



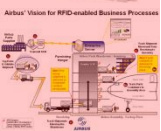
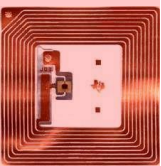
UNE PREMIÈRE VISION

- **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**



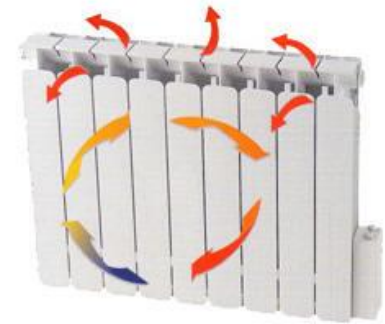
UN ECO-SYSTÈME D'OBJETS

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

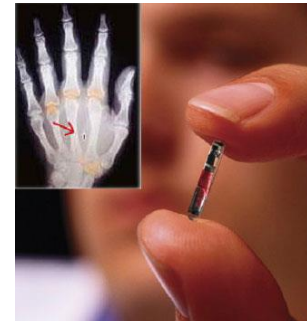
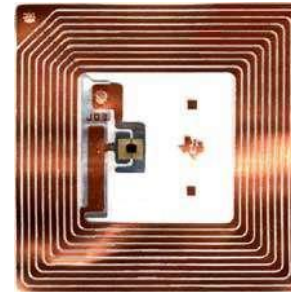


UN ECO-SYSTÈME D'OBJETS

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



-



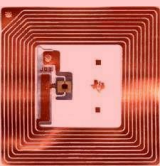
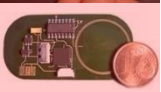
UN ECO-SYSTÈME D'OBJETS

- 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



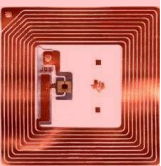
UN ECO-SYSTÈME D'OBJETS

- 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



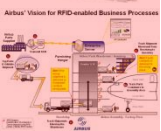
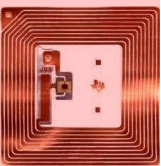
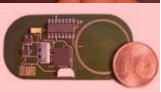


UN ECO-SYSTÈME D'OBJETS

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

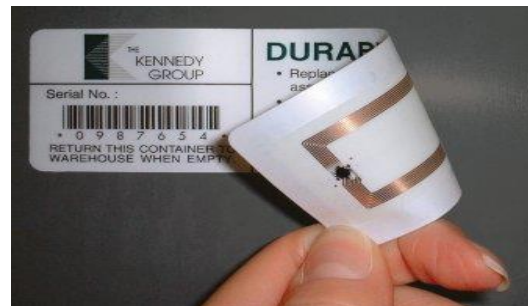
UN ECO-SYSTÈME D'OBJETS

- 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

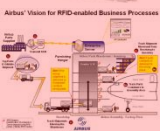
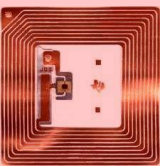
- **Blogjects**: objects that blog,
- **Things spamming**
- **Spimes**: location-aware, environment-aware, self-logging, self-documenting, uniquely identified objects,
- **Informational shadows** of networked objects,
- ...

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

Surveillance de conteneurs [Ora07]

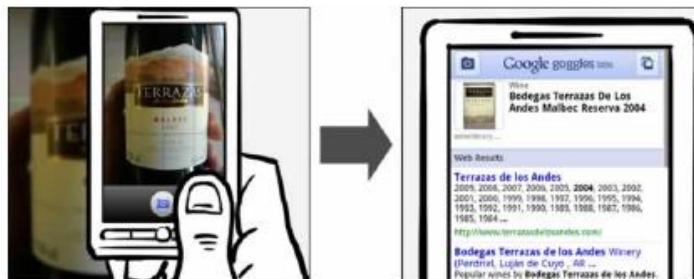
- Recycling containers (Voiron, France):
 - reduces cost (no more random collection), reduced dissatisfaction (no more spillovers), protects investment (real time theft alert)
 - France Telecom technology: ultrasound level sensing, shock detection, local ad-hoc network and cellular backhaul.



Google Goggles [Goo10]

Google Goggles in Action

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



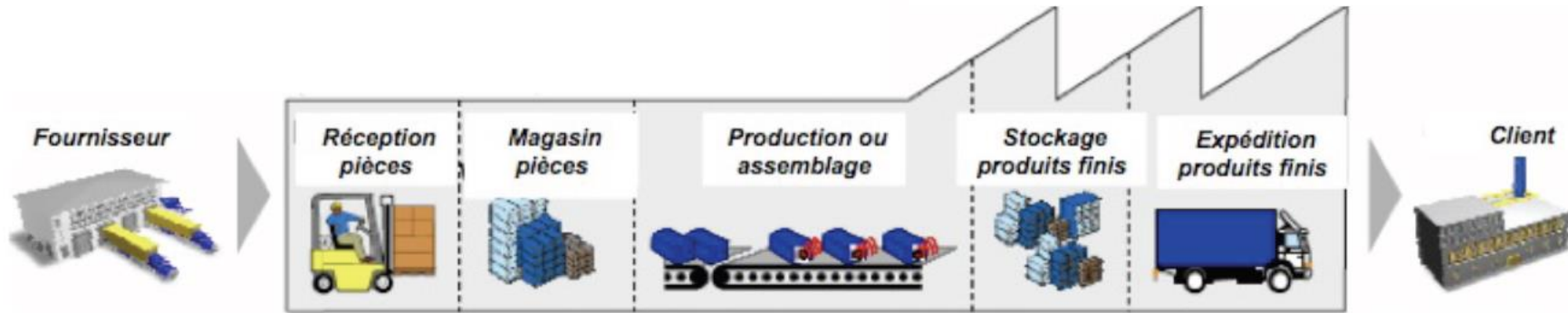
Suivi de la disponibilité des vélib [Vél]

The screenshot shows the Velib website's search interface. It includes a search bar with the text 'Vous devez renseigner le numéro de station ou une adresse. Nous vous invitons à effectuer une nouvelle recherche.' Below this is a 'RECHERCHER' button. The search form contains fields for 'Une station' (a dropdown menu), 'Numéro de station', 'Adresse', 'Ville' (a dropdown menu with 'Paris' selected), and a 'Rechercher' button. At the bottom, there is a link to 'Accueil Velib'.

Le lapin Nabaztag



EXEMPLES D'APPLICATIONS



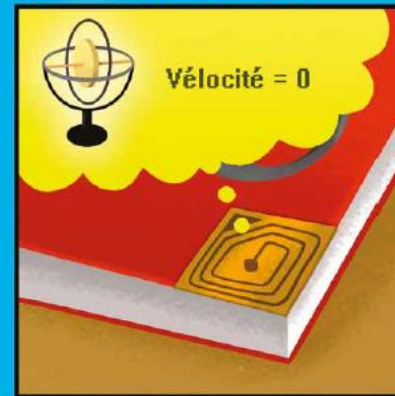
COMMENT LE LIVRE DE MATHS PARLE À PIERROT



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 bringuebalé 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.

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





QUELQUES DÉFIS

WEB OF THINGS

Appel à communication

WoT 2013 - fourth international workshop on the Web of Things

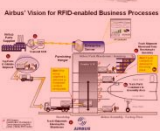
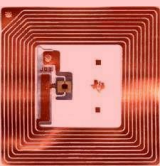
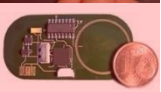
- Integration of **embedded computers**, **wireless sensor networks**, every-day appliances, **smart gateways**, and **tagged objects** (RFID, barcodes, QRs, NFC) using a Web approach
- **Real-time communication** with physical objects (e.g., syndication, streaming, Web push mechanisms)
- **Web-based 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

UBICOMP 2013

September 8-12
Zurich, Switzerland

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

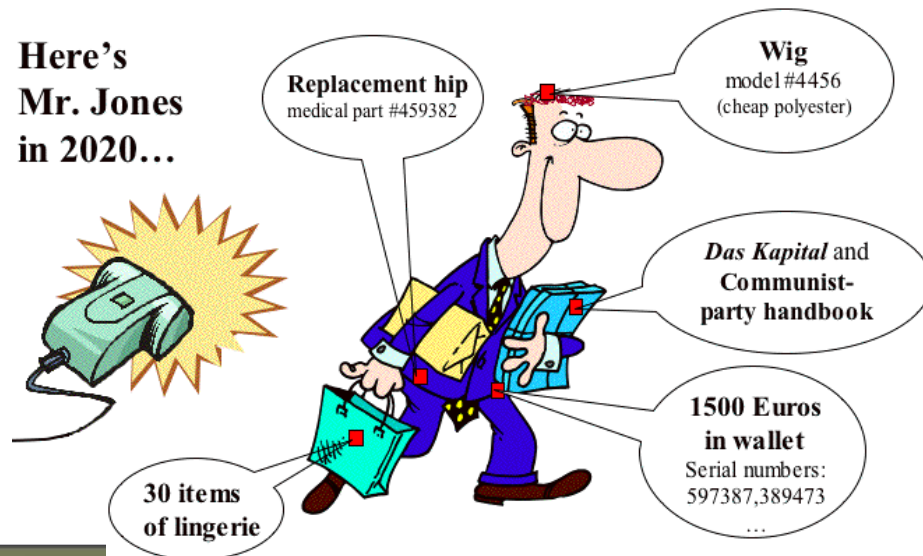
Passage à l'échelle



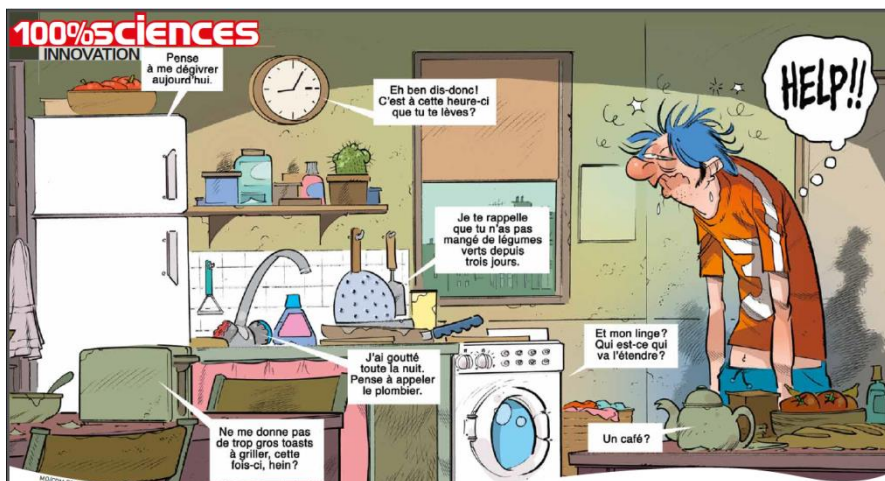
Suivi d'abeilles (University of London - Queen Mary)

Privacité, 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 contexte

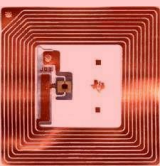
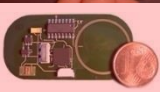
- Prise en compte du contexte des *objets* et des *utilisateurs*,
- Auto-adaptation des informations (langue, unités, ...),
- Personnalisation de l'environnement,
- ...

Web et médiation

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

Web et confiance

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



MERCI DE VOTRE ATTENTION...



