

M1-33

Systèmes de Pilotages de
la Production.

RFID Concepts, Applications, et Produits Communicants

Eddy BAJIC
Professeur, UHP - Nancy

- Identification des produits **Codes à Barres**
 - Reconnaissance / Saisie automatique des références produit
 - Référencement et Gestion des stocks, colis, bagages (assets management)
 - Suivi des flux de produits, logistique **Etiquettes RFID**
 - Traçabilité des produits, Réglementation alimentaire, Normes ISO **Cartes à Puce**
 - Transaction personnalisée (Ticketing)
 - Relation automatique Machine à Machine (M2M) **Capteur RFID**
- Objets Communicants**

- Codes à Barres
- Reconnaissance optique de caractère (OCR)
- Lecture encre magnétique (MICR)
- Résonateur magnétique (EAS)
- Etiquettes RFID
- Identification biométrique

⇒ **Mobilité**⇒ **Objets Communicants**

Suivi de produits sensibles, comme les bijoux et les pierres précieuses ou pour le contrôle de la chaîne du froid. Des tags semi-actifs placés sur les aliments sont susceptibles de mesurer et d'enregistrer la température à intervalle régulier,

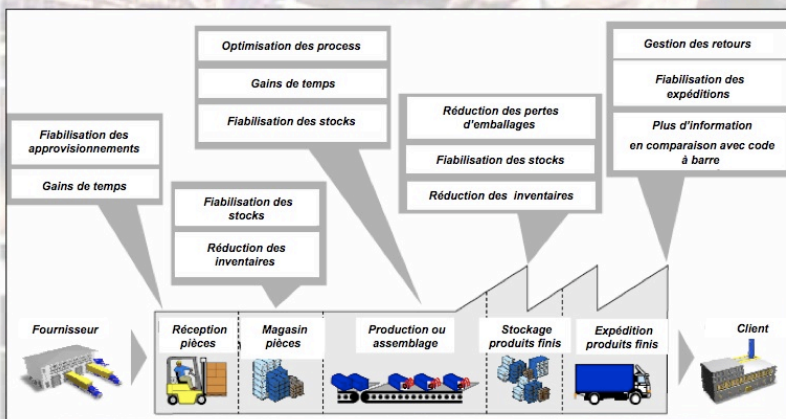
Authentification et validation de documents, notamment officiels, en particulier dans les passeports et cartes d'identité. Le nouveau passeport électronique français intègre déjà une puce RFID avec une portée maximale de 10 cm, qui contient l'ensemble des données d'état civil écrites sur la première page du livret, ainsi qu'une version numérique de la photo d'identité,

Lutte contre la contrefaçon, comme le laboratoire pharmaceutique américain Pfizer qui a décidé de recourir aux étiquettes RFID pour lutter contre la contrefaçon du *Viagra*, ou le comité d'organisation du Mondial de football 2006 qui a fait appel à Philips Semiconductors pour intégrer une puce RFID dans chaque billet, soit 3,2 millions de puces, là aussi pour lutter contre la contrefaçon et le marché noir. Enfin, la Banque Centrale Européenne pourrait également tagger les billets de banque,

Produit communicant et domotique, comme le réfrigérateur qui pourrait détecter qu'il n'y a plus de lait et passer une commande sur Internet.

La RFID et Secteur Automobile

Les gains potentiels de la RFID dans la chaîne logistique



Groupement pour l'Amélioration des Liaisons dans l'Industrie Automobile

Le RFID et le Secteur Automobile

Exemple de pilote : Le recherche de véhicules chez VW

Le repérage des véhicules

- Les autos sont munies d'un transpondeur accroché au rétroviseur
- Les „véhicules de recherche“ sont équipés d'un „interrogateur“ mobile, les données de chaque auto sont transmises par radio
- Quand le véhicule est repéré
 - la LED du transpondeur clignote
 - un signal acoustique est émis dans le „véhicule de recherche“
 - le véhicule est localisé (à droite/à gauche)



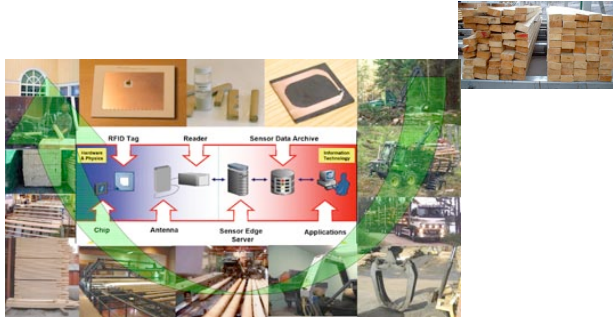
Groupement pour l'Amélioration des Liaisons dans l'Industrie Automobile

Le projet repose sur le concept de l'identification unique du produit bois depuis sa coupe en forêt jusqu'à sa mise à disposition chez le distributeur de produits finis :

- La grume de bois est taggée en forêt
- toute la chaîne logistique disposera des informations évolutives du produit pendant sa transformation



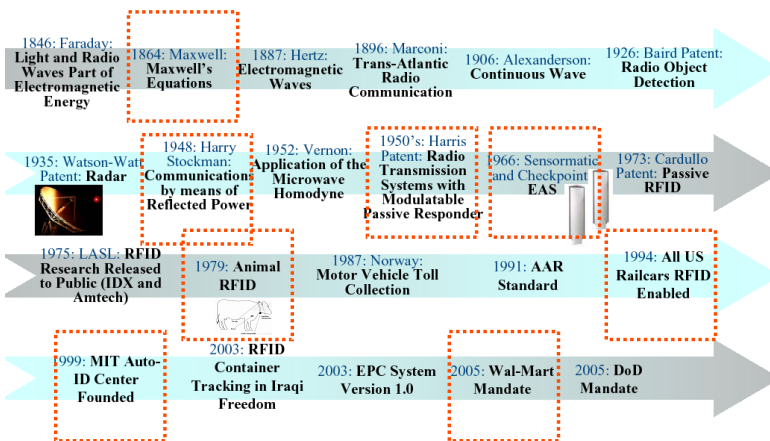
12 M€ (7 M€CEE)
6 Pays
21 partenaires
FR :
Ducerf,
Mauchamp,
Smurfit RoIPin



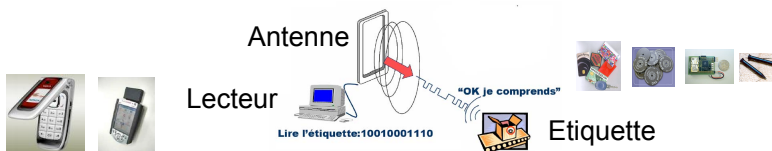
Sun RFID TEst center Dallas texas.rm

Architecture et Fonctionnement d'un Tag RFID

Etapes Historiques de la RFID



Système RFID et Classification RFID



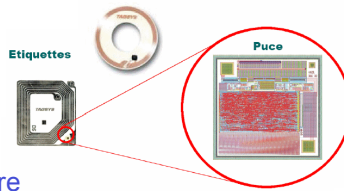
SAW RFID : Surface Acoustic Wave
Résonateur / Réflecteur RadioFréquence, Lecture seulement : Traçabilité alimentaire

RFID Passive : Aucune Batterie dans l'Etiquette
Communication avec énergie fournie par le lecteur
Applications : Mémorisation de Données

RFID Semi-Passive : Batterie dans l'étiquette
Communication avec énergie fournie par le lecteur
Microprocesseur, Traitement de Capteurs hors lecteur
Applications : Capteur RFID

RFID Active : Batterie dans l'étiquette
Communication par énergie autonome
Microprocesseur, Traitement de Capteurs hors lecteur
Applications : Longue Distance, Réseaux de Capteurs sans fils

Tag = Antenne + Puce



Puce : Processeur + Mémoire

Processeur :

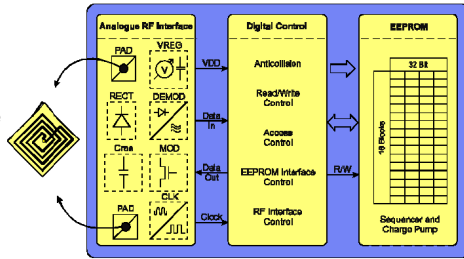
- 8, 16, 32 bits

Mémoire :

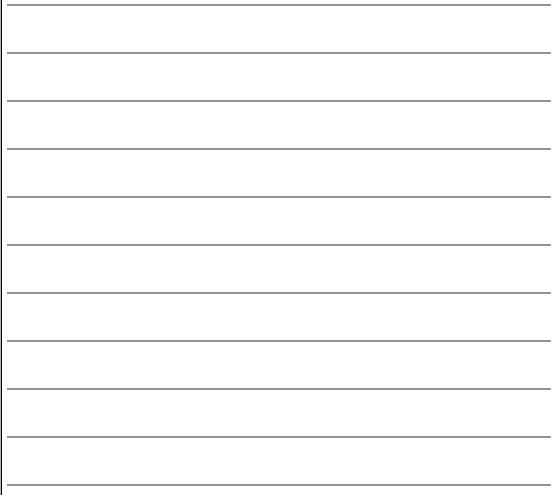
- EEPROM, Flash
- Lecture – Lecture / Ecriture
- 64 bits, 512 Bits à 64 Ko

Algorithmes :

- Cryptage
- Anticollision
- CRC



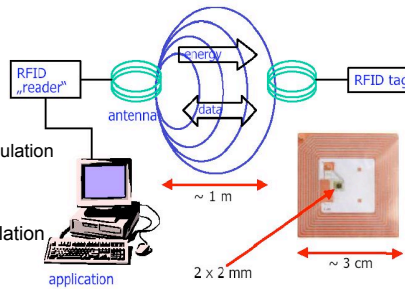
Existence de Chipless tag : principe SAW , noyés dans des peintures, des fibres



Système Hôte / Lecteur RFID / Antenne / Etiquette Electronique

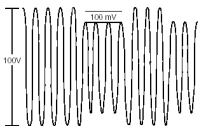
Communication RadioFréquence :

Le champ magnétique généré par le lecteur induit une tension dans l'antenne du tag => télé-alimentation



Reader – Tag : Message transmis par Modulation de la porteuse

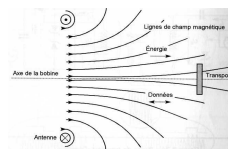
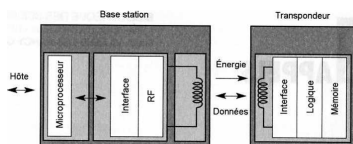
Tag - Reader : Réponse transmise par Modulation de la charge du tag => modulation de la porteuse continue



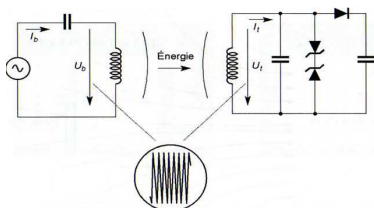
Distance :

- Proximité (proximity) < 10 cm => geste volontaire
- Voisinage (vicinity) < 70 cm => application main libre
- Longue distance < 1,5 m => portique
- Très longue distance = Tag actif

Technique BackScattering (ASK)



- 1) Un signal alternatif (porteuse) crée un champ magnétique par l'antenne de la base
- 2) Génération d'une tension induite dans l'antenne du Transpondeur : **Transfert d'énergie**

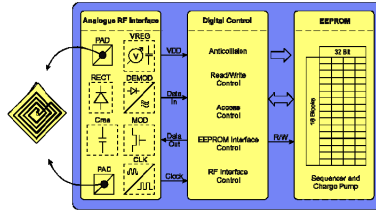


La champ magnétique rayonné H
 => Champ magnétique Induit B
 => Flux magnétique $\phi = B \cdot N \cdot s$
 => Tension Induite aux bornes $u(t) = d\phi / dt$

- 3) Après filtrage, redressement : **Alimentation de l'électronique embarquée**



Philips
 Tag Passif, 13,56MHz, Cons 200µW
 Plusieurs milliards en circulation
 Applications Industrielles et contrôle accès
 1,5m (tag 50*50mm)
 Mécanisme Anti Collision
 Accès 20 tags/sec

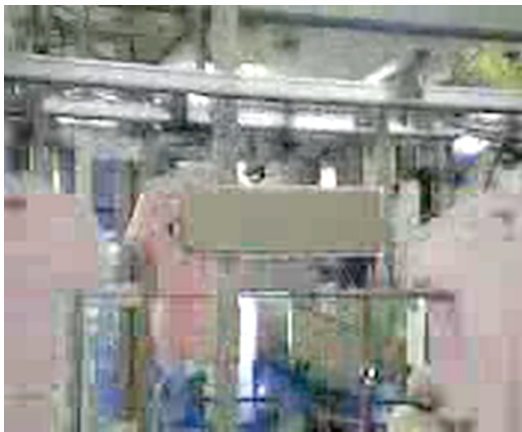
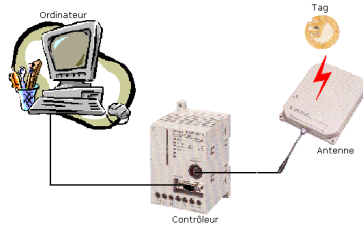


Facteurs formes : Inlay, bouton



EEPROM 512 Bits,
 46 Octets User

Schéma Fonctionnel Application



	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	
Block 0	SNR0	SNR1	SNR2	SNR3	Serial Number (lower bytes)
Block 1	SNR4	SNR5	SNR6	SNR7	Serial Number (higher bytes)
Block 2	FO	FF	FF	FF	Write Access Conditions
Block 3	x	x	x	x	Special Functions (EAS/QUIET)
Block 4	x	x	x	x	Family Code/Application Identifier/User Data
Block 5	x	x	x	x	User Data
Block 6	x	x	x	x	:
Block 7	x	x	x	x	:
Block 8	x	x	x	x	:
Block 9	x	x	x	x	:
Block 10	x	x	x	x	:
Block 11	x	x	x	x	:
Block 12	x	x	x	x	:
Block 13	x	x	x	x	:
Block 14	x	x	x	x	:
Block 15	x	x	x	x	User Data

Mémoire 512 Bits (64 Octets)
44 Octets libres utilisateur R/W

- Family Code** : Authentification (8bits)
- Serial Number** : SNR unique 64 bits
- Application Identifier** : MultiApplication (8bits)
- EAS** : Fonction Résonateur surveillance (1 bit)
- Quiet** : Inhiber le Tag (désinhiber) (1bit)
- User Data** : 44 octets (11 pages)
- Bits de Protection des accès aux pages irréversible**

Protocole de Communication Host - Contrôleur

Lecteur ⇒ Tag : trame de commande

STX	Node N°..	Command code	Communications method	Data type	Tag type	First read page	N° of read pages	ETX	BCC
1	2	2	2	1	1	2	2	1	1

« 2 » + « 01 » + « RD » + « MT » + « H » + « 3 » + « 00 » + « 0B » + « 3 »

Tag ⇒ Lecteur

STX	Node N°..	Retry Flag	Command code	Response code	Read data	ETX	BCC
1	2	1	2	2	As specified	1	1

STX	Node N°..	Retry Flag	Command code	Response code	ETX	BCC
1	2	1	2	2	1	1

Liste de Commandes "I Code "

Command List

Command Name	Command Code	Description
Read	RD	Reads the memory data of a Tag.
Write	WT	Write data to the memory of a Tag.
Lock	LK	Write-protects Tag memory by page. Once a page has been write-protected, the write protection cannot be cleared.
Memory Check	MC	Compares check codes in Tag memory.
Memory Calculation	MK	Calculates check codes in Tag memory.
Polling Read	PR	Performs a single autoread using polling.
Polling Write	PW	Performs a single autowrite using polling.
Polling Check	PC	Checks polling.
Polling End	PE	Ends polling.
Stop	ST	Completes a command in execution.
Reset	XZ	Resets the Controller.
Controller Control	CC	Performs user input operation
Application ID setting	AI	Application ID setting for Controller
Family code setting	FC	Family code setting for Controller
Test	TS	Sends the received data to the host.
ACK	AK	Indicates that the host receives a response normally.
NACK	NK	Indicates that the host does not receive a response normally.

Démonstration RFID ICode OMRON



Ambient Services Network for Intelligent Products Management using RFID and UPnP

Supervisor: Eddy Bajic (eddy.bajic@cran.uhp-nancy.fr)

Authors: Dobre Dragos
Comanescu Gelu
Aldo Cea

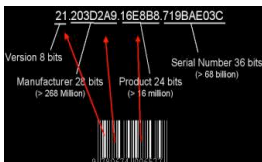
Centre de Recherche en Automatique de Nancy
Henri Poincaré University, Nancy,
www.cran.uhp-nancy.fr

ePC Electronic Product Code

Internet des Objets : ePCglobal

1999 MIT, Cambridge, Adelaide + Academic Alliance + industrial sponsors : Procter & Gamble; Gillette; Wal-Mart

EPCGlobal : Association UCC / EAN pour promouvoir le déploiement de la RFID en remplacement du Code Barre en Logistique et Grande Distribution (www.epcglobalinc.org)



Tag Passif RFID UHF (ou HF)

96 Bits ⇔ 128 Bits

* Géré par Verisign, droits payants

Code ePC unique* pour chaque produit (item)

01.0000A89.00016F.000169D<0

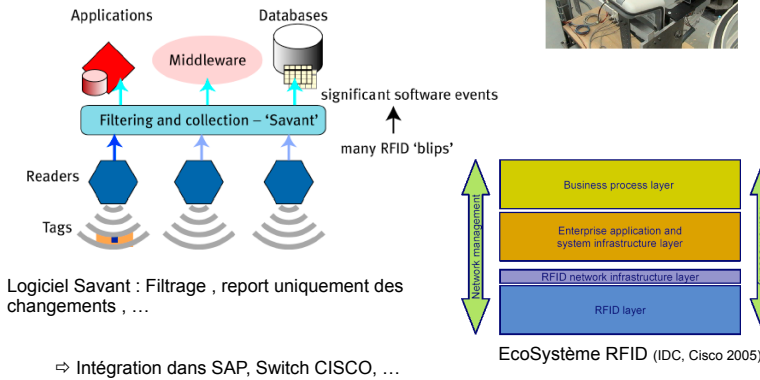
Header 8 bits EPC Manager 28 bits Object Class 24 bits Serial Number 36 bits



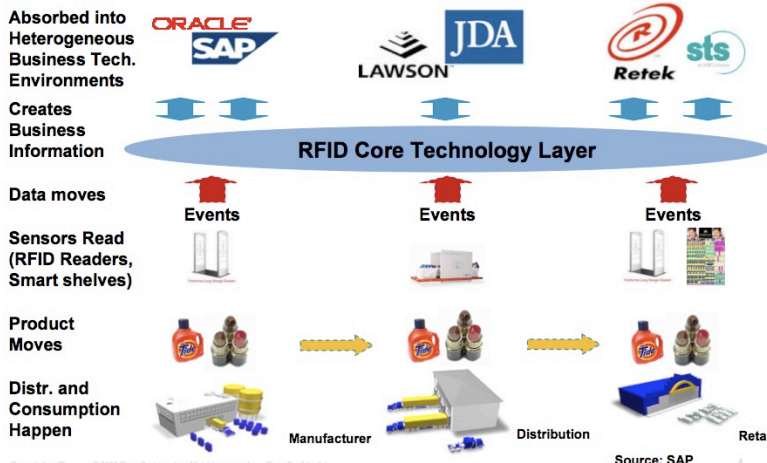
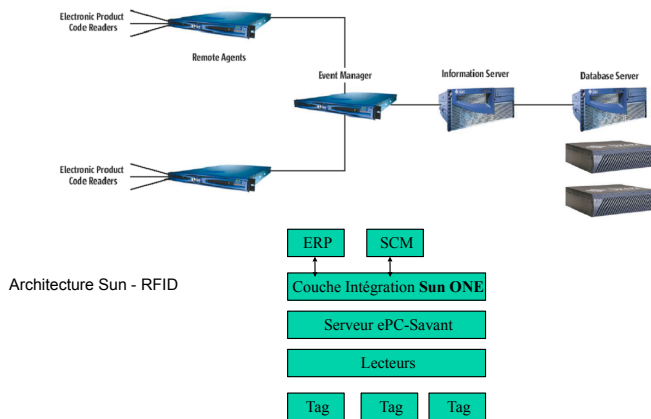
Tag ePC UHF

EPC encode GTIN (Global Trade Item Number), SSCC (Serial Shipping Container Code), GLN (Global Location Number)

Collecte importante de tags produits : lecteurs en réseau
 ⇒ Prévenir l'inondation des réseaux de collecte de lecteur



Proposition d'infrastructure d'intégration de données Produit par les grands opérateurs ERP et réseaux : Sun, Oracle, SAP, Cisco



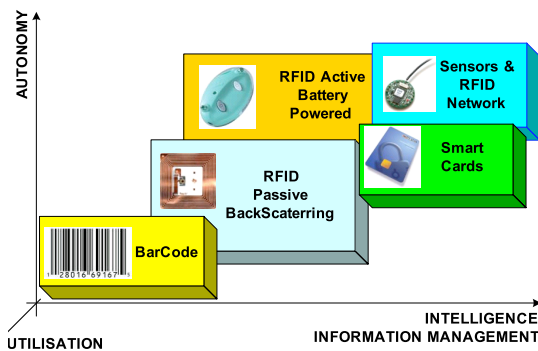
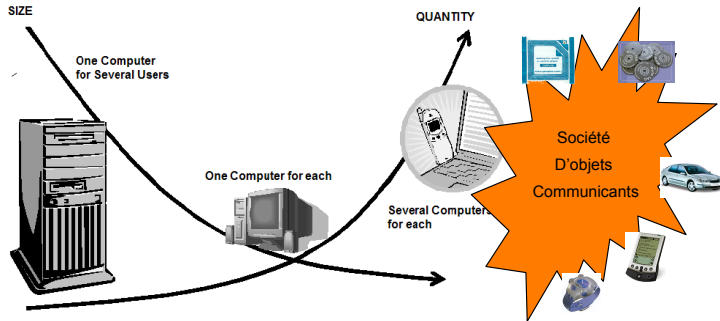
3 périodes de l'âge informatique

1. Plusieurs personnes / Ordinateur
2. Un ordinateur / personne
3. Plusieurs ordinateurs chacun

Changement paradigme de Communication

- Comm. Personne vers Personne
- Personne à Objet
- Objet à Objet

(FT estime à 13 Milliards le Nbr de machine communicantes)



Objets communicants = un objet physique interagissant, directement ou par le biais de réseaux de communication de nature quelconque, avec son environnement physique, d'autres objets communicants et/ou des utilisateurs humains éventuels, doté au minimum de capacité de mémorisation numérique d'état, et, le cas échéant, de capacité de traitement numérique.



Denpa Poster (affiche à onde électrique) de la société DNP (Daï Nippon Printing).

En la combinant avec une étiquette RFID, cette affiche est un outil de distribution de mail sur terminaux mobiles (PC, PDA ou tel mobile).

Dans le cadre de l'affiche, un lecteur d'étiquette RFID est intégré. Au passage d'une RFID devant cette affiche, un mail d'informations est automatiquement envoyé vers une adresse préalablement inscrite.

Après, l'annonceur peut inviter l'utilisateur du mobile sur un site web, lui proposer de télécharger un bon de réduction, etc.

