

Classification des tags RFID

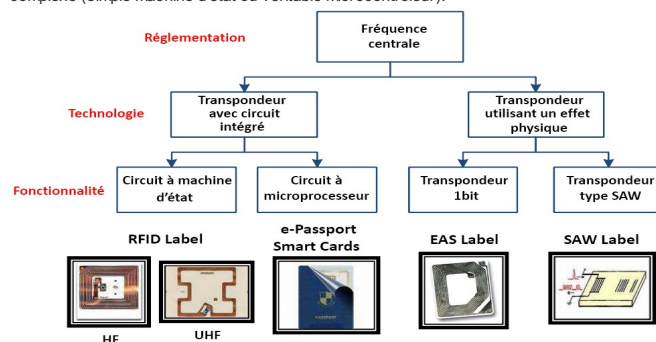
1. Le tag RFID, avec ou sans puce électronique ?

Une première classification possible des tags ou étiquettes RFID est basée sur la présence ou non d'une puce électronique.

Le tag **RFID SAW** (Surface Acoustic Wave) n'est **pas équipé de circuits intégrés**. Il ne représente aujourd'hui qu'une **très faible part du marché** (quelques %). Il s'agit d'un transpondeur à lecture seule et ne comportant pas d'alimentation embarquée. On le nomme également code à barres RF.

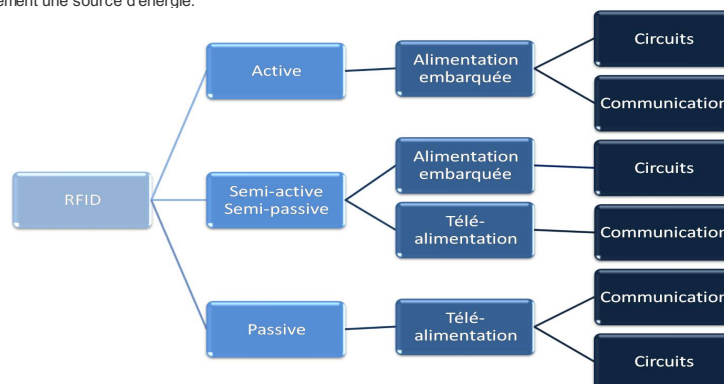
Le tag **RFID 1 bit** est un système passif à diodes capacitatives, dit « transpondeur 1 bit ». Ce bit permet d'**indiquer la présence ou non du tag** dans le **champ d'action de l'interrogateur**. Il est largement utilisé comme système antivol.

Le tag **RFID à circuits intégrés** est le système **le plus utilisé** sur le marché actuel. Il se compose d'une **antenne** et d'un **circuit intégré** plus ou moins complexe (simple machine d'état ou véritable microcontrôleur).



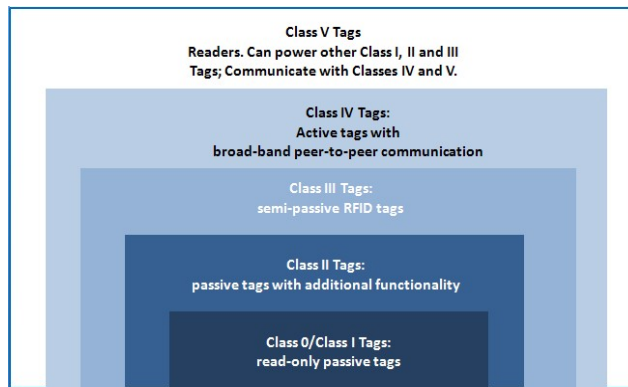
2. Le tag RFID, avec ou sans émetteur RF (actif vs passif) ?

- Le tag **RFID passif** : c'est un tag qui rémodule l'onde issue de l'interrogateur pour transmettre des informations. Il n'intègre pas d'émetteurs RF. Le tag passif utilise généralement l'onde (magnétique ou électromagnétique) issue de l'interrogateur pour alimenter le circuit électronique embarqué.
- Le tag **RFID passif assisté par batterie** (BAP Battery Assisted Passive) : il comporte une alimentation embarquée (piles, batteries...). Cette dernière n'est pas utilisée pour alimenter un émetteur puisque le principe de communication reste la rétro-modulation (comme pour le tag passif), mais pour alimenter le circuit électronique du tag ou tout autre circuits ou capteur connecté au circuit de base. Cette alimentation permet, en théorie, d'améliorer les performances. Ce tag est largement utilisé pour des applications nécessitant une capture d'information (température, choc, lumière, etc.) indépendante de la présence d'un interrogateur.
- Le tag **RFID actif** : c'est un tag qui embarque un émetteur RF. La communication avec l'interrogateur est donc de type pair à pair. Ce tag embarque généralement une source d'énergie.



3. Simple identifiant ou fonction plus complexe ?

- Classe 0 et classe 1 : tags passifs à lecture seule (on ne peut que lire l'identifiant unique du tag)
- Classe 2 : tags passifs à fonctions additionnelles (écriture mémoire)
- Classe 3 : tags passifs assistés par batterie
- Classe 4 : tags actifs. Communication large-bande du type « peer-to-peer »
- Classe 5 : interrogateurs. Alimentent les tags de classe 0, 1, 2 et 3. Communiquent avec les tags de classe 4.



4. Lecture seule ou lecture/écriture ?

Quelque soit la fréquence à laquelle le système RFID fonctionne, quelque soit le type d'étiquette passive ou active, on peut différencier les applications RFID suivant les possibilités de lecture et/ou d'écriture dans la mémoire de la puce embarquée sur l'étiquette. Le but de la RFID étant d'identifier de manière unique les objets portant des tags, la puce électronique doit au minimum contenir un identifiant numérique accessible par l'interrogateur. Ce numéro unique peut être celui gravé par le fondeur de la puce lors de la fabrication (TID Tag Identifier). Si cette puce ne possède pas d'autre zone mémoire, on parle de puce en lecture seule. Toute l'information liée au produit portant l'étiquette est donc déportée sur des systèmes d'informations indexés par l'identifiant unique.

Dans certains cas, le numéro unique gravé par le fondeur de la puce n'est pas suffisant pour l'application finale. On peut donc trouver des puces possédant une zone mémoire vierge sur laquelle on puisse écrire un numéro particulier propre à l'utilisateur final du système RFID (Ull Unique Item Identifier ou Code EPC Electronic Product Code par exemple). Une fois ce numéro écrit, il ne peut plus être modifié. On parle alors de puce WORM (Write Once, Read Multiple).

D'autres types d'applications vont nécessiter la présence d'une zone mémoire accessible par l'utilisateur et réinscriptible. Cette zone, ne dépassant pas les quelques dizaines de kilo octets dans la majeure partie des cas, peut servir lorsque l'accès à une base de données centrale n'est pas garantie (lors d'opération de maintenance en zone isolée ou sur le théâtre d'opérations militaires). Les puces sont alors de type MTP (Multi Time Programmable) et possèdent de la mémoire généralement de type EEPROM.

5. Protocole TTF ou ITF ?

Qui parle le premier : le tag ou l'interrogateur ?

Cette question, a priori anodine, prend tout son sens lorsque plusieurs étiquettes se trouvent simultanément dans le champ de l'interrogateur où lorsque les étiquettes ne sont pas statiques et qu'elles ne font que passer dans le champ rayonné par l'antenne de l'interrogateur.

Dans le cas, rencontré très souvent en RFID, où les étiquettes sont batteryless (sans source d'énergie embarquée), il est clair que la première chose à faire pour l'interrogateur est de transmettre de l'énergie à (aux) l'étiquette(s). Pour cela, l'interrogateur émet un signal à fréquence fixe (sans modulation).

A ce moment, la communication entre l'interrogateur et l'étiquette n'a pas, à proprement parler, débuté. Une fois la puce de l'étiquette alimentée, elle peut soit transmettre immédiatement une information à l'interrogateur (protocole TTF pour Tag Talk First) ou répondre à une requête de l'interrogateur (protocole ITF pour Interrogator Talk First).

Le choix d'un protocole ou de l'autre dépend fortement de la gestion de la ressource radio et de la gestion de la présence éventuelle de plusieurs étiquettes dans le champ rayonné par l'interrogateur (protocole d'anticollision). Pour se faire une idée de l'implication sur la gestion des collisions du choix d'un protocole ou de l'autre, imaginons une salle de classe. L'enseignant joue le rôle de l'interrogateur, les élèves celui des étiquettes RFID.

> **Pour les systèmes TTF**, nous pouvons imaginer qu'en début de cours, chaque étudiant entrant dans l'amphithéâtre donne son nom. Bien sûr, mis à part quelques retardataires, les étudiants arrivent en cours à l'heure et chacun donnant son nom quasiment en même temps, nous pouvons douter que l'enseignant (l'interrogateur) puisse comprendre chaque nom individuellement et identifier chacun des étudiants (étiquettes). Pour essayer de palier ce problème, il est possible de demander aux étudiants de ne donner leur nom qu'après avoir écouté et s'être assuré que personne d'autre n'a pris la parole. Cette variante du protocole TTF est appelée TOTAL pour Tag Only Talk After Listening.

> **Pour des systèmes ITF**, c'est l'enseignant (interrogateur) qui pose la première question et demande aux élèves de donner leur nom. Tous les étudiants présents dans l'amphithéâtre répondent alors à la requête de l'enseignant. Comme dans le cas précédent, il peut être difficile, voire impossible, à l'enseignant d'identifier chaque élève puisque ceux-ci répondront à la requête de façon simultanée.

A la vue de cet exemple, nous pouvons conclure que les **deux protocoles sont incompatibles**. De plus, la présence d'une étiquette TTF dans le champ d'un interrogateur ITF peut amener des perturbations brouillant la communication des étiquettes ITF.

Parmi les avantages du protocole TTF, on peut noter la **rapidité** avec laquelle il est possible d'identifier une étiquette quand celle-ci est seule dans le champ rayonné par l'interrogateur. On peut également noter que lorsque l'interrogateur ne communique pas avec des étiquettes, il ne fait que rayonner un signal RF sans modulation. Ce signal n'occupe donc qu'une faible partie du spectre électromagnétique. Cela permet de réduire le risque d'interférence avec d'autres émissions ou d'autres interrogateurs. En ce qui concerne le protocole ITF, le principal avantage est que la communication est initiée (trigger) par l'interrogateur. Toutes les réponses des tags peuvent donc être facilement superposées pour une détection de collision au niveau « bit » ou facilement séquencées pour singulariser les étiquettes.

6. Caractéristiques du tag RFID passif

Les tags passifs sont de très loin les plus utilisés sur le marché actuel. Leur prix unitaire varie entre quelques centimes d'euros et une dizaine d'euros selon leur fréquence, leur forme, leur taille et surtout leur packaging...

Voici les caractéristiques générales des transpondeurs passifs actuels :

Fréquence	125 et 134,2 kHz LF	13,56 MHz HF	868 à 915 MHz UHF	2,45 et 5,8 GHz SHF
Portée typique max	0,5 m	1 m	3 à 6 m	1 m
Caractéristiques générales	-Relativement cher même par gros volumes - L'antenne nécessite un nombre de tours important - Faible dégradation des performances en milieu métallique ou liquide	-Moins cher que les tags LF - Bien adapté aux applications qui ne demande pas de lire beaucoup de tags à grande distance -Fréquence unique dans le monde	-En gros volume, les tags UHF sont moins chers que les tags HF et LF - Adapté à la lecture en volume à longue distance - Performances dégradées par rapport à la HF en milieu métallique ou aqueux	-Performances similaires à l'UHF - Très forte sensibilité aux métaux et liquides - Liaison lecteur/tag plus directive que pour les fréquences plus basses
Principales Normes	ISO 14223/1 ISO 18000-2	ISO 14443 ISO 15693 ISO 18000-3	ISO 18000-6	ISO 18000-4

<- [Introduction à la RFID](#)

[Fonctionnement d'un système RFID](#) ->

7. L'expertise du CNRFID en RFID

Le CNRFID vous accompagne sur toutes vos demandes autour de la RFID en vous proposant :

- [Un soutien dans la mise en oeuvre de la RFID](#)
- [Des formations techniques et sur les retours sur investissement en RFID](#)
- [Un outil de veille en RFID ainsi que des études de marchés](#)
- [Des événements majeurs en RFID en France et à l'international](#), dont l'[International RFID Congress](#)

NOS PARTENAIRES ET MEMBRES DU CNRFID

Utilisateurs RFID



Offreurs de solutions



Académiques



Institutions - Partenaires - Autres



Initié par le Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, le Centre National de Référence RFID (CNRFID) favorise le déploiement de la technologie RFID Radio Frequency IDentification. La RFID est une technologie d'identification automatique par radiofréquence offrant des potentiels d'applications dans tous les secteurs d'activité (commerce, santé, aéronautique, transports...). Les tags RFID actifs et les tags RFID passifs existent sous différentes formes : étiquettes RFID, badges RFID, cartes RFID... Ces tags RFID sont généralement associés à des lecteurs RFID connectés au système d'information. Les fréquences RFID utilisées sont la RFID LF (125 et 134,2 kHz), la RFID HF (13,56 MHz), la RFID UHF (860 à 960 MHz). Pour la RFID HF, les principes physiques et applicatifs sont identiques à ceux de la NFC (Near Field Communication). Associées à des réseaux de capteurs, ces technologies RFID sont à la base des futures applications de l'Internet des Objets (IoT).



CNRFID - Centre national de référence RFID

Etablissement principal
5 avenue de Maneou, 13790 ROUSSET
Tél : 04 42 37 09 37 - Fax : 04 42 26 40 10

Etablissement secondaire
26 rue Barthélémy de Laffemas, 26000 Valence
Tel : 04 75 75 98 97 - Fax : 04 75 78 41 81

contact@centrenational-rfid.com

N° de TVA intracommunautaire : FR 38508821592 – N° SIRET : 508 821 592 00013

Accueil

Contact

Plan du site

Actualités

Focus adhérent

Mentions légales

Cookies

Conditions générales
d'intervention

Avec le soutien de :

