

Alimentation de capteurs embarqués sur textile par technologie NFC

INTRODUCTION :

Les vêtements d'aujourd'hui sont « smart ». La montre est plus qu'une horloge portable et les lunettes sont plus qu'un instrument optique. Ils sont des ordinateurs miniaturisés. Les textiles commencent également à s'équiper des capteurs. Les vêtements modernes sont alors des appareils électroniques et de communication. Par conséquent, deux problématiques se posent : **l'alimentation en énergie** et **la connectivité des dispositifs**. La **technologie NFC** est une des nombreuses solutions pour traiter ces problèmes.

C'est quoi la NFC ?

La **NFC**, ou Near Field Communication, signifie « Communication dans un champ proche ». La NFC, un dérivé de la technologie RFID, permet une communication sans fil entre deux dispositifs en utilisant le champ électromagnétique. Ces technologies n'exigent pas de source d'énergie intégrée mais, contrairement à la RFID, la NFC ne fonctionne qu'à **13,56 MHz**, à courte distance d'action (10cm en théorie, ~4 cm en réalité), et à vitesses faibles (106-414 kbps). La communication est automatique à condition qu'il n'existe pas d'obstacle entre les deux appareils proches.

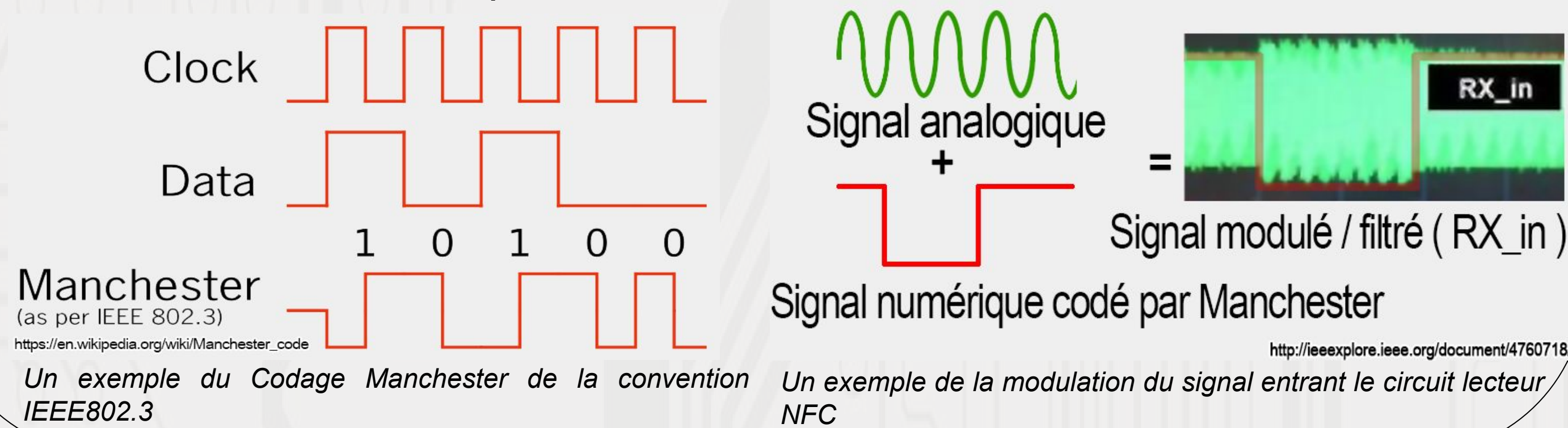
Existant dans les smartphones en général, la NFC permet le paiement sans contact dans les magasins et dans les transports en commun, l'échange des informations, et l'identification facile.



Illustration d'une application NFC réelle dans la vie.
Haut : La technologie NFC dans les smartphones permet à payer sans carte dans les magasins, les transports en commun, etc.
Bas : L'antenne NFC est collée sur la batterie d'un smartphone.

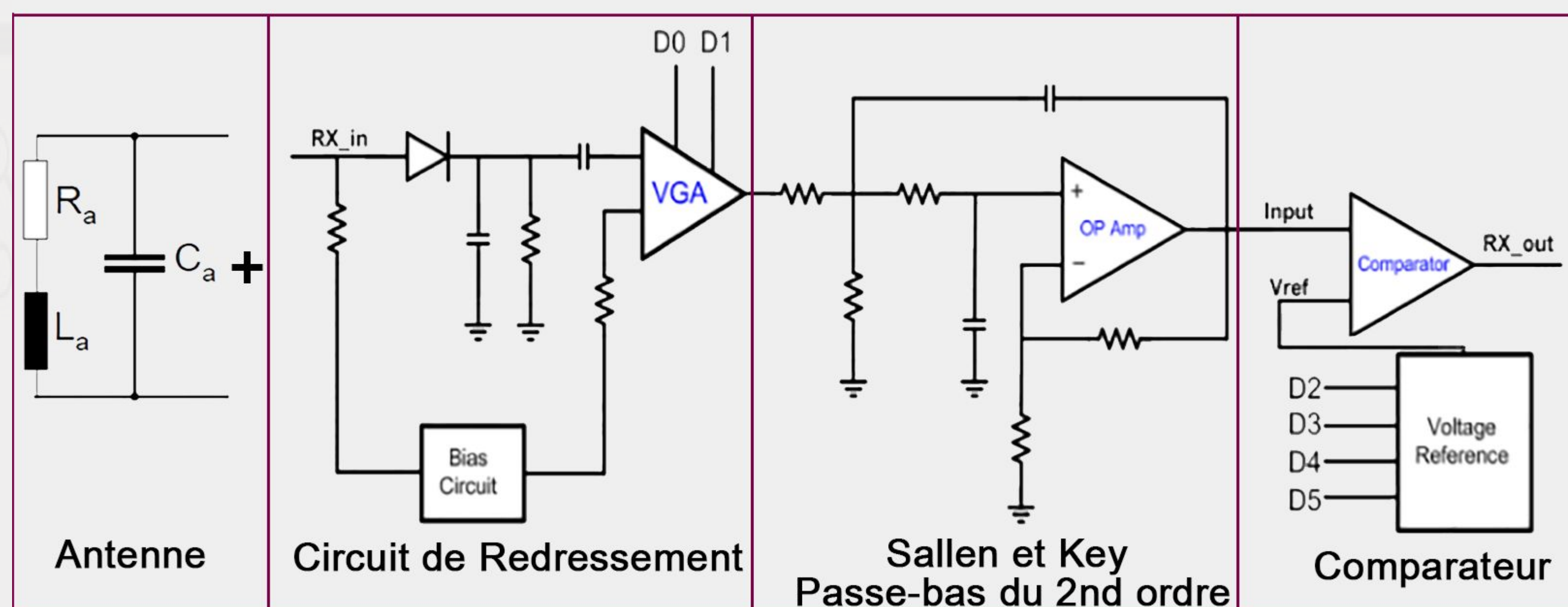
Contexte :

- **Signal de Traitement** : un rayonnement électromagnétique/signal avec des bruits
- **Modulation numérique**: Transformation d'un signal analogique en un signal numérique afin de pouvoir transmettre des données numériques.
- **Technique de Modulation** : le Codage Manchester (le codage conventionnel de la NFC)
- **L'objectif du lecteur NFC** : Capter le signal modulé et le transformer sous une forme compréhensible.



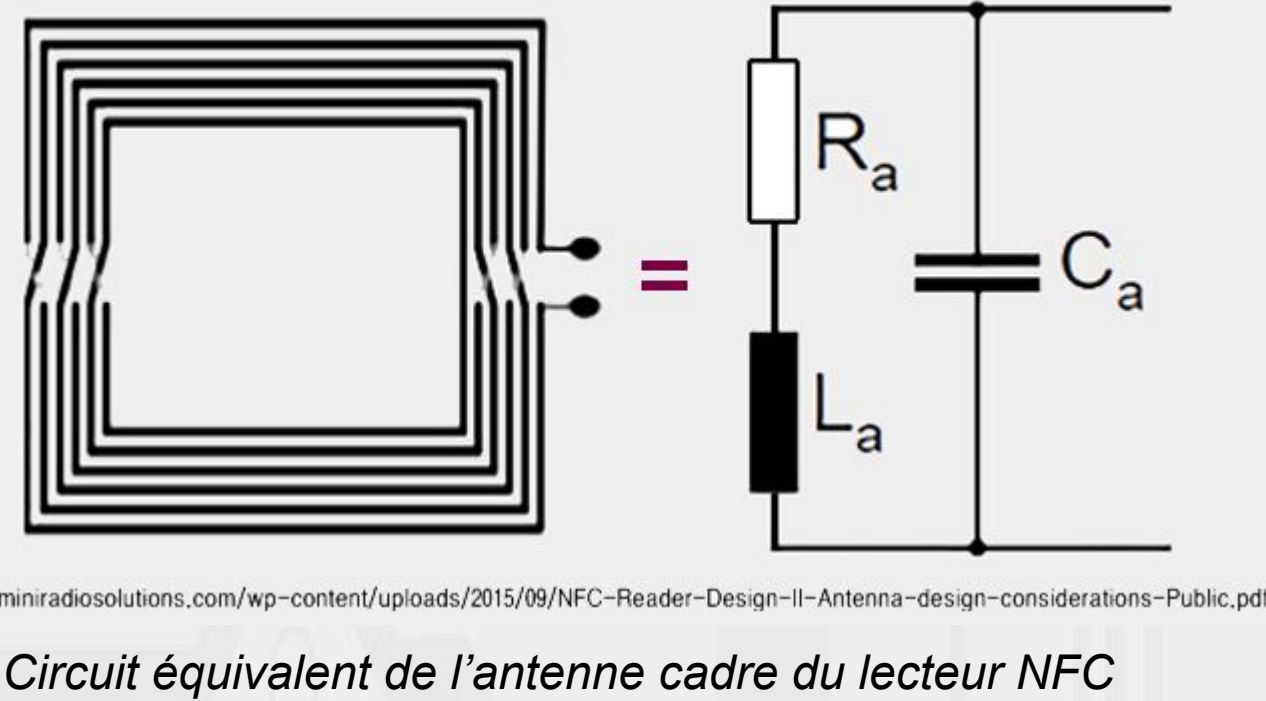
<http://ieeexplore.ieee.org/document/4760718/>

Circuit Lecteur NFC



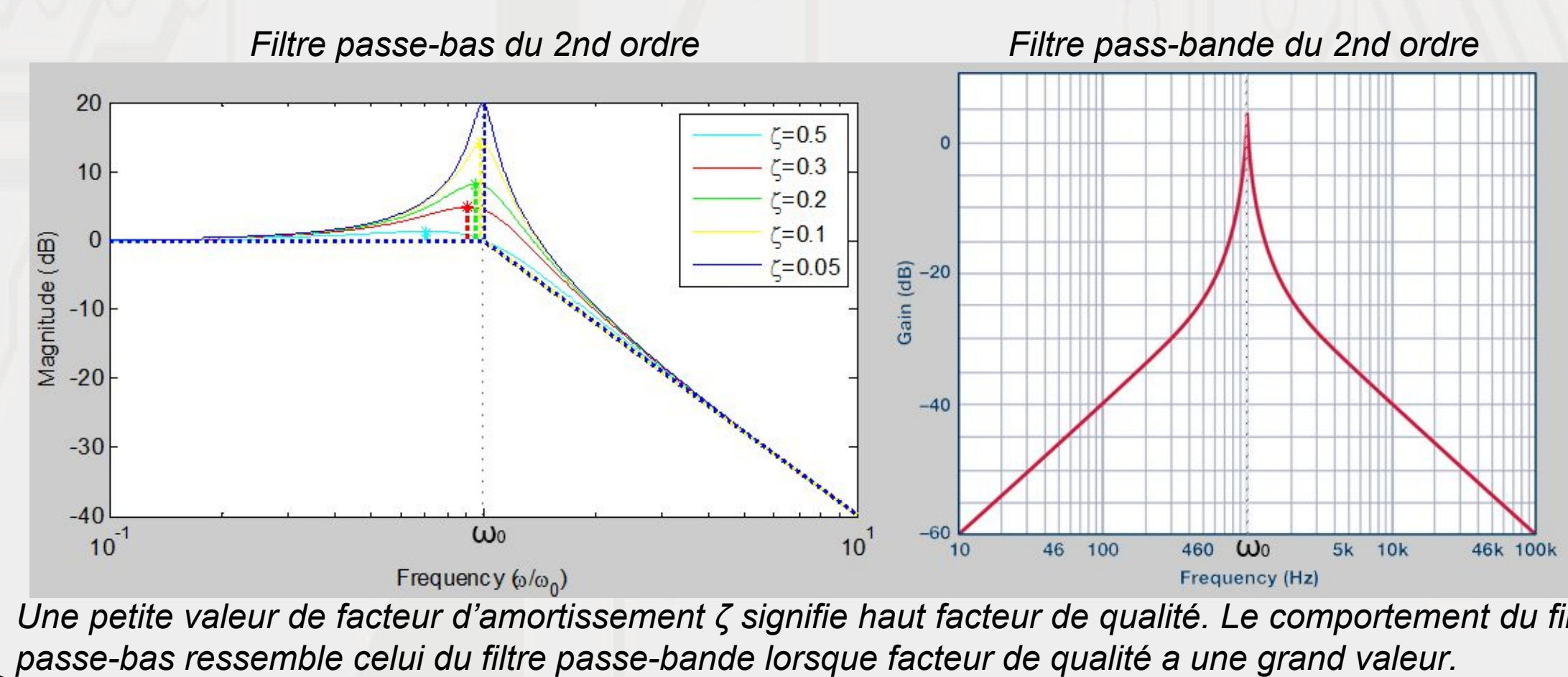
Composante du Circuit :

Antenne Cadre



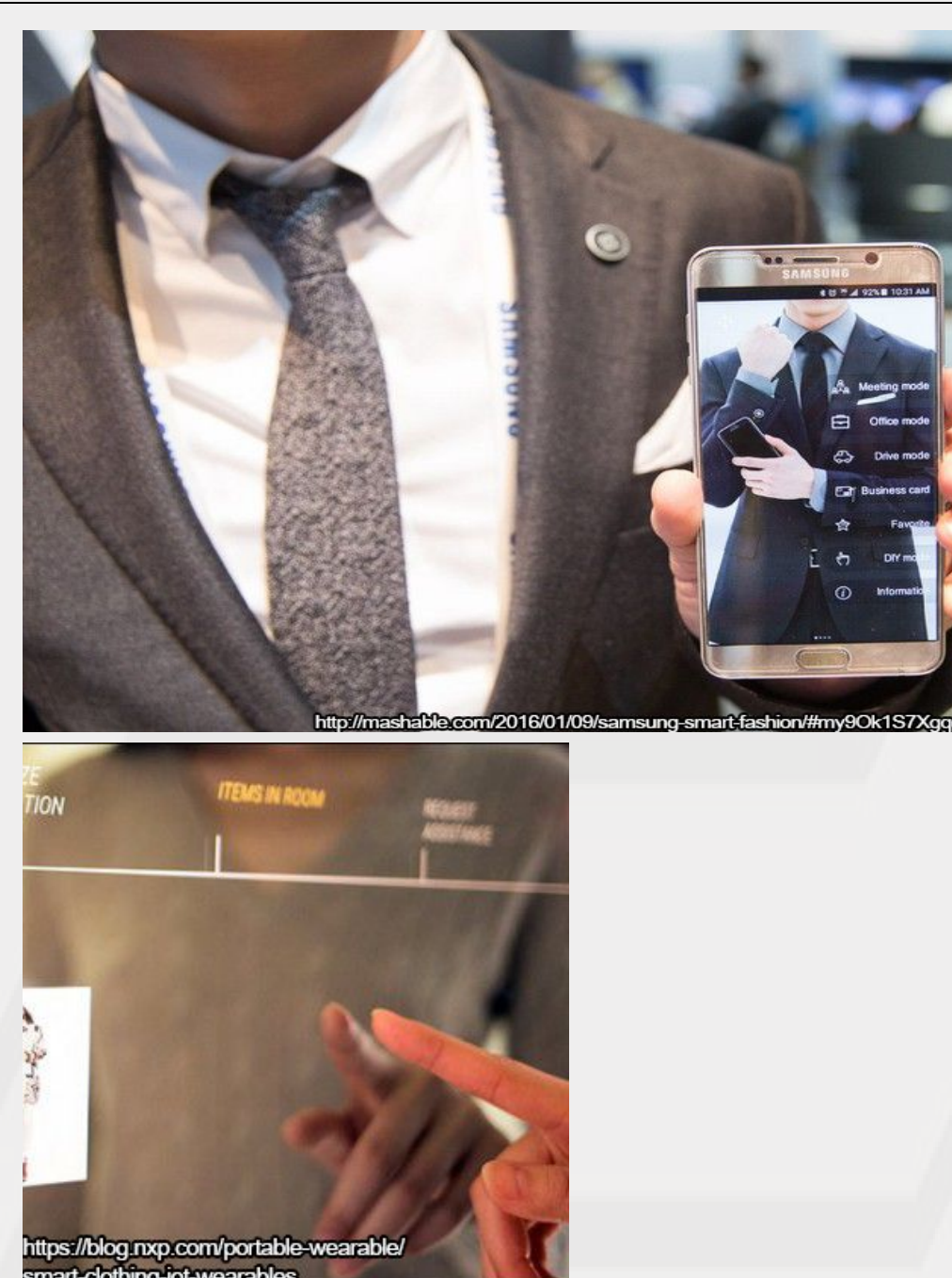
- **Type d'antenne** : Antenne cadre.
- **Composante** : un fil enroulé qui comporte une résistance, un condensateur et une bobine
- **Rôle** : Batterie / Filtre
- **Description** :

La bobine (caractérisée par le nombre de spires du fil) capte un signal qui porte le champ électromagnétique. Selon **la loi de Faraday**, le signal induit une tension dans la bobine, **fournissant l'énergie**. L'antenne est un filtre passe-bas du second ordre qui **se comporte comme un filtre passe-bande** grâce à **un haut facteur de qualité**. Ce dernier rejette des signaux qui ne sont pas à une fréquence autour de 13,56MHz.

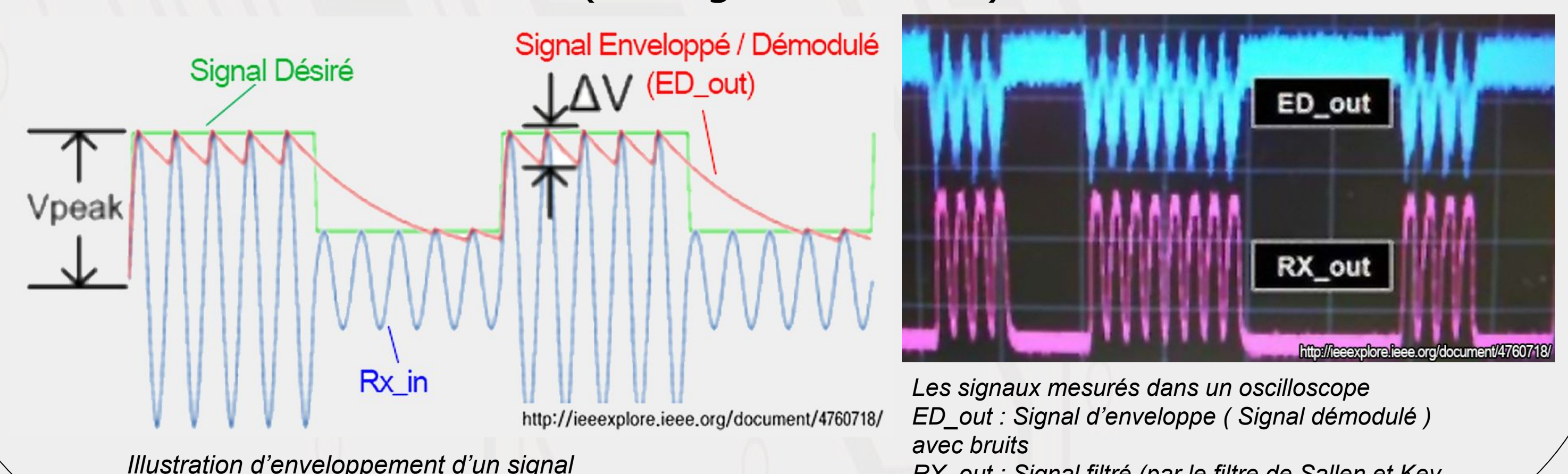


Application :

- **Samsung Smart Suit**
 - Présenté dans « Consumer Electronic Show » en 2016
 - Un costume avec un tag NFC embarqué dans sa manche.
 - Echange des cartes professionnelles et d'autres informations possibles.
- **Cabines d'essayage de Polo Ralph Lauren**
 - New York
 - Accès au prix, aux tailles et couleurs disponibles des vêtements avec tag RFID



- **Circuit de Redressement (Redresseur simple alternance) :**
 - **Composante** : Diode, résistance, condensateur
 - **Rôle** : Détecteur d'enveloppe / Démodulateur
 - **Description** :
 - La diode bloque le signal négatif qui entre dans le circuit.
 - Le condensateur stocke les charges lorsque le signal est montant et la résistance les relâche lorsqu'il est descendant. Ce procédé enveloppe le signal positif et s'appelle démodulation.
- **Filtre de Sallen et Key passe-bas du second ordre**
 - **Composante** : Amplificateur opérationnel, résistance, condensateur
 - **Rôle** : Rejeter les bruits.
 - **Description** : Ce circuit rejette les bruits résultant du détecteur d'enveloppe.
- **Comparateur**
 - **Description** : Il sort une des deux tensions prédéterminées selon le résultat d'une comparaison entre la tension d'entrée et la tension de référence (Voltage Reference).



Conclusion :

La réalisation du "smart textile" nécessite la résolution de certains problèmes:

- Aucune **source d'énergie alimentée**.
- Besoin d'une technologie pour **capter et interpréter les signaux d'entrée**.

Une des technologies **résolvant ces problèmes** était **la technologie NFC**:

- En utilisant **le mécanisme de l'antenne cadre**, le « smart textile » pourrait récupérer l'énergie et détecter les signaux pour les capteurs embarqués.
- Pour la connectivité des dispositifs, **la technique de modulation et de démodulation** pourraient être utilisées.