

# TRAN- SI- TIONS

Matérialité et musique  
dans le milieu numérique.

ANNEXE

---

**DISPOSITIF technique**

BOXSON, DE L'IDÉE AU PROTOTYPE  
LA TECHNOLOGIE RFID

# DISPOSITIF TECHNIQUE

## BOXSON, DE L'IDÉE AU PROTOTYPE

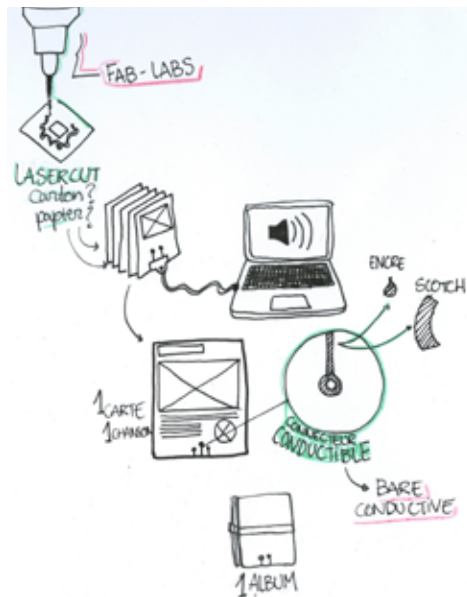
Voilà le cheminement du projet que je me suis donné le défi d'achever durant ma dernière semaine de stage, en utilisant le maximum des connaissances absorbées durant ces quatre mois, qui m'ont permis de perfectionner mon approche pratique de différentes technologies.

La seconde partie est consacrée à l'explication de la technologie sans contact RFID (Radio Frequency Identification)

Je suis partie à Berlin avec une idée en tête que je souhaitais être capable de concrétiser avant la fin de mon stage.

À partir d'une idée évoquée pendant mon accréditation de macro-projet, je voulais réaliser un prototype en rapport avec mon futur projet de design: il s'agissait de créer des supports d'enregistrement musicaux hybrides mêlant papier et numérique.

Croquis datant de l'accréditation en mai 2015.



En observant les comportements d'écoute de musique actuels j'ai déduit que, malgré la numérisation, l'audiophile conserve une forme d'attachement à l'objet musical qu'il se plaît à manipuler et à collectionner. À une époque où la musique se présente souvent à nous sous forme d'un flux, que l'on ne peut ni toucher ni posséder, je voulais tenter d'imaginer des dispositifs hybrides qui nous remettent la musique entre les mains, rappelant sa présence tangible, tout en conservant la flexibilité du format numérique.

Mon ambition n'était pas de remplacer le disque, mais d'expérimenter des dispositifs ludiques, à travers une sorte d'objet transitionnel, un brin nostalgique.

J'ai d'abord pensé à un système inspiré des cartes de jeu que les enfants collectionnent et échangent dans les cours de récréation. Une carte permettrait de lire une chanson, un paquet de cartes permettrait de lire un album. On pourrait les échanger et les mélanger pour créer des playlists. Ma volonté était de penser l'artefact musical comme un objet vecteur de découverte plutôt qu'un produit de consommation pure.

Il me faudra donc un lecteur pour lire ces cartes. Quelle forme prendra-t-il ? Quelles technologies utiliser ? Je veux pouvoir me passer de la distraction que peut représenter l'écran pour proposer une expérience plus proche de la tactilité et de la chaleur du papier.

Instantanéité, ubiquité, reprogrammation éventuelle des cartes, compatibilité multi-support.



## FRAGMENTS D'UN DISCOURS TECHNIQUE

- Début août - En terrasse d'un café - **Ourida, Selma**

« Je pense que ça ne peut pas marcher pour l'écoute individuelle. Je vois plutôt ça comme un système d'écoute collective, un peu comme un jukebox. C'est intéressant non

À une époque où l'écoute est de plus en plus individualisée... Ça serait pas mal dans les bars, les cafés, éventuellement les médiathèques. Je veux que ça devienne un jeu de **jouer la musique**, que ça devienne source d'échanges et de découvertes. Mais je voudrais aussi que ça permette de faire circuler la musique plus facilement.

- C'est marrant, ça me rappelle ces disques de papier avec des flash codes que les producteurs donnent parfois dans les festivals. La musique est numérisée, mais le papier est là pour te rappeler sa présence...»

« J'aime la forme circulaire, et puis il se rapporte à tout un imaginaire relié à la musique. Ça me fait rire parce que ça rappelle le disque sans en être un. C'est comme un instantané. Le disque ne tourne plus. »

« J'ai aussi pensé à une idée pour associer les chansons aux cartes : au FabLab, les utilisateurs peuvent activer les machines directement avec une carte à puce NFC en la posant sur le boîtier EasyLab.. Chaque carte est associée à un numéro différent. Je vais discuter avec Ahmad... Je crois que ça peut marcher ! »



.....  
Traduction littérale de  
"play the music" que je  
m'amuse à utiliser.

.....  
Premiers tests de cartes  
à la découpeuse laser.

- Mi-août – Apéro au FabLab - **Pau Senabre, Selma**

« En fait.. C'est des sous bocks ! Des sous bocks jouables ! » Il pose nonchalamment sa bière sur la carte.

On trinque : « Eureka ! »

- Mi-septembre - Au FabLab - **Ahmad** (the hardware guy), **Sylvester** (the software guy), **Selma**

J'explique mon projet en détail ainsi que le problème qui se pose à moi :

« Sur EasyLab, quand je laisse ma **carte** sur le boîtier, il tente de la lire sans cesse, ça crée un bug. Je voudrais pouvoir laisser la carte sur le lecteur lorsqu'elle est en lecture, et la musique doit s'arrêter quand je l'enlève, pour éviter d'avoir à utiliser des boutons. »

« Tu pourrais utiliser un interrupteur magnétique, et mettre un aimant dans ta carte pour que le lecteur détecte la présence ou l'absence de la carte. »

« C'est parfait ! Bon, je veux vraiment réduire mon dispositif à l'essentiel : une boîte possédant une entrée courant (power in) et une sortie audio (audio out). Est-ce que c'est possible avec **Arduino** ? »

« **Arduino c'est pour les enfants** ! Utilises un Raspberry Pi, il y a une sortie audio intégrée ! »

« Bon je connais rien au langage Python mais... Okay, c'est un challenge ! »

.....  
C'est un des membres  
de Soundbrenner, (une  
startup développant un  
bracelet métronome  
connecté à vibrations.

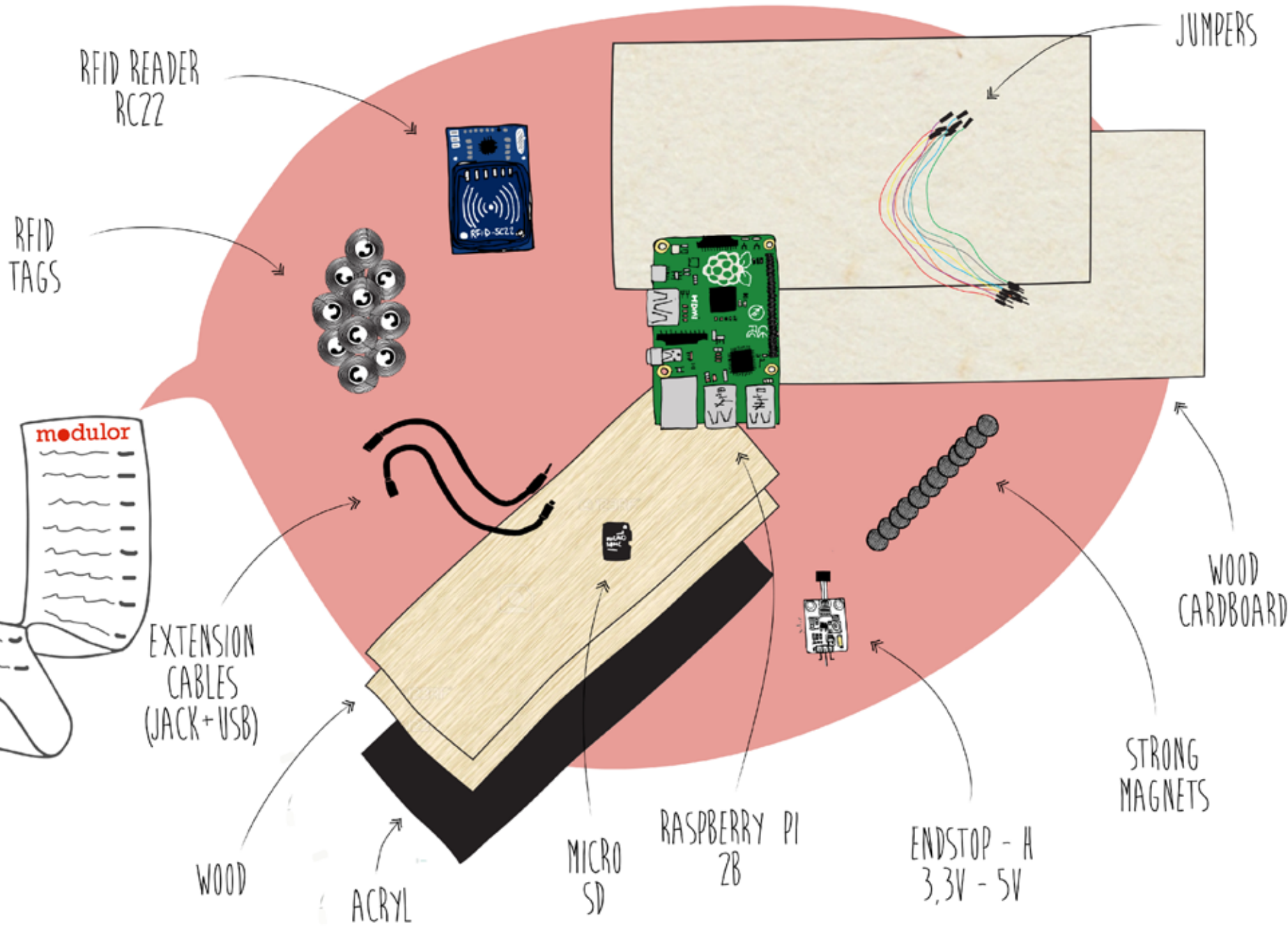
.....  
Pour mieux comprendre  
la technologie RFID,  
rendez-vous page 9.

.....  
Microcontroller open  
source associé à une  
application de code simple  
en Java.

.....  
A savoir : Ahmad est un  
génie de l'électronique  
très énervé par tout ce  
qui est trop facile !

# BOXSON

▼  
MATERIAL LIST

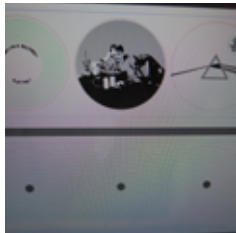




## MON PROJET EN SIX JOURS

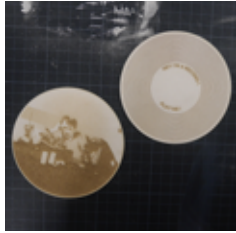
### Lundi

- Setup du Raspberry PI (Installer un OS / Connecter la carte à mon ordinateur en SSH)
- Définition de la taille des cartes et de la boîte en fonction des branchements et de la taille du micro-processeur.



### Mardi

- Choix des sons
- Préparation des fichiers des cartes pour la découpe laser
- Test de découpe
- Découpe d'un film magnétique au Craftrobo
- Assemblage d'une carte
- Test de la carte assemblée sur l'interrupteur magnétique
- Échec !



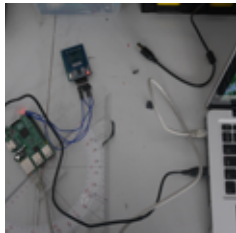
### Mercredi

- Achat d'aimants surpuissants
- Découpe des cartes à la découpeuse laser
- Assemblage des cartes
- Surprise ! Les cartes tiennent ensemble grâce aux aimants



### Jeudi

- Recherches assidues sur internet
- Soudure, montage des capteurs sur la Raspberry
- Tests des capteurs avec **Sylvester**, code sous Python
- Incompréhension partielle du langage Python qui file sur l'écran
- Assignation d'une carte à une station de radio en ligne (Là, mon coeur a fait un petit bond)



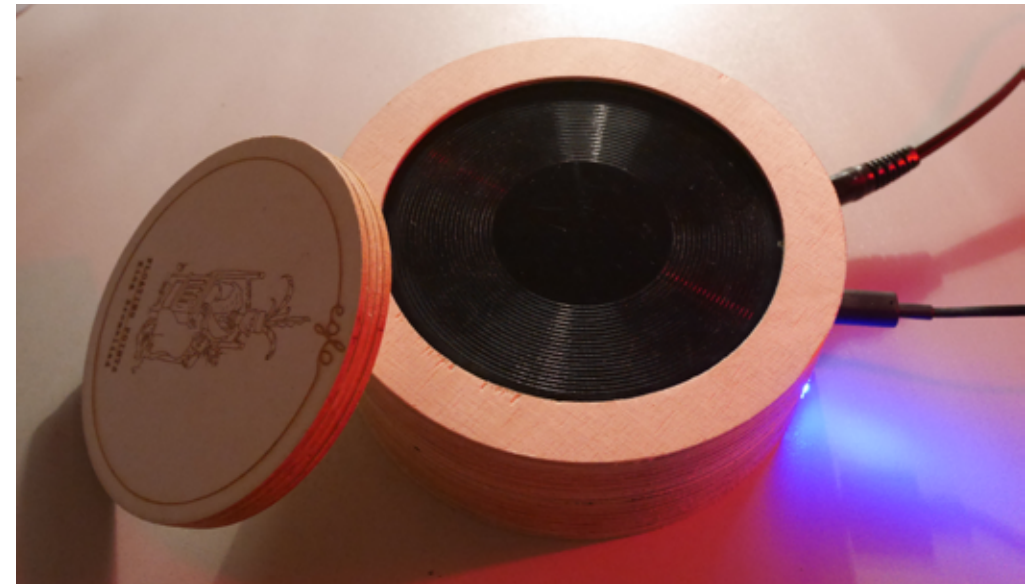
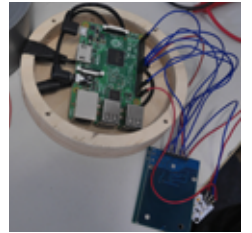
### Vendredi

- Dessin de la boîte sur Autocad
- Avec **Ahmad** : Fabrication de la boîte à la CNC
- Découpe/Gravure de la partie du couvercle en acrylique
- Avec **Ahmad** : Perçage des entrées et sorties
- Fixation de la LED témoin
- Assemblage / Collage



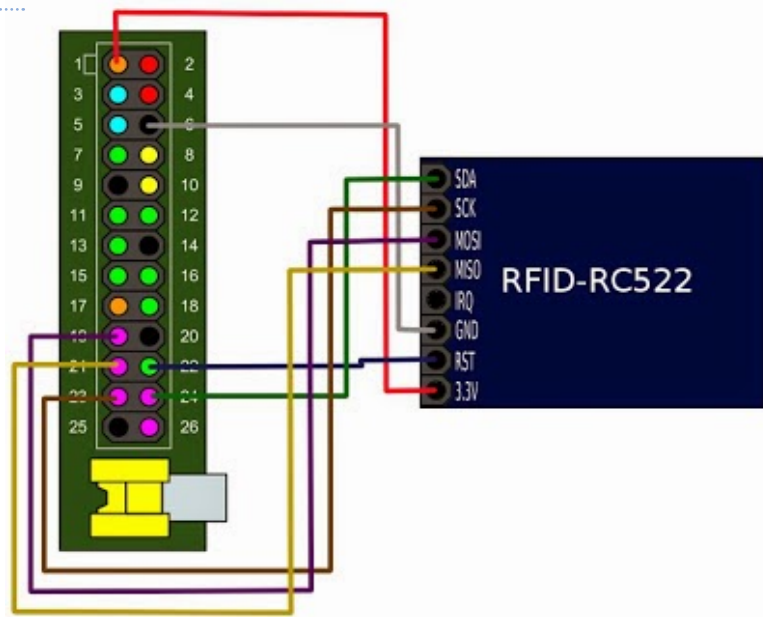
### Samedi

- Avec **Sylvester** : Code Party !
- Tentative d'assignation d'une carte
- Beaucoup de café
- NOM D'UNE LED, ÇA FONCTIONNE !!
- Assignation des autres chansons aux cartes
- Cri de fin

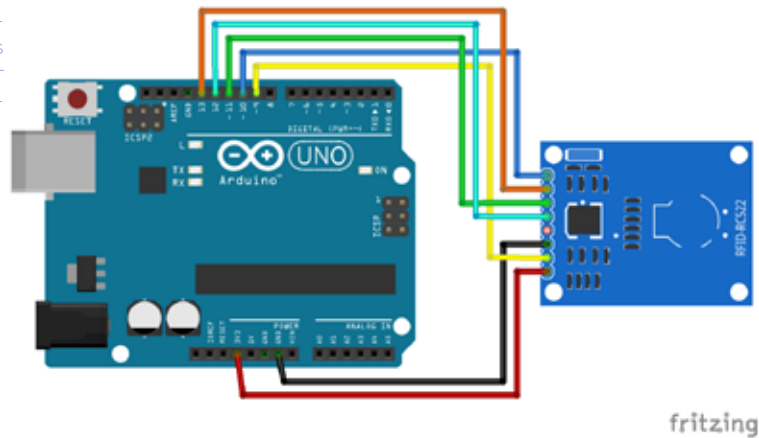


## SCHEMAS HARDWARE

Sur Raspberry Pi  
(montage utilisé)



Sur Arduino, micro-processeur que j'aimerais utiliser dans un futur proche, étant plus familière du langage Java.



fritzing

## FRAGMENT DU SOFTWARE

```
import RPi.GPIO as GPIO
import MFRC522
import signal
import os

continue_reading = True
# Capture SIGINT for cleanup when the script is aborted
def end_read(signal, frame):
    global continue_reading
    print "Ctrl-C captured, ending read."
    continue_reading = False
    GPIO.cleanup()

# Hook the SIGINT
signal.signal(signal.SIGINT, end_read)

# Create an object of the class MFRC522
MIFAREReader = MFRC522.MFRC522()

import shlex, subprocess

pid = ""

counter = 0
# Welcome message
print "Welcome to the MFRC522 data read example"
print "Press Ctrl-C to stop."

# This loop keeps checking for chips. If one is near it will get the UID and authenticate
while continue_reading:

    # Scan for cards
    (status,TagType) = MIFAREReader.MFRC522_Request(MIFAREReader.PICC_REQIDL)

    # If a card is found
    if status == MIFAREReader.MI_OK:
        print "Card detected"

    if(MIFAREReader.ReadSensor() == 0):
        os.system("killall mpg123")
        print("No Card")

    # Get the UID of the card
    (status,uid) = MIFAREReader.MFRC522_Anticoll()

    # If we have the UID, continue
    if status == MIFAREReader.MI_OK:

        # Print UID
        UID = str(uid[0])+","+str(uid[1])+","+str(uid[2])+","+str(uid[3])
        MUSICA = "136,4,83,84"
        MUSICB = "136,4,211,59"
        MUSICC = "136,4,71,87"
        MUSICD = "136,4,106,82"
        MUSICE = "136,4,76,86"

        print "UID: "+ UID
        print counter
        import os
        if(UID == MUSICA):
            os.system("pidof mpg123|mpg123 /home/pi/nfc/sounds/Edison_Mary_01.mp3 &")
        if(UID == MUSICB):
            os.system("pidof mpg123|mpg123 /home/pi/nfc/sounds/r_u_mine.mp3 &")
        if(UID == MUSICC):
            os.system("pidof mpg123|mpg123 /home/pi/nfc/sounds/Floating.mp3 &")
        if(UID == MUSICD):
            os.system("pidof mpg123|mpg123 /home/pi/nfc/sounds/autobahn.mp3 &")
        if(UID == MUSICE):
            os.system("pidof mpg123|mpg123 /home/pi/nfc/sounds/pinkfloyd.mp3 &")
```

### PROTOTYPE N°1 - RÉSUMÉ

Boxson est un dispositif "apéritif" hybride, qui oscille entre le jukebox et la playlist, permettant d'allier la chaleur et la tactilité du papier à la flexibilité du numérique (instantanéité, ubiquité, possibilité de reprogrammation, etc.)

Sans volonté de remplacer le disque ou le micro-ordinateur, je m'essaye dans cette recherche à transformer les pratiques d'écoute musicale dans les lieux de convivialité en les rendant plus ludiques et interactives.

Il a été pensé et fabriqué lors de mon stage au Fab Lab Berlin, de juin à septembre 2015.

.....  
Au sens social : une "action entre" différentes personnes.

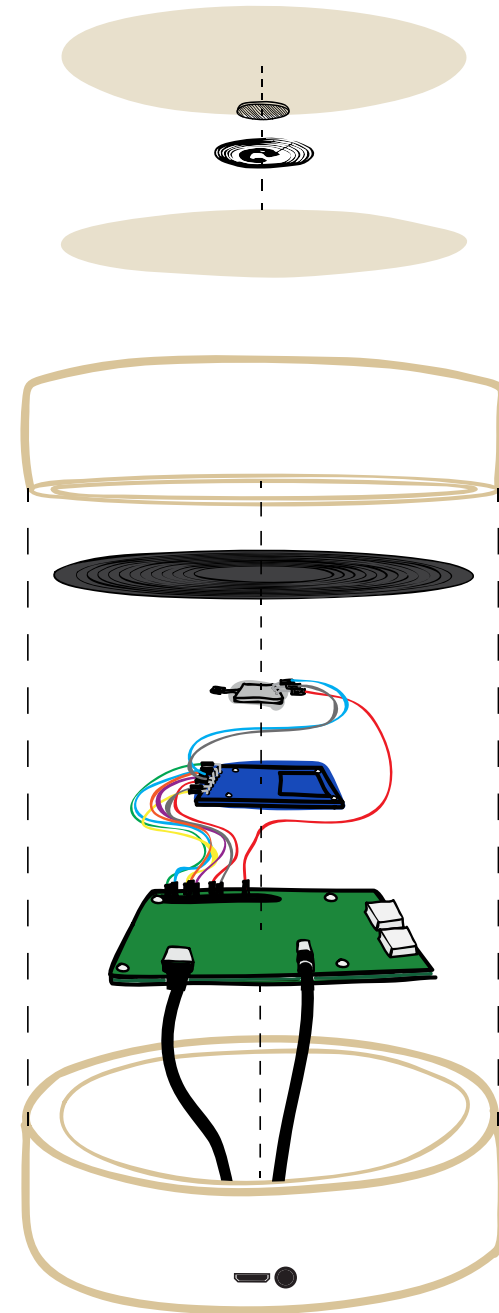
Le prototype est composé d'un lecteur et de cartes uniques pouvant prendre différentes formes. Ici, c'est celle du sous-bock que je propose : on peut donc imaginer son intégration dans un lieu dédié, comme un bar, un festival, une médiathèque ou une salle de spectacle, où elle créerait un espace de rencontre et de partage.

L'association avec divers acteurs culturels pourrait permettre de proposer une sélection (curation) de contenu à diffuser dans différents lieux pour permettre au public de découvrir de nouveaux territoires musicaux.

On peut imaginer un dispositif encore plus autonome, qui invite chacun à laisser une trace de son passage en apportant sa contribution à une playlist physique propre à chaque lieu, autorisant autrui à emporter une chanson avec soi si celle-ci lui plait.

.....  
Les puces NFC utilisées sont lisibles à partir de la plupart des smartphones.

On peut aussi pousser la réflexion plus loin et imaginer des jeux de société créant des espaces ludiques temporaires en mêlant le son à l'image : mémos augmentés, jeux de pogs, chasses au trésor musical, spatialisation du son, etc.



## LA RFID

Digne successeur du code barre et du QR Code (dont elle diffère par la reprogrammation possible des tags), la RFID est une technologie sans contact de plus en plus présente dans notre environnement.

Ce processus d'identification reste largement méconnu du grand public. Et pour cause : les ondes radio qu'il utilise sont invisibles, et les puces NFC souples sont souvent intégrées dans des objets sans qu'on les voie. De plus en plus de mobiles en sont équipés de lecteurs NFC, permettant des applications très diverses.

J'en ai recensé quelques utilisations :

- La vérification d'identité (carte d'identité, passeport, etc.)
- Le contrôle d'accès physique (transports en commun, parking, habitation, etc.)
- La traçabilité des flux, l'automatisation et la gestion des stocks (inventaires / stocks industriels, bibliothèques),
- Le paiement sans contact

## DÉFINITIONS

**Système RFID** : Un système RFID (Radio Fréquence Identification) se compose de transpondeurs (aussi nommés étiquettes, marqueurs, tags, identifiants...) et d'un ou plusieurs interrogateurs (aussi nommés coupleurs, base station...).

**Interrogateurs RFID** : Ce sont des dispositifs actifs, émetteurs de radiofréquences qui vont activer les tags qui passent devant eux en leur fournissant l'énergie dont ils ont besoin pour fonctionner.

Outre l'énergie pour l'étiquette, l'interrogateur envoie des commandes particulières auxquelles répond le tag.

L'une des réponses les plus simples possibles est le renvoi d'une identification numérique (appelée UID, unique identification number)

**Tag RFID** : C'est un dispositif récepteur, que l'on place sur les éléments à tracer (objet, animal...). Ils sont munis d'une puce contenant les informations et d'une antenne pour permettre les échanges d'informations.

**Le tag RFID passif** : C'est un tag qui rétromodule 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 NFC** : C'est un standard de communication RF (radio fréquence) sans-contact à courte distance (quelques centimètres) basé sur la technologie RFID, permettant une communication simple, rapide, intuitive et facilement sécurisable entre deux dispositifs électroniques.

## DATES CLÉS

**1940** : Première utilisation du principe de la RFID lors de la Seconde Guerre Mondiale pour identifier/authentifier des appareils en vol (IFF : Identifie Friendly Foe). Il s'agissait de compléter la signature RADAR des avions en lisant un identifiant fixe permettant l'authentification des avions alliés.

**1999** : Fondation par le Massachusetts Institute of Technology (MIT) de l'Auto-ID center : centre de recherches spécialisé en identification automatique (entre autre RFID).





#### SOURCES / TUTORIELS :

##### RFID / NFC

- <https://sanscontact.wordpress.com/2013/07/page/2/>
- <http://www.centrenational-rfid.com/>
- <http://www.netlocal.net/wp-content/uploads/2014/03/brochure-TAGS-NFC.pdf>

##### Raspberry Pi :

- <http://pikiosk.tumblr.com/post/38721623944-setup-raspberry-ssh-overclock-static-ip>
- <http://raspmer.blogspot.de/2015/07/how-to-use-rfid-rc522-on-raspbian.html>

---

Selma Benramdane  
DSAA Créateur Concepteur  
Option Design Graphique  
Lycée St Exupéry,  
Marseille,  
Mars 2016