Küenzi Jean-Daniel|jean-daniel.knz@eduge.ch

CFPT-I | 04.2018

Documentation Technique

RFID PIGGY BANK

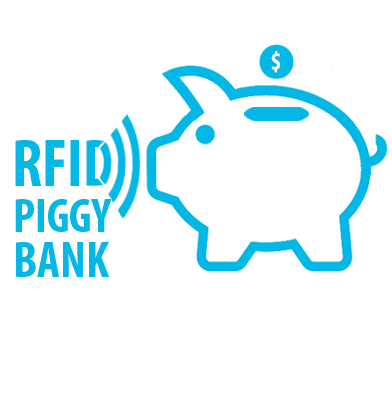


Table des matières

[1 Tableau des révisions 3](#_Toc514848114)

[2 Introduction 4](#_Toc514848115)

[3 Pourquoi j’ai choisi ce projet 4](#_Toc514848116)

[3.1 Pourquoi un microcontrôleur en C# 4](#_Toc514848117)

[3.2 Pourquoi la technologie RFID 4](#_Toc514848118)

[4 Rappel du cahier des charges 5](#_Toc514848119)

[4.1 But 5](#_Toc514848120)

[4.2 Spécifications 5](#_Toc514848121)

[4.3 Restrictions 5](#_Toc514848122)

[4.4 Environnement 5](#_Toc514848123)

[4.5 Livrables 5](#_Toc514848124)

[5 Analyse fonctionnelle 6](#_Toc514848125)

[5.1 Fonctionnalités 6](#_Toc514848126)

[5.1.1 Déverrouiller / Verrouiller la boite 6](#_Toc514848127)

[5.1.2 Ajouter un badge 6](#_Toc514848128)

[5.1.3 Supprimer un badge 6](#_Toc514848129)

[5.1.4 Déverrouiller via le code secret 6](#_Toc514848130)

[5.1.5 Verrouillage automatique 6](#_Toc514848131)

[5.2 Cas d’utilisations (Use Cases) 6](#_Toc514848132)

[6 Analyse organique 9](#_Toc514848133)

[6.1 Connectique 9](#_Toc514848134)

[6.2 Diagramme de classes 10](#_Toc514848135)

[6.3 Vue 11](#_Toc514848136)

[6.3.1 Program 11](#_Toc514848137)

[6.4 Modèle 11](#_Toc514848138)

[6.4.1 LCD 11](#_Toc514848139)

[6.4.2 RFIDReader 11](#_Toc514848140)

[6.4.3 ServoMotor 11](#_Toc514848141)

[6.4.4 Card 12](#_Toc514848142)

[6.4.5 ListOfCards 12](#_Toc514848143)

[6.4.6 SDCard 12](#_Toc514848144)

[6.4.7 LCDTextFields 13](#_Toc514848145)

[6.5 Machines d’états 14](#_Toc514848146)

[6.5.1 Scan d’un badge 14](#_Toc514848147)

[6.5.2 Ajout d’un badge 14](#_Toc514848148)

[6.5.3 Suppression d’un badge 15](#_Toc514848149)

[6.5.4 Dévérrouiller avec le code secret 15](#_Toc514848150)

[7 Tests 16](#_Toc514848151)

[7.1 Test Unitaires 16](#_Toc514848152)

[7.2 Test Use Case 16](#_Toc514848153)

[7.2.1 Tableau déscriptif des tests 16](#_Toc514848154)

[7.2.2 Tableau de résultats des tests 16](#_Toc514848155)

[8 Planning 17](#_Toc514848156)

[9 Conclusion 18](#_Toc514848157)

[9.1 Bilan personnel 18](#_Toc514848158)

[9.2 Améliorations possible 18](#_Toc514848159)

# Tableau des révisions

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Version | Description | Date |
| 1.0 | Création de la doc | 08.05.2018 |
| 1.1 | Ajout de la partie fonctionnalités | 09.05.2018 |
| 1.2 | Ajout de la partie use cases | 11.05.2018 |
| 1.3 | Modification global de la doc + ajout de la partie analyse organique | 17.05.2018 |
| 1.4 | Ajout machine d’état + description diagramme de classe | 22.05.2018 |

# Introduction

Cette documentation a pour but de détailler le fonctionnement de l’application microcontrôleur dans le cadre du TPI (Travail Pratique Individuel). Elle est destinée aux experts évaluant le travail ainsi qu’aux personnes susceptibles de la continuer.

Pour le cadre de ce travail j’ai décidé de développer une application microcontrôleur utilisant le C# comme langage. Le but de ce travail est d’avoir un microcontrôleur fonctionnel qui permet à un utilisateur de remplacer une tirelire ou un coffre-fort qui s’ouvre avec des méthodes standard (Code, Clefs, etc.) par une boite qui s’ouvre avec un système de badge RFID.

Cette réalisation me permet d’approfondir mes connaissances en C# et en microcontrôleur et de les appliquées dans le cadre d’un travail concret. Ce travail relate toutes mes connaissances et expériences acquise durant ma formation.

# Pourquoi j’ai choisi ce projet

## Pourquoi un microcontrôleur en C#

Tout d’abord, si j’ai choisi de faire une application microcontrôleur en C# plutôt qu’une application web c’est parce que je n’étais pas motivé à faire du web. Lors de ma 3ème année de formation au CFPT, notre classe à expérimenté une nouvelle branche de l’école qui s’appelle « Ecole Entreprise ». Pendant l’année entière nous devions développer un projet pour l’école. Mon équipe et moi avons été mandaté par le directeur du CFPT, M. Martinez, afin de développer un projet qui permettrai de faciliter la recherche de stage pour les techniciens et les futurs élèves de l’Ecole Entreprise. Nous avions le choix de la plateforme et nous avions donc décider de se lancer sur un projet web. Du coup pendant l’année entière nous avons développé un site utilisant les technologies ajax, java script, php, jquery, bootstrap, etc.

Le fait d’avoir développé un site web pendant toutes une année ne m’a pas « dégouté » du web, au contraire en voyant toutes les possibilités qui s’ouvre au monde du web ça m’a donné envie de continuer à approfondir mes connaissances. Cependant je voulais changer d’optique, voire de nouvelles choses, le monde informatique est très vaste. Voilà comment j’en suis venu à réaliser une application microcontrôleur. Lors de la formation nous n’avons pas fait beaucoup de microcontrôleur et c’était pour moi une chance de réaliser un travail concret pendant le TPI sur un microcontrôleur. Pour le langage de programmation (C#) et l’environnement de programmation (FezSpider, Gadgeteer, GHI) c’est surtout pour un confort, je me retrouve dans un environnement de développement que je connais bien.

## Pourquoi la technologie RFID

Lors de l’atelier « Nouvelles Technologies », cette année. J’ai pu étudier la technologie du RFID. Ce sujet m’a beaucoup plus et m’a surtout très intéressé. Aussi, cette technologie commence à beaucoup se répandre pour diverses utilisations (ouverture d’une porte, d’une barrière, etc.) et je voulais voir si j’étais capable d’adapter cette technologie à mes idées.

# Rappel du cahier des charges

## But

Le but est de créer un microcontrôleur capable de gérer l’ouverture et la fermeture d’une boite (sorte de petit coffre-fort) à l’approche d’un badge RFID.

L’application sera développée en utilisant le design pattern Modèle-Vue (MV)

## Spécifications

Le microcontrôleur est capable de :

* Déverrouiller / Verrouiller la boite à l’approche d’un badge RFID valide
* Supprimer / Ajouter des badges RFID
* Nommer un badge à l’ajout de celui-ci
* Voir la liste des badges enregistrés
* Déverrouiller la boite via un code secretdonné (code secretnon modifiable)
* Verrouiller la boite automatiquement en cas d’oubli (sécurité)

## Restrictions

Le microcontrôleur n’est pas capable de :

* Renommer les badges
* Modifier le code secret pour déverrouiller
* Utiliser la fonction tactile de l’écran

## Environnement

Matériel nécessaire au développement de l’application :

* Ordinateur de type PC
* Carte Microcontrôleur Fez Spider 1, Composants GHI + Makeblock + Carte SD (Stockage)
* Système d’exploitation : Windows 10 Entreprise
* Outil de développement : Visual Studio 2013
* Extension de développement : GHI Gadgeteer core, Micro .NET Framework SDK
* Outil de sauvegarde : Git[[1]](#footnote-1), Drive[[2]](#footnote-2), Local

## Livrables

* Documentation technique + Manuel utilisateur
* Planning prévu + Planning effectif
* Diagramme de classe (UML) + code source (PDF)
* Microcontrôleur (Application)

# Analyse fonctionnelle

## Fonctionnalités

### Déverrouiller / Verrouiller la boite

L’utilisateur aura la possibilité de déverrouiller / verrouiller sa boite à l’approche d’un badge RFID valide (reconnu par le microcontrôleur).

### Ajouter un badge

L’utilisateur pourra ajouter des badges RFID afin que le microcontrôleur les reconnaisse.

#### Nommer un badge

Au moment de l’ajout du badge, l’utilisateur pourra nommer son badge. **Attention on ne peut pas renommer les badges, cette action est irréversible !**

### Supprimer un badge

L’utilisateur aura la possibilité de voir la liste des badges acceptés et de supprimer des badges.

### Déverrouiller via le code secret

Si l’utilisateur perds ses badges, cette fonctionnalité permet de déverrouiller la boite via un code secret. L’utilisateur devra utiliser le joystick pour exécuter le code secret.

### Verrouillage automatique

Cette fonctionnalité permet de verrouiller la boite après certain temps si jamais l’utilisateur oubli de la verrouiller lui-même.

## Cas d’utilisations (Use Cases)

**Nom :** Déverrouiller la boite **Acteur principal :** Utilisateur  
**Pré-requis :** La boite est verrouiller **Déclencheur :** L’utilisateur approche un badge de la boite

**Flot principal :**

1. Le badge est scanné
2. Le badge est valide (présent dans la white liste)
3. Le système informe l’utilisateur que le badge est valide et déverrouille la boite

**Flot alternatif :**

2a) Le badge n’est pas valide

2a1) Le système informe l’utilisateur que le badge n’est pas valide

**Nom :** Verrouiller la boite **Acteur principal :** Utilisateur  
**Pré-requis :** La boite est déverrouiller **Déclencheur :** L’utilisateur approche un badge de la boite

**Flot principal :**

1. Le badge est scanné
2. Le système verrouille la boite

**Nom :** Ajouter un badge **Acteur principal :** Utilisateur **Déclencheur :** L’utilisateur sélectionne le menu « Ajouter un badge »

**Flot principal :**

1. Le système demande à l’utilisateur de scanner un badge
2. L’utilisateur scanne un badge
3. Le système affiche l’uid du badge et un nom par défaut
4. L’utilisateur valide le nom
5. Le système ajoute le badge et affiche le menu principal

**Flot alternatif :**

4a) L’utilisateur décide de nommer différemment son badge

4a1) L’utilisateur entre le nom qu’il souhaite et valide  
 4a2) Le système vérifie le nom et valide  
 4a3) Le système ajoute le badge et affiche le menu principal

**Nom :** Supprimer un badge **Acteur principal :** Utilisateur **Déclencheur :** L’utilisateur sélectionne le menu « Supprimer un badge »

**Flot principal :**

1. Le système affiche la liste des badges valides
2. L’utilisateur sélectionne un badge et clique sur « supprimer »
3. Le système lui demande de confirmer
4. L’utilisateur confirme
5. Le système supprime le badge et affiche le menu principal

**Flot alternatif :**

2a) L’utilisateur clique sur « annuler »

2a1) Le système annule et affiche le menu principal

4a) L’utilisateur ne confirme pas

4a1) Le système annule et affiche le menu principal

**Nom :** Déverrouiller avec le code secret **Acteur principal :** Utilisateur **Déclencheur :** L’utilisateur sélectionne le menu « code secret »

**Flot principal :**

1. Le système demande à l’utilisateur d’entrer le code secret
2. L’utilisateur entre le code correctement
3. Le système déverrouille la boite

**Flot alternatif :**

2a) L’utilisateur n’entre pas le code correctement

2a1) Le système lui demande de recommencer

2b) L’utilisateur clique sur « Annuler »

2b1) Le système annule et affiche le menu principal

# Analyse organique

## Connectique

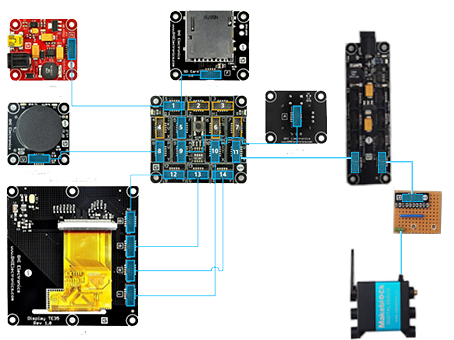


Figure 1 - Schéma connectique

Ce schéma représente la manière dont mes modules sont connectés à ma carte FezSpider (élément central) :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Module | Constructeur | Utilisation | Socket(s) |
| USB Client DP | GHI | Alimente la carte FezSpider et la connecte au PC (Compilation, etc…) | 1 |
| SDCard | GHI | Sauvegarde les badges RFID (Remplace la base de données) | 5 |
| RFIDReader | GHI | Lit les badges RFID qui s’en approche | 8 |
| Joystick | GHI | Permet diverses actions (déplacement dans le menu, sélections, etc…) | 9 |
| Power Extender | GHI | Alimente le servomoteur et permet l’envoi de données | 11 |
| Servo Connector | Küenzi Jean-Daniel | Fait office de pont entre le servomoteur et le power extender | 11 |
| Digital Servo | Makeblock | Verrouille / Déverrouille la boite (fait office de loquet) | 11 |
| TE35 Display | GHI | Sert à avoir un affichage graphique | 10, 12, 13, 14 |

## Diagramme de classes

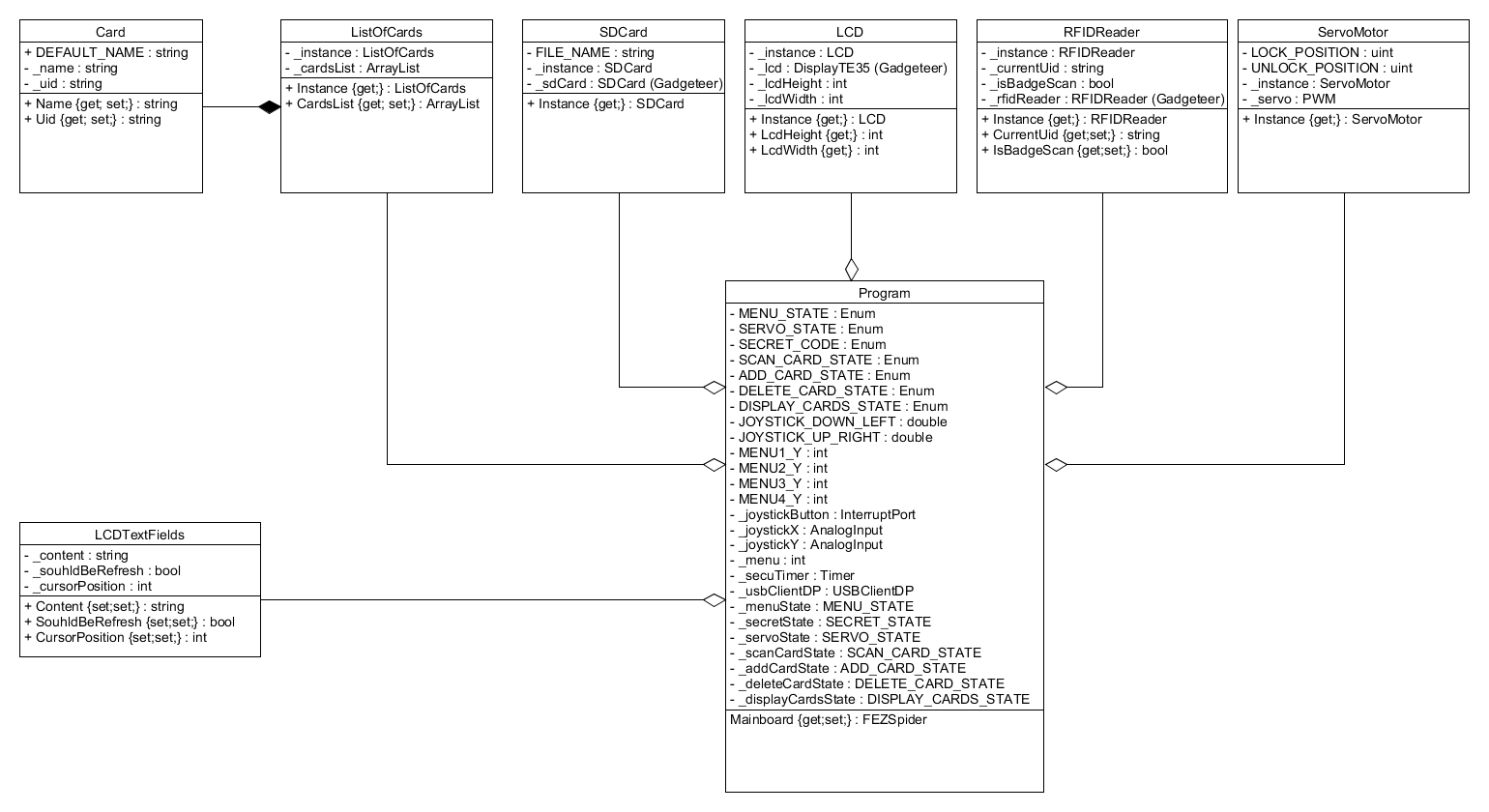


Figure 2 - Diagramme de classes

## Vue

### Program

La classe Program est en quelques sortes ma vue, c’est là que toutes la logique et les appels aux modèles vont être effectuée. Elle n’instancie pas directement les autres classes car ce sont des singletons à l’exception de la classe LCDTextFields qui elle est static.

Tous les composants qui y sont branché et initialisé sont défini par rapport à mes placements sur ma carte. Aussi la valeur du joystick ainsi que ses actions sont définies par rapport à l’orientation que je lui ai donné sur la carte. Ce ne sera donc pas les mêmes valeurs pour la positions X et Y du joystick en fonction de son orientation.

La propriété **Mainboard** est le type de carte que l’on utilise, si l’on utilise une FezCobra (par exemple) il suffit juste de changer la valeur de la propriété dans le programme pour qu’il reconnaisse la carte.

## Modèle

### LCD

La classe LCD permet d’utiliser le TE35 Display de GHI. Elle utilise le design pattern singletons. Elle contient 2 méthodes, une qui permet d’écrire sur le LCD et une qui permet d’effacer.

Le module TE35 Display est instancier directement dans la classe avec les sockets qui lui sont attribué, il est parfaitement possible de changer le modèle du LCD que l’on veut utiliser avec la classe cependant il faut changer directement dans la classe le type.

Les variables **\_lcdWidth** et **\_lcdHeight** s’instancie avec les propriétés du modules LCD que l’on utilise.

### RFIDReader

La classe RFIDReader permet de gérer le module RFIDReader de GHI. Elle utilise le design pattern singletons. Elle contient 2 méthodes, une pour les badges qui ont été correctement scanné et une si jamais un badge a mal été scanné.

De base les méthodes du RFIDReader ne sont pas prévues pour retourner quelque chose, il faut donc créer soit même sont moyen de retourner une valeur quand un badge est scanné. C’est pour ça que dans la classe RFIDReader j’ai ajouté 2 variables :

* **\_isBadgeScan 🡪** Elle vaut True quand un badge est scanné. Ensuite il faut la refaire passer à False manuellement pour pouvoir la réutilisez dans le programme.
* **\_currentUid 🡪** Elle sert à stocker l’Uid du badge scanné afin de pouvoir la retourner ensuite. On peut changer sa valeur manuellement aussi.

### ServoMotor

La classe ServoMotor permet de gérer le Servomoteur que j’utilise (Digital servo de Makeblock). Elle utilise le design pattern singletons. Elle contient 2 méthodes, une qui Lock (ferme) et une qui Unlock (ouvre) mon servomoteur.

Le servo est une variable de type **PWM** (modulation de largeur d’impulsion), on peut donc en modifier ça période ainsi que sa durée. Le servo est instancié avec des paramètres par défaut que l’on peut changer au besoin. Pour pouvoir faire bouger le servomoteur nous modifions sa durée, la durée est de type **uint**. Les plages de durée sont différentes pour chaque moteur, donc mes constantes ne sont utilisables que pour mon moteur. Pour les autres moteurs il faut les trouver soit même.

Cette classe ne nécessite pas que l’on utilise un type de moteur précis, que l’on utilise un moteur pas à pas ou a mouvement continu importe peu. Cependant il faudra réécrire les méthodes pour qu’elles correspondent à ce que l’on souhaite.

### Card

Cet objet est la représentation numérique des badges RFID. Il possède 2 propriétés :

* Name (string) 🡪 le nom du badge
* Uid (string) 🡪 l’uid du badge

Ces objets permettent de différencier les badges dans le programme.

### ListOfCards

La classe ListOfCards contient les objets de type Card et permet de les gérer. Elle utilise le design pattern singletons. Elle contient 4 méthodes, une qui permet d’ajouter un nouvel objet de type Card, d’en supprimer un, de savoir si un badge RFID existe déjà et de savoir s’il y a des badges enregistrés ou pas.

La variable **\_cardsList**, de type **ArrayList**, contient tous les badges sauvegardés dans le programme. Cette classe possède la propriété **[Serializable]** qui permet de sérialiser la classe ou ses attributs dans des fichier afin de les sauvegarder.

Cette classe est la seule à pouvoir créer des nouveaux objets de type Card et d’en supprimer.

### SDCard

La classe SDCard permet de gérer le module SDCard de GHI. Elle utilise le design pattern singletons. Elle contient 2 méthodes, une sérialiser un objet de type ArrayList en byte[] afin de l’écrire dans un fichier stocker sur une carte sd et une qui permet de charger un fichier de byte[] et de le désérialiser en objet de type ArrayList.

Le module SDCard de GHI est instancier par cette classe, si l’on veut changer pour le module microSD de GHI il suffit juste de remplacer le type de module ainsi que le socket qu’il utilise sur la carte dans la classe.

La classe contient une constante de type **string 🡪 FILE\_NAME**, il s’agit ici du nom du fichier dans lequel nous allons écrire les données et que nous allons aussi charger pour récupérer les données.

De base la classe est sensé sérialiser les données que nous lui passons en XML. Mais la sérialisation est très compliquée en microcontrôleur avec le Micro Net Framework 4.3. Il n’existe pas déjà de méthode ou de librairies pour pouvoir sérialiser un objet en xml. Pour pouvoir sérialiser en xml je devrai créer ma propre méthode de sérialisation ce qui est très compliqué et demande beaucoup de temps. J’ai alors essayer de sérialiser mes données en json, le format change mais le principe reste le même, on sauvegarde les badges dans un fichier. Mais pour le json c’est pareil que pour l’xml, aucune méthode de sérialisation. J’ai trouvé une librairie sur le site de ghi (old.ghielectronics.com) qui permet de sérialiser un objet en un objet primitifs json. J’ai pensé qu’en réécrivant la classe je pourrai peut-être écrire cette objet primitif dans un fichier et le charger par la suite mais ça s’est avéré plus compliqué que prévu.

C’est pour ça que j’ai décidé de sérialiser mes données en tableau de bytes, une méthode ainsi qu’une librairie sont déjà incluse dans le Micro Net Framework 4.3 (Assembly : System.Refelction). Mes données sont donc stockées dans un fichier xml mais sous forme de bytes, ce qui me permet de les sérialiser et désérialiser très facilement.

### LCDTextFields

La classe LCDTextFields est une classe static. Elle possède 3 propriétés :

* Content (string) 🡪 Valeur du champs sur le LCD
* ShouldBeRefresh (bool) 🡪 Savoir si le LCD doit être rafraichit
* CursorPosition (int) 🡪 La position du curseur sur le LCD (Champs, etc…)

J’utilise cette classe au moment où je nomme mon badge, elle me permet d’afficher le nom du badge comme étant un chant et de pouvoir le modifier. Mon programme étant une machine d’état, si j’initialisais la valeur du champ au moment du nommage elle serait écrasée à chaque fois, c’est pour ça que je l’ai sortie et j’ai créé une classe static.

## Machines d’états

### Scan d’un badge

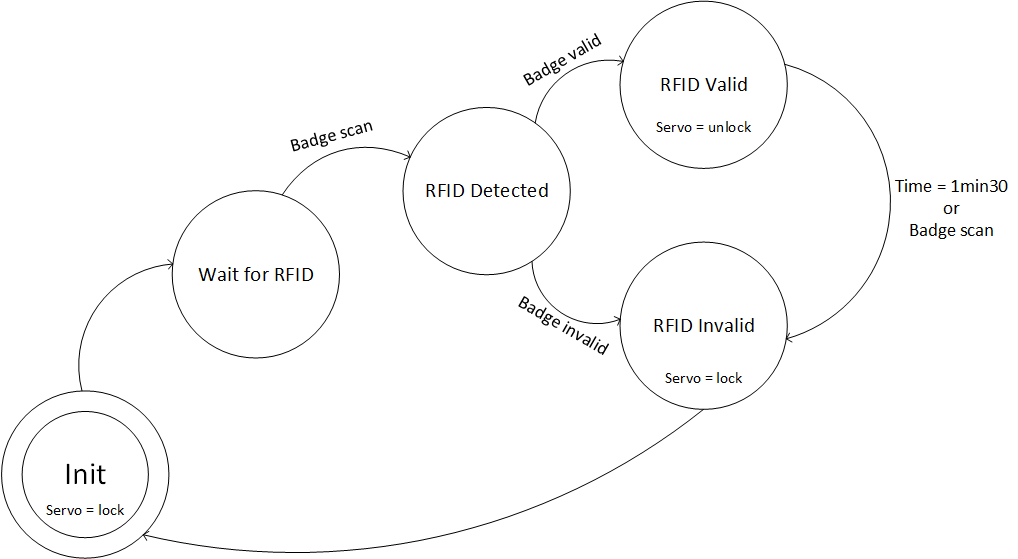


Figure 3 - Machine d'état : Scan d'un badge

### Ajout d’un badge

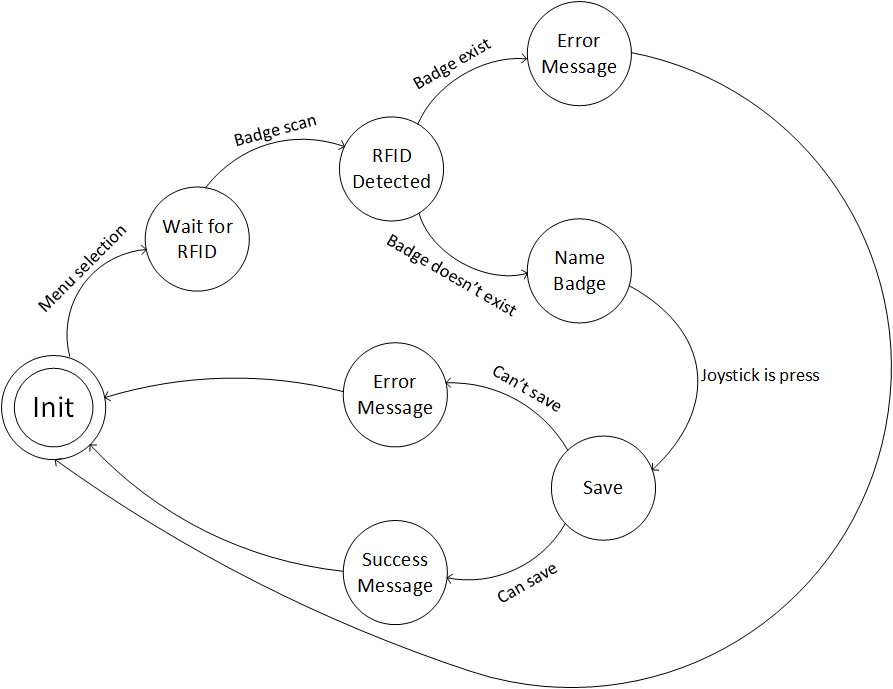


Figure 4 - Machine d'état : Ajout d'un badge

### Suppression d’un badge

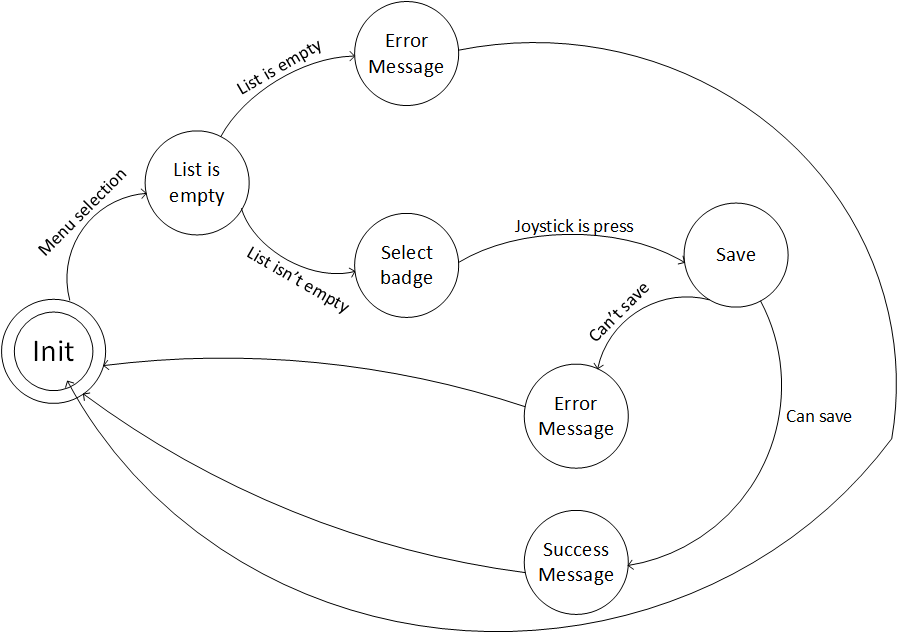


Figure 5 - Machine d'état : Suppression d'un badge

### Dévérrouiller avec le code secret

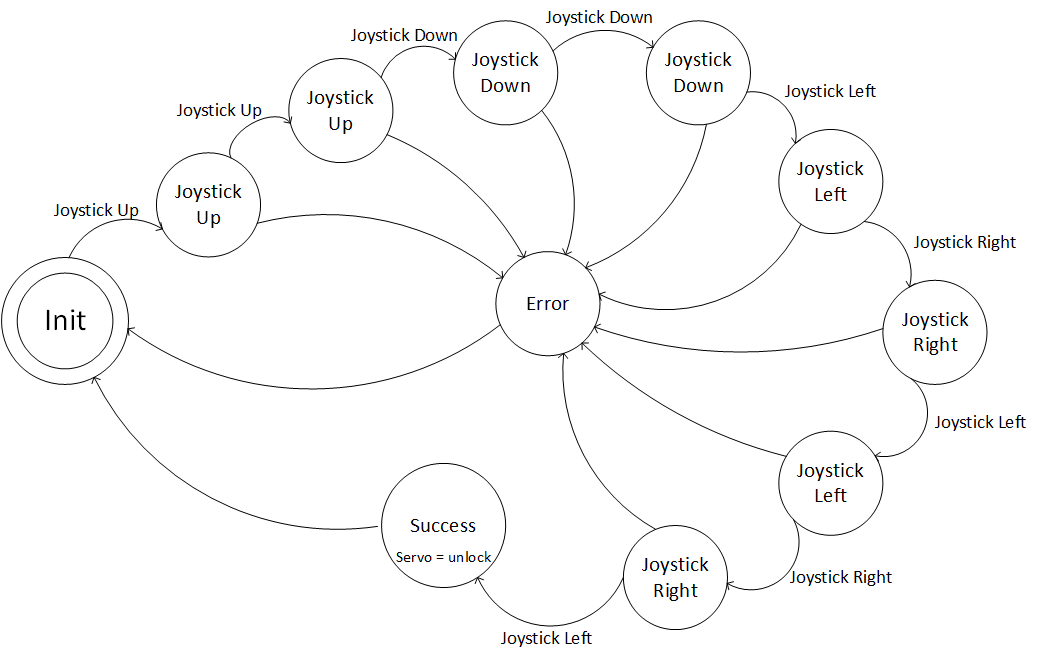


Figure 6 - Machine d'état : Déverrouiller avec le code secret

# Tests

## Test Unitaires

### ListOfCards

## Test Use Case

### Tableau déscriptif des tests

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| N° | Description | Date prévue |
| 1 | Navigation dans le menu principal | 24.05.2018 |
| 2 | Scan d’un badge valide alors que la boite est verrouillée | 24.05.2018 |
| 3 | Scan d’un badge invalide alors que la boite est verrouillée | 24.05.2018 |
| 4 | Scan d’un badge valide et invalide alors que la boite est déverrouillé | 24.05.2018 |
| 5 | Ajout d’un badge avec le nom par défaut | 24.05.2018 |
| 6 | Ajout d’un badge avec renommage du badge | 24.05.2018 |
| 7 | Ajout d’un badge déjà existant | 24.05.2018 |
| 8 | Suppression d’un badge | 24.05.2018 |
| 9 | Suppression d’un badge alors que la liste des badges est vide | 24.05.2018 |
| 10 | Afficher la liste des badges enregistrés | 24.05.2018 |
| 11 | Afficher la liste des badges enregistrés alors qu’elle est vide | 24.05.2018 |
| 12 | Déverrouiller avec le code secret | 24.05.2018 |
| 13 | Verrouillage automatique de sécurité | 24.05.2018 |

### Tableau de résultats des tests

Test réalisé par :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N° | Résultat attendu | Etat | Commentaire |
| 1 | L’utilisateur peux naviguer dans le menu et un curseur indique sa position |  |  |
| 2 | La boite se déverrouille |  |  |
| 3 | La boite reste verrouillée |  |  |
| 4 | La boite se verrouille |  |  |
| 5 | Le badge s’ajoute et rajoute un numéro à la fin du nom. Un message de confirmation apparait |  |  |
| 6 | Le badge s’ajoute avec le nom donné. Un message de confirmation apparait |  |  |
| 7 | Un message d’erreur apparait au moment du scan pour prévenir l’utilisateur |  |  |
| 8 | Le badge est supprimé. Un message de confirmation apparait |  |  |
| 9 | Un message d’erreur préviens l’utilisateur qu’il n y a pas de badges enregistrés |  |  |
| 10 | Les badges enregistrés s’affichent en colonnes |  |  |
| 11 | Un message d’erreur préviens l’utilisateur qu’il n y a pas de badges enregistrés |  |  |
| 12 | La boîte se déverrouille si le code secret est juste |  |  |
| 13 | La boîte se verrouille toutes seul après 1min d’ouverture |  |  |

# 

# Planning

## Planning prévisionnel

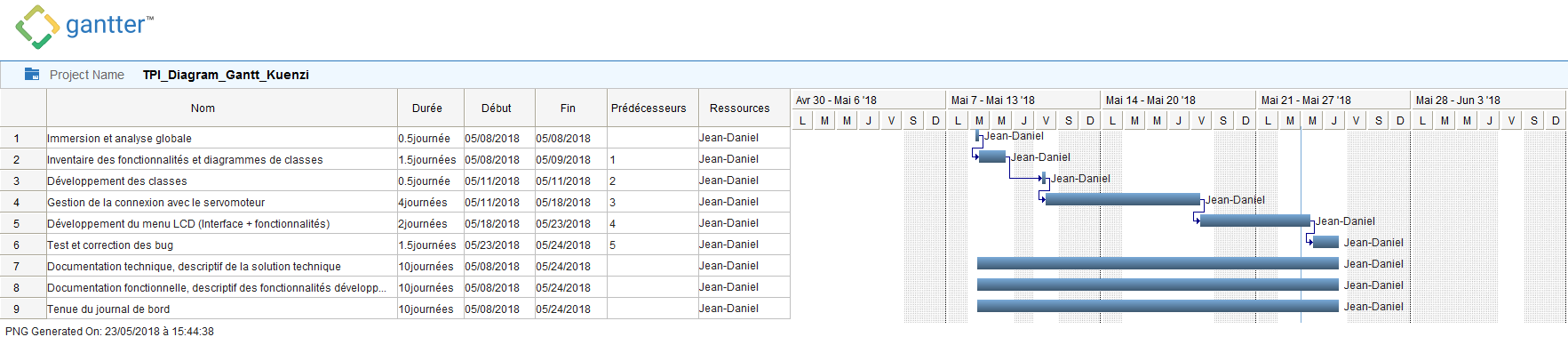


Figure 7 - Planning prévisionnel

## Planning effectif

# Conclusion

## Bilan personnel

Je suis satisfait de mon travail, ces 3 semaines de TPI (80 heures) ont été très intense et m’ont permis de plus me retrouver dans une situation proche du professionnel. Aussi pour moi ce TPI était une sorte de défi, je voulais me lancer dans quelque chose de nouveau et d’original. Mon programme fonctionne plutôt bien et je suis content d’en être arrivé à bout. Le TPI aura été aussi une occasion d’être complètement autonome au niveau du temps et de la gestion de notre projet. Cela change beaucoup du quotidien de la vie d’un étudiant. Ce projet professionnel fait l’inventaire des capacités que j’ai obtenue lors de ses 4 ans au CFPT-I.

## Améliorations possibles

Pour ce projet il y a plusieurs améliorations auquel j’ai pensé mais je n’ai pas eu assez de temps pour les réaliser.

### Aspect sécurité et ergonomie :

Un système de badge admin, qu’on ne peut pas supprimer, pour enregistrer ou supprimer un badge. Effectivement pour l’instant on peut supprimer n’importe qu’elle carte enregistré sans devoir confirmer le choix mais surtout on peut enregistrer n’importe qu’elle carte RFID. Donc il suffit juste de scanner un badge et de l’enregistrer pour pouvoir ouvrir la boite. Il y a donc un problème au niveau de la sécurité.

Un moyen de retourner en arrière, par exemple on a scanné le mauvais badge on retourne en arrière pour en scanner un nouveau, ou on a mal cliqué sur un menu il peut annuler en revenant en arrière. Dans la version actuelle de l’application, si l’on clique accidentellement sur ajouter un badge ou supprimer un badge il n’y a pas de retour possible.

### Suppression d’un badge

Pour la suppression on pourrait ajouter une étape de confirmation du choix ainsi que le choix multiple possible. Pour l’instant on ne peut supprimer qu’un badge à la fois, imaginons qu’on a beaucoup de badge à supprimer ça va prendre du temps alors que si l’on peut tous les supprimer en une fois c’est plus rapide et plus ergonomique.

### Ajout d’un badge

Pour l’instant, lorsque l’on ajoute un badge, j’autorise tous les caractères de la table. Je pourrai rajouter un filtre pour n’autoriser que certains caractères. Aussi pour l’instant il n’est possible que de faire des noms de 5 caractères. On pourrait rajouter le fait de pouvoir enlever des caractères et d’en ajouter pour permettre une plus grande flexibilité au niveau des noms.

Aussi lorsque l’on essaye d’ajouter un badge qui existe déjà le programme nous informes que ce badge est déjà enregistré mais il ne nous dit pas le quel c’est. Il pourrait être intéressant que le programme nous dise aussi le nom du badge pour que l’on puisse le retrouver où le supprimer.

### Code secret

Pour l’instant le code secret est imposé et non modifiable. On pourrait rajouter le fait que le code secret soit modifiable par l’utilisateur et même rajouter un système de backup pour le code secret si on perd nos badges et qu’on oublie notre code secret.

# Table des figures

[Figure 1 - Schéma connectique 9](#_Toc514854195)

[Figure 2 - Diagramme de classes 10](#_Toc514854196)

[Figure 3 - Machine d'état : Scan d'un badge 14](#_Toc514854197)

[Figure 4 - Machine d'état : Ajout d'un badge 14](#_Toc514854198)

[Figure 5 - Machine d'état : Suppression d'un badge 15](#_Toc514854199)

[Figure 6 - Machine d'état : Déverrouiller avec le code secret 15](#_Toc514854200)

[Figure 7 - Planning prévisionnel 18](#_Toc514854201)

1. Lien du Git : <https://github.com/jeandanielkuenzi/RFIDPiggyBank> [↑](#footnote-ref-1)
2. Lien du Drive : <https://drive.google.com/drive/folders/1W5imih7jNj85cT0PoX8YY9FAt0lW8b60> [↑](#footnote-ref-2)