

Rapport de Projet

Ecole supérieure
Électronique

Salle R110

Projet portier

Réalisé par :

Ismaël Page

A l'attention de :

Serge Castoldi
Lionel Yersin

Dates :

Début du projet : 14 novembre 2017
Fin de la pré-étude : 07 décembre 2017



Table des matières

1. Phase de pré-étude	2
1.1. Introduction	2
1.2. Cahier des charges	2
1.2.1. Description du projet	2
1.2.2 Schéma général du système	2
1.3. Choix des composants	3
1.4. Schéma bloc	5
1.4.1. Partie out	5
1.4.2. Partie in	5
1.5. Système d'auto-alimentation circuit out	6
1.6. Évaluation des coûts	6
1.7. Planning	6
1.8. Conclusion et perspectives	7

1. Phase de pré-étude

1.1. Introduction

Suite à notre stage nous sommes de retour pour terminer notre 2^{ème} et dernière année à l'ETML-ES à Lausanne. Nous avons tous reçu un travail à réaliser durant les cours de projet. Il se déroule en plusieurs phases que voici :

La pré-étude, qui est une analyse du projet. On prend connaissance du cahier des charges, les contraintes, on établit un schéma bloc avec les composants principaux. Une présentation de cette phase doit être effectuée le 12 décembre 2017.

La partie design et schéma, qui sont assez explicite de par leur nom. Une présentation doit également se faire le 30 janvier 2018.

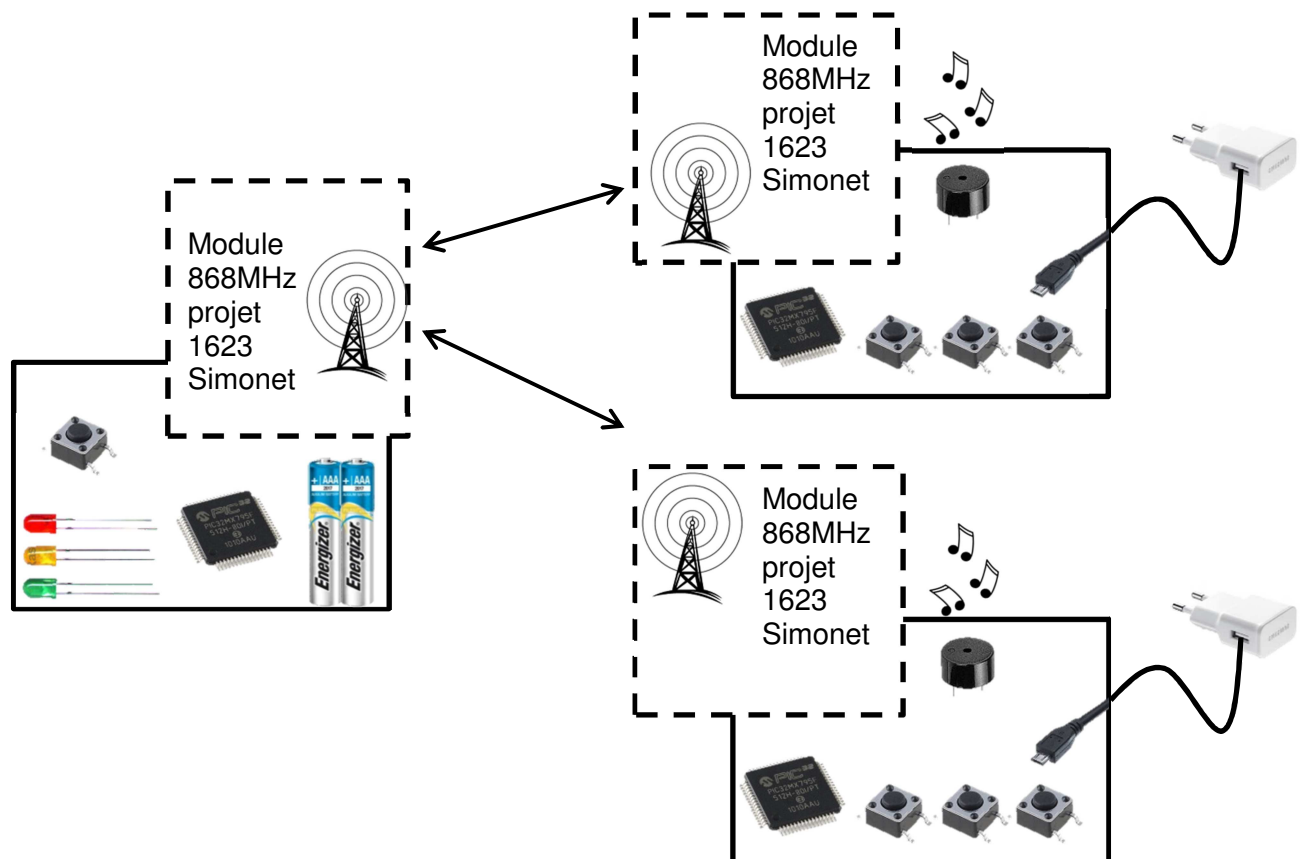
Fin du projet, qui concerne toutes les phases qui suivent la schématique. C'est-à-dire routage, montage, software, test et mise au point. La présentation finale a lieu le 26 juin 2018.

1.2. Cahier des charges

1.2.1. Description du projet

Le but est de faire un portier wireless. Dans l'exemple de l'ETML-ES, l'étudiant appuie sur un bouton à la porte du bureau des professeurs et suite à la réponse faite par l'enseignant à l'intérieur, elle reçoit l'indication entrez, attendez ou occupé. Le circuit de réponse dans le bureau est alimenté via micro USB, avec un buzzer. Il doit avoir la possibilité d'en avoir plusieurs dans la pièce. Le circuit qui se trouve à la porte fonctionne avec 2 piles AAA (Autonomie 2ans).

1.2.2 Schéma général du système



1.3. Choix des composants

Pour commencer, on nommera les deux circuits pour clarifier la suite de la documentation :

- Circuit dehors devant la porte : circuit **out**
- Circuit de réponse dans le bureau : circuit **in**

Buzzer :

On a décidé d'ajouter un buzzer sur le circuit out qui ferait un son lorsque la réponse a été faite ou que le timer s'est écoulé.

Consommation du circuit out :

Après avoir pris note des détails techniques concernant le module 868 MHz et le PIC32MX, on constate qu'ils peuvent être alimentés en 1V9 et 2V3. Les 3V fournis par les piles seront donc suffisant, à noter que chaque pile devra au minimum fournir 1V15.

On estime à deux utilisations par jour. Si le bureau est vide, l'appareil répondra "occupé" au bout de 30 secondes. Au pire des cas, nous avons 1 minute d'utilisation par jour.

Une LED sera allumée en permanence durant ce laps de temps : 20mA

Le PIC32MX lui sera en attente d'une réponse. Consommation estimée : 30mA

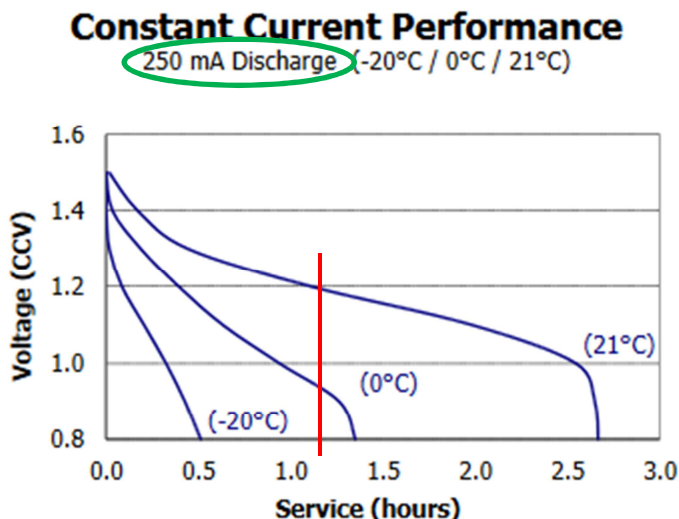
Il reste le module 868MHz (qui a également un PIC). Consommation selon datasheet : 34mA

La consommation du buzzer est négligeable car elle sera très courte.

Consommation totale : 84 mA

Chaque pile doit fournir au minimum 1V2 pour suffire au PIC32, grâce à l'entrée analogique, on va pouvoir contrôler la valeur des piles et avertir l'utilisateur qu'il faut changer.

Datasheet pile Alkaline Energizer



On distingue que nous sommes à **1.2 heures** de temps pour une décharge à 250 mA. Étant donné que nous avons 84 mA, on peut estimer ce temps 3 fois plus grand, soit 3.6 heures.

On a donc 1 minute par jour à 84mA de consommation, donc il faut 60 jours pour écouler 1 heure.

$$\text{autonomie} = \text{nbrJours1h} \times \text{tempsPile} = 60 \times 3.6 = 216 \text{ jours}$$

Si on compte maintenant un seul appui par jour, on arrive à 432 jours.

Module 868MHz :

Pour utiliser le module 868MHz, il doit être alimenté, commandé en UART et on doit y connecter un request, un statut et le reset. Pour finir on a 4 GPIO qui sont là pour d'éventuelles configurations. Il travaille à 115'200 baud.

Contrôle des piles :

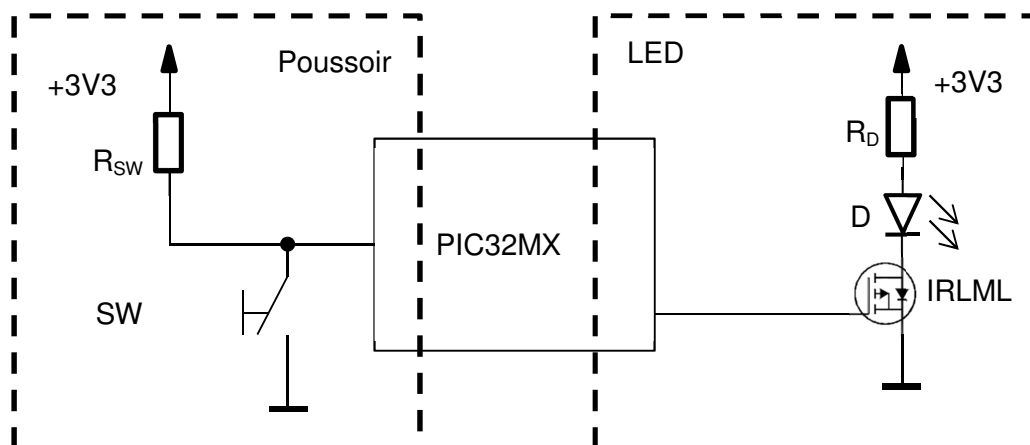
Grâce aux comparateurs internes au PIC, on va pouvoir contrôler si les piles sont encore assez chargées ou non. Si c'est le cas, on donne l'info à circuit in qui activera la LED "Low Battery".

Circuit in :

Le circuit in va devoir produire l'alimentation 3V3 depuis ses 5V. On va utiliser un MAX1793. Il a uniquement besoin de deux condensateurs (défini dans le datasheet) pour fonctionner.

Concernant les poussoirs, nous mettrons un pull-up avec une connexion à la masse lors d'une pression. Pour les LED et les buzzers, on inverse le principe : on commande la mise à la masse avec un MOS.

Explication en schéma :



Chaque LED consomme 20mA sous 2V.

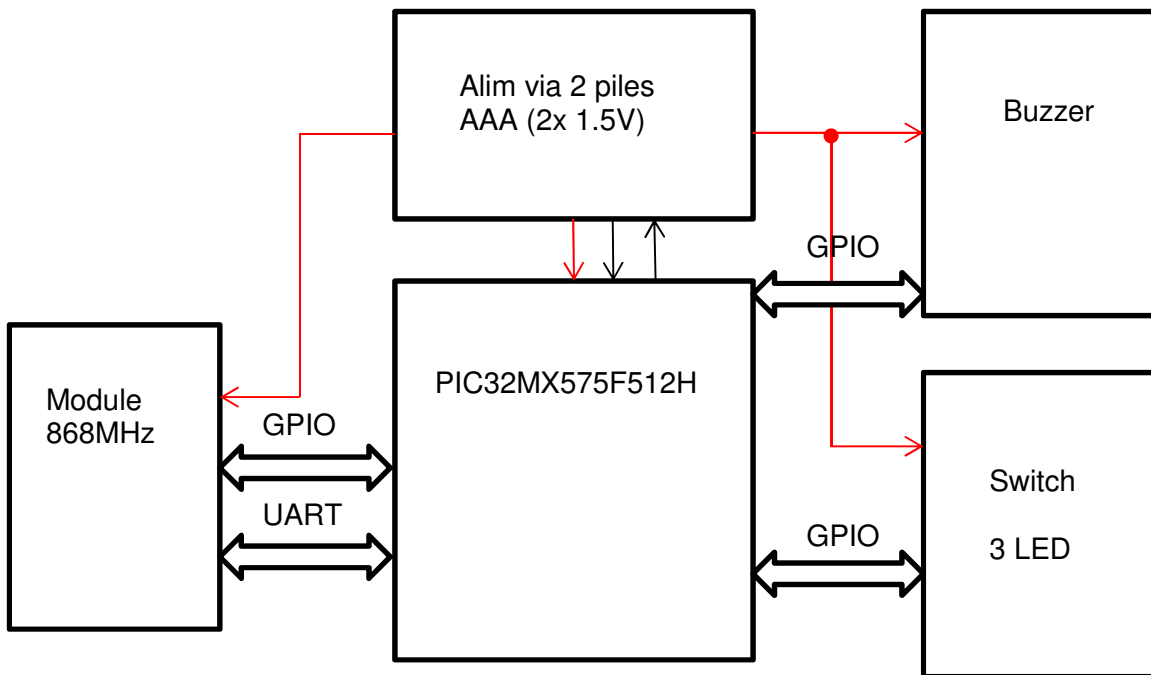
On a décidé d'inclure trois LED pour indiquer les cas suivants :

- Low battery : Indique que les piles du circuit out doivent être changées.
- Fail transmission : Problème de communication entre les modules.
- Request : Indique que quelqu'un a sonné et qu'il faut répondre.

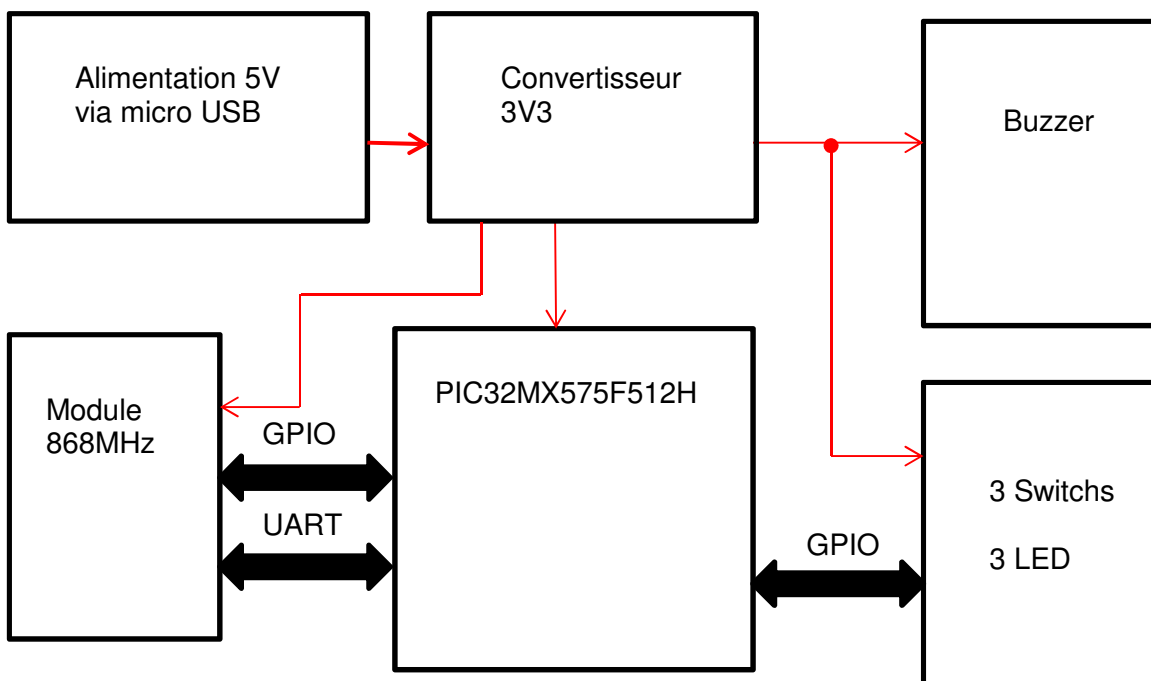
1.4. Schéma bloc

On va faire 2 schémas bloc, un pour chaque circuit.

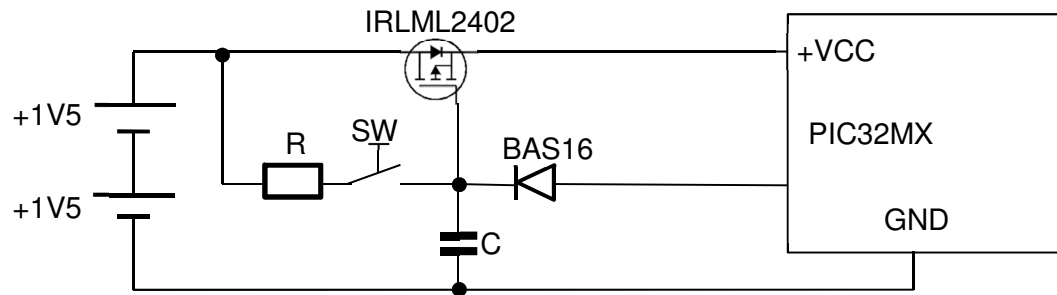
1.4.1. Partie out



1.4.2. Partie in



1.5. Système d'auto-alimentation circuit out



Explications :

Lorsqu'on presse sur le switch, on alimente le PIC en ouvrant le MOS. Ensuite, le μC va prendre le relais pour "s'autoalimenter". Le condensateur est là pour garder l'alimentation active le temps que le PIC se réveille.

1.6. Évaluation des coûts

L'évaluation des coûts est calculée pour les 3 PCB ainsi que les 3 modules. En partant du principe que l'on part à zéro (aucuns composants en stock).

Prix des composants : 63.74 CHF

Prix des PCB : 50.00 CHF / pièce : 150.00 CHF

Prix du module 868MHz : 55.00 CHF / pièce : 165.00 CHF

Total : **378.74 CHF**

1.7. Planning

Voir en annexe

1.8. Conclusion et perspectives

Le projet dans son ensemble est prêt à démarrer. Grâce à ces quelques jours que l'on a pris pour organiser le projet, on gagne énormément de temps dans les prochaines phases car il n'y a presque plus besoin de réfléchir. Tous les choix sont définis.

Pour la suite, le schéma va prendre le plus de temps à mon avis. Je prévois de faire une librairie détaillée pour avoir une BOM directement prête depuis Altium. Je prendrai, dans la mesure du possible, mes composants d'Altium chez Würth.

Lieu, date :

Signature :