



Dossier de projet tutoré

Mesure de temps de parcours



Professeur tuteur : M. Thierry LEQUEU

Tuteur de projet : M. Thierry LEQUEU



Dossier de projet tutoré

Mesure de temps de parcours



Professeur tuteur : M. Thierry LEQUEU

Tuteur de projet : M. Thierry LEQUEU

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier dans un premier temps, le personnel du bâtiment GEII de l'IUT de Tours pour m'avoir accueillie dans ses locaux.

Je remercie également Monsieur Thierry LEQUEU, Professeur référent et maître de projet, pour l'aide et les conseils concernant le projet qu'il m'a apporté lors des différents suivis.

Je tiens à remercier tout particulièrement et à témoigner toute ma reconnaissance aux personnes suivantes, Monsieur Denis LEGER pour des conseils apportés, Monsieur Olivier PAIN pour son aide sur la réalisation du typon de la carte, Mademoiselle Sandrine DEMOIS pour nous avoir fait parvenir le mail de Monsieur RAINGEAUD concernant la date de rendu du dossier de projet, ainsi que tous les autres étudiants de la licence EAM que j'ai pu côtoyer pendant la durée du projet.

Enfin, je remercie Monsieur Raymond RAMAROSAONA, professeur d'électronique du Lycée F. Mauriac dans la Loire pour le prêt de matériel RFID.

SOMMAIRE DU DOSSIER

INTRODUCTION.....	1
I. PRESENTATION DE LA TACHE.....	2
I.1-Expression du besoin	2
I.2-Mise en situation.....	3
I.3-Définition du domaine d'étude	4
II. CAHIER DES CHARGES	5
II.1-Analyse des milieux associés	5
II.2-Contraintes techniques	5
II.3-Recherches de solutions techniques	6
III. RECHERCHE DES SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES	8
III.1-Schéma fonctionnel de degré 1	8
III.2-Description des fonctions matérielles et entrées/sorties	8
III.3-Description des fonctions logicielles	8
III.4-Schémas fonctionnels de degré 2.....	9
III.5-Description des fonctions secondaires.....	10
III.6-Premier test sur Module RFID RWD-QT	10
III.7-Schémas structurels	12
III.8-Approvisionnement	15
IV. VALIDATION DES STRUCTURES.....	16
V. CONCEPTION DES LOGICIELS.....	19
V.1-Programmation	19
V.2-Validation	21
VI. REALISATION	22
VI.1-Fabrication de carte	22
VI.2-Mise en route.....	24
CONCLUSION	25
RESUME	26
ABSTRACT	27
ANNEXES	28
Annexe 1-Planning.....	28
Annexe 2-Module RFID	29

INTRODUCTION

Dans le cadre de la licence professionnelle électronique analogique et micro-électronique, il est prévu une période consacrée à un projet effectué en entreprise. Pour ma part, le projet est en relation avec une association sportive de la région tourangelle et se déroule au sein même de l'IUT GEII de Tours, encadré par M. Thierry LEQUEU.

I- PRÉSENTATION DE LA TACHE

I.1-Expression du besoin

L'association Tours'n Adventure, regroupant des coureurs et des Vététistes, organise des Trails, des raids multisports et de la course d'orientation, désire pouvoir mesurer le temps de parcours à des moments différents de chacun de leurs adhérents lors de ces événements sportifs. De tels systèmes sont vendus ou loués par des industrielles mais ces systèmes restent très coûteux. Tous ces systèmes utilisent la technologie RFID.



Photo d'une course « Run & Bike Château la Vallière »

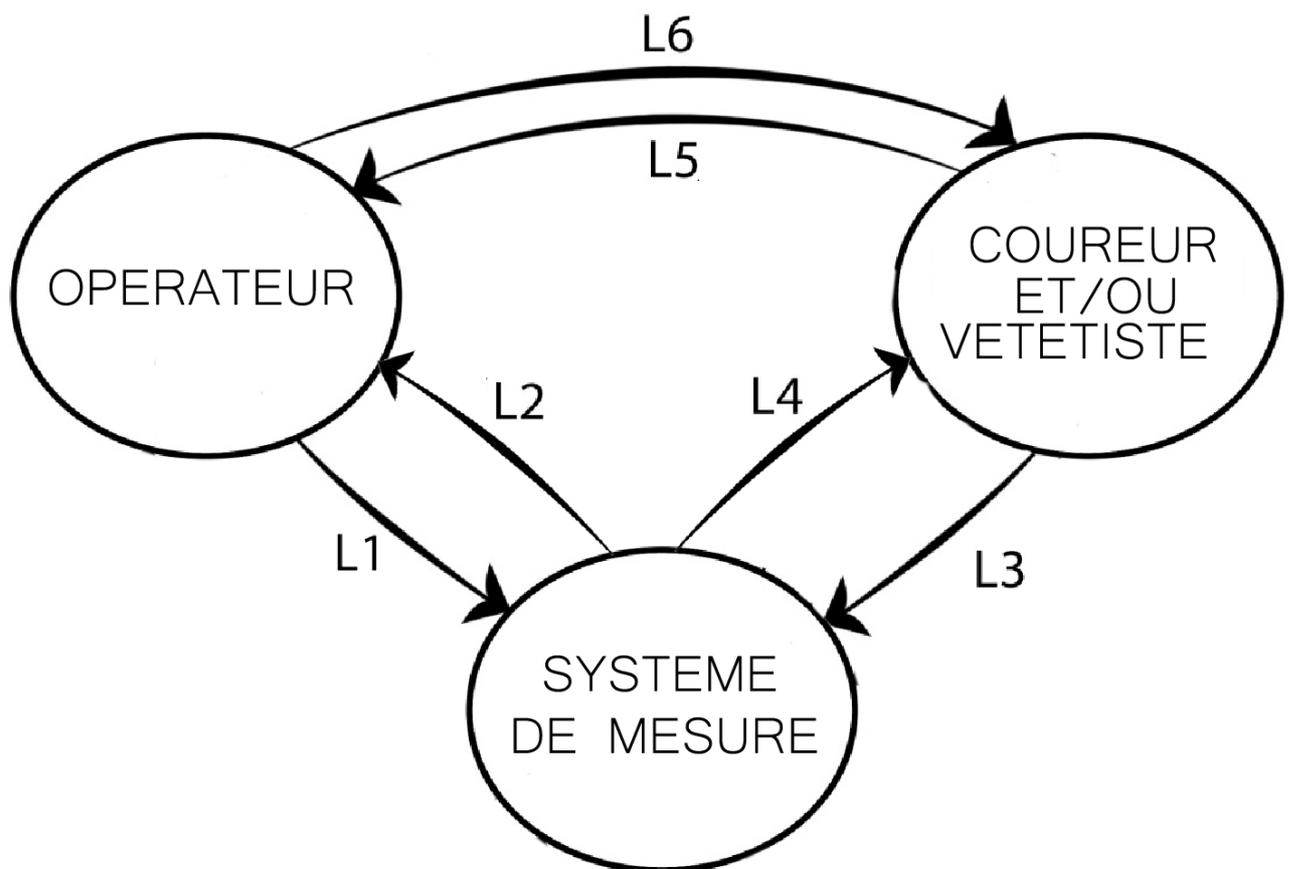
Qu'est-ce que la technologie RFID ?

RFID pour Radio Frequency IDentification. C'est un système d'identification qui comprend une étiquette électronique pour mémoriser des informations (badge RFID) et un lecteur. Le transfert d'information du composant électronique vers le lecteur s'effectue par radiofréquence et non par lecture optique, comme c'est le cas pour le code à barres. Ce dispositif est par exemple utilisé par certains postes de péage automatique sur les autoroutes ou dans certaines applications de logistique pour suivre l'acheminement de marchandises.

Le matériel RFID :

- Le lecteur : ce sont des dispositifs actifs, émetteurs de radiofréquences qui vont activer les marqueurs RFID (les badges dans notre cas) qui passent devant eux en leur fournissant à courte distance l'énergie dont ceux-ci ont besoin. La fréquence utilisée est variable, selon le type d'application visé et les performances recherchées.
- Les marqueurs RFID ou « étiquette radiofréquence » : ce sont des dispositifs passifs, ne nécessitant aucune source d'énergie en dehors de celle fournie par les lecteurs au moment de leur interrogation. Le marqueur est composé d'une antenne, d'une puce de silicium, d'un substrat et d'une encapsulation (badge).

I.2-Mise en situation



L1 : L'opérateur qui sera un responsable de l'organisation de l'événement, Paramétrera les bornes du système de mesure. C'est-à-dire leur numéro (1 pour borne de départ, 2 3 4...n-1 pour les bornes intermédiaires et n pour la borne d'arrivée) et synchronisera l'horloge des bornes.

L2 : Un afficheur sur la carte électronique permettra un contrôle des paramètres.

L3 : Le coureur ou le vététiste muni de son badge RFID, passe devant la borne du système de mesure.

L4 : La borne devant laquelle le coureur ou le vététiste passe son badge RFID envoi sur le badge l'heure à laquelle le coureur ou le vététiste est venu « pointer ».

L5 : En fin de course, le coureur ou le vététiste présente son badge à l'opérateur qui, à l'aide d'une carte électronique et d'une petite application logiciel, vient lire les données présentes sur le badge et ainsi, récolter les heures de passage du sportif. Cette partie n'est pas présente dans le cahier des charges du projet mais sera réalisée par la suite par d'autres étudiants.

L6 : L'opérateur annonce au coureur ou au vététiste son temps et peut alors faire un classement.

I.3-Définition du domaine d'étude

Le projet consiste à réaliser un système de mesure de temps. Pour cela, on pourra définir 3 parties qui sont :

- Synchronisation des bornes
- Détection du badge
- Envoi d'information sur le badge

II- CAHIER DES CHARGES

II.1-Analyse des milieux associés

Humain :

L'utilisateur, c'est-à-dire le coureur ou le vététiste se verra remettre un badge RFID personnel ou avant l'événement sportif. Il viendra alors pointer pendant la course à la hauteur des bornes. L'opérateur, c'est-à-dire une personne de l'organisation de l'événement devra paramétrer les différentes bornes (leur numéro associé et la synchronisation de l'horloge interne) et les placer à différents endroits avant le début de l'événement.

Technique :

Pour permettre une intervention rapide et sans difficultés de l'opérateur, les cartes seront placées dans un boîtier s'ouvrant en retirant quelques vis. Les commandes permettant le réglage de l'horloge et du numéro de borne seront placés en façade et donc facile d'accès après l'ouverture du boîtier. L'alimentation est gérée par une batterie 12V.

Physique :

La météo présente sur le lieu de l'installation peut varier en pluies ou en orages comme à tout autre endroit. Les bornes nécessitent donc que les cartes soient implantées dans un boîtier étanche. Les bornes sont transportables, il faut donc que leur poids soit raisonnable. Les bornes doivent également être stables.

Economique :

Il a été décidé que le budget doit être inférieur à 400€ pour les bornes et environ 200€ pour les badges pour l'association.

II.2-Contraintes techniques

Plusieurs contraintes techniques ont été recensées :

- Le boîtier fourni pour l'enseignant a une dimension de 160x96x68.
- Les bornes sont alimentées via une batterie 12V.
- Les bornes doivent avoir une autonomie suffisante.
- Le numéro de chaque borne doit pouvoir être choisi manuellement.
- La transmission d'information se fera à l'aide de la technologie RFID.
- Le microcontrôleur est un ATmega 8535.
- Le type d'antenne et le type de badge n'est pas défini.

II.3-Recherches de solutions techniques

Pour la réalisation, nous avons donc plusieurs composants imposés comme l'utilisation du microcontrôleur ATmega 8535, un afficheur LCD, ainsi que l'alimentation 12V par exemple. L'utilisation de la technologie RFID implique de chercher des modules de lecture/écriture RFID, ainsi que des badges et des antennes.

Le module :

La technologie RFID regroupe plusieurs types de fréquence pour des utilisations. Nous en avons sélectionné deux :

- Fréquence d'utilisation du module de 125kHz : à cette fréquence, la distance de détection du badge est d'une dizaine de centimètres et il n'y a pas de gestion de « collision »
- Fréquence d'utilisation du module de 13,56 MHz : à cette fréquence, la distance de détection du badge est environ d'un mètre et possibilité de gestion de « collision ».

Lorsque plusieurs marqueurs se trouvent dans le champ d'un même lecteur, les communications sont brouillées par l'activité simultanée des marqueurs. On appelle cela une collision.

Le choix de la fréquence est une question de compromis. Le coût du matériel 125kHz est inférieur au coût du matériel 13,56Mhz mais ce dernier peu générer moins de contrainte pour le sportif lorsqu'il se trouve à proximité d'unes des bornes.

Le badge :

Le badge doit pouvoir dialoguer avec le module et donc pouvoir interpréter les signaux présents dans les radiofréquences. La liste des commandes de dialogue Module/Badge sont présentes dans la documentation constructeur du module. Un badge est « organisé » sous forme de lignes dont la première est dédié au numéro de série du badge. Chaque badge est donc unique. Cette particularité pourra servir dans notre cas, si le sportif à son propre badge, à créer une équivalence entre le numéro de série du badge et le nom du sportif pour l'application de décodage en fin de course.

Généralement, la commande d'écriture ou de lecture se résume à l'envoi par le module RFID d'une commande, puis du numéro de ligne sur laquelle on désire écrire ou lire pour l'envoi de la donnée par le module en cas d'écriture sur le badge ou de l'envoi de la donnée présente sur la ligne en cas de lecture du badge.

La sélection du numéro de borne :

Dans notre cas, il faut pouvoir choisir le numéro de la borne lors du paramétrage par l'opérateur. Cette technique va permettre de réaliser toutes les cartes électroniques à partir du même typon et d'un même programme. Cela va donc occasionner moins de problèmes lors de la maintenance des cartes par exemple.

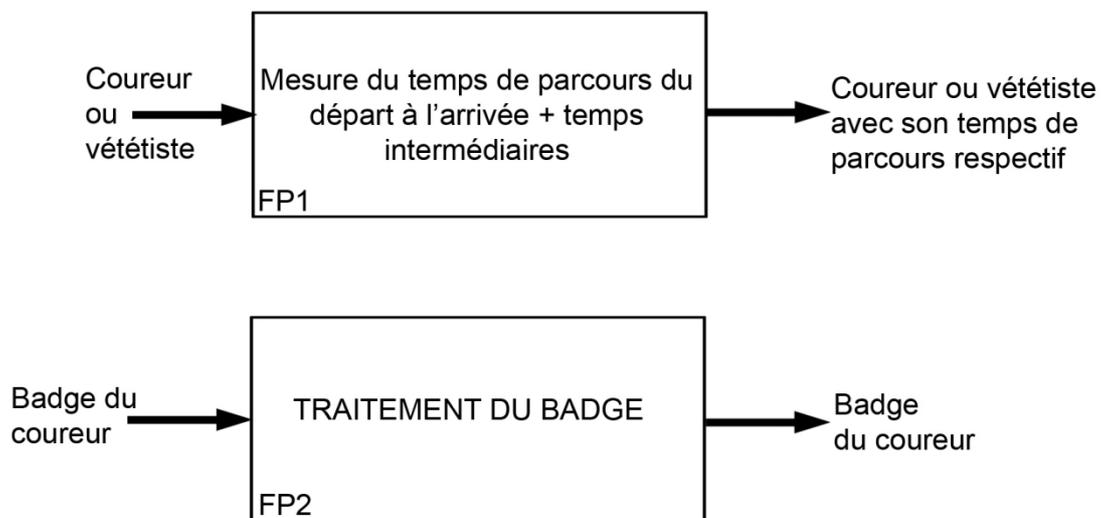
La solution envisagée est de placer un réseau d'interrupteurs (switch) sur un port du microcontrôleur et donc de faire varier l'état de chacun des interrupteurs afin de créer des équivalences dans le programme pour les numéros de bornes et la ligne d'écriture de la donnée pour le badge détecté.

Exemple : Si l'interrupteur n°1 est à l'état 1 et les autres au niveau 0, alors la borne sera la borne n°1 et l'envoi de la donnée s'effectuera sur la ligne n°5 du badge.

Si l'interrupteur n°2 est à l'état 1 et les autres au niveau 0, alors la borne sera la borne n°2 et l'envoi de la donnée s'effectuera sur la ligne n°6 du badge... etc.

III- RECHERCHE DES SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES

III.1-Schéma fonctionnel de degré 1



III.2-Description des fonctions matérielles et entrées/sorties

Fp1 :

Cette fonction permet la mesure du temps de course du coureur ou du vététiste.

Entrée : Le coureur ou le vététiste muni de son badge RFID

Sortie : Le coureur ou le vététiste avec ses différentes heures de passage sur le badge RFID

Fp2 :

Cette fonction permet la lecture du badge et ainsi la réception des données de course.

Entrée : Badge du coureur

Sortie : Badge du coureur décodé

III.3-Description des fonctions logicielles

Fp1 : Gestion de l'heure

Pour gérer l'heure, j'ai décidé de créer une base de temps allant jusqu'à 99h car, après discussion avec des membres de l'association, il est ressorti que les bornes seront initialisées

la veille voir l'avant-veille de l'événement sportif. Il fallait donc créer une horloge interne pouvant gérer 72h de temps voir plus si nécessaire.

L'horloge recommence à 0h après être arrivée à 99h. L'écriture sur le badge se limite à 6 octets ou 6 caractères donc si, par exemple on obtient 98h59min59s, le « mot » envoyé sur le badge sera 985959 et décodé par la suite.

Fp1 : Synchronisation des bornes

Pour synchroniser les bornes, j'ai étudié une solution qui est de relier entre elles les différentes bornes et grâce à l'appui sur un bouton présent sur la carte (aucun ordre précis dans l'ordre de branchement des cartes en elles), une interruption externe est envoyée à chaque microcontrôleur, faisant la remise à zéro de l'horloge interne. Les bornes seront donc sur la même base de temps.

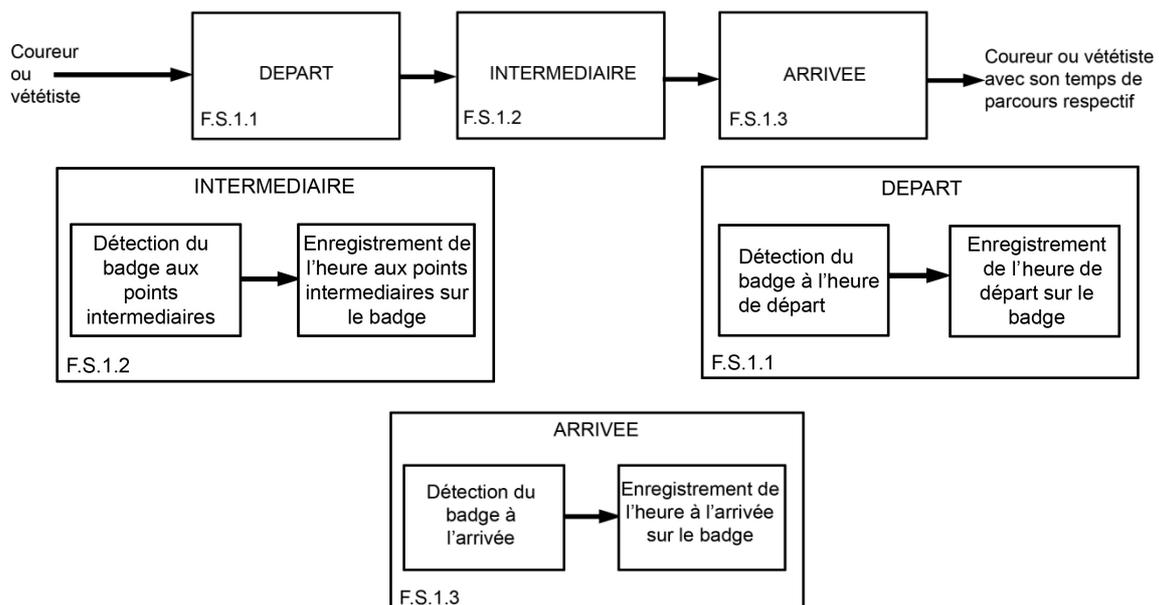
Fp1 : Détection des badges

Le module lecteur RFID qui sera utilisé, envoie un signal de niveau bas sur une de ses broches de sortie lorsqu'il détecte un badge. J'utiliserai donc ce signal pour gérer une LED pour une vérification visuelle sur la carte ainsi que pour une interruption externe dans le programme du microcontrôleur.

Il a été décidé d'envoyer un petit signal sonore au coureur ou au vététiste lorsque l'envoi des données sur le badge est terminé. Un buzzer sera donc installé et une commande sera envoyée par le microcontrôleur une fois que les données seront présentes sur le badge du sportif.

III.4-Schémas fonctionnels de degré 2

Fp1 :



III.5-Description des fonctions secondaires

Les fonctions secondaires de la fonction principale 1 sont à quelques choses près les mêmes. Dans un premier temps le badge du coureur est détecté par la borne, qui a préalablement été paramétrée.

Une fois détecté, le badge reçoit les informations de la borne qui sont la ligne sur laquelle l'heure va être inscrite en fonction du numéro de borne car le badge est structuré en ligne d'écriture/lecture et donc, l'heure de passage du coureur.

Seul le numéro de ligne associé et l'heure de passage différencie F.S.1.1, F.S.1.2, et F.S.1.3

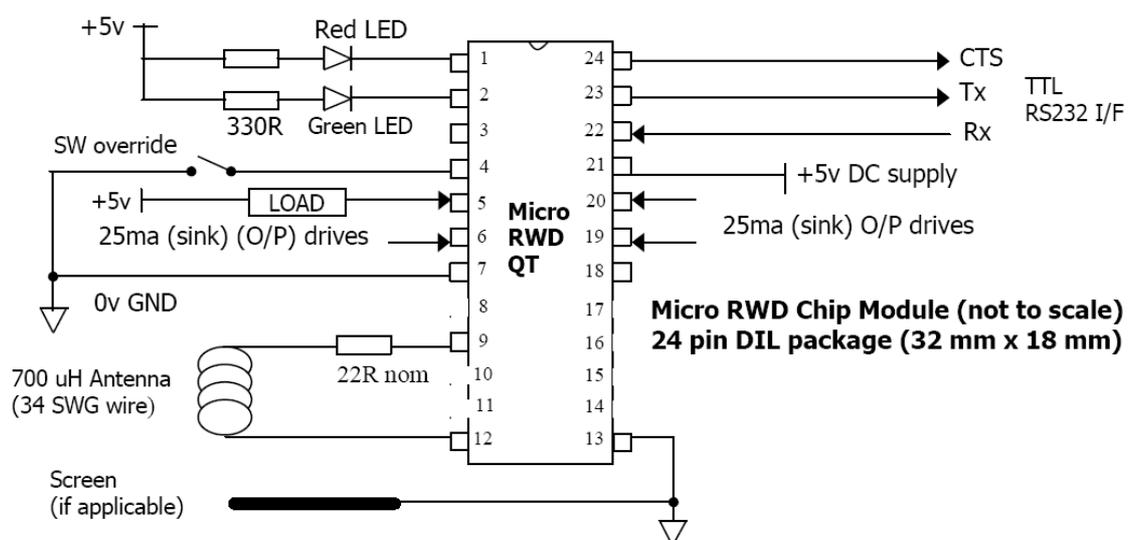
La fonction FP2 n'étant pas réalisée, elle ne figure pas dans les fonctions secondaires.

III.6-Premier test sur Module RFID RWD-QT

Dans un premier temps, j'ai repris contacte avec un des professeurs de BTS du Lycée François Mauriac situé dans la Loire car ils avaient en leur possession une carte gérant un module RFID. Cette carte est disponible dans le commerce. Son tarif est d'environ de 250€. Reliée à un ordinateur, et à l'aide d'un logiciel fourni, cette carte permet de dialoguer avec des badges 125kHz.

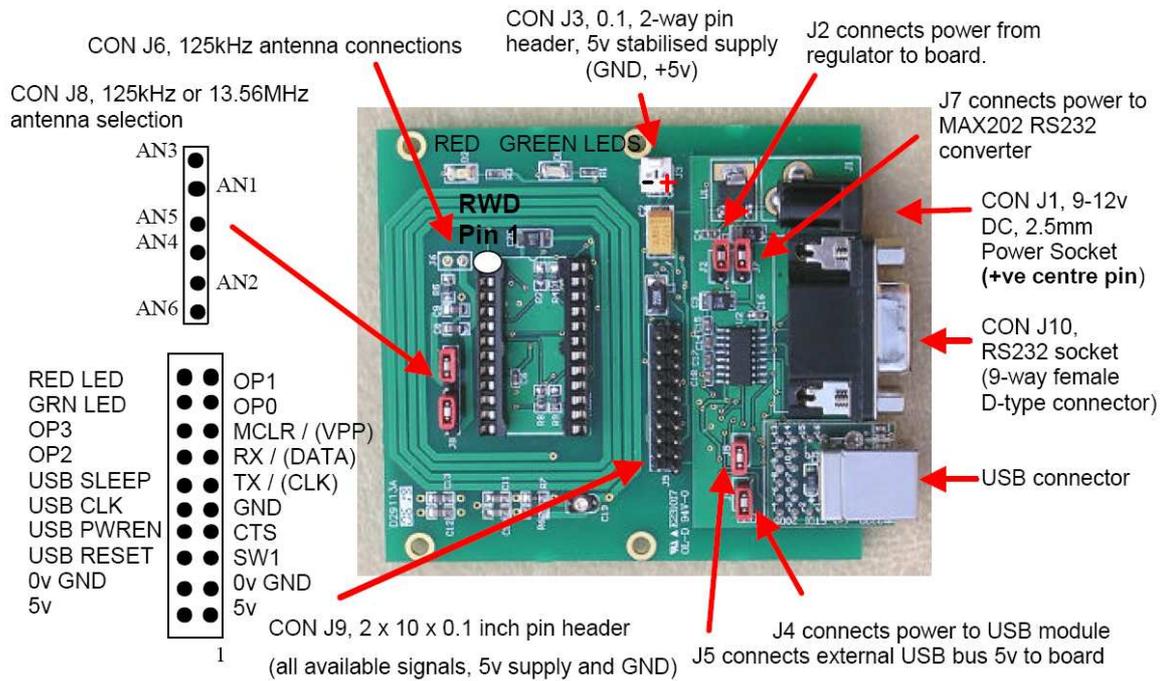
J'ai put effectuer des relevés de trame lors des envois ou des lectures sur badges. Cette étape m'a aussi permis de connaître l'architecture interne de la mémoire du badge, les différentes commandes associées au module 125kHz et l'état des signaux lors de ces commandes.

Schéma structurel du module RWD-QT

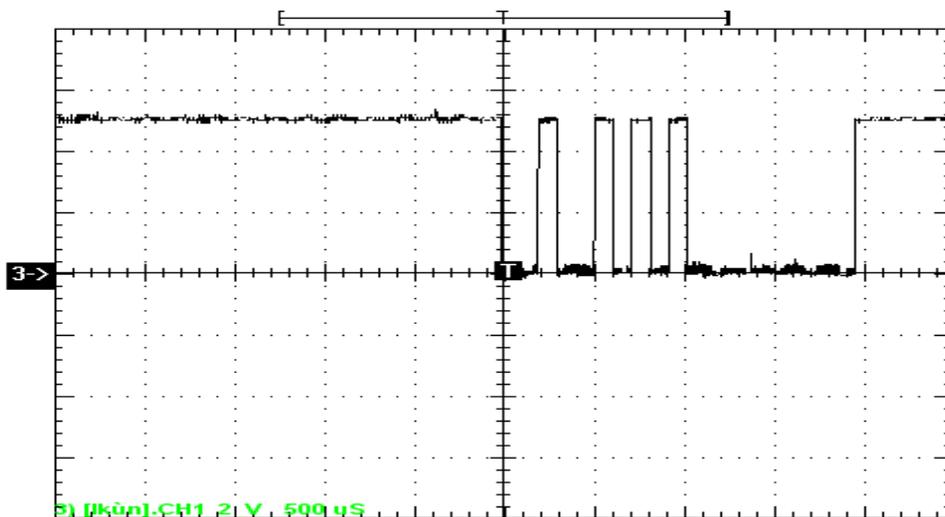


[Photo et schéma sont extraits de la documentation constructeur du module.]

Photo de la carte :

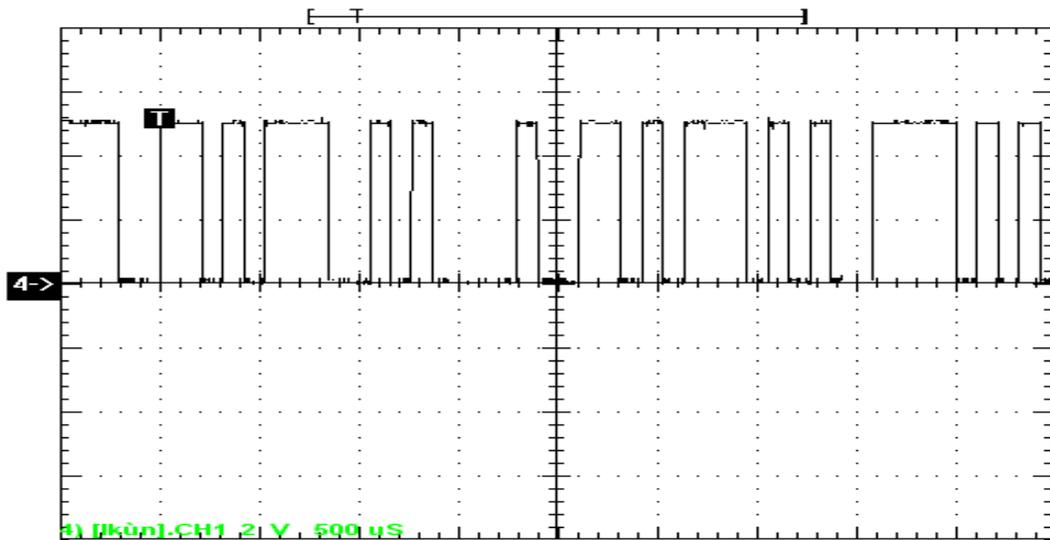


Quelques relevés :



Relevé sur la broche 22 « Rx » du module RWD_QT :

Ce relevé a été pris lors d'une consigne de lecture d'un badge. La commande indiquée dans la documentation est l'envoi du caractère ASCII « R » puis du numéro de la ligne. On constate que l'on obtient bien le caractère 'R' en ASCII suivi de l'octet 0b00000001 pour la première ligne.



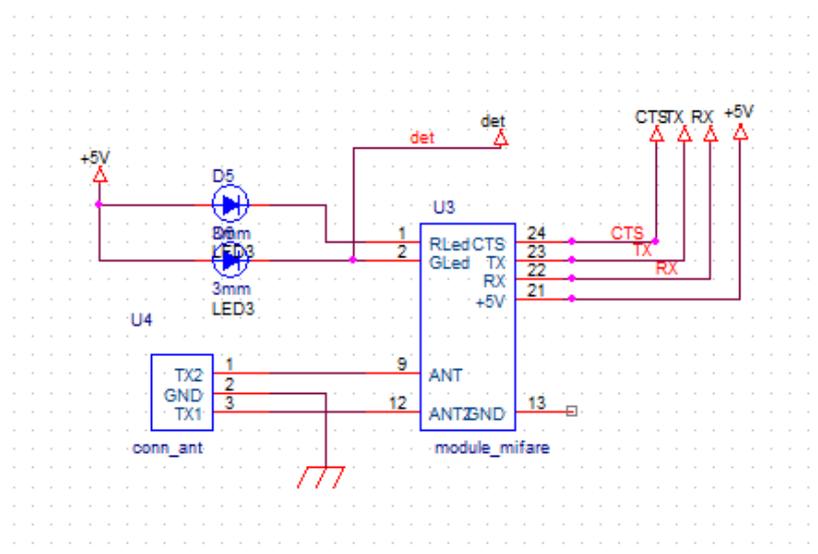
Relevé sur la broche 23 « Tx » du module RWD_QT :

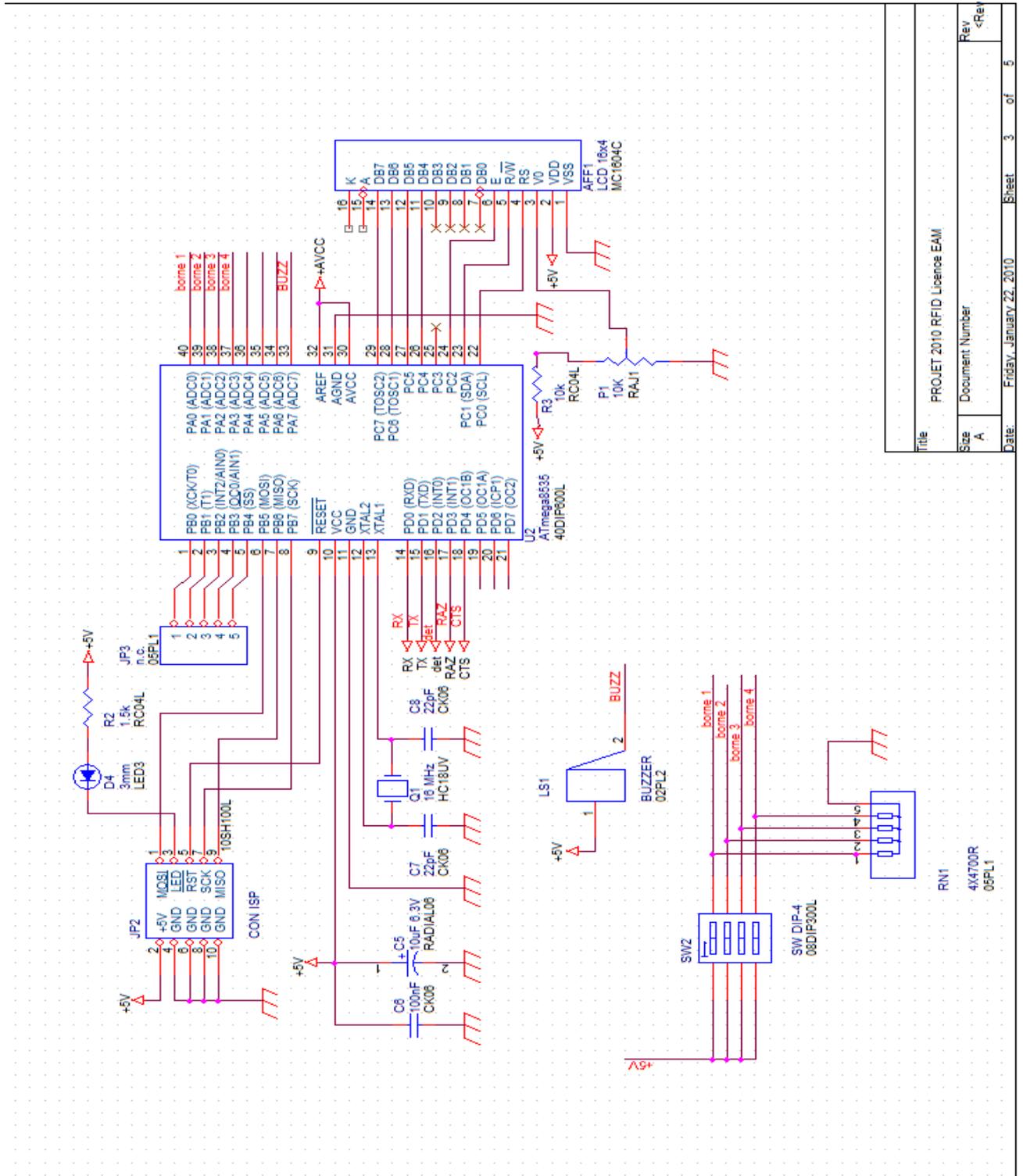
Relevé de la trame de lecture non décodée du numéro de série du badge.

III.7-Schémas structurels

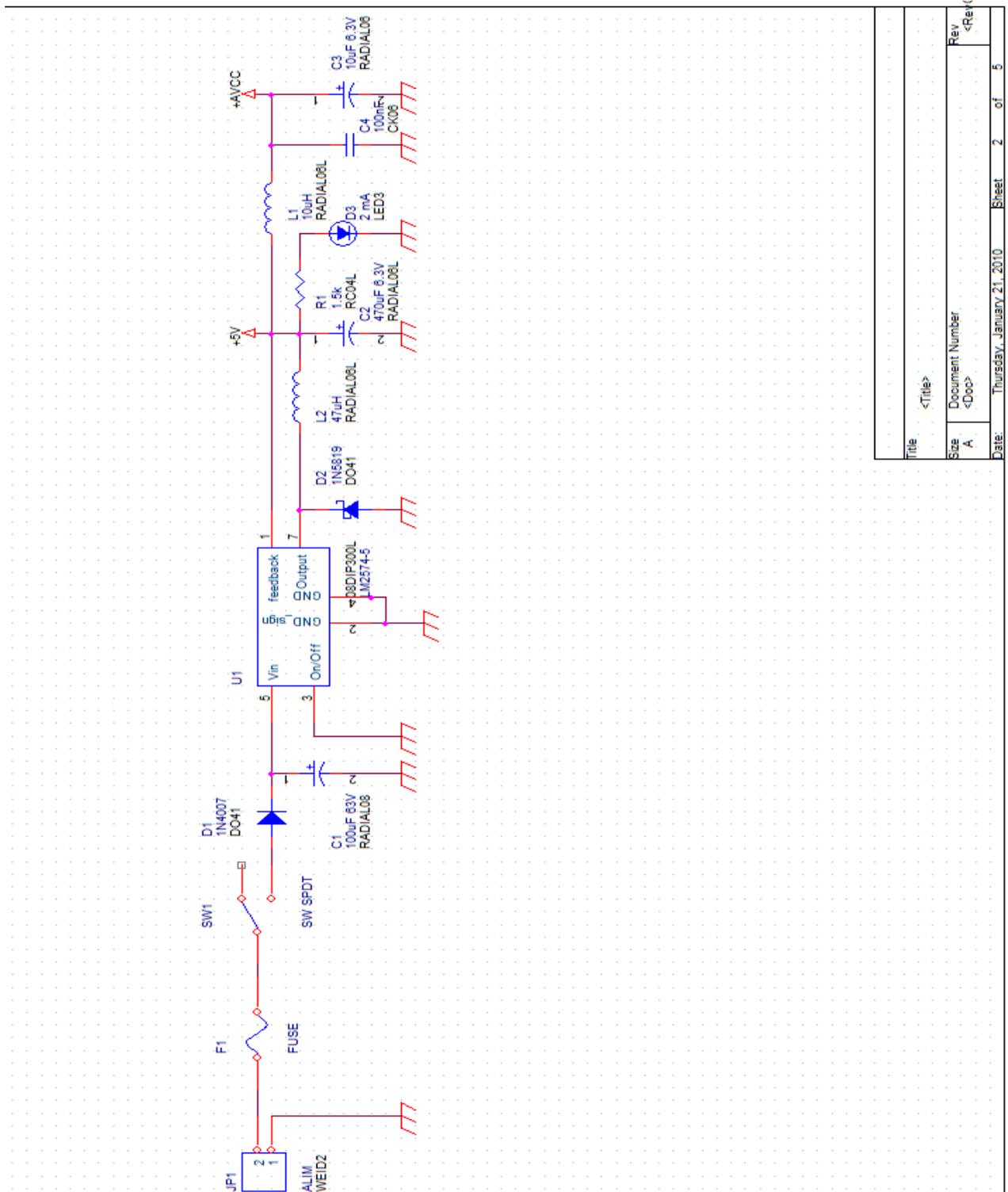
Une carte de programmation ATmega a été réalisée par M. Thierry Lequeu. Sur cette carte sont présents un ATmega 8535, un afficheur LCD et une alimentation à découpage pouvant transformer toute tension comprise entre 7 et 40 (voir extrait de la documentation ci-après) en 5V utile au fonctionnement des circuits.

Il a été imposé de réaliser la carte grâce à la suite Orcad. J'ai donc utilisé les bibliothèques et les composants que le professeur m'a fait parvenir. Le module RFID a été créé avec l'aide des documentations constructeurs.

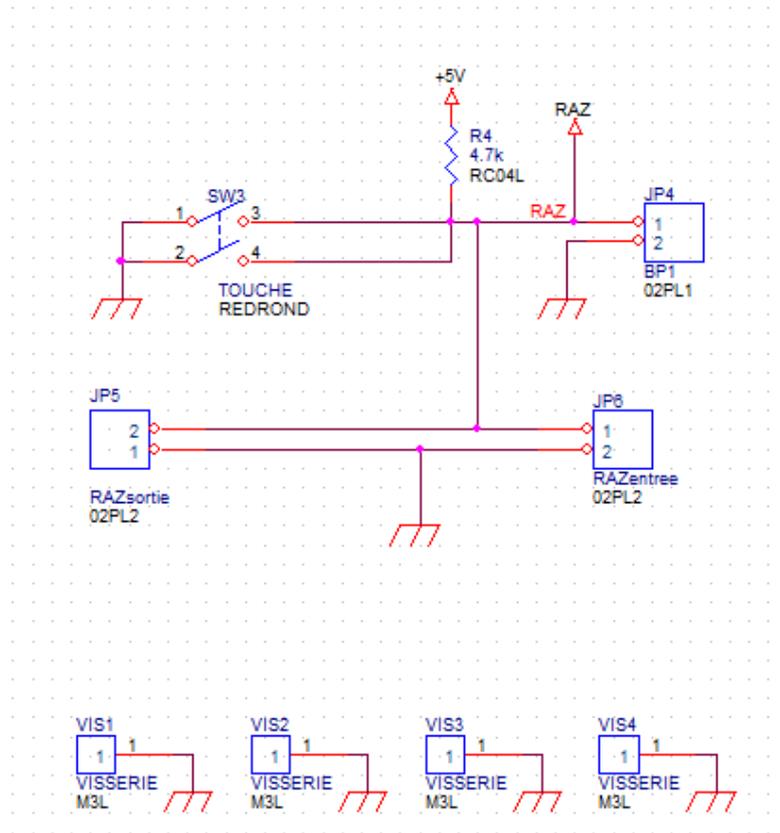




Title		PROJET 2010 RFID Licence EAM	
Size	Document Number	Rev	<Rev
A			
Date:	Friday, January 22, 2010	Sheet	3 of 5



Title		<Title>
Size	Document Number	Rev
A	<Doc>	<Rev>
Date:	Thursday, January 21, 2010	Sheet 2 of 5

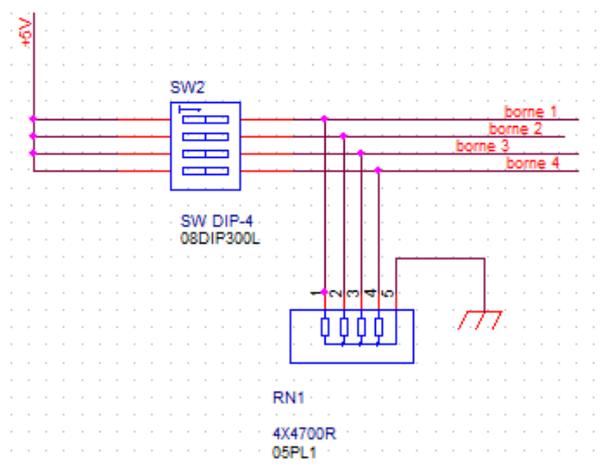


III.8-Approvisionnement

Pour l'approvisionnement, l'essentiel des composants proviennent du « magasin » de l'IUT. Seuls les badges, les modules, et les antennes ont été acheté via le site de radiospars. Il a été commandé des antennes 125kHz et 13,56MHz, des modules 125kHz et 13,56MHz ainsi que des badges pour pouvoir tester les deux solutions. Ainsi, il faudra créer une carte pouvant s'adapter aux deux solutions.

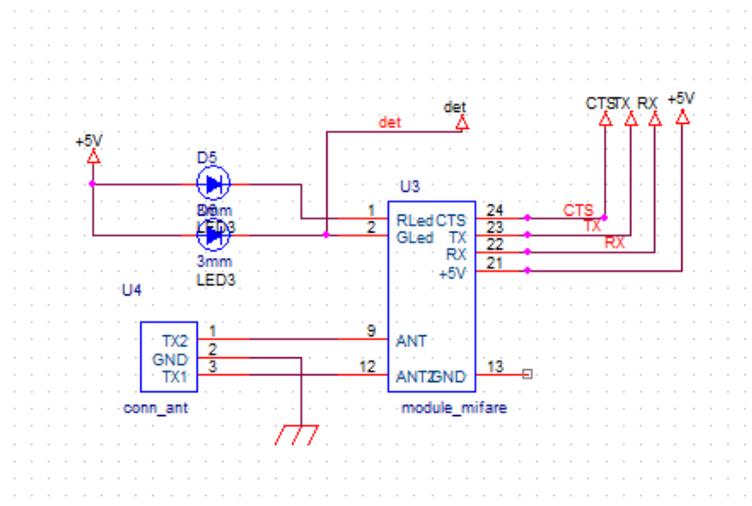
IV- VALIDATION DES STRUCTURES

Structure du switch :



Le switch va permettre de sélectionner le numéro de la borne. Il est relié aux 4 premiers bits du port A de l'ATmega. Le réseau de résistances permet de définir le niveau de détection des bits (état 1 dans ce cas).

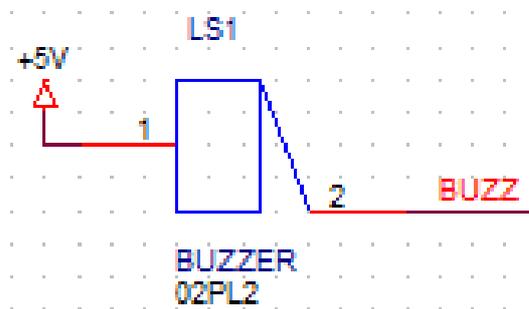
Structure du module RFID :



Les deux modules (125kHz et 13,56Mhz) ont un brochage quasi identique. Les broches les plus importantes telles que les broches de détection et de dialogue (Rx, Tx et CTS) sont les même. Deux diodes sont ajoutées pour permettre un contrôle visuel de l'état de détection des badges. Le signal de détection (det) est relié à une entrée d'interruption sur le microcontrôleur. Un connecteur pour l'antenne est ajouté. L'antenne 13,56Mhz ayant un petit circuit d'adaptation intégré nécessitant une masse, un connecteur X3 à donc été choisi.

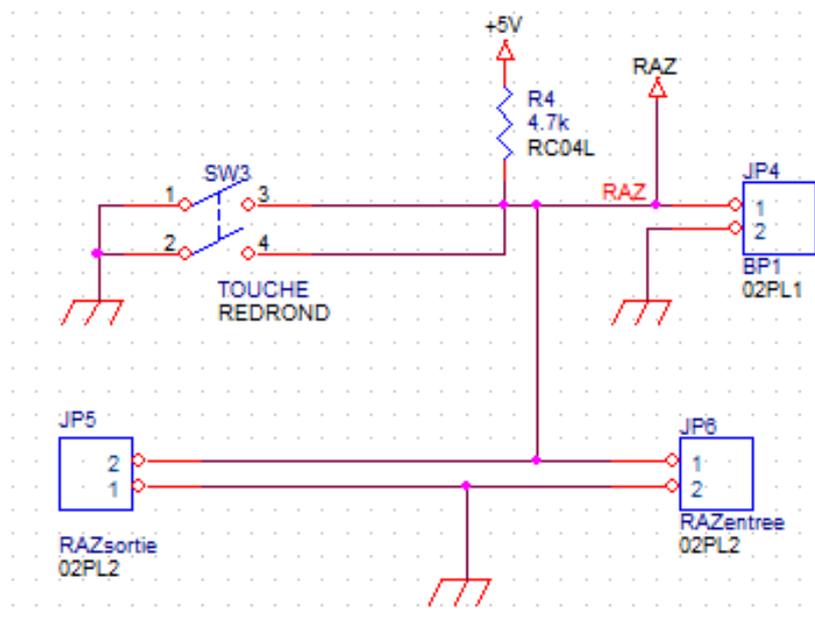
Structure du Buzzer :

Comme indiqué précédemment, un buzzer a été ajouté et connecté au bit 7 du port A



Structure de la remise à zéro de l'horloge :

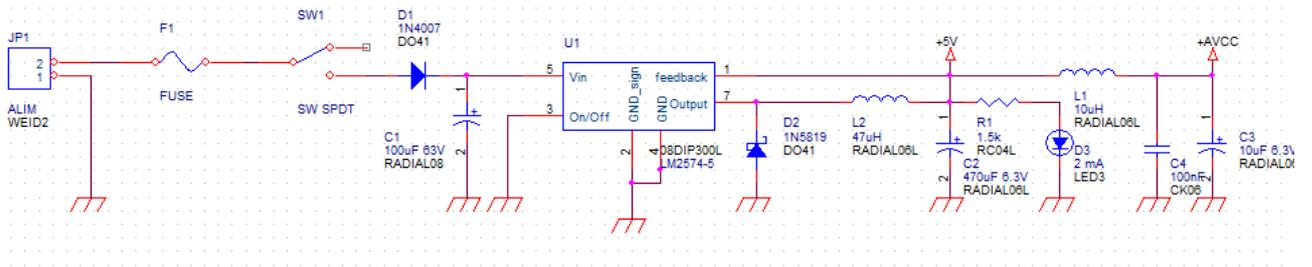
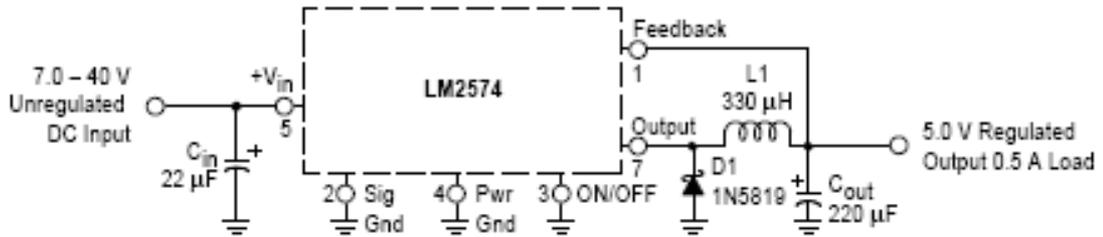
Un ensemble de connecteurs permettront de relier les cartes entre elles, grâce à l'appuis sur un seul des boutons présents sur chacune des cartes, une remise a zéro sera effectuée dans le programme. Le signal RAZ est connecté à l'entrée d'interruption INT1 de l'ATmega.



Alimentation de la carte :

L'alimentation de la carte se fera grâce à une batterie ou lors des tests par une alimentation de salle de TP. L'alimentation étudiée par le professeur et présentée sur la carte de programmation ATmega sera donc réutilisée pour ce projet. Il y a été ajouté un fusible ainsi qu'un interrupteur ON/OFF.

Typical Application (Fixed Output Voltage Versions)



V- CONCEPTION DES LOGICIELS

V.1-Programmation

Le programme sera réalisé à l'aide du logiciel code vision AVR fourni par le professeur.

Programme principal :

Le programme principal va permettre l'affichage des différentes informations sur l'afficheur LCD présent sur la carte ainsi que la gestion de la remise à zéro de l'horloge. Cette remise à zéro ne doit en aucun cas se faire lors de la mise en marche de la borne car il faudrait alors allumer toutes les bornes simultanément.

Horloge interne avec l'utilisation de timer :

Le timer utilisé est configuré avec une base de temps égale à 0,5 μ s. L'horloge atteindra au maximum la valeur 99h 59min 59s.

```
// Timer 1 output compare A interrupt service routine
interrupt [TIM1_COMPA] void timer1_compa_isr(void)
{
    temps++;
    if (temps>=100)
    {
        temps=0;
        seconde++;
        if (seconde>=60)
        {
            seconde=0;
            minute++;
        };
        if (minute>=60)
        {
            minute=0;
            heure++;
        };
        if (heure>=99)
        {
            heure=0;
        };
    }
}
```

Envoi des données (non testé) :

Pour cette étape, je me suis basé sur les commandes présente dans la documentation du module 125kHz.

```
interrupt [det] void external_int0(void)
{
while CTS=0
    {
    USART_transmit(W);
    USART_transmit(borne);
    USART_transmit(heure);
    USART_transmit(minute);
    USART_transmit(seconde);
    BUZZ=0;
    delay_ms (500);
    BUZZ=1;
    }
end while
}
```

Choix du numéro de borne :

Cette partie n'a pas été créée (voir condition dans la partie validation). Je pense réaliser cette fonction à l'aide d'une structure de condition sous la forme suivante.

```
switch (Variable)
{
case Valeur1 :
    Liste d'instructions;

    break;

case Valeur2 :
    Liste d'instructions;

    break;

case Valeurs... :
    Liste d'instructions;

    break;

default:

    Liste d'instructions;
}
```

V.2-Validation

La validation du programme ne pouvant être effectué que si la carte du projet est créée, cette étape n'a donc pas pu être réalisée. L'emploi du temps inclus encore deux journées destinées au projet, cette étape sera réalisée dans ces dernières heures de projet. Un dossier consacré à la partie pratique du projet sera rendu avant la soutenance orale.

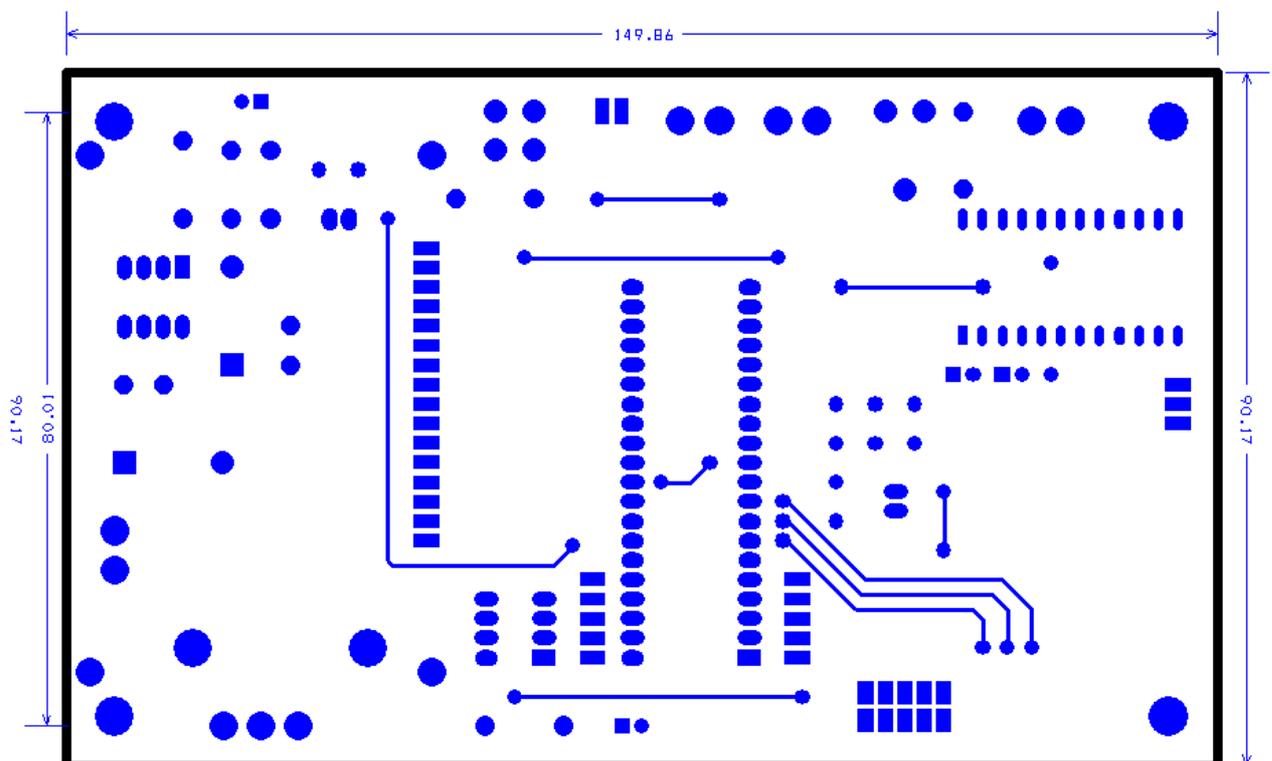
VI- RÉALISATION

VI.1-Fabrication de carte

Le travail sous layout a posé quelques difficultés car je n'avais pratiquement jamais travaillé sous ce logiciel. Des problèmes de netlist sont venus s'ajouter car lors de la réalisation du schématique, j'avais organisé les différents schémas avec des blocs hiérarchiques, or les « labels » ne se connectaient pas entre eux dans différents blocs hiérarchiques.

D'autres problèmes étaient des empreintes de composants qui n'étaient pas correctes ou encore des connections non désirées sur le schématique. Toutes ces corrections de schéma ont pris beaucoup de temps. Ensuite, j'ai testé le routage automatique mais de nombreux paramètres sont à maîtriser avant le début d'un tel routage.

J'ai donc réalisé un routage manuel, simple face avec sur le coté composant quelques strap. Beaucoup de temps a été passé à l'optimisation du placement des composants.



Coté composant

Il y a certaines contraintes à respecter.

- La carte va être placée dans un boîtier, les dimensions ne doivent donc pas dépasser 160x96 avec des emplacements pour les fixations.
- De nombreux composants doivent être accessibles après l'ouverture du boîtier comme les différents interrupteurs, les boutons ainsi que les connecteurs.
- Un plan de masse a aussi été réalisé mais n'apparaît pas sur les images si dessus pour une meilleure lecture.

VI.2-Mise en route

La fabrication de la carte n'est pas aboutie car la salle de fabrication de l'IUT n'a pas été disponible lorsque je le désirai car une personne de l'équipe d'enseignement devait être présente pour superviser la fabrication. Cette étape n'a donc pas pu être réalisée. L'emploi du temps inclus encore deux journées destinées au projet, cette étape sera réalisée dans ces dernières heures de projet. Un dossier consacré à la partie pratique du projet sera rendu avant la soutenance orale.

CONCLUSION

Comme vous avez pu le constater, le projet a pris du retard et n'est, à ce jour, pas terminé. Ce retard est principalement dû aux recherches sur le sujet de la RFID dont j'avais déjà connaissance mais que je ne maîtrisais pas. Les recherches de systèmes déjà existant et de matériels m'ont également pris du temps. Ensuite les problèmes sur la conception de la carte ont encore ralenti la progression du projet.

Pour conclure, ce fut un projet intéressant, dans lequel j'aurais souhaité un peu plus de soutien technique et de contrôle de la part du professeur, mais surtout, c'est un projet pour lequel j'espère avoir le temps de réaliser la partie technique sur le temps restant.

RÉSUMÉ

Dans le cadre de la licence professionnelle électronique analogique et micro-électronique, une période de travail consacrée à un projet effectué en entreprise a été prévue pour chaque étudiant. Une association de sportifs du nom de Tours'n Aventure cherchait à obtenir un système lui permettant de mesurer le temps de parcours effectué par un coureur ou un vététiste lors d'événements sportifs. Actuellement, des industriels vendent ou louent de tels systèmes mais à des tarifs trop élevés pour l'association. J'ai donc dû me servir du principe de ces systèmes pour en faire un produit que l'association pourra acquérir à moindre coup.

Pour mener à bien ce projet, j'ai utilisé la technologie RFID (Radio Frequency Identification). C'est un système d'identification qui comprend une étiquette électronique pour mémoriser des informations (badge RFID) et un lecteur. Le transfert d'information du composant électronique vers le lecteur s'effectue par radiofréquence. L'idée était de fabriquer plusieurs bornes (départ/intermédiaire/arrivée) synchronisées sur la même heure, dont cette dernière viendrait s'inscrire dans la mémoire du badge du coureur passant devant l'une des bornes.

Pour le moment le projet en est à la phase de réalisation de la carte et de test du programme. Cependant, deux journées de projet sont encore prévues à cet effet, ce qui permettra l'avancement de ces deux phases.

ABSTRACT

As part of the degree requirements, each student had to work on a professional project for a specific company. A sports association named Tours'n Aventure was looking for a way to measure the time the runners and the cyclists spend to cover a sport event distance. Currently, some industrialists sell or rent out such equipments. But they are too expensive for the association. So that, I had to use this equipment method to create a product the association could buy cheaper.

To complete successfully this project, I used the RFID technology (Radio Frequency Identification). This is a designation system which uses an electronic label to memorise information (RFID badge) and a reader. The information transference from the electronic component to the reader is made by radiofrequency. The idea is to make several terminals (start/intermediate/finish) time-synchronised. The hour, at the time the runner or the cyclist passes by a terminal, would be memorised by the electronic label.

At this time, the project is on the card realisation stage and on the programme test. However, I have two more days to finish this project.

ANNEXES

Annexe 1-Planning

	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
Prise de connaissance du projet											
Etude des différentes solutions techniques											
Choix de la solution technique											
étude du système											
Mise en œuvre											
Réalisation d'un prototype											
mesures et validation											
Présentation orale											
Rédaction du rapport											

	52	53	1	2	3	4	5	6	7	8
Prise de connaissance du projet										
Etude des différentes solutions techniques										
Choix de la solution technique										
étude du système										
Mise en œuvre										
Réalisation d'un prototype										
mesures et validation										
Présentation orale										
Rédaction du rapport										

vacances
présentation
planning prévisionnel
planning réel

Annexe 2-Module RFID

VOIR PAGES SUIVANTES