

Université François-Rabelais de Tours

Institut Universitaire de Technologie de Tours

Département Génie Électrique et Informatique Industrielle



# La Télécommande RS232

Projet d'étude et réalisation



**ROUILLÉ Valentin**  
**MOULIN Antoine**  
Groupe : Q1  
Promotion : 2013/1014

**Enseignants :**  
**LEQUEU Thierry**  
**GLIKSOHN Charles**



# La Télécommande RS232

Projet d'étude et réalisation



**ROUILLÉ Valentin**  
**MOULIN Antoine**  
Groupe : Q1  
Promotion : 2013/1014

Enseignants :  
**LEQUEU Thierry**  
**GLIKSOHN Charles**

# Sommaire

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>4</b>
<b>CAHIER DES CHARGES</b> .....	<b>5</b>
<b>CAHIER JOURNAL</b> .....	<b>6</b>
<b>1. ANALYSE FONCTIONNELLE</b> .....	<b>7</b>
1.1. DIAGRAMMES.....	7
1.2. NOMENCLATURE DE LA TELECOMMANDE .....	9
1.3. PRIX DE LA TELECOMMANDE .....	10
<b>2. ÉTUDE DE LA CARTE</b> .....	<b>11</b>
2.1. PROBLEMES RENCONTRES LORS DU PROJET .....	11
2.2. VISUALISATION DES FONCTIONS SUR LE SCHEMA STRUCTUREL .....	12
2.3. LES DIFFERENTES FONCTIONS ET LEURS UTILITES .....	13
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>18</b>
<b>RESUME</b> .....	<b>19</b>
<b>DEFINITIONS ET MOTS CLEFS</b> .....	<b>20</b>
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS</b> .....	<b>21</b>
<b>TABLE DES TABLEAUX</b> .....	<b>22</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>23</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>24</b>
1) SCHEMA STRUCTUREL, .....	25
2) TYPONS.....	26,27,28
3) DATASHEET ATMega8535, .....	29
4) DATASHEET LM2574, .....	30
5) DATASHEET MAX232,.....	31

# Introduction

Les télécommandes sont des objets de notre quotidien qui ont pour utilité de contrôler différents objets ou produits technologiques.

Pour notre deuxième année de formation à l'IUT de Tours, au département Génie Électrique et Informatique Industrielle (GEII), nous avons dû choisir un projet technique, ou en améliorer déjà réalisé. Pour notre part, nous avons choisi un projet qui répondait à l'attente d'un professeur (M. Thierry LEQUEU). Le besoin du « client » était de pouvoir relier des panneaux à LED pour afficher le nombre de tours ou la vitesse d'un karting. Avant ce projet, l'utilisateur des panneaux devait sortir son ordinateur portable pour modifier le programme de l'afficheur. C'est pour cela que nous avons élaboré une télécommande permettant de modifier l'afficheur et donc éviter de transporter et d'abimer un PC<sup>1</sup>.

Nous présenterons dans un premier temps, de manière schématisée, l'étude des différentes fonctions présentes dans la carte principale (voir Cahier des Charges). Nous vous exposerons par la suite les soucis rencontrés lors de différentes étapes de réalisations, avant de passer en revue les fonctionnalités du projet RS232. Enfin, nous expliciterons le choix des composants pour les deux cartes ainsi que les tests réalisés dessus.

---

<sup>1</sup> Personal Computer

# Cahier des charges

Afin d'intégrer l'ensemble des fonctions réalisées par les différentes cartes, il va falloir faire l'analyse et l'étude fonctionnelle du projet afin de faire le point sur les modifications éventuelles de composants (suppression/ajout).

On utilise un boîtier qui ressemble aux anciennes télécommandes des années 80 (CORE<sup>2</sup>). Ses dimensions globales (210mm par 100mm par 32mm) ne sont pas celles que nous utiliserons pour nos cartes. En effet, le boîtier est constitué d'un emplacement pour piles. Nous voulions prendre un boîtier sans avoir à réaliser le compartiment pour les piles. Au début, on disposait justement d'un boîtier sans emplacement pour « batterie ». En supprimant la place que prendra l'espace pour loger les piles, nous disposerons en fait de ces dimensions-ci : 135mm par 65 à 90mm (la carte n'est pas rectangulaire) par 24mm pour la grande carte. Celle-ci sera reliée à une seconde carte (70mm par 70mm avec un retrait de 8mm de chaque côté au centre de la carte).

La grande carte sera constituée des principaux composants ainsi que le microcontrôleur qui se situait déjà sur le projet auparavant. La deuxième carte servira pour les boutons poussoirs. Les multiples connectiques qui se situaient sur les différentes cartes devront aussi être supprimées pour améliorer l'ergonomie de la carte.

Avant toutes explications techniques, on décomposera la carte en diagramme rappelant les objectifs visés de ce projet. Ceci nous amènera justement à élargir l'étude de la carte avec les différentes fonctions réalisées, que les différentes parties de celle-ci qui seront schématisées.

---

<sup>2</sup> Controller of Remote Equipment

# Cahier journal

Semaines	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3
Étude théorique	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Grey						Green		Grey	Grey		
	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue			Grey						Green		Grey	Grey		
Réalisation Typon						Orange	Orange	Orange	Grey	Orange	Orange				Green		Grey	Grey		
						Blue	Blue	Blue	Grey	Blue	Blue	Blue			Green		Grey	Grey		
Assemblages et Tests									Grey	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Green		Grey	Grey		
									Grey						Green		Grey	Grey		
Rapport					Orange	Orange	Orange	Orange	Grey	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Green	Orange	Grey	Grey	Orange	
									Grey	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Grey	Grey		
Soutenance									Grey						Green		Grey	Grey		Orange
									Grey						Green		Grey	Grey		

Planning Prévisionnel	Orange
Planning Réel	Blue
Vacances	Grey
Projet Tutoré	Green

Tableau 1 : Planning prévisionnel et réel du projet

# 1. Analyse fonctionnelle

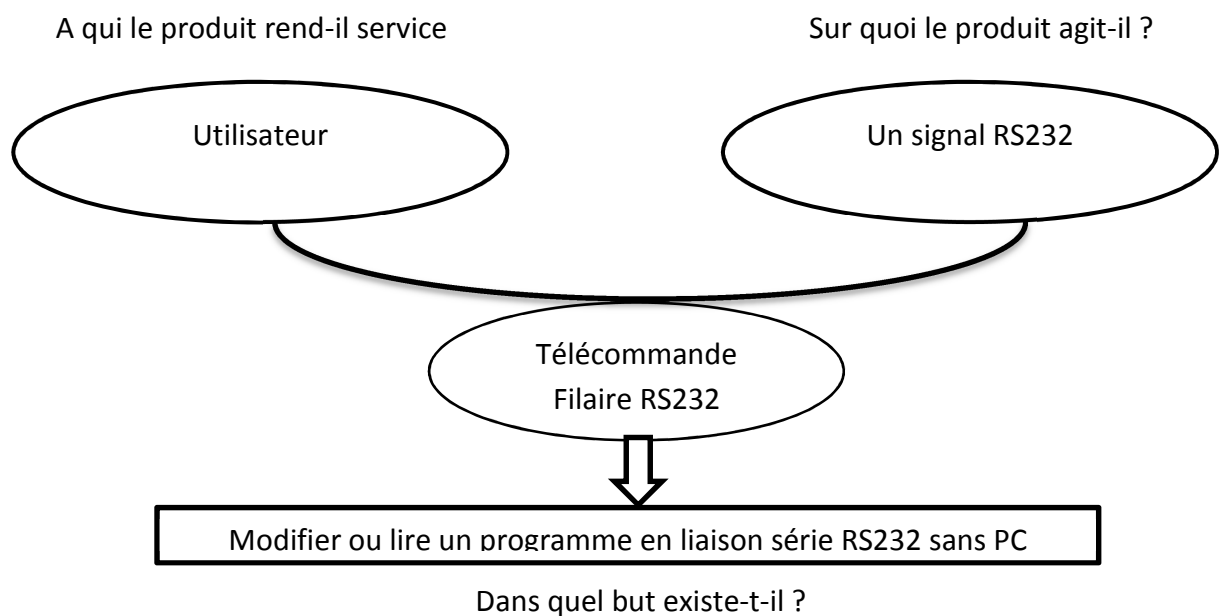
Nous avons commencé par prendre du recul sur le projet pour comprendre la fonction de chaque partie du kit de cartes électroniques du projet existant qui était à notre disposition.

## 1.1. Diagrammes

Comme il est plus aisé de comprendre avec des schémas, nous vous présentons d'abord sous forme de diagrammes les premières esquisses de notre projet.

### 1.1.1. Diagramme "bête à corne" :

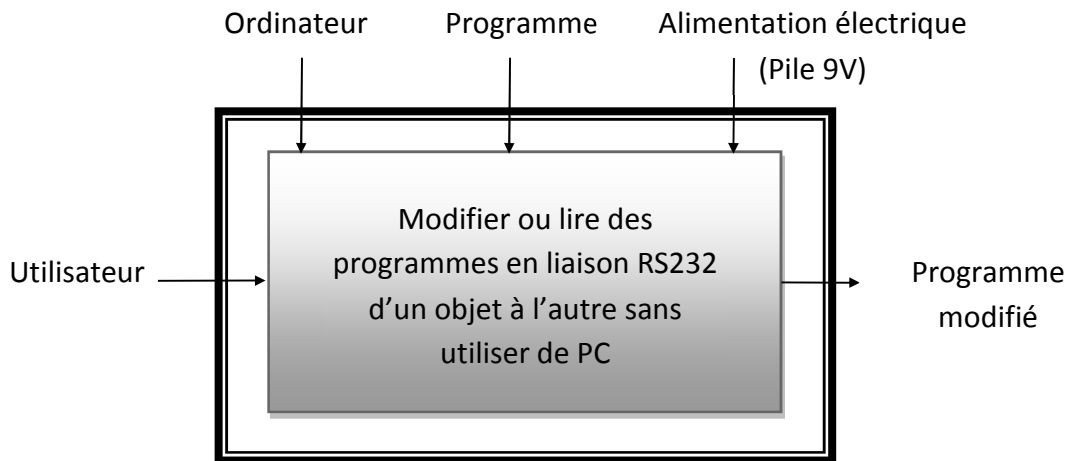
Nous représentons ci-dessous à l'aide d'une méthode d'analyse fonctionnelle<sup>3</sup> la manière dont on souhaite optimiser le projet.



### 1.1.2. Schéma fonctionnel de niveau 1 :

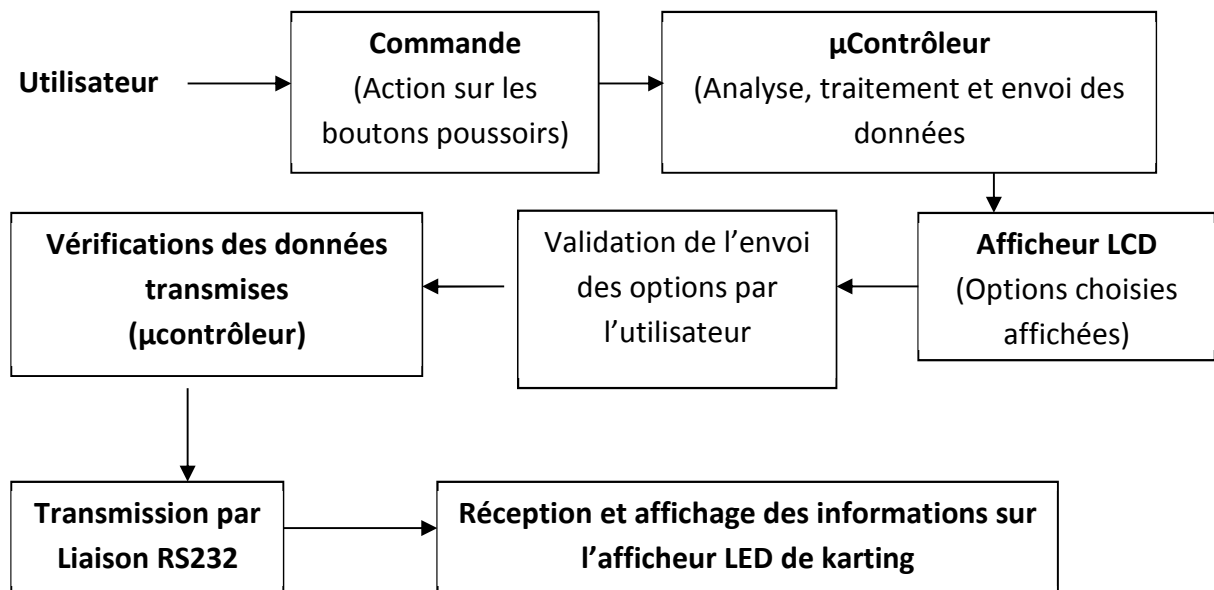
On retrouve ci-après le même principe que précédemment avec cette fois une représentation plus technique et détaillée des fonctions à réaliser.

<sup>3</sup> Nous utilisons la méthode APTE créée en 1964 par Gilbert Barley qui est une des manières de faire une étude fonctionnelle pour l'amélioration d'un projet.



Le but est clairement expliqué ci-dessus. L'utilisateur veut modifier un paramètre sur le panneau d'affichage LED (par exemple le temps qui s'affiche lorsque le tour est terminé devra plutôt clignoter que rester affiché). L'opération effectuée sur la télécommande permet de transmettre par liaison série RS232<sup>4</sup> le programme remanié. Celui-ci permet de générer des informations à la télécommande qui les envoie sur le panneau à LED et celui-ci interprètera les signaux reçus.

### 1.1.3. Schéma Fonctionnel de Niveau 2



<sup>4</sup> Voir Définition et mots-clefs p15



## 1.2. Nomenclature de la télécommande

La partie qui va suivre tient compte d'une étude complète de chaque composant utilisé pour la réalisation de ce projet. Cette analyse était primordiale pour savoir l'équivalent matériel et financier nécessaire à l'amélioration souhaitée du projet.

Repère	Désignation	Quantité	Références	Code commande	Fournisseur
C11 à C15	Condensateur 1 µf polarisé	4	MAL203858107E3	1834159	Farnell
C1, C7, C8, C9	Condensateur 100 nf non polarisé	4	B32529C104K000	9750878	Farnell
C2, C3	Condensateur 470 µf polarisé	2	UKA1E471MPD1TD	2094140	Farnell
C5, C10	Condensateur 10 µf polarisé	2	106CKR063M	1666097	Farnell
C4, C6	Condensateur 22 pf non polarisé	2	MCRR50220COGJ0200	1216411	Farnell
RR1, RR2	Réseau SIL <sup>5</sup>	2	4610X-101-472LF	9357238	Farnell
D2	Diode 1n4007	1	1N4007	2323101	Farnell
D4	Diode 1n5819	1	1N5819	2323104	Farnell
H1	Quartz 16 MHz	1	9B-16.000MAAJ-B	1842216	Farnell
R5, R6	Résistance 1,5 KΩ	2	CFR100J1K5	2329442	Farnell
R7	Résistance 1,5 KΩ	1	CFR100J1K5	2329442	Farnell
Sw1 à Sw15	Switch <sup>6</sup> 5pins	15	FSM101	1813631	Farnell
U2	Max 232	1	MAX232N	1470445	Farnell
40DIP600L1	Atmega 8535	1	ATMEGA8535-16PU	9171444	Farnell
P1	AFFICHEUR LCD 16X4	1	MC1604C-SYR	9448659	Farnell
Q1, Q2	PN2222A	2	PN2222ATA	1700711	Farnell
L1	Inductance 47µH	1	13R473C	2062694	Farnell
L2	Inductance 10µH	1	13R103C	2062688	Farnell
P3	Conn_2 => cordon pile 9 V	1	440005P	1183123	Farnell
U1	LM2574	1	LM2574-5.0YN	2100264	Farnell
J1	DB9	1	170-009-273L000	2294200	Farnell
P2	Conn_5x2	1	MC9A12-1034	1099254	Farnell
RV1	Potentiomètre de 10KΩ	1	5150500307	1174445	Farnell
R3	Résistance de 10kΩ	1	CFR100J10K	2329432	Farnell
R2	Résistance de 2,2kΩ	1	CFR100J2K2	2329450	Farnell
	Boitier	1	1553TGYBAT	2250735	Farnell

<sup>5</sup> Un réseau SIL (Single In Line) est un réseau de résistances qui possède l'avantage d'économiser de la place et ainsi de pouvoir disposer plus de résistances dans un même espace donné.

<sup>6</sup> Switch = Commutateur/Interrupteur

### 1.3. Prix de la télécommande

La recherche effectuée sur les prix de tout le matériel électronique dont nous avons besoin nous a permis de constater le coût qu'un projet peut parfois nécessiter. Notamment, cela fût le cas pour nous étant donné que l'on souhaite un boîtier plus ergonomique que l'initial. Qui dit plus ergonomique dit aussi plus cher. C'est pour cette raison que le boîtier prend à lui seul près d'un tiers du coût total de la télécommande (environ 27%).

Désignations	Quantité	Prix unitaire HT	Prix total HT
Condensateur 1 $\mu$ F polarisé	4	0,145 €	0,580 €
Condensateur 100 nF non polarisé	4	0,119 €	0,476 €
Condensateur 470 $\mu$ F polarisé	2	0,730 €	1,460 €
Condensateur 10 $\mu$ F polarisé	2	0,064 €	0,128€
Condensateur 22 pF non polarisé	2	0,102 €	0,204 €
Réseau sil	2	0,206 €	0,412 €
Diode 1n4007	1	0,021 €	0,021 €
Diode 1n5819	1	0,108 €	0,108 €
Quartz 16 MHz	1	0,400 €	0,400 €
Résistance 1,5 K $\Omega$	2	0,098 €	0,196 €
Résistance 1,5 K $\Omega$	1	0,098 €	0,098 €
Switch 5pins	15	0,500 €	6,000 €
Max 232	1	2,680 €	2,680 €
Atmega 8535	1	2,750 €	2,750 €
AFFICHEUR LCD 16X4	1	22,870 €	22,870 €
PN2222A	2	0,085 €	0,170 €
Inductance 47 $\mu$ H	1	0,580 €	0,580 €
Inductance 10 $\mu$ H	1	0,710 €	0,710 €
Conn_2 => cordon pile 9 V	1	7,700 €	7,700 €
LM2574	1	3,040 €	3,040 €
DB9	1	0,860 €	0,860 €
Conn_5x2	1	0,370 €	0,370 €
Potentiomètre de 10K $\Omega$	1	2,720 €	2,720 €
Résistance de 10k $\Omega$	1	0,098 €	0,098 €
Résistance de 2,2k $\Omega$	1	0,098 €	0,098 €
			54,631 €
Boitier	1	20,840 €	20,840 €
Prix total hors taxe de la télécommande →			75,471 €

Tableau 3 : Prix de la télécommande

## 2. Étude de la carte

Dans cette partie nous allons vous expliquer chaque fonction de la carte électronique, à partir du schéma structurel. Mais pour commencer nous vous exposerons les problèmes rencontrés.

### 2.1. Problèmes rencontrés lors du projet

Le boîtier de télécommande n'était pas du tout ergonomique, ni esthétique, ni pratique. Le seul point positif de l'ancien boîtier était d'être assez grand (même trop grand, il était difficile à tenir en main). Nous avons alors choisi boîtier plus pratique d'emploi, notamment grâce au compartiment à piles, ce qui évite d'ouvrir complètement la télécommande pour un changement de pile. Le deuxième problème lié au boîtier concernait le délai de livraison de celui-ci, supérieur à deux semaines afin de respecter le règlement des livraisons de l'IUT.

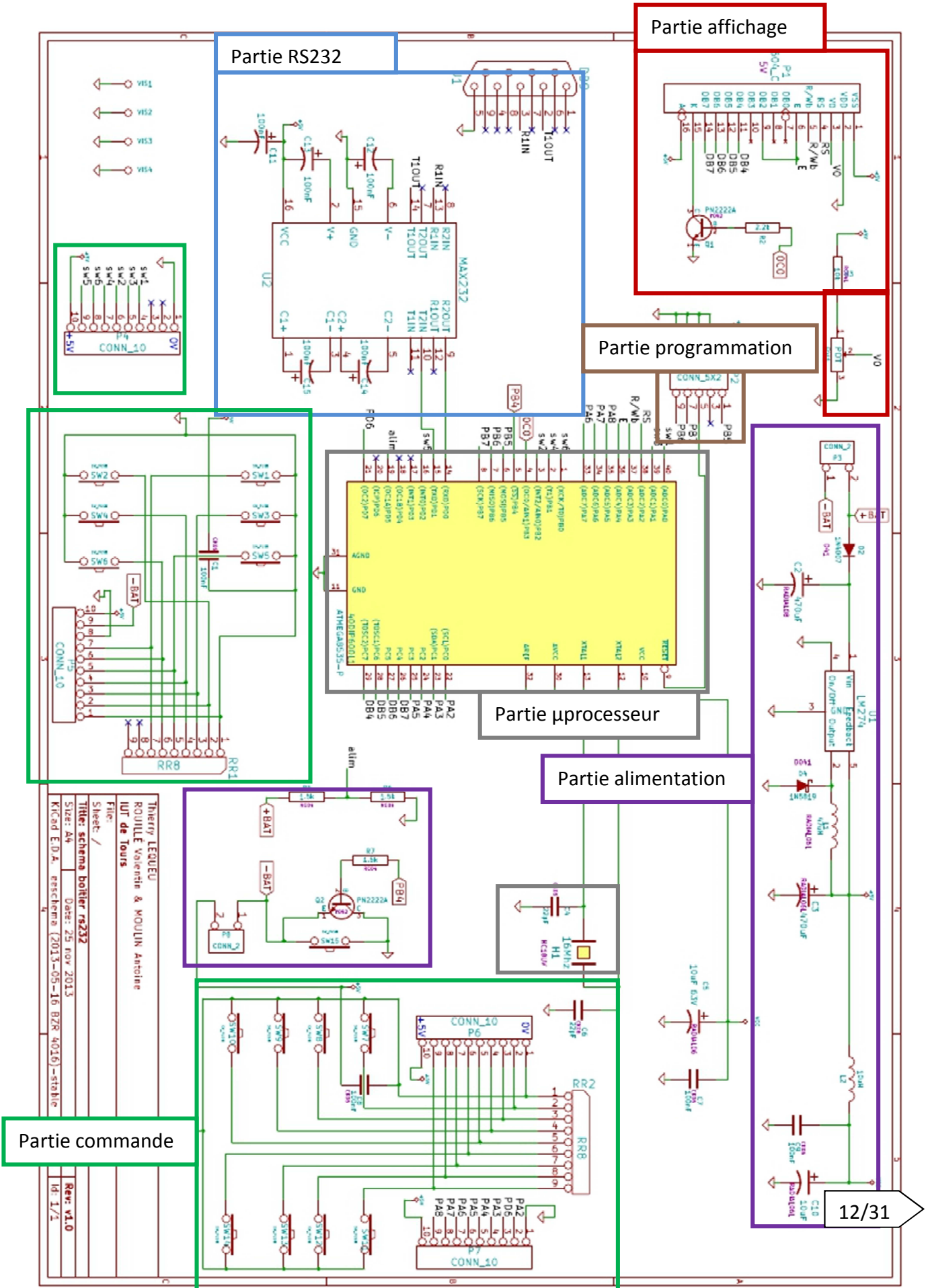
La schématisation de la carte a dû être modifiée. Effectivement, le schéma structurel de l'enseignant pour les kits ATmega 8535 n'était pas conforme aux restrictions imposées pour le projet. Nous avons aussi modifié le schéma de manière à ce que la télécommande soit moins énergivore. Nous avons mis des transistors pour automatiser l'allumage de la carte et le rétro éclairage du LCD. Nous avons eu ainsi des contraintes de temps pour faire tout cela. À chaque séance, il fallait modifier le schéma et donc refaire une assignation des composants sur Kicad (logiciel spécialisé pour les cartes électroniques).

Le logiciel Kicad : il a fallu se faire de nouvelles empreintes (dessin de composants) car certains composants n'étaient pas sur le logiciel. Il a fallu modifier les bibliothèques et aussi en créer étant donné que, certaines fois, le logiciel ne trouvait pas les bons composants à assigner aux empreintes.

La première contrainte concernant le boîtier de la télécommande était sa petite taille, c'est pour cela que le typon a une forme aussi bizarre (voir annexes). Nous avons aussi une contrainte de batterie. Nous devons mettre une pile 9V et faire en sorte que celle-ci dure le plus longtemps possible pour avoir une bonne autonomie car c'est une télécommande « portable ». L'autonomie de la batterie doit donc être suffisante pour pouvoir être employée pendant une course de karting).

L'assignation des pistes sur le logiciel Kicad, pour le schéma électronique, il est possible d'assigner des labels afin d'éviter d'avoir des fils, des liaisons qui sont orientés dans tous les sens. Justement, nous avons interverti deux labels sur le microcontrôleur. Celui de l'alimentation et celui d'une connectique avec la seconde carte. L'alimentation devait être reliée sur une des pastilles du port A, qui contient le convertisseur analogique numérique (CAN).

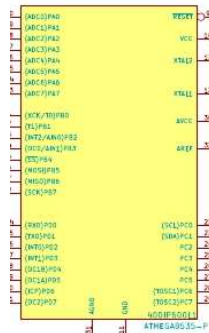
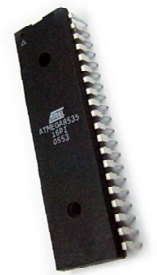
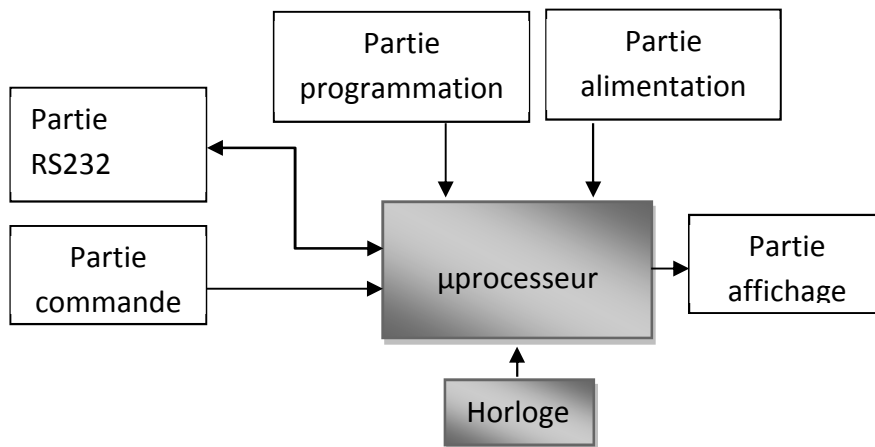
## 2.2. Visualisation des fonctions sur le schéma structurel



## 2.3. Les différentes fonctions et leurs utilités

Après avoir exprimé les multiples soucis rencontrés, nous allons maintenant caractériser et définir les rôles de chaque partie de la carte présente sur le schéma structurel précédent.

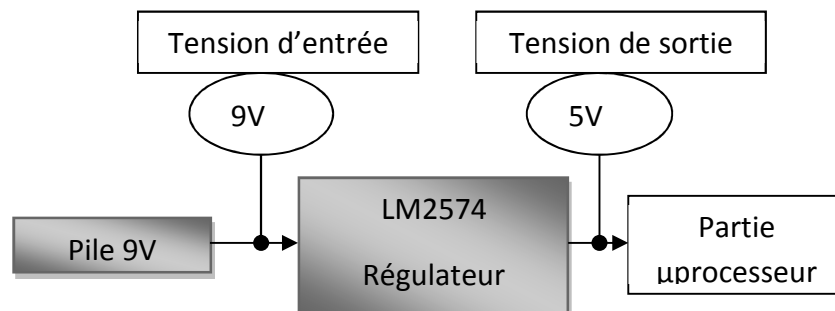
### 2.3.1. La partie microprocesseur :



Le microprocesseur est le cœur de notre carte électronique, c'est un composant qui peut être programmé. L'ATmega8535 a pour fonction de traiter, calculer, et convertir les données. C'est un composant 40 broches, produit par le constructeur ATMEL. Il est alimenté en +5V et bénéficie de 4 ports de 8 entrées/sorties programmables. C'est aussi un composant qui a besoin d'être cadencé c'est pour cela qu'il est relié à un Quartz.

### 2.3.2. Partie alimentation :

Pour une contrainte d'autonomie, nous avons choisi d'utiliser un régulateur 5 pattes BUCK (abaisseur de tension) donc la référence est LM2574. C'est un très bon régulateur qui réduit la tension d'entrée (60V continue max) en tension 5V continu et qui est capable de conduire une charge en courant de 0.5A. Dans la partie alimentation, nous avons aussi choisi d'automatiser, avec le programme de l'ATmega, l'allumage. C'est-à-



dire, nous avons tout d'abord relié un bouton à un transistor. Une fois le bouton appuyé, le transistor sera actif et alimentera l'ATmega. Puis c'est le programme, au bout

d'un certain temps, qui éteindra la télécommande. Nous avons aussi relié un pont diviseur de tension à une patte du microprocesseur pour avoir la quantité d'énergie restante dans la batterie.

### 2.3.3. Partie affichage :

La partie affichage, se fait à l'aide d'un afficheur 16x4 c'est à dire qu'il a 4 lignes pour 16 caractères par lignes. Cet afficheur est aussi doté d'un rétro éclairage qui sera commandé par le microprocesseur. C'est une fois encore pour l'autonomie. Nous avons aussi un potentiomètre (ou résistance variable) qui peut servir à augmenter ou diminuer le contraste.

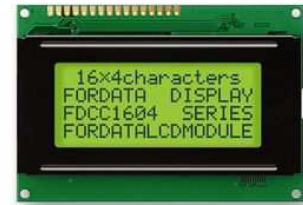


Image 4 LCD 16x4



### 2.3.4. Partie commande :

La partie commande est représentée par les boutons poussoirs, situés sur le bas du boîtier réalisé. Grace à une programmation préalable de l'ATMEGA 8535, la commande, comme son nom l'indique, permet de choisir ce que l'on désire afficher sur l'afficheur LED pour karting.

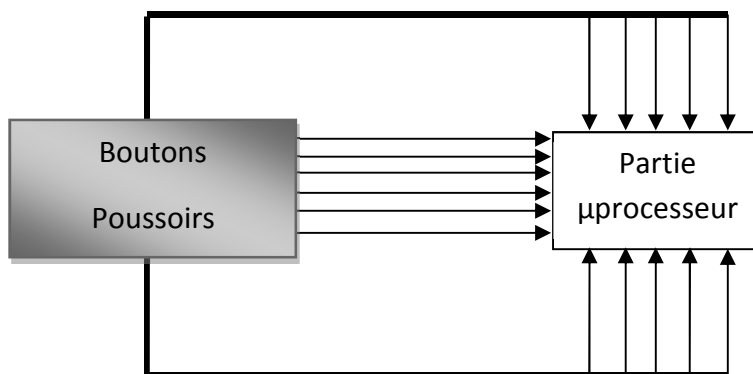


Image 5 Bouton poussoir

### 2.3.5. Partie programmation :

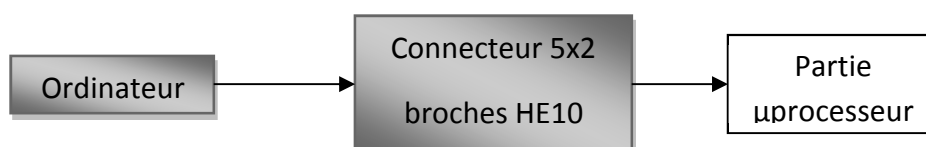
La Partie programmation est réalisée par un connecteur HE 5x2 relié à l'ATmega et un câble Jtag relié à l'ordinateur. Nous utilisons aussi le logiciel qui est employé pour les ATmega : Codevision AVR. Sur celui-ci, La programmation se fait avec le même principe que le langage C.



Image 6 câble Jtag



Image 7 HE10



### 2.3.6. Partie RS232 :

Pour cette partie, nous avons tout d'abord la réception d'un programme de l'objet extérieur à la télécommande, par trame<sup>7</sup> RS232. L'ATmega lit le programme et l'envoi au LCD pour le visualiser les données. Ensuite, on modifie le programme via la télécommande et on le renvoie à l'objet toujours avec des trames RS232.



Image 8  
Prise DB9 femelle

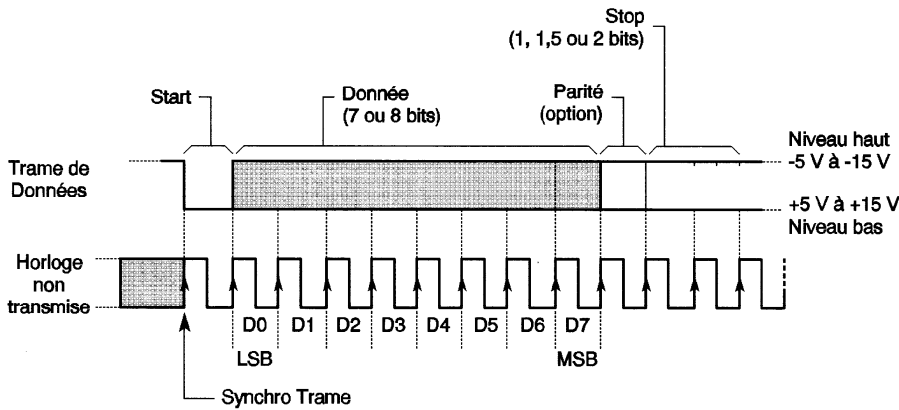
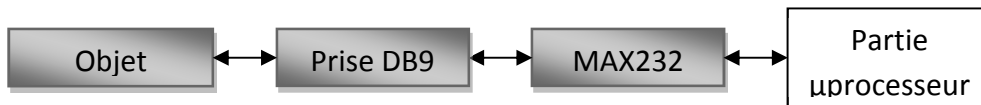


Image 9 exemple de trame RS232



<sup>7</sup> Une trame (de données) désigne un ensemble d'informations réparties sur un support d'information (souvent des octets) et qui peuvent être transmises à une certaine fréquence d'horloge.

### 2.3.7. Choix des composants

utilité du composant	Repère	Désignations
Condensateur de découplage :	C11 à C15	Condensateur 1 µf polarisé
Condensateur de découplage :	C1, C7, C8, C9	Condensateur 100 nf non polarisé
Condensateur de filtrage :	C2, C3	Condensateur 470 µf polarisé
Condensateur de filtrage :	C5, C10	Condensateur 10 µf polarisé
Condensateur de découplage :	C4, C6	Condensateur 22 pf non polarisé
Réseau de résistance	RR1, RR2	Réseau sil
Diode de sécurité (sens inverse de la tension)	D2	Diode 1n4007
Diode Schottky <sup>8</sup>	D4	Diode 1n5819
Quartz (horloge du système)	H1	Quartz 16 MHz
Résistances (pont diviseur) pour batterie	R5, R6	Résistance 1,5 KΩ
Résistance de sécurité pour le transistor	R7	Résistance 1,5 KΩ
Boutons poussoir 5 broches	Sw1 à Sw15	Switch 5pins
Émetteur /récepteur rs232	U2	Max 232
microcontrôleur Atmega 8535	40DIP600L1	Atmega 8535
Afficheur LCD 16x4	P1	AFFICHEUR LCD 16X4
Transistors contrôlé par l'Atmega	Q1, Q2	PN2222A
Inductance du régulateur	L1	Inductance 47µH
Inductance du régulateur	L2	Inductance 10µH
Cordon pile 9 V	P3	Conn_2 => cordon pile 9 V
Régulateur 5v de type BUCK <sup>9</sup>	U1	LM2574
Prise DB9 RS232 femelle	J1	DB9
Prise de liaison HE10 pour relier la carte et le PC	P2	Conn_5x2
Potentiomètre de contraste de 10KΩ	RV1	Potentiomètre de 10KΩ
Résistance de sécurité de 10kw	R3	Résistance de 10kΩ
Résistance de sécurité du transistor de 2,2kw	R2	Résistance de 2,2kΩ
Boitier télécommande		Boitier

Tableau 4 utilité de chaque composants

Tous les composants ont été choisis selon les critères suivants :

- Conservation des composants principaux du Kit de cartes
- Respect des indications de valeurs de composants des documents constructeurs
- Consommation énergétique des composants

<sup>8</sup> Voir Définitions et mots-clefs

<sup>9</sup> Un Régulateur (Hacheur) de type BUCK abaisse la tension initiale à une valeur donnée (exemple : 3,3V ou 5V)



### **2.3.8. Vérification et bon fonctionnement de la carte**

En cours de réalisation

# Conclusion

Pour conclure, nous avons donc à élaborer une télécommande qui devait servir de contrôle-commande sur un afficheur LED pour karting. En partant d'un projet déjà réalisé, nous avons intégré ses fonctions dans un boîtier en tenant compte des différentes contraintes matérielles de dimensions (boîtier) et des contraintes logicielles de conception dans Kicad, logiciel imposé (assignations des fonctions à certaines parties du microcontrôleur). Pour la programmation de ce même microcontrôleur, avec CodeVisionAVR, l'utilisation de bibliothèques nous a permis de coder plus rapidement les différentes fonctions de l'ATMEGA8535.

Sur tout le travail que nous avons réalisé pour notre projet, nous nous sommes rendu compte que chaque projet est unique et que pour répondre aux cahiers des charges, il a fallu retravailler différentes parties du typon avant de réaliser la carte (modules, empruntes, pastilles, contraintes du doubles couches). Cela nous a permis de mieux maîtriser l'outil Kicad, logiciel de réalisation de schémas et typons électroniques.

En termes d'expériences, un projet est toujours enrichissant que ce soit pour les problèmes rencontrés ou encore pour les aboutissements réalisés à la fin de celui-ci. Ce qui est notre cas puisque ce projet nous rend conscients de la réflexion primordiale à faire sur l'organisation des différentes étapes du projet (délais et temps de chaque étape), si l'on veut que notre projet aboutisse du mieux possible.

## Résumé

Pour nous entraîner et acquérir de l'expérience, nous avons dû, dans le cadre d'un travail pratique d'étude et réalisation, choisir un projet à réaliser. Nous avons donc choisi de faire une télécommande RS232 afin de répondre à un besoin de l'enseignant. Pour cela nous avons commencé à rédiger une nomenclature avec l'aide d'un kit déjà existant à l'IUT. Avec ce kit, nous avons aussi fait des tests pour savoir comment programmer le microprocesseur (ATmega8535 ; logiciel utilisé : CodevisionAVR). Nous avons déjà une base de télécommande (le boîtier simple), mais nous l'avons jugé trop grand et pas assez pratique. Nous avons donc commandé un nouveau boîtier plus ergonomique avec un emplacement à pile intégré. Nous avons fait les tests du kit en attendant la réception du boîtier. Après l'avoir reçu, nous avons eu des contraintes de placement de composants et de typon. De plus une fois le schéma structurel terminé, il a fallu améliorer la carte et enlever les composants qui ne servaient à rien (comme les LED, gain d'autonomie). Nous avons ensuite cherché comment modifier certains composants pour avoir des empreintes de composants utiles, sans trop de surplus et nous avons perdu beaucoup de temps en faisant toutes les parties précédentes. La télécommande est finie, il nous manque plus qu'à faire les tests de celle-ci sur un PC et ensuite essayer sur l'afficheur. Pour conclure, ce projet était très intéressant, mais il avait beaucoup de contraintes, ce qui nous a fait perdre un temps considérable.

246 mots

# Définitions et mots clefs

- ✓ Liaison série RS232 : standard de communication pour l'interaction entre deux appareils électroniques.
- ✓ Karting
- ✓ Boitier : Objet qui contient les cartes électroniques
- ✓ Microcontrôleur ATMEGA 8535AEPE : processeur miniaturisé qui permet l'exécution des différents processus d'un ordinateur. Souvent, il doit être programmé pour correspondre à son champ d'utilisation
- ✓ Affichage
- ✓ Télécommande
- ✓ Emetteur
- ✓ Récepteur
- ✓ LED : Light Emitting Diode ou Diode Electroluminescente (DEL) en français. C'est un composant passif, qui à la propriété d'émettre de la lumière lorsqu'elle est parcourue par un courant de l'anode A (pôle positif de la diode, patte la plus longue) vers la cathode K (pôle négatif, patte la plus courte).
- ✓ Protocole de communication : ensemble de règles nécessaire au bon fonctionnement d'un type de communication spécifique
- ✓ Interaction
- ✓ Diode Schottky : Diode de redressement conçue a partir d'une jonction métal et un semi-conducteur (composant aux caractéristique isolantes mais à la conduction encore suffisamment importante). Idéales pour des vitesses de commutation très élevées.

# Table des illustrations

<i>Image 1 ATmega8535</i>	13
<i>Image 2 Quartz</i>	13
<i>Image 3 LM2574</i>	13
<i>Image 4 LCD 16x4</i>	14
<i>Image 5 Bouton poussoir</i>	14
<i>Image 6 HE10</i>	15
<i>Image 7 câble Jtag</i>	15
<i>Image 8 Prise DB9 femelle</i>	15
<i>Image 9 exemple de trame RS232</i>	15

# Table des tableaux

<i>Tableau 1 Nomenclature</i>	9
<i>Tableau 2 Prix Hors Taxe de la télécommande</i>	10
<i>Tableau 3 utilité de chaque composants</i>	16

# Bibliographie

[1] **+5-Powered, Multichannel RS232 Drivers/Receivers** [Rapport] : Document constructeur / aut. MAXIM [Maxim Integrated Products].- Sunnyvale, CA, USA : [s.n.], 2006. - p. 36. - 19-4323.

[2] **8-bit Microcontroller with 8K Bytes In-System Programmable Flash** [Rapport] : Document constructeur / aut. ATMEL. - San Jose, USA : [s.n.], 2006.

[3] **Les télécommandes universelles** [En ligne] // AVHD. - Date de consultation : 12 novembre 2013. - <http://www.audiovideohd.fr/produit-telecommande-universelle/>.

[4] **MC1604C-SERIES** [Rapport] : Document constructeur / aut. EVERBOUQUET INTERNATIONAL CO., LTD. - p. 10.

[5] **MYO : un brassard pour se transformer en Jedi** [En ligne] / aut. Mickaël // Le journal du geek. - 26 Février 2013. - Date de consultation : 12 Novembre 2013. - <http://www.journaldugeek.com/2013/02/26/myo-brassard-jedi-thalnic-labs/>.

[6] **Résistance(resistor en anglais)** [En ligne] / aut. Inconnu Auteur // Sonelec Musique. - 2004. - 2013. - [http://www.sonelec-musique.com/electronique\\_theorie\\_resistance.html](http://www.sonelec-musique.com/electronique_theorie_resistance.html).

[7] **Tatouage électronique : la télécommande du futur** [En ligne] // Radins l'info qui rapporte. - 18 Février 2013. - 11 Novembre 2013. - <http://news.radins.com/actualites/tatouage-electronique-la-telecommande-du-futur,4488.html>.

[8] **The Evolution of the Remote Control** [Online] // Currys. - Septembre 12, 2013. - Novembre 11, 2013. - <http://techtalk.currys.co.uk/blog/the-evolution-of-a-remote-control/>.

# Annexes

*1) Schéma structurel*

*2) Typons*

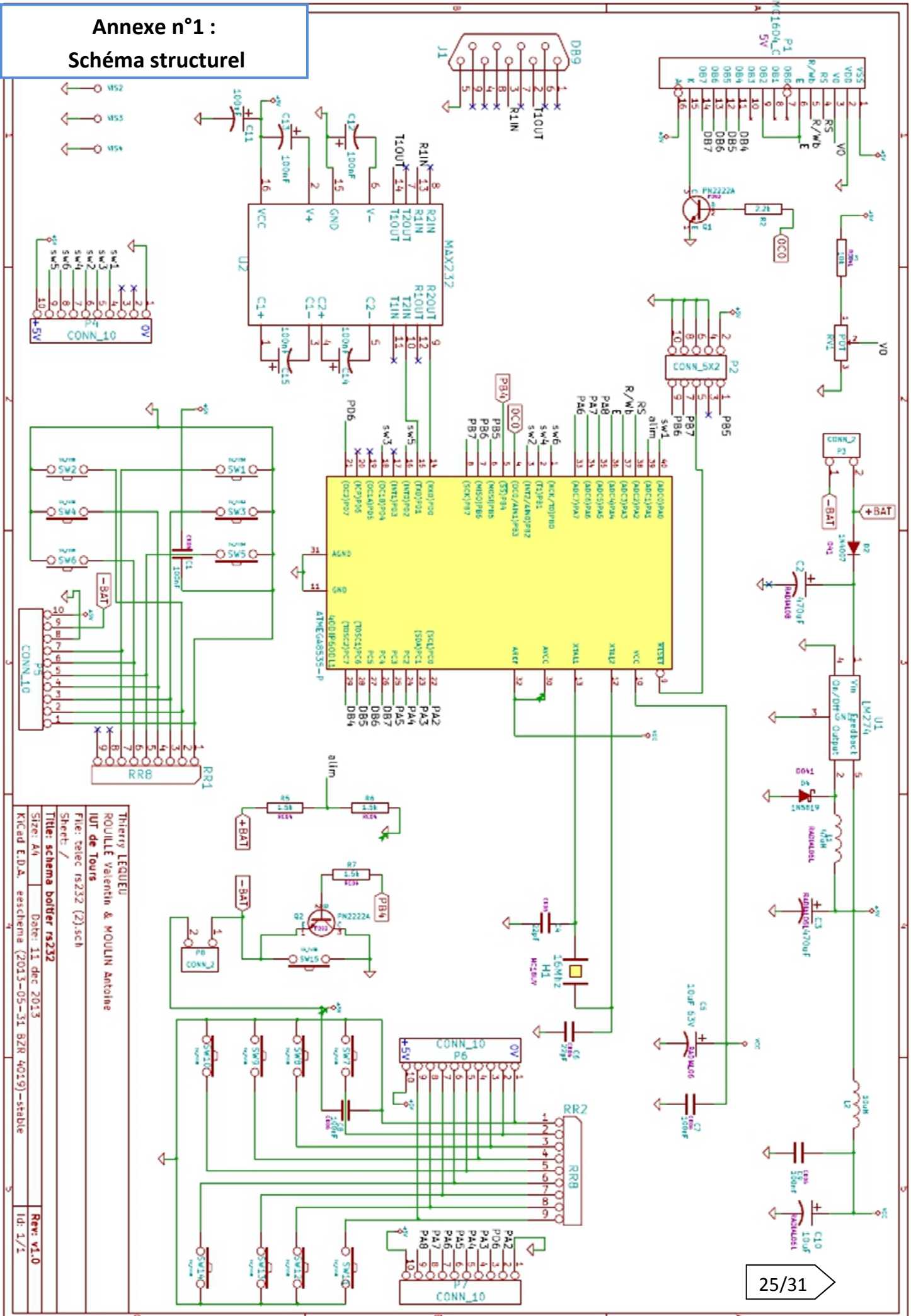
*3) Datasheet ATmega8535,*

*4) Datasheet LM2574,*

*5) Datasheet MAX232,*



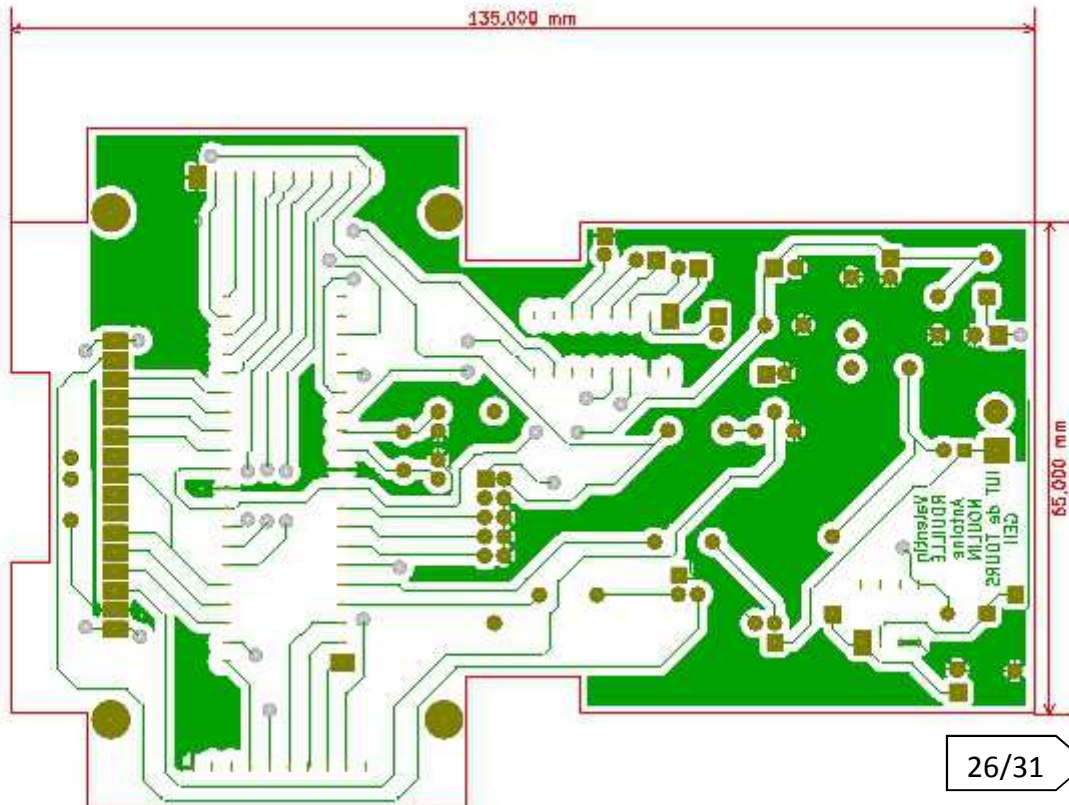
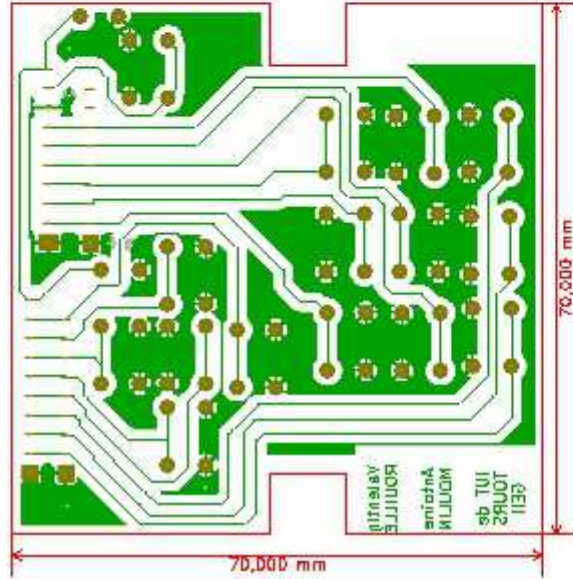
# Annexe n°1 : Schéma structurel



Thierry LEQUEU  
 ROUILLE Valentin & MOULIN Antoine  
 IUT de Tours  
 File: telec rs232 (2).sch  
 Sheet: /  
 Title: schema board rs232  
 Size: A4  
 Date: 11 dec 2013  
 Kicad E.D.A. eeschema (2013-05-31 BZR 4019)-stable  
 Rev: V1.0  
 Id: 1/1

# Annexe n°2 : Typons

## Couche Cuivre Dessous



File: 1  
Sheet: 1/1

Title:

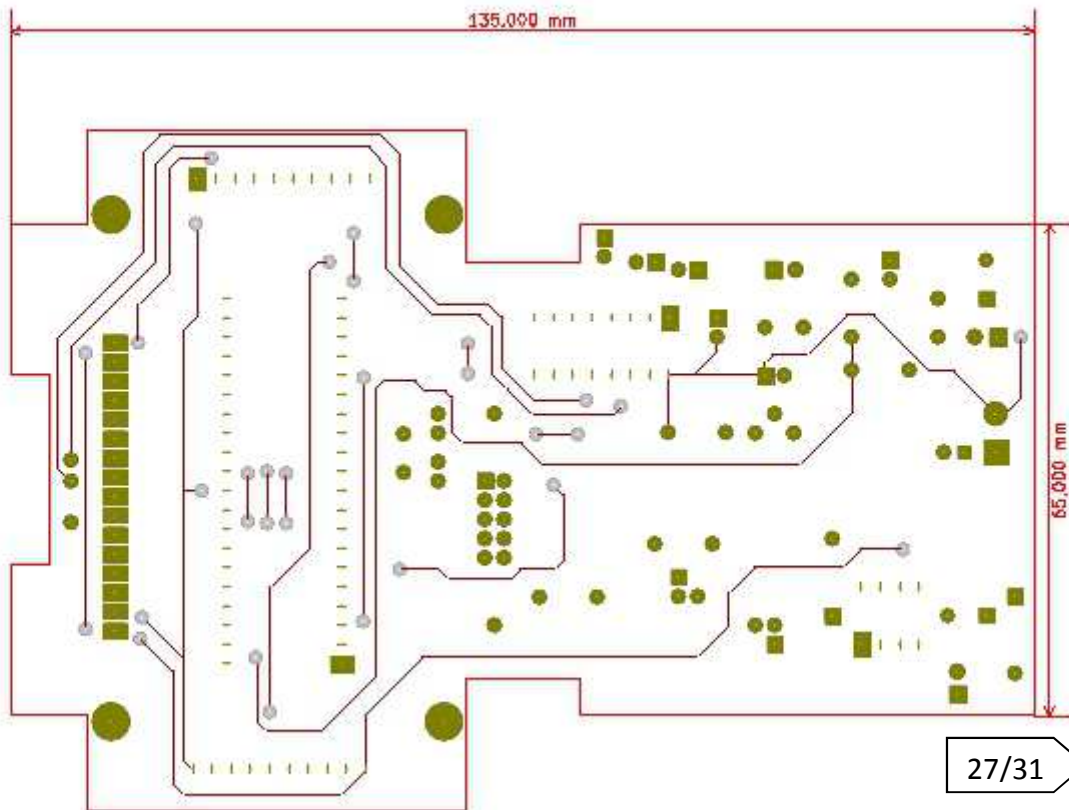
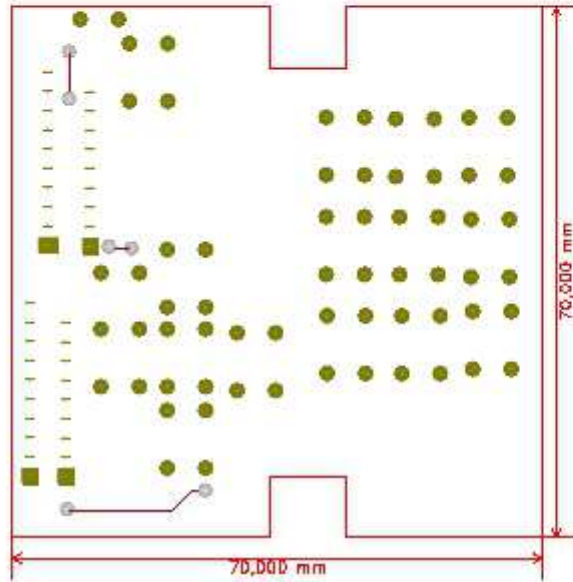
Size: A4 Date: 12 dec 2013

KiCad E.D.A. pcbnew (2013-05-16 BZR 4016) - stable

Rev:

Id: 1/1

## Couche Cuivre Dessus



File: 1  
Sheet: 1/1

Title:

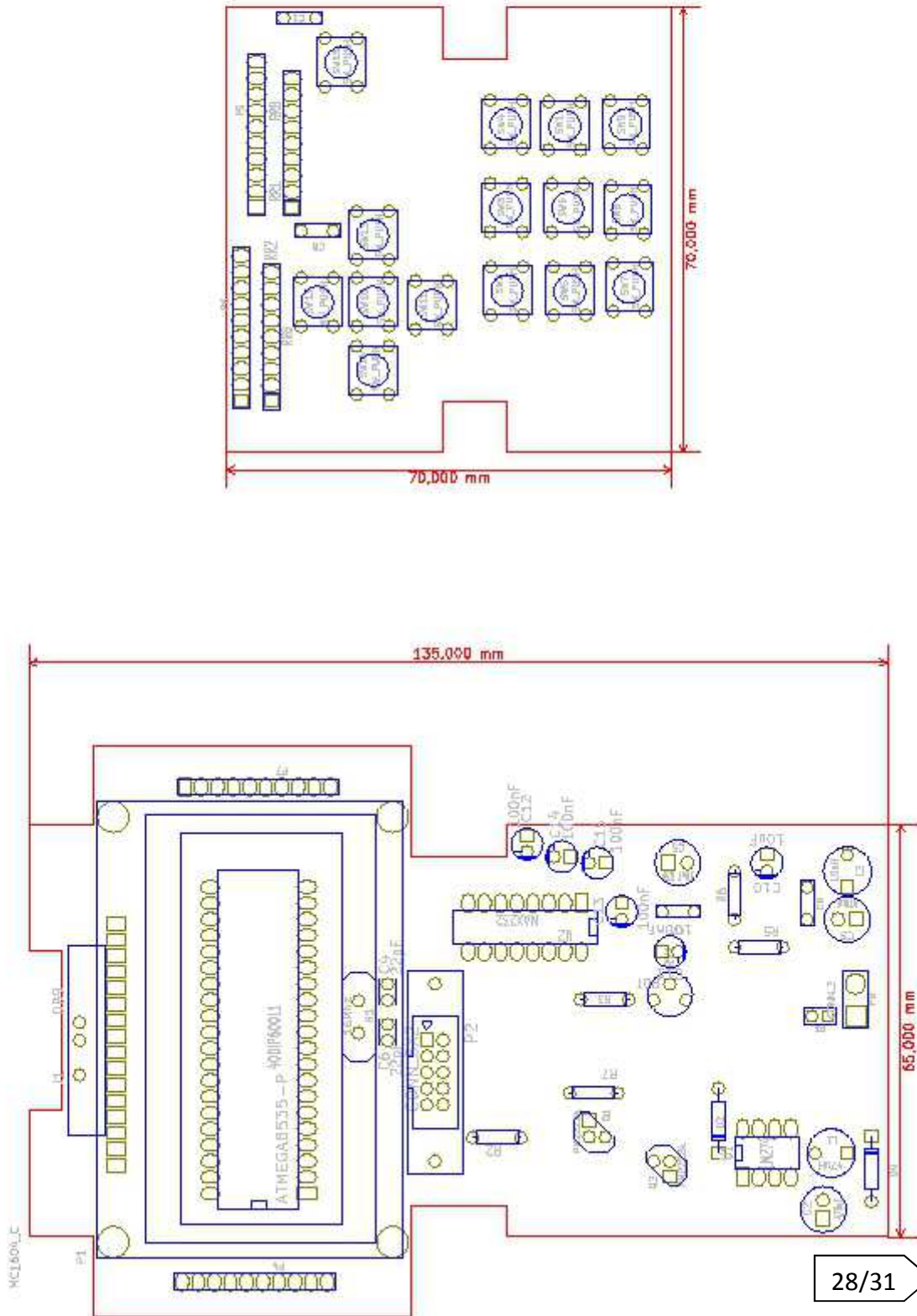
Size: A4 Date: 12 dec 2013

KiCad E.D.A. pcbnew (2013-05-16 BZR 4016) - etable

Rev:

Id: 1/1

## Couche Composants



File: 1
Sheet: 1/1
Title:
Size: A4
Date: 12 dec 2013
KiCad E.D.A. pcbnew (2013-05-16 BZR 4016) - stable
Rev:
Id: 1/1

# Annexe n°3 : Document constructeur

## ATMega 8535

### PRESENTATION DU MICROCONTROLEUR

#### ATMEGA8535



#### Sommaire

1	Description	2
1.1	Constitution :	2
1.2	Brochage	3
1.3	Horloge	3
2	Le Reset, les interruptions et les modes de veille	3
2.1	Le Reset	3
2.2	Les interruptions	4
2.3	Les modes de veille	4
3	Les ports d'entrée / sortie parallèles	4
3.1	Description	4
3.2	Registres	4
3.3	Configuration des broches	4
3.4	Utilisation des ports parallèles	5
3.5	Fonctions partagées	5
4	Le convertisseur analogique numérique (C.A.N.)	6
4.1	Description	6
4.2	Registres	6
4.2.1	ADMUX : Sélection de la voie à convertir :	6
4.2.2	ADCW : Registre de conversion : Le résultat de la conversion sur 10 bits est placé dans un registre 16 bits.	7
4.2.3	ADCSRA : Registre de contrôle et de statut :	8
4.3	Utilisation du C.A.N.	8
5	Les timers	9
5.1	Description	9
5.2	Registres communs aux 3 timers	9
5.2.1	TIFR : Registre d'état des timers, indique l'état des compteurs et des comparaisons.	9
5.2.2	TIMSK : Registre de validation des interruptions des timers	10
5.3	Fonctionnement "normal"	10
5.4	Fonctionnement "CTC"	10
5.5	Résumé du fonctionnement en mode "MLI" (ou "PWM")	11
5.5.1	Chronogrammes de fonctionnement du module timer en mode MLI "classique"	11
5.6	Le timer 0	12
5.6.1	Registres	12
5.7	Le timer 1	13
5.7.1	Registres	13
5.7.2	Résumé du fonctionnement en mode capture d'impulsion :	15
5.8	Le timer 2	16
5.8.1	Registres	16
6	L'interface série asynchrone (USART)	17
6.1	Description	17
6.2	Registres	17
6.2.1	UCSRA : 1er registre de contrôle et de statut	17
6.2.2	UCSRB : 2ème registre de contrôle et de statut	17
6.2.3	UCSRC : 3ème registre de contrôle et de statut	18
6.2.4	UBRRH et UBRRL : Sélection de la vitesse d'émission / réception	18
6.2.5	UDR : Registre de donnée	19
7	Les registres des périphériques	20
8	Les caractéristiques électriques	20

# Annexe n°4 : Document constructeur régulateur LM2574



LM2574, LM2574HV

www.ti.com

SNVS104C – JUNE 1999 – REVISED APRIL 2013

## LM2574/LM2574HV SIMPLE SWITCHER™ 0.5A Step-Down Voltage Regulator

Check for Samples: [LM2574](#), [LM2574HV](#)

### FEATURES

- 3.3V, 5V, 12V, 15V, and Adjustable Output Versions
- Adjustable Version Output Voltage Range, 1.23V to 37V (57V for HV version)  $\pm 4\%$  Max Over Line and Load Conditions
- Specified 0.5A Output Current
- Wide Input Voltage Range, 40V, up to 60V for HV Version
- Requires Only 4 External Components
- 52 kHz Fixed Frequency Internal Oscillator
- TTL Shutdown Capability, Low Power Standby Mode
- High Efficiency
- Uses Readily Available Standard Inductors
- Thermal Shutdown and Current Limit Protection

### APPLICATIONS

- Simple High-Efficiency Step-Down (Buck) Regulator
- Efficient Pre-Regulator for Linear Regulators
- On-Card Switching Regulators
- Positive to Negative Converter (Buck-Boost)

### DESCRIPTION

The LM2574 series of regulators are monolithic integrated circuits that provide all the active functions for a step-down (buck) switching regulator, capable of driving a 0.5A load with excellent line and load regulation. These devices are available in fixed output voltages of 3.3V, 5V, 12V, 15V, and an adjustable output version.

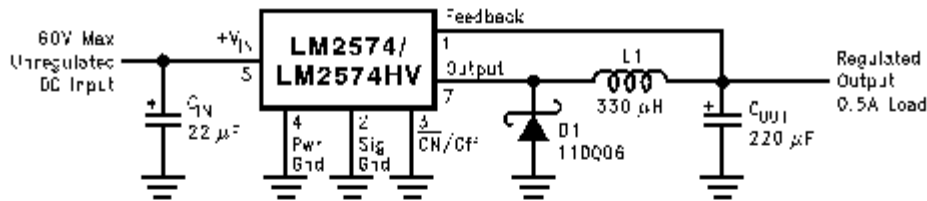
Requiring a minimum number of external components, these regulators are simple to use and include internal frequency compensation and a fixed-frequency oscillator.

The LM2574 series offers a high-efficiency replacement for popular three-terminal linear regulators. Because of its high efficiency, the copper traces on the printed circuit board are normally the only heat sinking needed.

A standard series of inductors optimized for use with the LM2574 are available from several different manufacturers. This feature greatly simplifies the design of switch-mode power supplies.

Other features include a specified  $\pm 4\%$  tolerance on output voltage within specified input voltages and output load conditions, and  $\pm 10\%$  on the oscillator frequency. External shutdown is included, featuring 50  $\mu\text{A}$  (typical) standby current. The output switch includes cycle-by-cycle current limiting, as well as thermal shutdown for full protection under fault conditions.

### Typical Application (Fixed Output Voltage Versions)



Note: Pin numbers are for 8-pin PDIP package.

Figure 1.



Please be aware that an important notice concerning availability, standard warranty, and use in critical applications of Texas Instruments semiconductor products and disclaimers thereto appears at the end of this data sheet.

SIMPLE SWITCHER is a trademark of Texas Instruments. All other trademarks are the property of their respective owners.

PRODUCTION DATA information is current as of publication date. Products conform to specifications per the terms of the Texas Instruments standard warranty. Production processing does not necessarily include testing of all parameters.

Copyright © 1999–2013, Texas Instruments Incorporated

<http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm2574.pdf>

Le 16/12/2013

# Annexe n°5 : Document constructeur

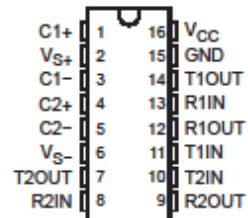
## MAX232

### MAX232, MAX232I DUAL EIA-232 DRIVERS/RECEIVERS

SLL9047L – FEBRUARY 1989 – REVISED MARCH 2004

- Meets or Exceeds TIA/EIA-232-F and ITU Recommendation V.28
- Operates From a Single 5-V Power Supply With 1.0- $\mu$ F Charge-Pump Capacitors
- Operates Up To 120 kbit/s
- Two Drivers and Two Receivers
- $\pm 30$ -V Input Levels
- Low Supply Current . . . 8 mA Typical
- ESD Protection Exceeds JESD 22
  - 2000-V Human-Body Model (A114-A)
- Upgrade With Improved ESD (15-kV HBM) and 0.1- $\mu$ F Charge-Pump Capacitors is Available With the MAX202
- Applications
  - TIA/EIA-232-F, Battery-Powered Systems, Terminals, Modems, and Computers

MAX232 . . . D, DW, N, OR NS PACKAGE  
MAX232I . . . D, DW, OR N PACKAGE  
(TOP VIEW)



#### description/ordering information

The MAX232 is a dual driver/receiver that includes a capacitive voltage generator to supply TIA/EIA-232-F voltage levels from a single 5-V supply. Each receiver converts TIA/EIA-232-F inputs to 5-V TTL/CMOS levels. These receivers have a typical threshold of 1.3 V, a typical hysteresis of 0.5 V, and can accept  $\pm 30$ -V inputs. Each driver converts TTL/CMOS input levels into TIA/EIA-232-F levels. The driver, receiver, and voltage-generator functions are available as cells in the Texas Instruments LinASIC™ library.

#### ORDERING INFORMATION

T <sub>A</sub>	PACKAGE†		ORDERABLE PART NUMBER	TOP-SIDE MARKING
0°C to 70°C	PDIP (N)	Tube of 25	MAX232N	MAX232N
		Tube of 40	MAX232D	MAX232
	SOIC (D)	Reel of 2500	MAX232DR	
		SOIC (DW)	Tube of 40	MAX232DW
		Reel of 2000	MAX232DWR	
	SOP (NS)	Reel of 2000	MAX232NSR	MAX232
-40°C to 85°C	PDIP (N)	Tube of 25	MAX232IN	MAX232IN
		Tube of 40	MAX232ID	MAX232I
	SOIC (D)	Reel of 2500	MAX232IDR	
		SOIC (DW)	Tube of 40	MAX232IDW
		Reel of 2000	MAX232IDWR	

† Package drawings, standard packing quantities, thermal data, symbolization, and PCB design guidelines are available at [www.ti.com/sc/package](http://www.ti.com/sc/package).



Please be aware that an important notice concerning availability, standard warranty, and use in critical applications of Texas Instruments semiconductor products and disclaimers thereto appears at the end of this data sheet.

LinASIC is a trademark of Texas Instruments.

PRODUCTION DATA: Information is current as of publication date. Products conform to specifications per the terms of Texas Instruments standard warranty. Production processing does not necessarily include testing of all parameters.



POST OFFICE BOX 655303 • DALLAS, TEXAS 75265

Copyright © 2004, Texas Instruments Incorporated

1

<http://www.ti.com/lit/ds/symlink/max232.pdf>

Le 16/12/2013