

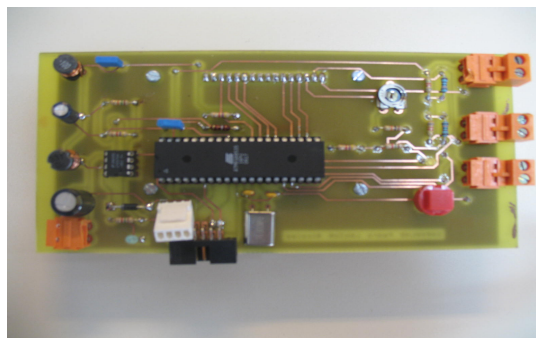
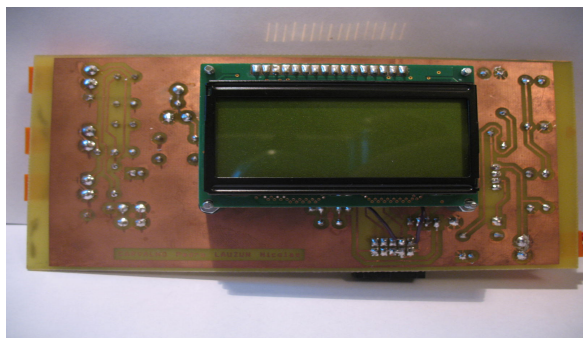
Université François-Rabelais de Tours

Institut Universitaire de Technologie de Tours

Département Génie Électrique et Informatique Industrielle



# Projet Afficheur Atmega 8535 pour voiturette électrique



Pedro miguel CARVALHO  
Nicolas LAUZUN  
Promotion 2006/2008

Enseignants :  
M. Thierry LEQUEU

# Sommaire

Introduction.....	p3
1 Cahier des charges.....	p4
1.1-Présentation générale.....	p4
1.2-Contraintes.....	p4
1.3-Alimentation.....	p4
1.4-Matériels utilisés.....	p4
1.5-Coût.....	p4
1.6-schéma fonctionnel .....	p5
2-Les fonctions réalisées.....	p6
2.1-Mesure de vitesse.....	p6/p7
2.2-Fonction BOOST.....	p8
2.3-Pédale d'accélération.....	p9
2.4-État de charge de la batterie.....	p10
2.5-Mesure de la température.....	p10
3-Réalisation pratique de la carte.....	p11
3.1-Choix des dimensions et de l'implantation de la carte.....	p11
3.2-Choix du double face.....	p11/p12
3.3-Choix du microprocesseur.....	p12/p13
3.4-Choix afficheur.....	p13
3.5-Choix de l'emplacement des composants .....	p14
4-Tests.....	p15
4.1-Tests au niveau de l'alimentation.....	p16/p17
4.2- Tests programmation informatique.....	p17/p18
5-Problèmes rencontrés au cour de la conception de la carte et solutions proposés.....	p17/p18
Conclusion.....	p19

# Introduction

Au cours du semestre trois nous avons dû réaliser en binôme un projet dans le cadre de l'étude et réalisation. Nous avons choisi de réaliser un dispositif technique destiné à une voiturette d'un particulier (véhicule de type Kart). Ce dispositif devra permettre d'afficher la vitesse de ce véhicule, la température de son moteur, l'état de charge de sa batterie d'alimentation et enfin il devra permettre de gérer une fonction BOOST, c'est une fonction permettant une plus forte accélération du véhicule sur un temps limité.

Dans un premier temps nous allons présenter et définir une par une les fonctions que le dispositif réalise, expliquer le choix et le dimensionnement des composants. Puis dans un deuxième temps nous décrirons toute la réalisation pratique de la carte, les tests effectués pour s'assurer du bon fonctionnement du système avec notamment toute la partie programmation du microprocesseur.

# 1.Cahier des charges

## 1.1-Présentation générale

Nous allons réaliser un ensemble technique destiné à une voiturette électrique d'un particulier. Cette ensemble technique doit permettre d'afficher la température du moteur électrique, la vitesse du véhicule, ainsi que l'état de charge et la tension des deux batteries alimentant le moteur. De plus il devra permettre la gestion d'une fonction BOOST, c'est-à-dire un surcroît d'énergie apporté au moteur pour permettre une plus forte accélération.

## 1.2-Contraintes

La fonction BOOST est limitée dans le temps pour des raisons de sécurité(surchauffe moteur,...). L'utilisateur a demandé que l'afficheur soit implanté au niveau du volant, l'ensemble technique devra donc respecté une certaine dimension et un certain volume.

## 1.3-Alimentation

L'alimentation de 24V est faite par les deux batteries de 12V alimentant le moteur. Les composants étant alimenté en 5V nous passerons par un régulateur 24V/5V (LM2575-ADJ) pour obtenir la tension désirée.

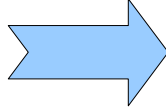
## 1.4-Matériels utilisés

L'ensemble est commandé par un microprocesseur Atmega 8535, choisit pour son nombre d'entrées et de sorties, ses dimensions et sa fonctionnalité qui s'adapte particulièrement bien à notre projet. Les différents renseignements seront affichés sur un afficheur LCD 16 caractères/4lignes (Farnell 944-9019 ). Pour obtenir la tension et l'état de charge de la batterie nous utiliserons une fonction voltmètre analogique. Au niveau des capteurs nous utiliserons un détecteur de proximité à commande magnétique associé à un aimant pour mesurer la vitesse et d'une thermistance pour mesurer la température. Enfin la fonction BOOST sera commandé par un bouton poussoir.

## 1.5-Coût

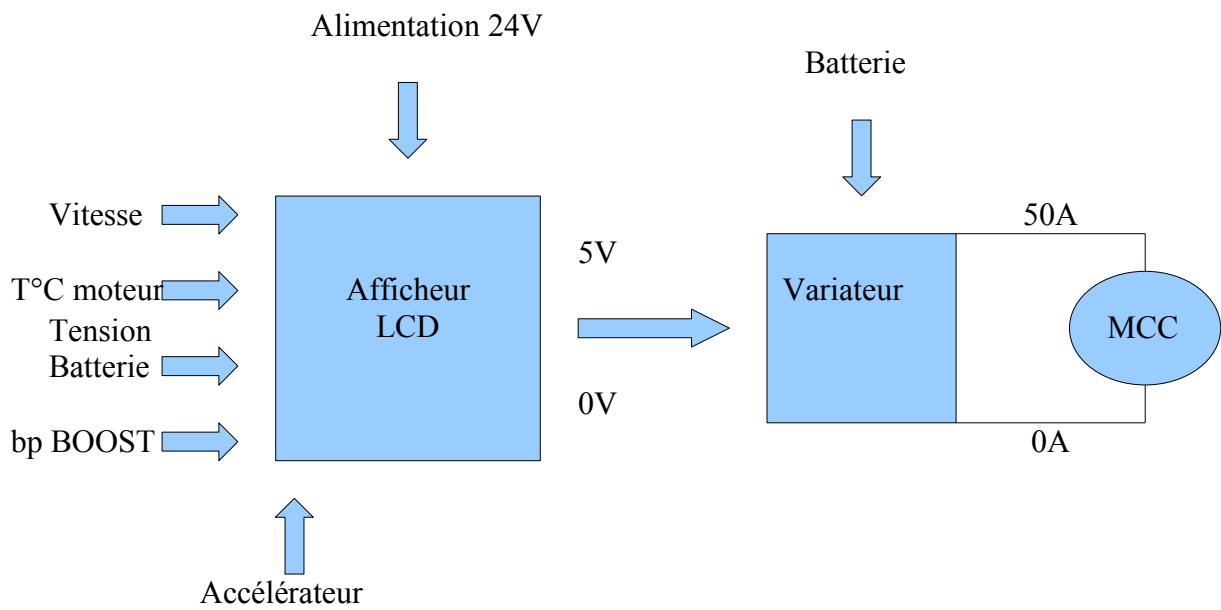
L'ensemble du projet est soumis à un coût maximum de 50 €.

## 1.6-Schémas fonctionnels



### Affichage et gestion de différents paramètres:

- vitesse
- température
- État de charge de la batterie
- Gestion pédale accélération
- Fonction BOOST

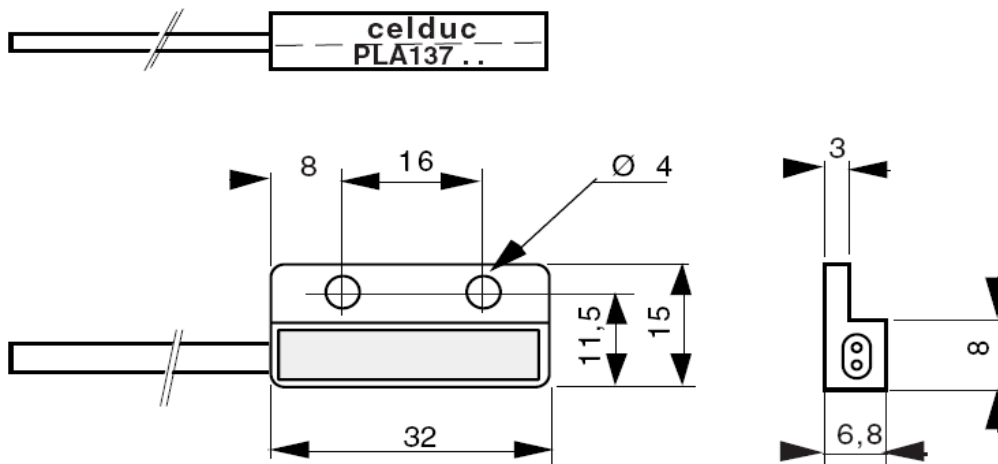


## 2. Les fonctions réalisées :

### 2.1-Mesure de vitesse :

Pour la mesure de vitesse on utilise un détecteur de proximité de type ILS ( interrupteur à lame souple ) que l'on implantera au niveau de la roue.

Dimensions :



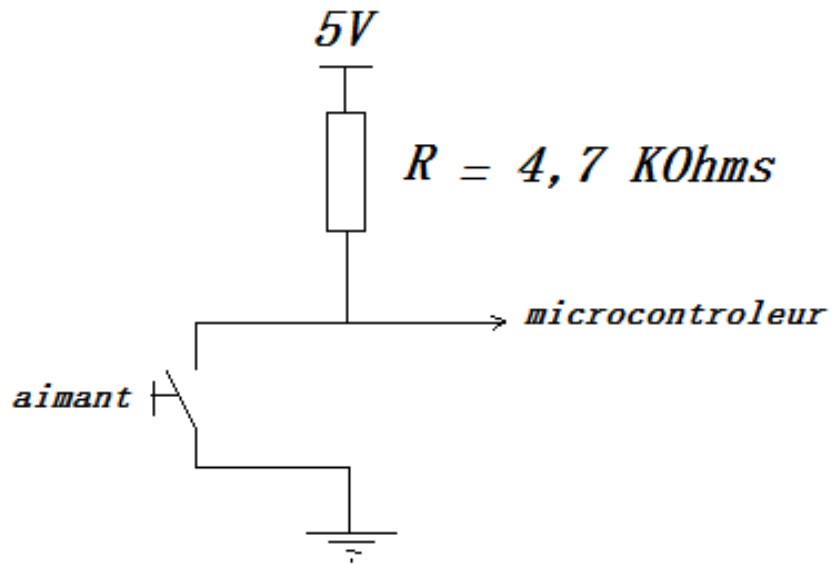
Caractéristiques électrique :

<b>Puissance maxi commutable / Max. switching power</b>	<b>10 W / 12 VA</b>
<b>Tension maxi commutable / Max. switching voltage</b>	<b>250 Vdc</b>
<b>Courant maxi commutable / Max. switching current</b>	<b>400 mA</b>
<b>Courant de travail / Carrying current</b>	<b>1 A</b>
<b>Tension typique de tenue entre lames / Typical dielectric strength between contacts</b>	<b>250 Veff</b>
<b>Résistance de contact initiale ( hors cable ) / Initial contact resistance ( cable excepted )</b>	<b>≤ 150 mΩ</b>
<b>Résistance d'isolement ( min ) / Insulation resistance</b>	<b>10<sup>11</sup> Ω</b>
<b>Capacité / Capacitance</b>	<b>0,5 pF</b>
<b>Fréquence maxi d'utilisation / Max.frequency</b>	<b>200 Hz</b>
<b>Fréquence de résonance / Resonant frequency</b>	<b>2300 Hz</b>

principe :

Le capteur de proximité est fixé sur le kart, un aimant est fixé en face de celui-ci sur les rayons d'une des roues du kart. Lorsque le capteur passera devant l'aimant le contact se fera. Des impulsions seront ainsi générées, qui seront ensuite envoyées au microprocesseur. Par la suite un programme sera réalisé pour convertir ces impulsions en vitesse, qui sera envoyé sur l'afficheur.

Schéma :

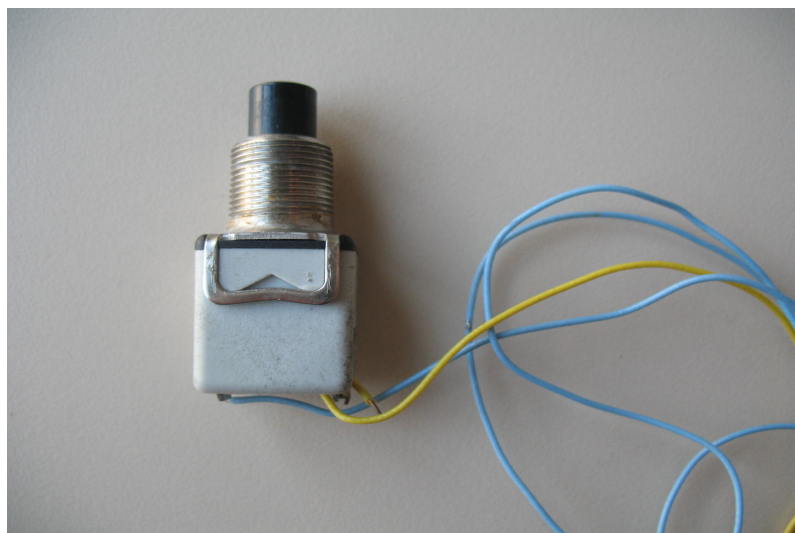
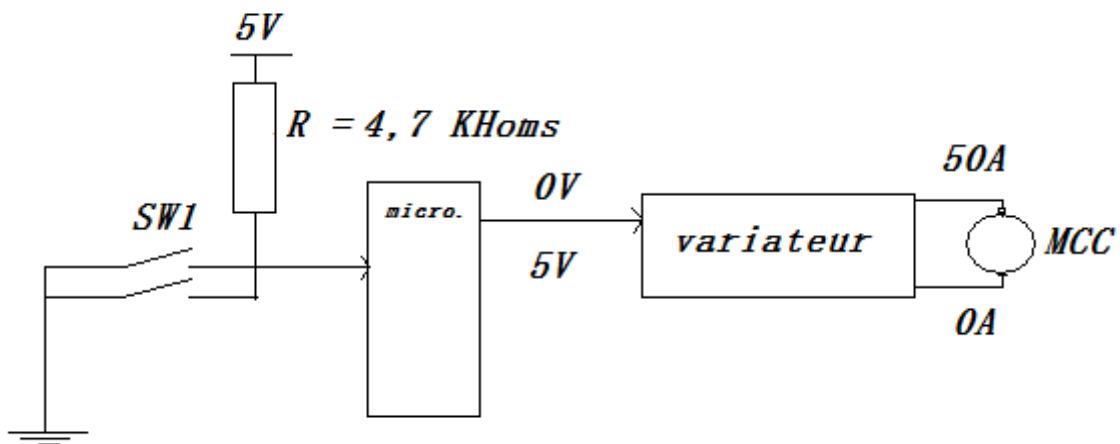


## 2.2-Fonction BOOST :

### Principe :

On intègre dans notre carte un interrupteur que l'on appelle BOOST, celui-ci permet lorsque l'on actionne, d'envoyer une impulsion au microprocesseur. Le variateur de vitesse en fonctionnement normal est alimenté en 0-1Volts ou en 0-2Volts. Mais lorsque la fonction BOOST est activé le microprocesseur envoi une tension de 0-5Volts au variateur de vitesse, ainsi celui-ci enverra un courant plus élevé au moteur pour lui donner une accélération pendant une limite de temps définie pour ne pas surchauffer le moteur.

### Schéma :



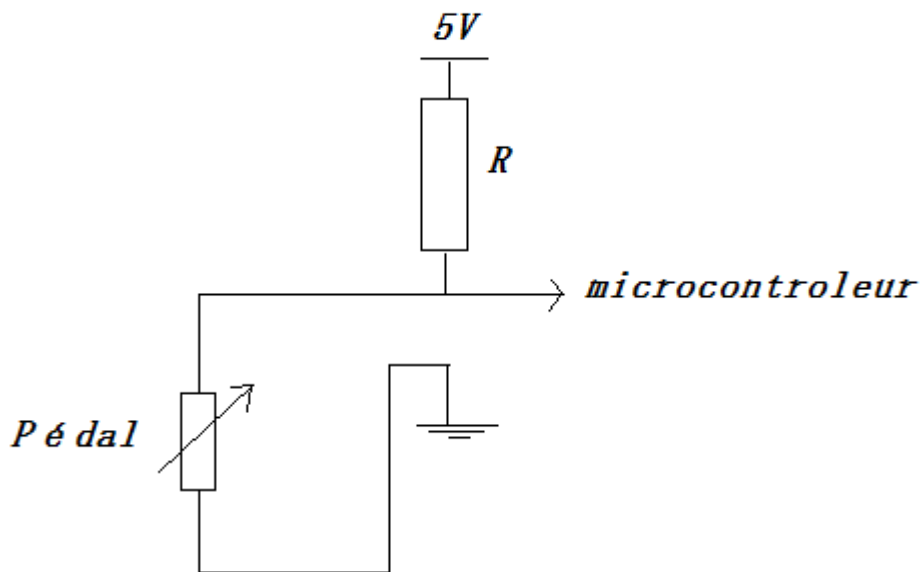


## 2.3-Pédale d'accélération :

### Principe :

Lorsqu'une personne agit sur la pédale d'accélérateur, en réalité elle fait varier un potentiomètre de résistance 10kΩ. On va donc se servir de cette variation en l'envoyant sur le microprocesseur qui lui fera une variation de tension à sa sortie. Cette tension sera ensuite envoyée au variateur de vitesse pour faire varier la vitesse du moteur.

### Schéma :



### Calcul de R :

On veut obtenir une tension de 2,5 Volts à l'entrée du microprocesseur.

Pour R( pédale )=10 kΩ on a :

$$2,5 = \frac{10000}{10000 + R} \times 5$$

d'où R= 10 kΩ

## 2.4-État de charge de la batterie

### Principe:

On souhaite pouvoir afficher l'état de charge de la batterie. Pour cela on utilise les caractéristiques d'une batterie 12 Volts. On sait que lorsqu'une batterie est complètement chargée il y a une tension de 12,2 Volts à ses bornes et lorsque la batterie est déchargée il y a une tension de 11,8 Volts à ses bornes.

On envoie donc la tension des deux batteries de 12 Volts sur notre carte. Puis on la convertit en 2,5 Volts pour l'envoyer sur le microprocesseur. Ainsi lorsque l'on aura 2,46 Volts au borne de l'entrée microprocesseur, on pourra afficher que la batterie est déchargée. Et lorsque l'on aura 2,54 Volts au bornes de l'entrée du microprocesseur, on pourra afficher que la batterie est chargée. On pourra ainsi afficher l'état de charge de la batterie en réalisant un taux grâce à ces deux valeurs extrêmes.

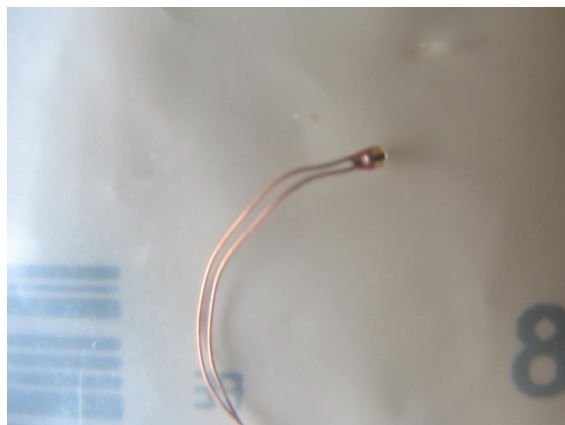
### Calcul de R8 pour la batterie

on a fixé une résistance à 4,7k $\Omega$  et on souhaite récupérer une tension de 5V en sortie:

$$R = \frac{4,7K * 24V}{2,5V} - 4,7K = 40K\Omega$$

## 2.5-Mesure de la température

On souhaite pouvoir récupérer la température du moteur afin de l'inscrire sur l'afficheur. Pour réaliser cela nous récupérerons la température à partir du capteur

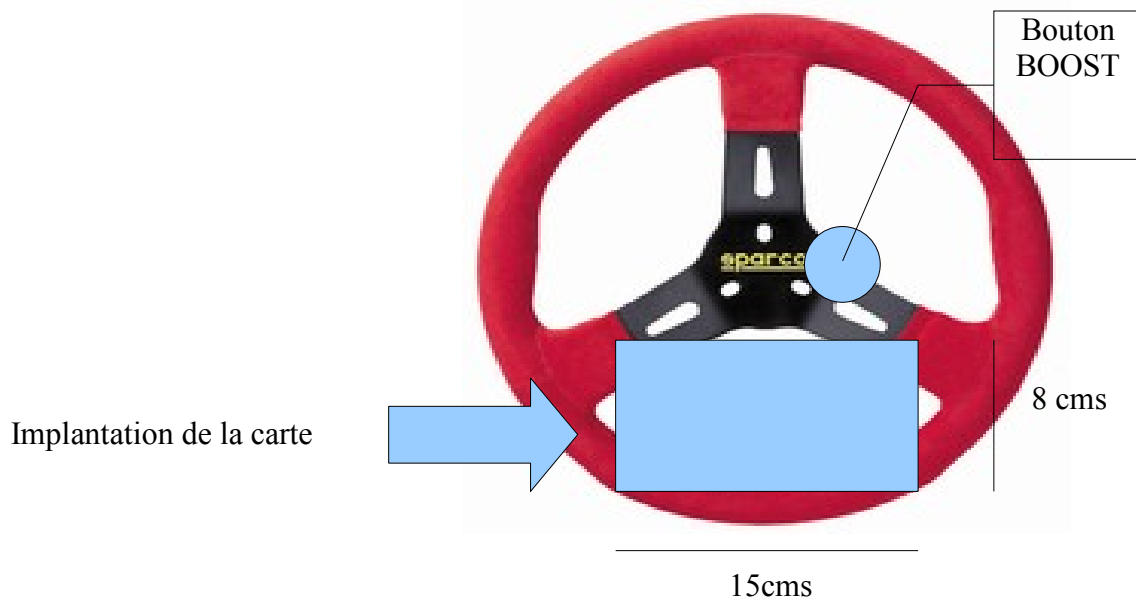


Puis le microprocesseur se charge de transformer cette donnée analogique en une donnée numérique exploitable par le microprocesseur.

### 3. Réalisation pratique de la carte

#### 3.1-Choix des dimensions et de l'implantation de la carte

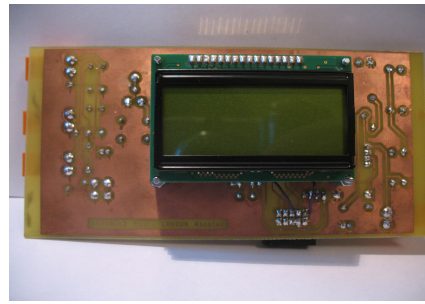
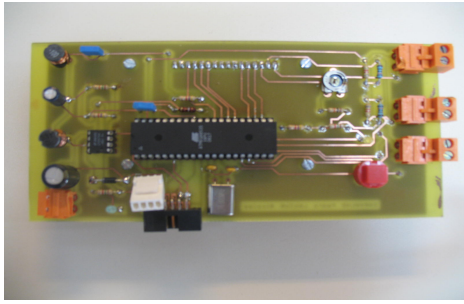
Nous avons choisi de réaliser le système sur une carte ayant des dimensions respectant le cahier des charges. En effet cette carte devra être implantée au niveau du volant de la voiturette pour permettre à l'utilisateur de visualiser les différents paramètres affichés sur l'écran avec le plus de facilité possible. Les dimensions ont été choisies de telle façon que toute la place pouvant être exploitée a été utilisée, notre carte mesure 15cms sur 8cms. Par la suite les dimensions de la carte pourront être réduites.



#### 3.2-Choix du double face

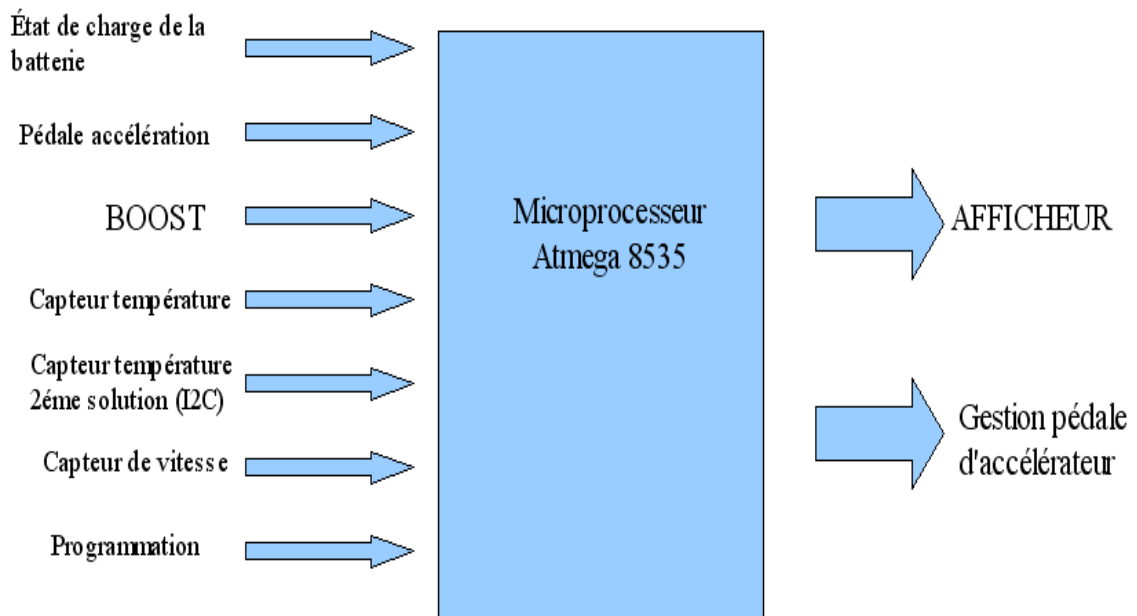
Nous avons choisi d'utiliser une carte double face car étant donné le nombre de composants et puis surtout du fait de l'encombrant de l'afficheur et du microprocesseur nous ne pouvions mettre le tout sur un même côté. L'afficheur se retrouve sur une face, le reste des composants de la carte se retrouve sur la face opposée.

Ce choix se révèle très pratique par rapport à l'utilisation que nous lui destinons. En effet le fait que nous ayons isolé l'afficheur sur une face, permet à l'utilisateur de ne voir que ce qui l'intéresse et le reste des composants de la carte lui sont rendus inaccessibles. Ce qui permet d'une certaine manière de protéger ces composants et d'augmenter la sécurité vis-à-vis de l'utilisateur.



### 3.3-Choix du microprocesseur

Nous avons choisi ce microprocesseur Atmega 8535, car il présente un nombre d'entrées/sorties qui s'adapte bien à notre dispositif technique. En effet nous avons à connecter plusieurs fonctions dessus



Nous avons connecté sur le port A la fonction de température et la fonction de l'état de charge de la batterie. Nous avons fait ce choix car les deux fonctions sont gérées par des capteurs qui vont récupérer une information analogique (température, tension) , or l'afficheur ne fonctionne qu'avec des informations numériques. Le port A permet d'effectuer cette conversion analogique numérique afin que la température et la tension puisse être inscrit sur l'afficheur.

Sur le port D nous avons connecté le capteur de vitesse et le bouton BOOST. Leur point commun est que ce sont tous les deux des interrupteurs (ILS et bouton poussoir), or le microprocesseur possède sur le port D2 et D3 deux fonctions d'interruption (INT1 et INT2) qui permettent de gérer des informations provenant d'interrupteurs (1 ou 0).

Sur le port B nous avons connecté le bornier de programmation du microprocesseur (PB5,PB6,PB7) ceci est imposé par le fabricant. Nous avons adapté un autre bornier de connexion sur les entrées PB0 et PB1 de notre microprocesseur afin de pouvoir tester une deuxième solution pour un capteur de température. Ce capteur serait programmé en I2C.

Sur le port C nous avons choisi de connecté notre afficheur, car c'est un des ports qui a la particularité d'être entrée et sortie numérique à la fois.

### 3.4-Choix afficheur

Nous avons choisi cette afficheur LCD 16X4, Farnell 944-9019 car il permet d'inscrire toutes les données demandées, il possède un coût peu élevé (après demande d'achat directement à l'usine ~ 7\$), qui de plus a déjà été testé auparavant et a donné entière satisfaction.

Un potentiomètre permettra de régler le contraste de l'écran.

### 3.5- Choix de l'emplacement des composants

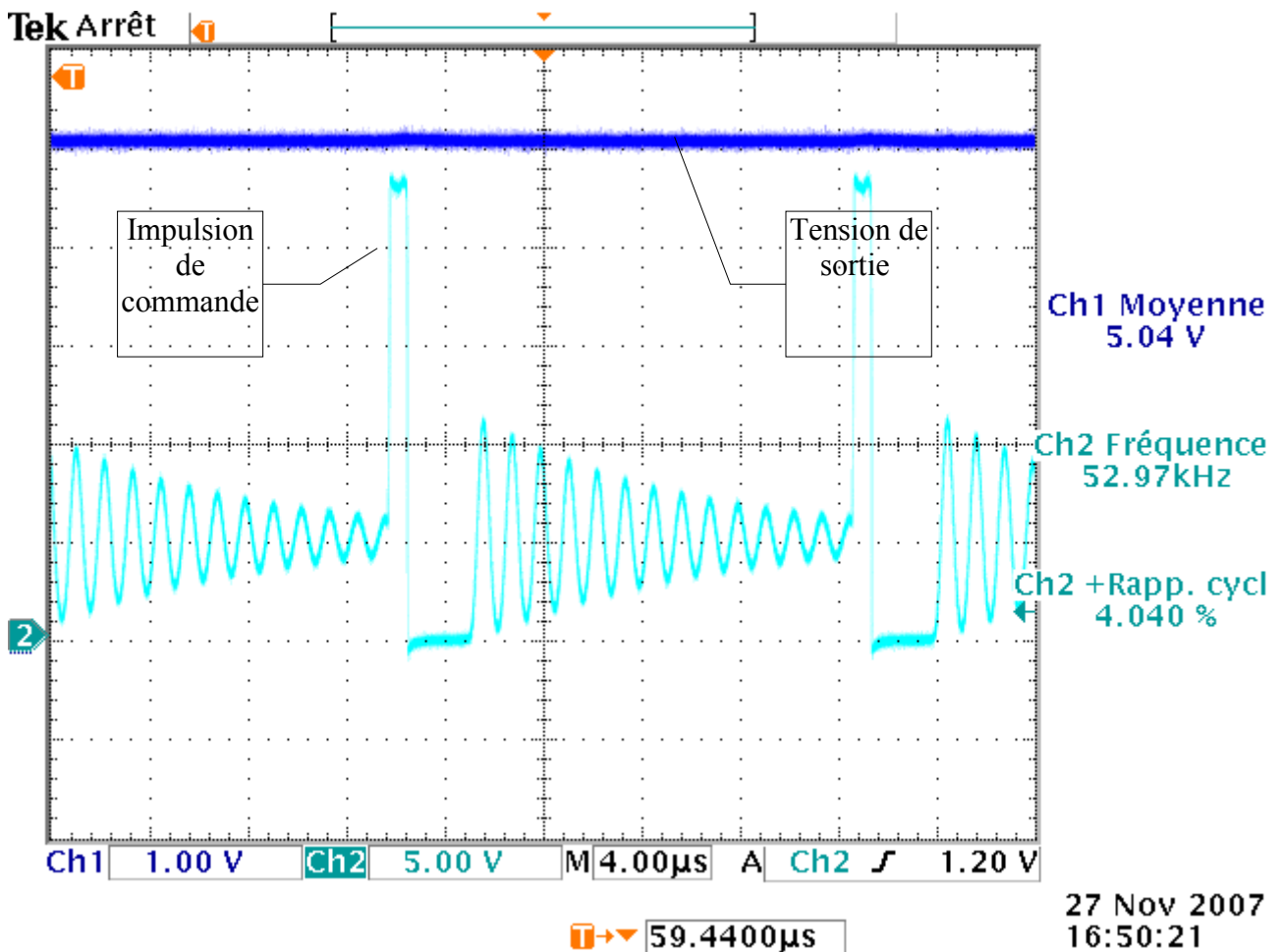
Nous avons choisi de mettre le bouton BOOST dans la partie supérieure du volant car ceci est plus fonctionnel pour l'utilisateur. L'utilisateur peut appuyer sur le bouton de BOOST sans lâcher le volant.

Le quartz a été placé de telle manière à ce qu'il soit le plus proche du microprocesseur, en effet ceci permet une meilleure liaison entre le microprocesseur et le quartz, l'oscillation est donc meilleure. L'alimentation a été implantée dans un des bords de la carte et de telle façon qu'elle ne soit pas trop éloignée du microprocesseur, en effet c'est le composant qu'elle doit alimenter.

On a choisi de placer les différents borniers permettant la connexion des différents capteurs (température, vitesse et état de charge de batterie) du même côté de la carte, pour une meilleure fonctionnalité.

## 4. Tests

### 4.1- Tests au niveau de l'alimentation.



CH1: signal représentatif de la tension de sortie du régulateur.

CH2: signal représentatif de la commande du régulateur.

Remarques: nous avons bien en sortie du régulateur une tension moyenne de 5V (CH1 moyenne = 5,04V). Le signal CH2 est bien représentatif d'un signal de commande de régulateur avec notamment une série d'impulsions. Notre alimentation fonctionne donc de façon correcte.

## 4.2-Tests programmation informatique.

cf annexe pour programme informatique permettant de faire fonctionner l'afficheur.

Nous avons programmé sous le logiciel CodeVisionAVR C Compiler Evaluation, plutôt simple d'utilisation. En effet ce logiciel demande peu de connaissances en langage de programmation C, le logiciel demande avant la programmation le type de microprocesseur, sur quel port l'afficheur est connecté puis il génère lui-même toute les fonctions nécessaire au fonctionnement du microprocesseur telles que l'initialisation des ports. Il ne reste plus qu'ensuite à écrire notre programme permettant de voir si l'afficheur fonctionne.

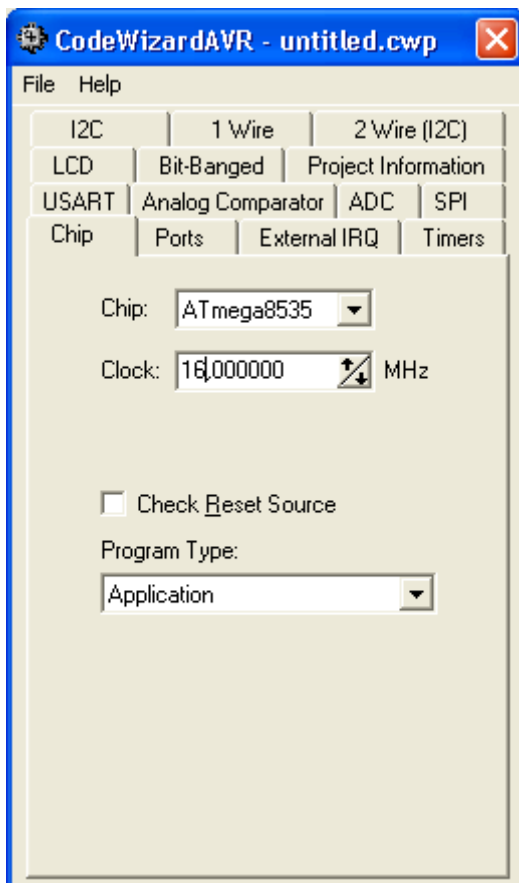


Illustration 2: choix du microprocesseur et de sa fréquence

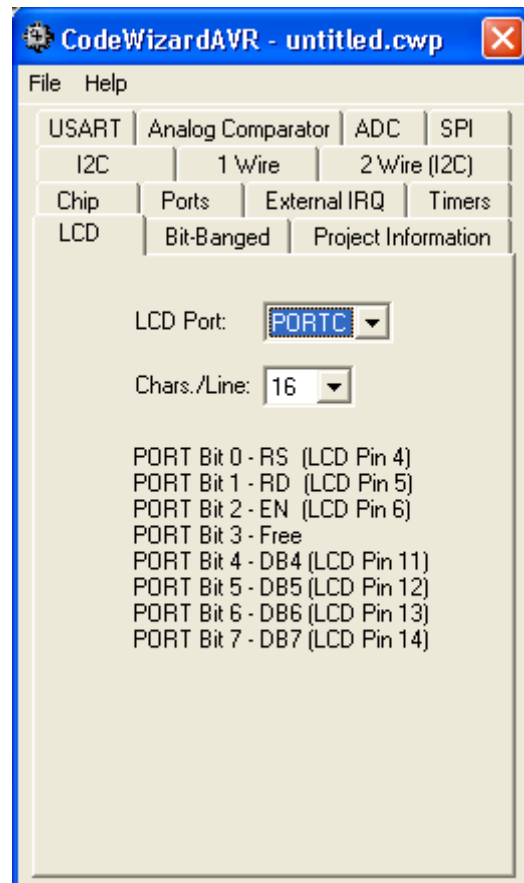


Illustration 1: choix du port pour l'afficheur



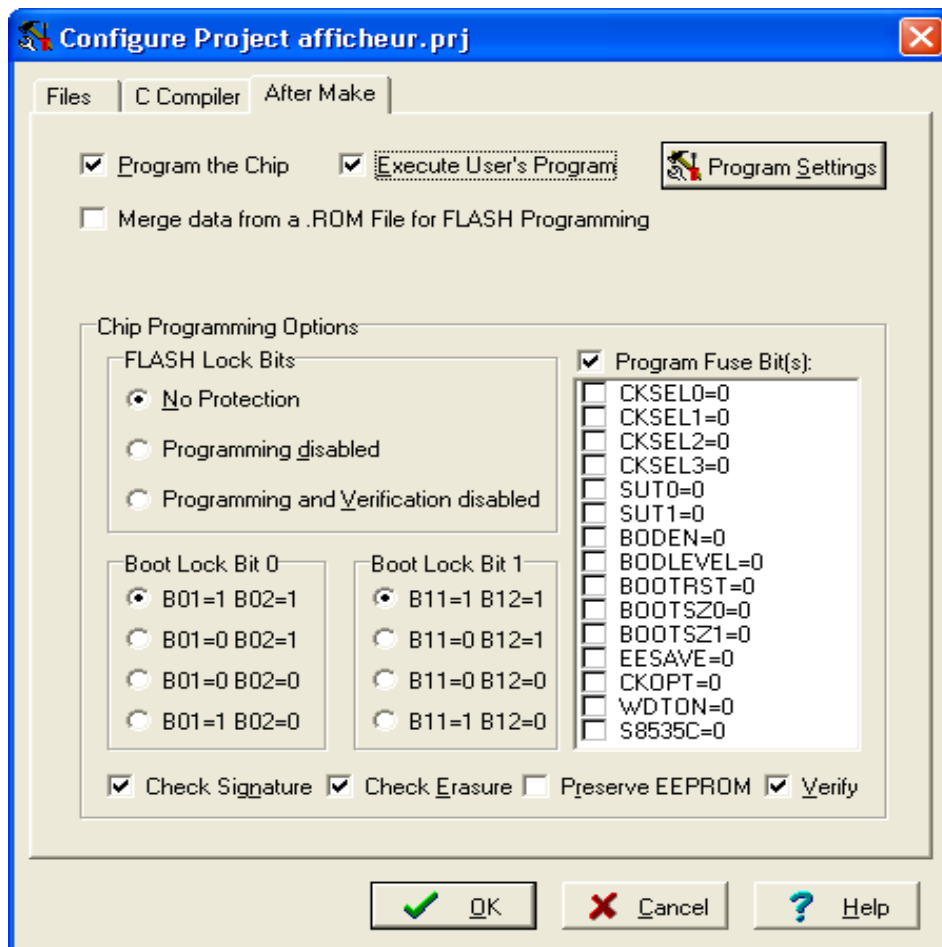


Illustration 3: transmission du programme de l'ordi au microprocesseur

## 5. Problèmes rencontrés au cours de la conception de la carte et solutions proposés

Le bornier 4 broches servant pour la 2<sup>e</sup> solutions de capteur de température a été mal implanté, en effet le bornier de programmation du microprocesseur gêne l'implantation du bornier 4 broches. Nous allons devoir déplacer un des deux borniers.

Le bouton BOOST peut être mis du même côté que l'afficheur pour une meilleur fonctionnalité pendant la phase de test.

Un problème est survenu sous le schéma orcad, en effet deux pistes ont été reliées alors qu'elles ne devraient pas l'être. Ce sont les pistes partant des pattes 7 et 9 du bornier de programmation et allant aux pattes 8 et 7 du microprocesseur qui ont été reliées entre elles. Nous avons dû couper les pistes puis rajouter un strap entre la patte 7 du bornier de programmation et la patte 8 du microprocesseur et un autre entre la patte 9 du bornier de programmation et la patte 7 du microprocesseur afin de rétablir les bonnes connexions.

Deux diodes doivent être rajoutées au niveau de l'alimentation pour des questions de sécurité, elles permettent en cas de mauvais branchement de la batterie de préserver le reste du circuit.

La solution finale de l'afficheur devra tenir dans un boîtier ne dépassant pas la taille de l'afficheur lui-même

# Conclusion

Ce projet nous aura apporté des connaissances dans différents domaines techniques tels que l'électronique de puissance avec la conception d'une alimentation à découpage, la programmation informatique avec toute la commande du microprocesseur, l'informatique avec la manipulation de logiciels de type ORCAD, Code Vision AVR. Mais aussi dans des domaines moins techniques tels que la conception d'un cahier des charges, la présentation écrite et orale d'un projet.

Ce projet nous aura permis d'avoir un aperçu assez précis de notre future vie post IUT de technicien supérieur. En effet nous avons dû établir tout d'abord un cahier des charges, c'est-à-dire comprendre ce que le client attend de nous, puis effectuer tout un travail de recherche pour trouver le matériel adéquat, concevoir la carte elle même, effectuer des tests pour s'assurer du bon fonctionnement de la carte et enfin faire les réparations éventuelles. Ceci représente le travail que doit être capable de faire un technicien supérieur.

# **ANNEXES**

**Nomenclature**

**Planning**

**Schéma Orcad**

**Schéma Layout**

**Programme informatique**

**Data sheet de l'afficheur et du  
microprocesseur**

