



BOUET Côme
FALL Doudou
2ème année - Q2
Promotion 2009-10

Enseignant:
Thierry LEQUEU
Véronique AUGER

Université François-Rabelais de Tours
Institut Universitaire de Technologie de Tours
Département Génie Électrique et Informatique Industrielle

UNIVERSITE FRANCOIS-RABELAIS
TOURS



Institut Universitaire de Technologie

Département
GENIE ELECTRIQUE ET
INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

Afficheur LCD pour Kart Électrique

BOUET Côme
FALL Doudou
2ème année - Q2
Promotion 2009-10

Enseignant:
Thierry LEQUEU
Véronique AUGER

Sommaire

Introduction.....	4
1. Cahiers des charges.....	5
1.1. premier cahier des charges	5
1.2. cahier des charges révisé.....	5
2. Contraintes	6
3. Analyse technique.....	7
3.1. Carte d'acquisition.....	7
3.2. Connexion par nappe.....	8
3.3. Carte Afficheur LCD.....	9
4. Planning prévisionnel et réel.....	10
5. Réalisation.....	11
5.1. Réalisation de la carte adaptatrice pour l'afficheur LCD.....	11
Conclusion.....	13
Résumé.....	14
Index des illustrations.....	15
Bibliographie.....	16

Introduction

Ce projet consiste en la réalisation d'une carte permettant l'acquisition de différentes données techniques sur un karting électrique et de les transmettre par la suite à un afficheur positionné à la vue du conducteur de ce dernier.

Les différentes données collectées telles que les différentes tensions des batteries, les courants du ou des moteurs (selon le karting utilisé), ainsi que les températures et tensions de ces derniers puis de les transmettre sur un afficheur présent au niveau du volant du conducteur afin que celui-ci puisse, en temps réel, avoir une vue d'ensemble des données de son véhicule tout en le pilotant.

Il sera par la suite étudié la possibilité de transmettre les différentes données de la carte à un ordinateur via une liaison sans fil, duquel elles pourront être visualisées à l'aide d'un programme Labview déjà existant.

Ce projet a déjà été en grande partie réalisé d'une part (pour la carte d'acquisition) par M. LEQUEU¹ et très largement complété d'autre part par le même projet d'étude et réalisation de 2ème de l'année précédente par Vincent MONTAGNE et Benoit GONIAK².

Notre réalisation ne consistera donc quand la validation du projet précédemment réalisé par la vérification de l'ensemble carte-afficheur, et la réalisation (carte déjà insérée) de la connexion haute fréquence (sans fil) afin que les différentes données acquises puissent être visualisées, stockées, et réutilisées par la suite. Il reste, par ailleurs à concevoir la mesure de vitesse qui n'était jusqu'alors pas fonctionnelle.

1 Professeur à l'IUT GEII de Tours

2 Étudiant GEII durant la promotion 2007-09

1. Cahiers des charges

1.1. premier cahier des charges

- L'on devra pouvoir lire sur l'afficheur:
 - Les 4 tensions des batteries (tests et validation)
 - La tension moteur (tests et validation)
 - La température moteur (tests et validation)
 - Le courant moteur (tests et validation)
 - Le courant batterie (tests et validation)
 - La vitesse du karting (conception)
- Transmettre ces différentes données par liaison sans fil haute fréquence (réalisation)



Illustration 1: schéma bloc fonctionnel du projet [1]

1.2. cahier des charges révisé

Après une semaine, lors de l'élaboration d'un banc de test afin de vérifier le bon fonctionnement de la carte d'acquisition et de l'afficheur LCD, nous nous sommes aperçus que la connexion par nappe via les connecteurs 15 broches était de très mauvaises qualités. En effet, les fils raccordés au connecteur dans chacun des deux boîtiers y étaient directement soudés, ce qui favoriserait leur sectionnement ou encore l'apparition de court-circuits par contact entre les différentes fiches lors de manipulations ou vibrations, durant le déplacement du karting.

Dés lors, nous avons dû revoir notre cahier des charges, en y ajoutant la réalisation d'une carte adaptatrice afin de remplacer la connexion existante par un circuit imprimé, se plaçant dessous l'afficheur LCD. Il permettra de raccorder l'afficheur au connecteur de manière plus "propre".

Nous devons donc :

- Réviser la connexion de l'afficheur LCD :
 - réalisation d'une carte adaptatrice
 - obtenir un système carte + afficheur s'intégrant au boîtier existant

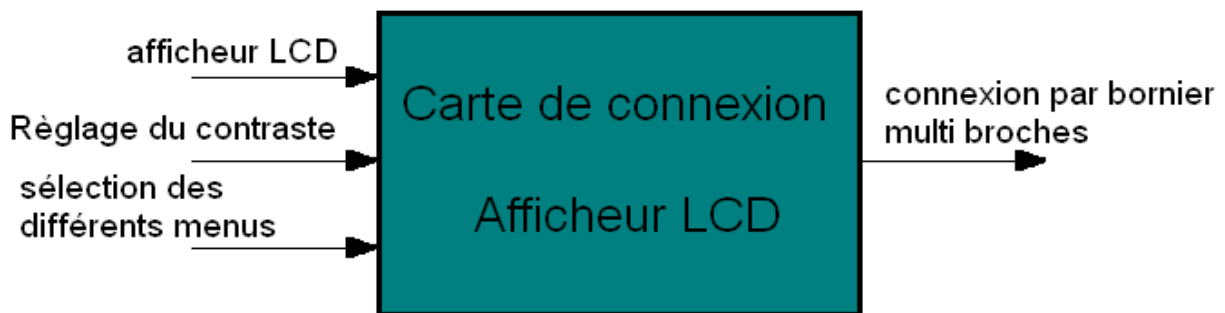


Illustration 2: schéma-bloc fonctionnel de niveau 1 [2]

- Revoir la connexion de la carte d'acquisition :
 - réalisation d'une carte adaptatrice avec connexion vers afficheur LCD intégrée
 - effectuer cette modification tout en maintenant la taille du boîtier existant

2. Contraintes

Ce projet ayant déjà été réalisé, l'ensemble du matériel nécessaire à son fonctionnement a déjà été défini.

La carte d'acquisition se trouvant à l'arrière du kart, et l'afficheur LCD devant se positionner au niveau et à la vue du pilote (à l'avant du kart), ceci nous pourrait nous poser un problème si nos boîtiers devenaient trop volumineux. Cette contrainte de volume s'appliquant principalement au niveau de l'afficheur LCD sachant qu'il devra pouvoir se fixer sur le volant du kart.

La carte d'acquisition ayant été réalisée et fournie par Monsieur LEQUEU Thierry, et l'afficheur LCD par le précédent binôme ayant travaillé sur ce projet d'Étude et Réalisation de l'année dernière, nous devons donc comprendre leur fonctionnement avant de les utiliser.

Pour finir, des contraintes budgétaires ont également été posées. Le coût de la réalisation doit rester inférieur à 100 euros. Nous noterons toutefois que notre projet étant essentiellement basé sur de la révision de connexion, nous ne devrions pas être très restreint par cette contrainte de prix.

Maintenant que nous avons parcourus l'ensemble des contraintes techniques et budgétaires nous allons passer à l'analyse technique de notre projet qui nous permettra de mieux en comprendre le fonctionnement.

3. Analyse technique

Nous commencerons notre étude par l'analyse de la carte d'acquisition puis, logiquement, nous passerons à celle de la connexion par nappe, enfin nous finirons par l'étude de l'afficheur LCD.

3.1. Carte d'acquisition

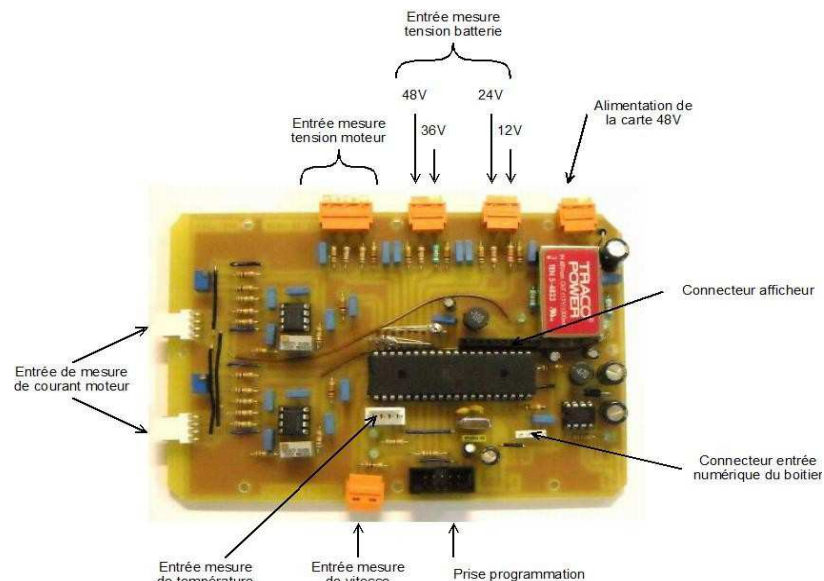


Illustration 3: présentation des connecteurs de la carte d'acquisition [1]

Voici ci-dessus la carte d'acquisition qui est une carte permettant de convertir des grandeurs analogiques en données numériques afin de pouvoir les transmettre à l'afficheur.

En effet, il y a un ensemble de dispositifs de mesure qui est relié à cette carte. D'abord elle est reliée au moteur dans le but d'obtenir la valeur de l'intensité du courant qui y circule en même temps elle reçoit différentes tensions des batteries (16V, 24V, 36V et 48V). En plus de cela, elle permettra de mesurer la vitesse du kart et de déterminer le sens de rotation du moteur.

Toutes ces fonctions sont réalisées grâce à l'élément principal de la carte qui est le microcontrôleur ATmega 8535 fabriqué chez Atmel³. Ce dernier reçoit un ensemble de données qu'il va traiter et transmettre à la carte afficheur. Afin qu'il puisse fonctionner normalement ce composant est alimenté en +5V par un AOp⁴ LM2574.

Cet amplificateur utilise la tension +15V fournie par le TRACO POWER (Convertisseur 48V – 15V) pour élaborer le +5V. Celui-ci polarise en même temps les AOp de la carte d'acquisition, alimente la carte afficheur et tous les capteurs.

Pour mieux comprendre le fonctionnement nous allons étudier l'élément principal qui est l'ATmega8535 :

3 Atmel® : fabricant mondial de composants à semi-conducteurs

4 AOp : Amplificateur Opérationnel en électronique



[C] embedit.de

Illustration 4: microcontrôleur
Atmega8535 [3]

Comme nous le disions précédemment : " ce composant est alimenté en +5V par un AOp LM2574 ", cette alimentation se fait en patte 10 (VCC).

Le connecteur CON ISP⁵ est utilisé pour flasher l'EEPROM relié sur la patte 9 (/Reset) afin de mettre le programme désiré.

Le quartz cadencé à 16Mhz est relié sur les entrées 12 (XTAL2) et 13(XTAL1). Il est utilisé afin de remplacer l'horloge interne du microcontrôleur qui est cadencé à une fréquence moins élevée.

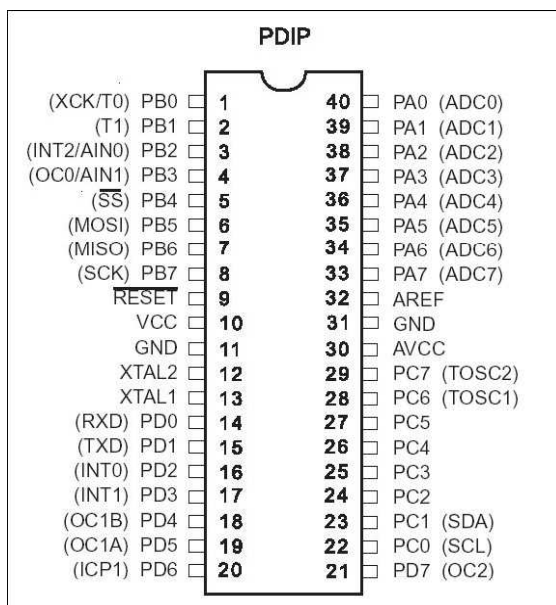


Illustration 5: schéma des Entrées/Sorties de
l'ATmega 8535 [1]

Ce composant comporte 4 ports:

- Le port A:

Ce port dispose de 8 entrées analogiques (ADC0 jusqu'à ADC7) permettant l'acquisition des grandeurs analogiques qui seront convertis en code numérique afin qu'ils puissent être traités.

Pour mesurer le courant du moteur les entrées ADC0 et ADC1 seront reliés à un capteur dont la valeur de la mesurande est 40 fois inférieure à sa valeur de sortie.

Les entrées ADC2 et ADC3 sont utilisées pour la mesure de tension du moteur. Nous disposons de 2 valeurs de tension au niveau du moteur et suivant le sens de rotation de celui-ci l'une des tension s'annule tandis que l'autre présente une valeur différente de 0V.

Les entrées ADC4, ADC5, ADC6, ADC7 servent à relever respectivement les tensions des batteries 48V, 36V, 24V et 12V.

- Le port B

Ce port numérique permet la programmation de l'ATmega via le connecteur CON ISP.

- Le port C

5 CONISP : connecteur relié entre la carte de l'ATmega et l'ordinateur, il permet la programmation de l'ATmega

Le port C est un port numérique relié à l'afficheur LCD.

- Le port D

Il est utilisé pour la liaison série et pour l'entrée interruption de la vitesse.

3.2. Connexion par nappe

La connexion reliant la carte d'acquisition (se plaçant à l'arrière du karting) et la carte afficheur LCD (se trouvant à l'avant) est réalisée par une nappe sertie à deux connecteurs D-SUB⁶. Cette nappe, reliant deux connecteurs mâles, a été torsadée afin que chaque broche du premier connecteur corresponde à celle du second.

Voici donc comment ont été reliées les pattes de la carte d'acquisition et de la carte afficheur LCD :

L'afficheur est alimenté grâce à la broche 14 et 15. Les autres broches PC0, PC1, PC2, PC3, PC4, PC5, PC6 et PC7 correspondent respectivement à RS, R/W, E, DB4, DB5, DB6 et DB7. Ils gèrent la communication entre les 2 cartes ainsi que l'affichage des données sur l'afficheur.

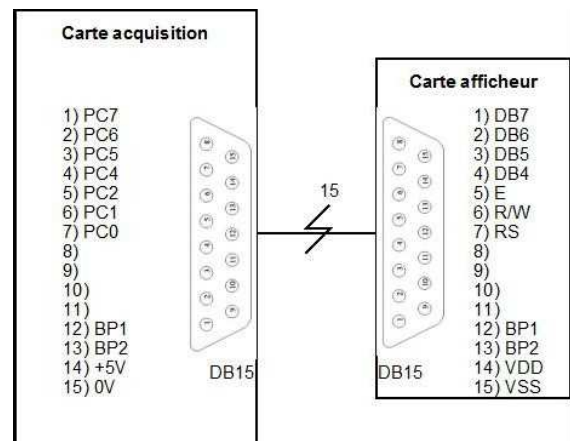


Illustration 6: Connexion entre la carte d'acquisition et la carte afficheur [1]

3.3. Afficheur LCD



Illustration 7: afficheur LCD MC1604C (vue de dos) [1]

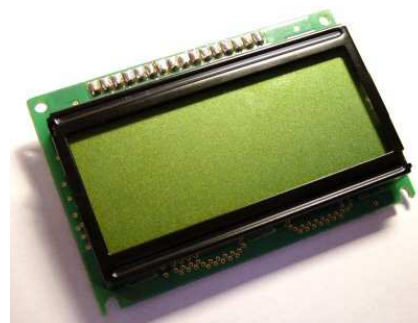


Illustration 8: afficheur LCD MC1604C (vue de face) [1]

⁶ connecteur D-SUB : D Subminiature, connecteur formé de deux rangées parallèles (ou plus) de broches, ou de douilles, souvent entourées d'une cosse métallique, en forme de D, permettant la protection contre les interférences électromagnétiques.

L'afficheur LCD est un afficheur MC1604C, fabriqué par EVERBOUQUET INTERNATIONAL CO., LTD. 16x4, il est composé de 16x4 caractères soit 4 lignes de 16 caractères comme ce qui suit :

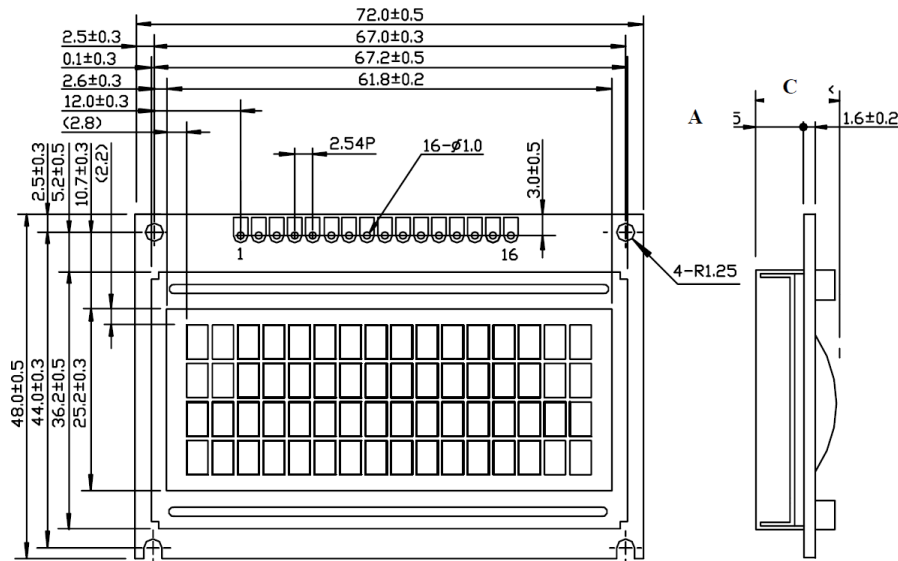


Illustration 9: schéma constructeur du MC-1604C [1]

Cette afficheur possède 16 pattes :

- patte 1(Vss : GND) et 2(Vdd : VCC) nous avons l'alimentation en +5V
- patte 3(V0), 15 (A), 16(K) nous avons le rétroéclairage à DEL (polarisé par A et K) réglable (grâce à V0 et le montage potentiométrique)
- patte 4(RS), 5(R/W), 6(E) nous avons l'écriture des données et la communication avec le microcontrôleur
- enfin les pattes 4 à 14, respectivement DB0 à DB7, où nous avons le message à afficher.

Dans la précédente étude de l'afficheur LCD et de la carte d'acquisition effectuée par messieurs GONIAK et MONTAGNE, il avait été retenu l'utilisation de boutons poussoirs. Ils sont nécessaires au pilote du karting afin de sélectionner le menu qu'il souhaite voir, car il y aurait un manque de place pour visionner l'ensemble des informations sur un seul écran. Le choix du menu, fait au niveau du boîtier de l'afficheur, est ensuite transmis au microcontrôleur, qui lui fera le changement de commande pour l'affichage.

4. Planning prévisionnel et réel

Maintenant que nous avons une vision plus claire sur notre projet, nous allons pouvoir prévoir, étape par étape, comment nous amènerons notre projet à terme dans le temps imparti.

Après avoir établi un planning prévisionnel nous pourrons nous fixer un objectif par séance qui nous permettra, par ailleurs, de savoir ce qu'il nous reste à accomplir.

Voici nos différents plannings prévisionnels et réel :

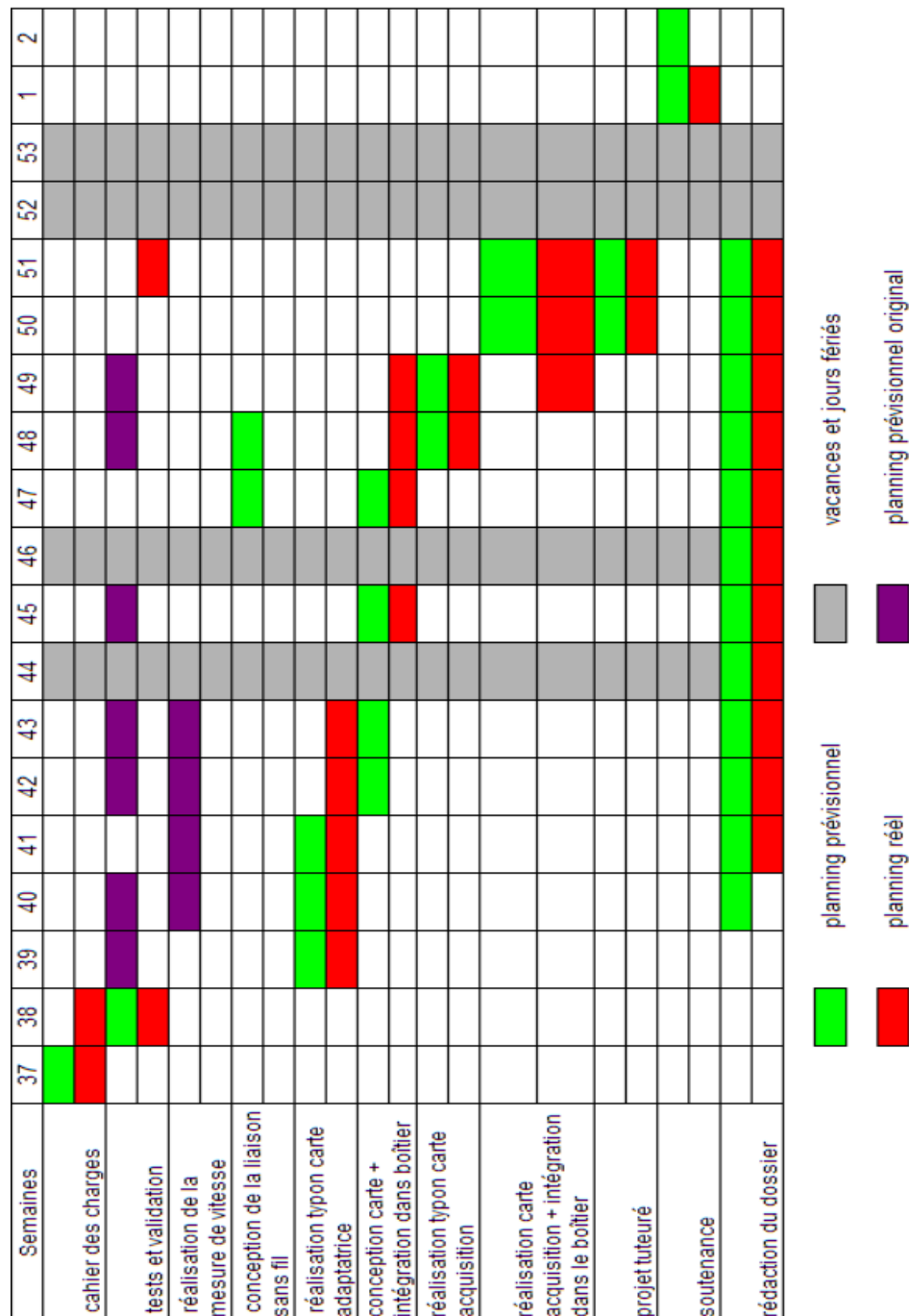


Illustration 10: planning prévisionnels et réel de notre projet [2]

Comme nous le montre le planning, et comme nous l'avons vus précédemment dans les différents cahiers des charges, nous avons dû revoir l'ensemble de notre projet et donc abandonner nos anciens objectifs. Pour ce qui est du planning réel, nous pouvons voir que nous avons sous-estimé le temps nécessaire à la conception du typon de la carte adaptatrice. Ce retard correspond au temps qu'il nous a fallu pour penser puis concevoir un typon qui s'adapterait parfaitement au boîtier existant.

Outre ce léger retard, nous avons mené notre projet à terme, réalisant l'ensemble de nos objectifs dans le temps impartis.

Maintenant que nous avons vus notre planning prévisionnel nous pouvons passer au cœur de notre dossier, à savoir, la réalisation des différentes cartes.

5. Réalisation

5.1. Réalisation de la carte adaptatrice pour l'afficheur LCD

Comme nous le disions dans le cahier des charges, nous devons réaliser une carte adaptatrice pour l'afficheur LCD afin que sa connexion avec la carte d'acquisition soit de meilleure qualité. De plus cette carte va devoir s'intégrer au boîtier existant.

5.1.1. Travail préliminaire

Nous avons donc commencé la réalisation de cette carte par celle du boîtier dans lequel elle sera intégrée, en vérifiant la faisabilité d'une telle carte vis-à-vis de la hauteur du boîtier, du fait de maintenir l'emplacement des boutons poussoirs ou encore d'avoir une connexion par D-SUB à l'extérieur du boîtier.

Après s'être rendu compte qu'une telle carte pouvait s'intégrer dans le boîtier si ce n'est qu'il faudra prévoir des trous de fixations pour l'afficheur et pour qu'elle soit fixée dans le fond de la boîte, nous allons pouvoir passer à l'élaboration du typon.

5.1.2. Conception du typon

Comme décrits dans l'analyse technique de l'afficheur LCD, la quantité de données transmises à l'afficheur nécessite l'utilisation de boutons poussoirs afin que l'utilisateur puisse sélectionner les informations qu'il aura choisies.

Nous avons donc maintenu les boutons poussoirs à leur emplacement sur le dessus du boîtier, mais avons décidé que les résistances de $3,3k\Omega$, soudées à même les boutons poussoirs, soient intégrées à la carte adaptatrice. Les boutons poussoirs seront donc chacun connecté à la carte par des fils sertis sur un connecteur.

De plus, nous avons maintenus le potentiomètre de contraste présent sur le côté du boîtier que nous avons relié par fil serti cette fois encore à la carte.

Finalement, il ne nous resté plus qu'à relier, le plus logiquement possible, les pattes de l'afficheur LCD à celle du connecteur 15 broches D-SUB.

Voici ci-dessous le schéma sous Capture CIS⁷ d'OrCAD®⁸ :

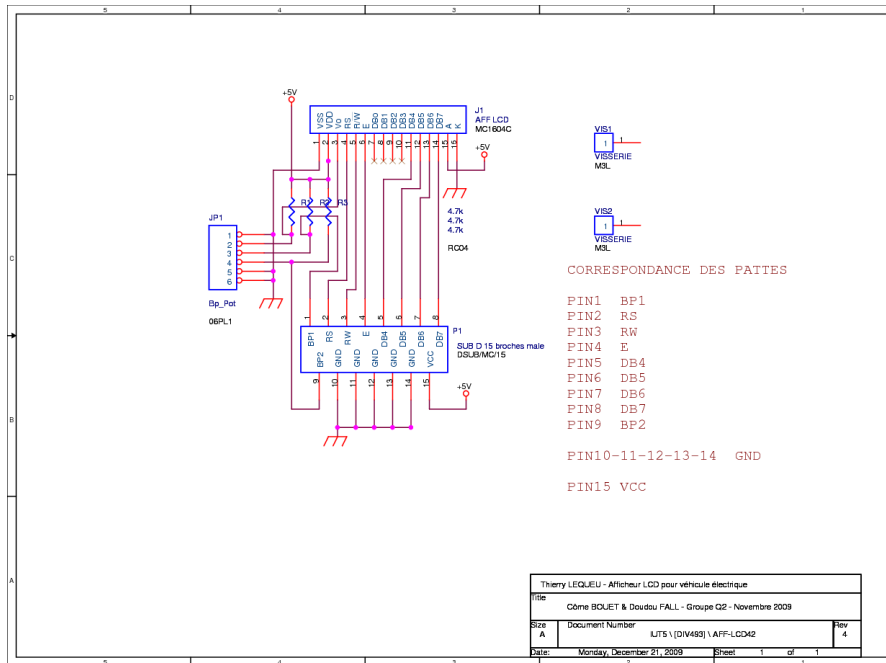


Illustration 11: schéma de la carte Afficheur LCD sur Capture CIS d'OrCAD® [2]

Il ne nous restait plus qu'à concevoir le typon de la carte sur Layout plus⁹ d'OrCAD®. Voici le typon de la carte côté cuivre ci-dessous à gauche, et à droite celui côté composants :

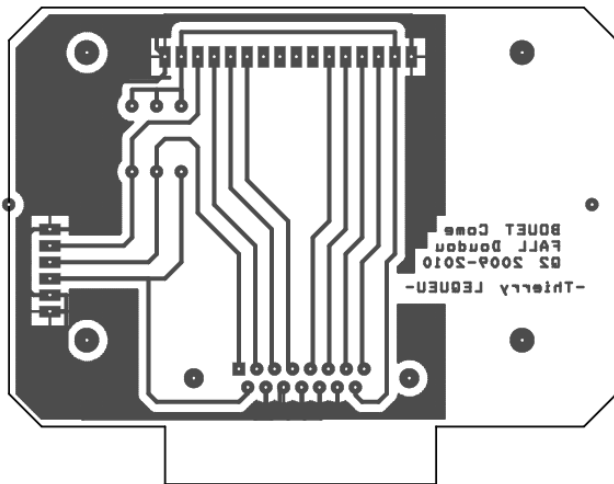


Illustration 12: typon carte Afficheur LCD côté cuivre [2]

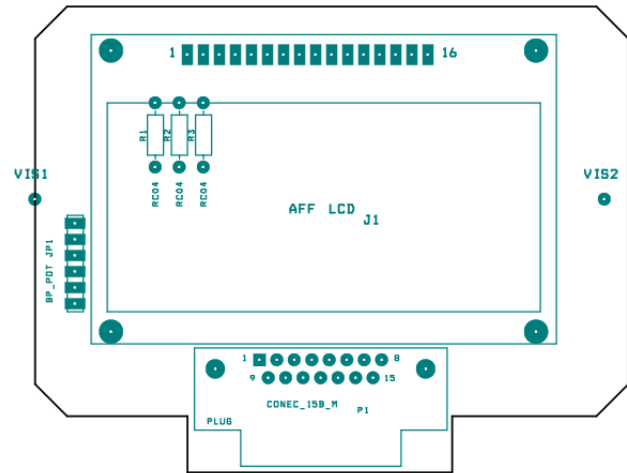


Illustration 13: typon carte Afficheur LCD côté composants [2]

Maintenant que nous avons réalisé le typon, il ne nous reste plus qu'à intégrer la carte dans le boîtier préalablement percé et découpé afin de recevoir les boutons poussoirs, le potentiomètre et enfin la carte et sa connexion par broches le traversant.

7 Capture C.I.S. : logiciel de saisie de schéma électronique d'

8 OrCAD® : logiciel permettant la réalisation de concepts électroniques

9 Layout plus: logiciel de routage d'OrCAD®

5.1.3. Implantation de la carte adaptatrice dans le boîtier afficheur LCD

Ci-contre, voici notre premier essai d'implantation de la carte dans le boîtier d'origine. Ceci nous a permis de tester le boîtier, notamment, du fait de l'incertitude de l'encombrement exact de la carte avec le connecteur.

De plus, nous nous sommes rendus compte, en essayant de refermer le boîtier, qu'il ne se refermait pas. C'est pourquoi, nous avons dû enlever des trous de fixations du fond du boîtier car ils entraient en contact avec des soudures de la carte.

Par la suite, nous avons retiré les trous de fixations à la pince, évitant ainsi des problèmes d'étanchéité.

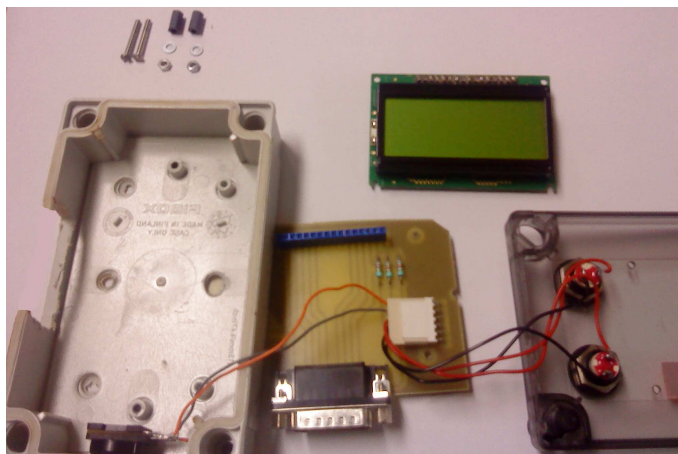


Illustration 14: boîtier Afficheur LCD en vue dite éclatée [2]

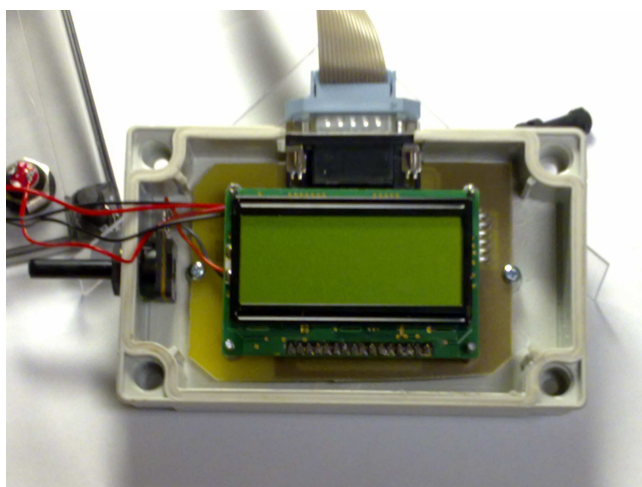


Illustration 15: intégration de la carte Afficheur LCD dans le nouveau boîtier [2]

Maintenant que notre afficheur LCD et notre carte adaptatrice sont parfaitement intégrés au boîtier, il ne nous reste qu'à tester le bon fonctionnement de l'affichage. Pour cela, nous allons passer à la réalisation de la carte d'acquisition afin de tester notre montage dans ensemble.

Ci-contre, voilà notre version finale. Nous avons utilisé un boîtier neuf, que nous avons percé, découpé, et comme nous le montre la photo ci-dessous, nous avons réussi à intégrer la carte avec l'afficheur dans le boîtier.

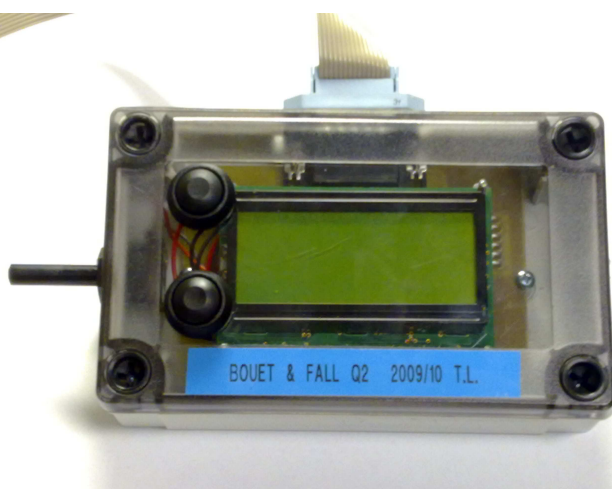


Illustration 16: carte Afficheur LCD intégrée dans son boîtier [2]

5.2. Réalisation de la carte d'acquisition

Nous l'avons dit dans l'introduction, la carte d'acquisition nous a été fournie par Monsieur Thierry LEQUEU. Dans cette partie, nous n'avons donc pas eu besoin de réaliser une étude préliminaire à la conception du typon si ce n'est qu'une simple vérification que la connexion sortante était faisable.

5.2.1. Conception du typon

Dés lors, une fois que nous avons validé le typon de notre carte adaptatrice avec les nouvelles correspondance des broches (comme décrits sur le schéma du montage sous Capture CIS en illustration 7), nous avons pus les fournir à Monsieur LEQUEU afin qu'il puisse réaliser un typon de la carte d'acquisition avec les broches de connecteurs correspondantes.

Une semaine après que nous avons fournis à Monsieur LEQUEU l'identification des broches du connecteur il avait conçu le typon de la carte d'acquisition correspond comme ce qui suit :

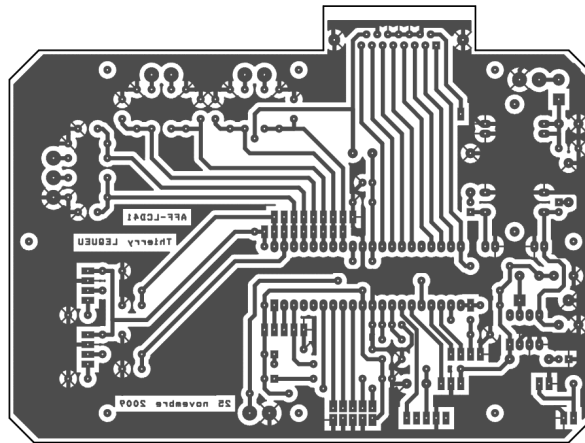


Illustration 17: typon carte acquisition côté cuivre [1]

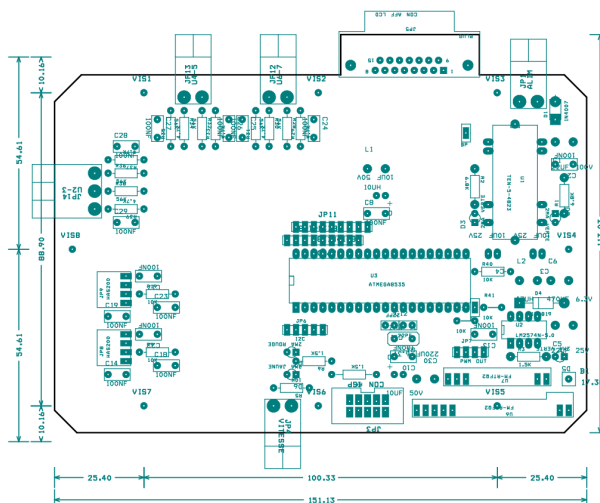


Illustration 18: typon carte acquisition côté composants [1]

Voici, par ailleurs, la nouvelle affectations des broches des connecteurs D-SUB entre les deux cartes :

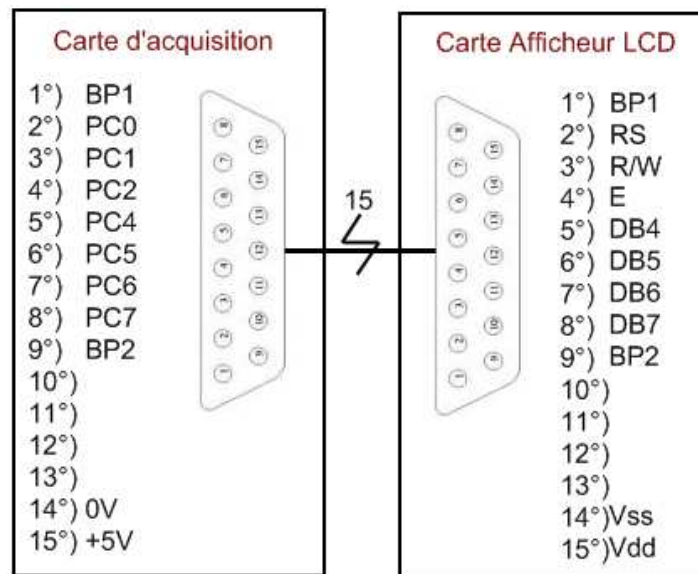


Illustration 19: nouvelle correspondance des broches [2]

Nous avons réalisé la carte à partir de ce typon sur une carte d'époxy, l'avons percé puis soudé. Pendant que l'un soudait, l'autre préparait le découpage du boîtier afin que la carte avec son connecteur traversant puisse être insérée.

En soudant les différents connecteurs des entrées analogiques présents sur le tour de la carte, nous avons remarqué que leur position horizontale poserait problème à l'avenir. En effet le branchement de ces fameuses entrées analogiques s'avérerait impossible car ils se trouvent trop près de la parois du boîtier. Nous voulions garder la même taille (largeur et longueur) de boîtier car ceci signifierait concevoir un nouveau typon donc une nouvelle carte en fonction de la taille du boîtier. Nous avons donc décidé de passer à des connecteurs verticaux, ainsi la connexion des entrées analogiques serait possibles.

Une fois encore, un problème d'encombrement se posait : la boîte ne pouvait plus se fermer. Nous avons finalement résolu notre problème en changeant de couvercle de boîtier, nous étant préalablement rendu compte qu'il existait différentes tailles (hauteur) de couvercle pour notre boîtier.

Voici donc notre deux cartes intégrées dans leur boîtier respectifs :

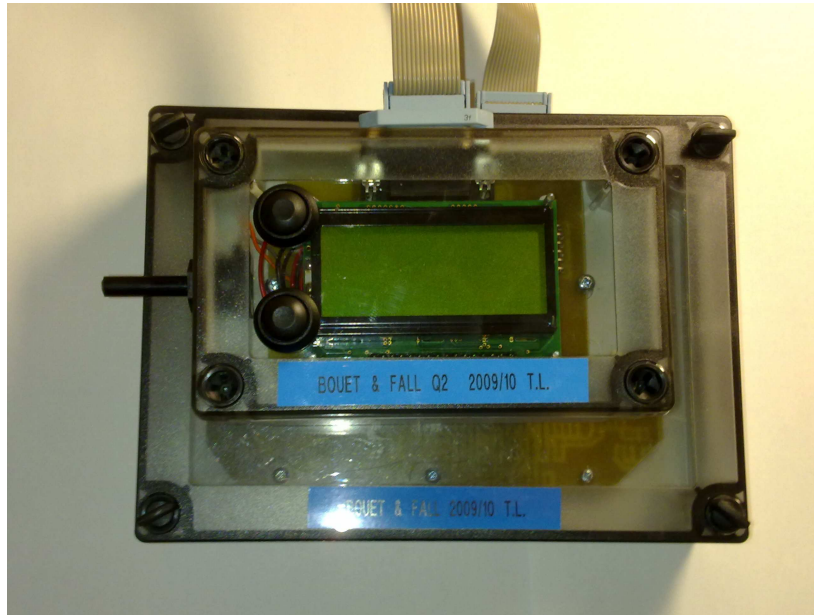


Illustration 20: carte d'acquisition et afficheur LCD dans leur boîtier [2]

Maintenant que notre projet est terminé au niveau de la conception des cartes, de l'intégration de ces dernières dans les boîtiers, il ne nous reste plus qu'à passer à la phase de test et validation du projet.

6. Tests et Validation

On se propose dans cette partie " tests et validations " de tester une partie du montage afin de vérifier que l'on est en conformité avec ce que l'on veut obtenir.

Notre montage se basant sur l'afficheur LCD, seule la partie alimentant le microcontrôleur et l'afficheur nous étaient utiles. Par ailleurs, nous devons vérifier le bon fonctionnement de chacun de ces deux dispositifs.

- Objectif du test

Vérifier d'une part que nous avons bien les deux tensions opposées +15V et -15V en sortie du TRACO Power, nécessaires à l'alimentation de la carte et à celle des différents montages à AOp. Confirmer la présence du +5V en sortie sur la broche 15, alimentant la carte afficheur LCD.

Par la suite, nous pourrons intégrer le microcontrôleur, puis lui envoyer via la prise de programmation un programme de test pour l'afficheur LCD afin de vérifier que l'afficheur LCD et par là même vérifier que l'ensemble du projet est fonctionnel.

- Préparation du test

Préalablement aux tests de tension, il a fallu retirer l'ATmega8535 afin de ne pas risquer de l'endommager au cas où ses tensions d'alimentations se révéleraient trop importantes. Il nous a fallu par ailleurs nous munir de l'alimentation 24-48V (fourni par Monsieur LEQUEU) et la brancher.

Pour le second test, il faudra que nous ayons chargé le programme de test (cf. <http://www.thierry-lequeu.fr/data/DIV517.HTM>) sous CodeVisionAVR¹⁰ de chez Atmel® et que nous nous soyons munis de la carte de programmation à relier à l'ordinateur sur un port DB25.

- Schéma de mesures

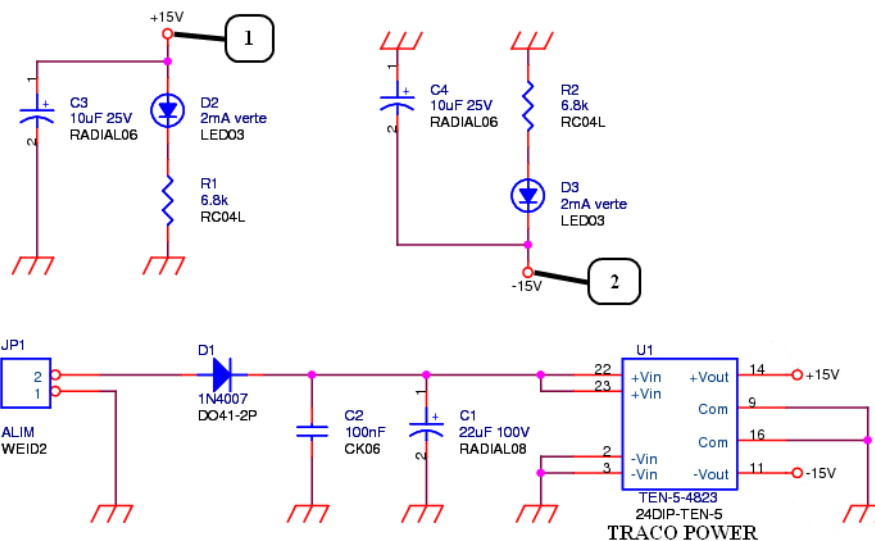


Illustration 21: schéma de test +15V/-15V [1]

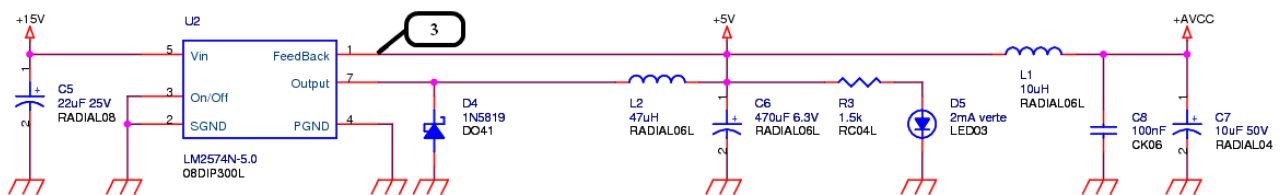


Illustration 22: schéma de test +5V [1]

- Procédure de test n°1

Appareil de mesure : un multimètre

Alimenter la carte d'acquisition sous 48V

Vérifier que les DELs¹¹ correspondantes au +15V, -15V et +5V sont bien allumées

Placer le multimètre en mode " mesure de tensions continu " puis mesurer les tensions au points 1, 2, 3.

- Critère de test n°1

Lire la valeur du multimètre aux points 1, 2 puis 3, si les valeurs des tensions lues sont respectivement +15V, -15V et +5V, alors le test sera valide.

10 CodeVisionAVR: compilateur à langage C pour microcontrôleur.

11 DEL: Diode Electro-Luminescente

- Procédure de test n°2

Compiler le programme sous CodeVisionAVR puis le transmettre à la carte d'acquisition via la connexion ISP norme TL reliée au port de programmation de la carte d'acquisition.

- Critère de test n°2

Si l'afficheur LCD affiche le message comme sur l'illustration ci-dessous à droite,

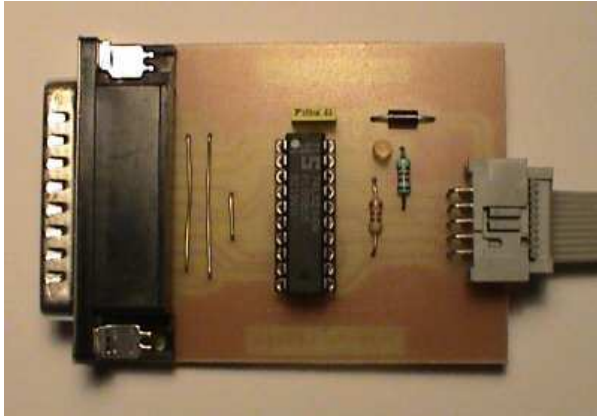


Illustration 23: connecteur ISP norme TL [1]



Illustration 24: exemple de test d'afficheur LCD valide [1]

alors cela signifiera que le test est concluant et que l'ensemble du projet fonctionne et est valide.

Ci-contre à gauche, une photo du connecteur permettant de programmer l'ATmega8535 à partir d'un ordinateur.

- Rapport de test

Voici ce que le test a donné :

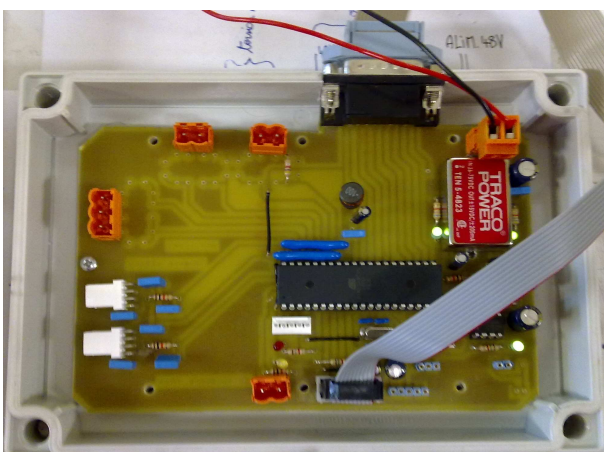


Illustration 25: résultat de test n°1 [2]

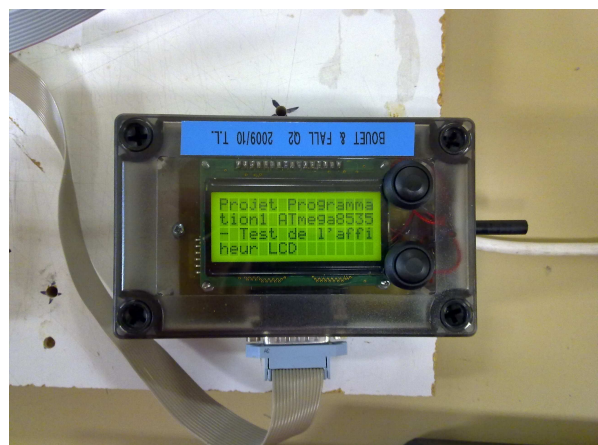


Illustration 26: résultat de test n°2 [2]

Comme nous le voyons sur la carte d'acquisition (ci-dessus, à gauche), l'allumage des DELs prouve de la présence du +15V, -15V et du +5V. De plus, nous avons bien eu +15V au point de test 1, -15V au point 2 et +5V au point 3 ou encore en broche 15 du connecteur. Nous avons donc pu

réinsérer l'ATmega8535 et connecter la carte afficheur LCD à la carte d'acquisition afin de passer au second test.

Pour le second test, ci-dessus à droite, nous voyons bien le message indiqué dans les critères de test.

Accepté 

Refusé 

Illustration 27: Résultat de test [2]

Conclusion

Ce projet nous a permis de découvrir l'évolution d'un projet qui évolue au fil des années. Malgré le fait que l'essentiel de notre réalisation a été de la mécanique et ne consistait qu'à se plier aux contraintes d'encombrement, l'étude du système dans son ensemble nous en a beaucoup appris sur l'ATmega8535, les microcontrôleurs en général et enfin sur le principe de fonctionnement de l'afficheur MC1604.

Il a été de plus motivant de savoir que ce projet commencé ne s'arrêtera pas à notre étape et qu'il continuera d'évoluer durant les semestres ou les années à venir. Il serait d'ailleurs intéressant d'en voir l'évolution au cours du semestre prochain avec la programmation qui sera encore améliorée.

Durant ce projet que nous avons mené à terme, nous avons appris à nous familiariser avec l'étude puis la réalisation d'un projet sur plusieurs semaines, avec les contraintes liées au fait de continuer un projet déjà débuté auparavant ainsi que les différents problèmes en découlant.

Résumé

Construire ou conduire un karting électrique, c'est déjà innovant en soi, mais obtenir, tout en le conduisant, des informations sur les principaux paramètres du karting, c'est encore mieux!

Ainsi nous devons améliorer un système d'affichage pour karting électrique, permettant l'affichage de différents paramètres tels que la température des moteurs, les tensions et courants des différentes batteries et du moteur, ou encore la vitesse du karting.

Le travail précédemment effectué sur ce projet a été de réaliser une carte d'acquisition, récupérant tous ces différents paramètres à l'aide d'un microcontrôleur ATmega8535 qui aura dû être programmée afin de pouvoir transmettre ces différentes données vers un afficheur LCD.

Notre travail a consisté à rendre l'afficheur LCD exploitable sur le terrain, supprimant les risques de court-circuit dus aux vibrations, et le rendant bien plus esthétique, claire et manipulable facilement. Nous avons modifié les connecteurs D-SUB à 15 broches reliant la carte d'acquisition et l'afficheur en remplaçant les fils reliant le connecteur à leur carte respective par des pistes sur une carte avec le connecteur soudé dessus.

Un problème d'encombrement est apparu dans les deux cas avec l'obligation de changer l'orientation des connecteurs pour les entrées analogiques, ainsi que le couvercle du boîtier pour la carte d'acquisition, et pour la carte afficheur LCD, la suppression de fixations dans le fond de la boîte.

Nous avons donc réussi à mener notre projet à bien, malgré que nous ayons perdu du temps dans l'étude de la carte adaptatrice pour l'afficheur LCD.

244 mots

Index des illustrations

Illustration 1: schéma bloc fonctionnel du projet [1].....	5
Illustration 2: schéma-bloc fonctionnel de niveau 1 [2].....	6
Illustration 3: présentation des connecteurs de la carte d'acquisition [1].....	7
Illustration 4: microcontrôleur Atmega8535 [3].....	8
Illustration 5: schéma des Entrées/Sorties de l'ATmega 8535 [1].....	8
Illustration 6: Connexion entre la carte d'acquisition et la carte afficheur [1].....	9
Illustration 7: afficheur LCD MC1604C (vue de dos) [1].....	9
Illustration 8: afficheur LCD MC1604C (vue de face) [1].....	9
Illustration 9: schéma constructeur du MC-1604C [1].....	10
Illustration 10: planning prévisionnels et réel de notre projet [2].....	11
Illustration 11: schéma de la carte Afficheur LCD sur Capture CIS d'OrCAD® [2].....	13
Illustration 12: typon carte Afficheur LCD côté cuivre [2].....	13
Illustration 13: typon carte Afficheur LCD côté composants [2].....	13
Illustration 14: boîtier Afficheur LCD en vue dite éclatée [2].....	14
Illustration 15: intégration de la carte Afficheur LCD dans le nouveau boîtier [2].....	14
Illustration 16: carte Afficheur LCD intégrée dans son boîtier [2].....	14
Illustration 17: typon carte acquisition côté cuivre [1].....	15
Illustration 18: typon carte acquisition côté composants [1].....	15
Illustration 19: nouvelle correspondance des broches [2].....	16
Illustration 20: carte d'acquisition et afficheur LCD dans leur boîtier [2].....	17
Illustration 21: schéma de test +15V/-15V [1].....	18
Illustration 22: schéma de test +5V [1].....	18
Illustration 23: connecteur ISP norme TL [1].....	19
Illustration 24: exemple de test d'afficheur LCD valide [1].....	19
Illustration 25: résultat de test n°1 [2].....	19
Illustration 26: résultat de test n°2 [2].....	19
Illustration 27: Résultat de test [2].....	20

Bibliographie

1: Thierry Lequeu, 2009, <http://www.thierry-lequeu.fr>

2: Bouet Côte, Fall Doudou, documents ou images personnels

3: Atmega8535, 17/12/2009, http://shop.embedit.de/gen_image.php?img=mega32pi2.jpg&type=fv