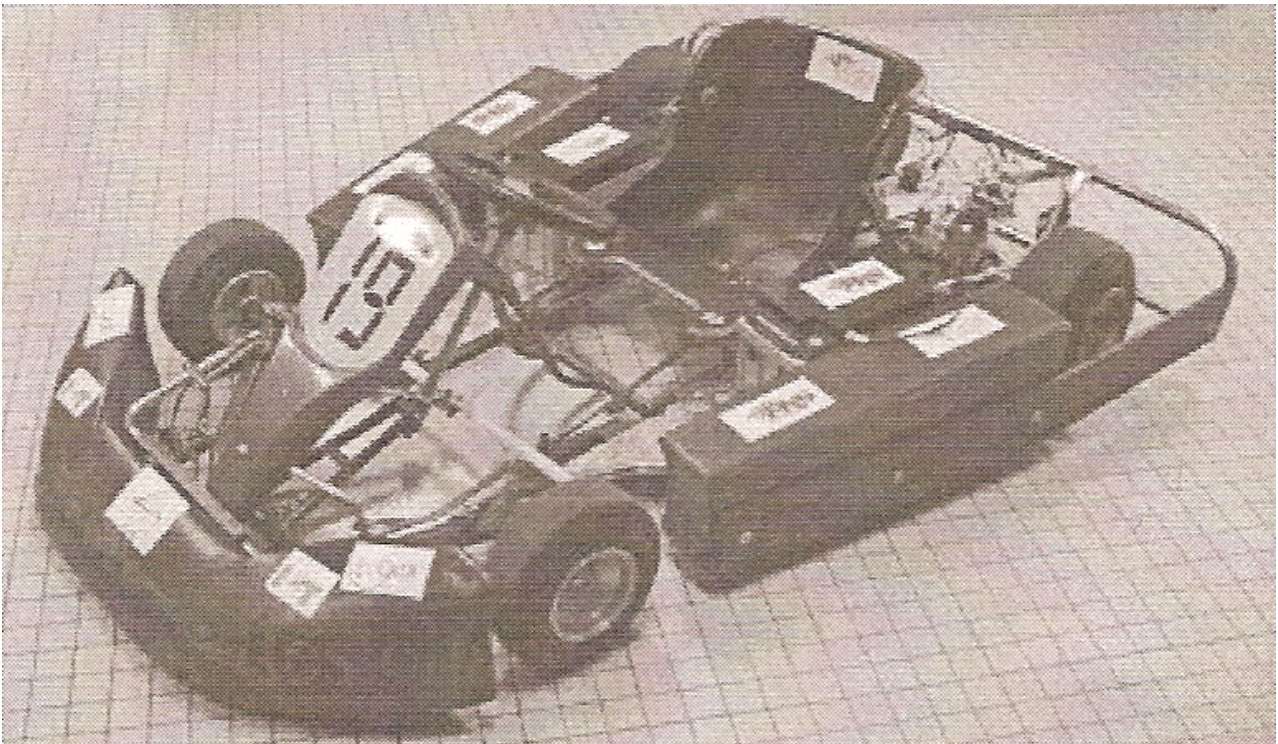




## **PROJET TUTORE 2005 - 2006**







# **PROJET TUTOIRE 2005 - 2006**

# Sommaire

Introduction.....	6
1.Cahier des charges.....	7
1.1.Émetteur embarqué.....	7
1.1.Récepteur au sol et affichage sur PC portable.....	7
2.Schéma fonctionnel de niveau 1.....	8
3.Schéma fonctionnel de niveau 2.....	8
4.Solutions envisagées.....	9
4.1.Modulation de fréquence:.....	9
4.1.Liaison wifi:.....	9
4.1.1.courant moteur:.....	10
4.1.1.Mesure de la vitesse:.....	10
4.1.1.Position de la pédale de frein et accélérateur:.....	10
4.1.Capteurs à réaliser:.....	10
4.1.1.Tension batterie:.....	10
4.1.1. courant batterie:.....	10
4.1.1.Température moteur et variateur:.....	11
4.1.Acquisition des informations capteurs au microcontrôleur:.....	11
4.1.1.1er solution:.....	11
4.1.1.2ème solution:.....	11
4.1.1.3ème solution:.....	12
4.1.Solutions retenues.....	12
4.1.1.Température moteur et variateur:.....	12
4.1.1.Tension batterie:.....	12
4.1.1.Courant batterie:.....	12
4.1.Mode communication:.....	12
5.Travail effectué.....	13
5.1.liaison wifi.....	13
5.1.Carte de tests.....	17
5.1.Programmation du PC.....	18
5.1.Programmation du microcontrolleur.....	19
Conclusion.....	20
Index des illustrations.....	21



# Introduction

Dans la formation de la licence professionnelle nous devons effectuer un projet en rapport avec les études effectuées.

Cette réalisation est assistée, soit par une entreprise soit dans le cadre des enseignants.

Le projet présenté dans ce dossier s'est effectué en binôme, où nous avons la charge d'établir une liaison de données entre deux appareils.

Il s'agit de visualiser des mesures en temps réel sur des informations provenant d'un kart et de les lire sur un ordinateur portable.

Les travaux que nous avons effectués vont vous être présenté dans ce dossier.

Tout d'abord nous établirons le cahier des charges, ensuite nous présenterons sous forme de schéma comment se présente cette communication et nous expliquerons comment nous l'avons choisit.

Nous verrons les techniques misent au point et finirons par expliquer les problèmes rencontré.

# 1. Cahier des charges

## 1.1. Émetteur embarqué

Un microcontrôleur se chargera de la transmission des données sous forme série. Un module de transmission se charge de la modulation haute fréquence. La portée de l'émetteur doit permettre l'évolution du karting sur une piste d'intérieur, soit une portée d'environ 100 mètres en champ découvert.

Une transmission à double sens (Émetteur + récepteur sur le karting) permettrait une accusé réception des données transmises, ainsi que le paramétrage à distance du véhicule.

## 1.2. Récepteur au sol et affichage sur PC portable

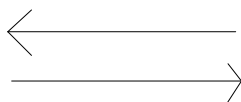
La station fixe se charge de la réception des signaux via un module électronique. Les informations séries peuvent être utilisées sous différentes formes:

par un microcontrôleur avec un affichage fixe et des sorties analogiques images de la vitesse, du courant et de la température;

par un PC via une liaison série RS232;

par un ordinateur portable via une liaison USB.

Dans l'hypothèse de l'utilisation d'un PC, un logiciel devra être développé afin de permettre l'affichage des données et l'exploitation des grandeurs en fonction du temps.



*Illustration 1  
Transmission de  
données  
bidirectionnelle*

## 2. Schéma fonctionnel de niveau 1

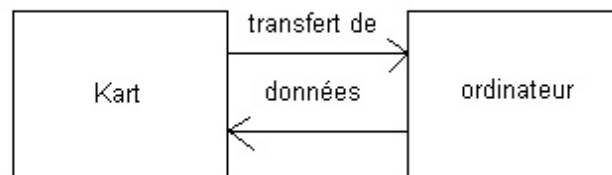


Illustration 2 Schéma fonctionne de niveau 1

## 3. Schéma fonctionnel de niveau 2

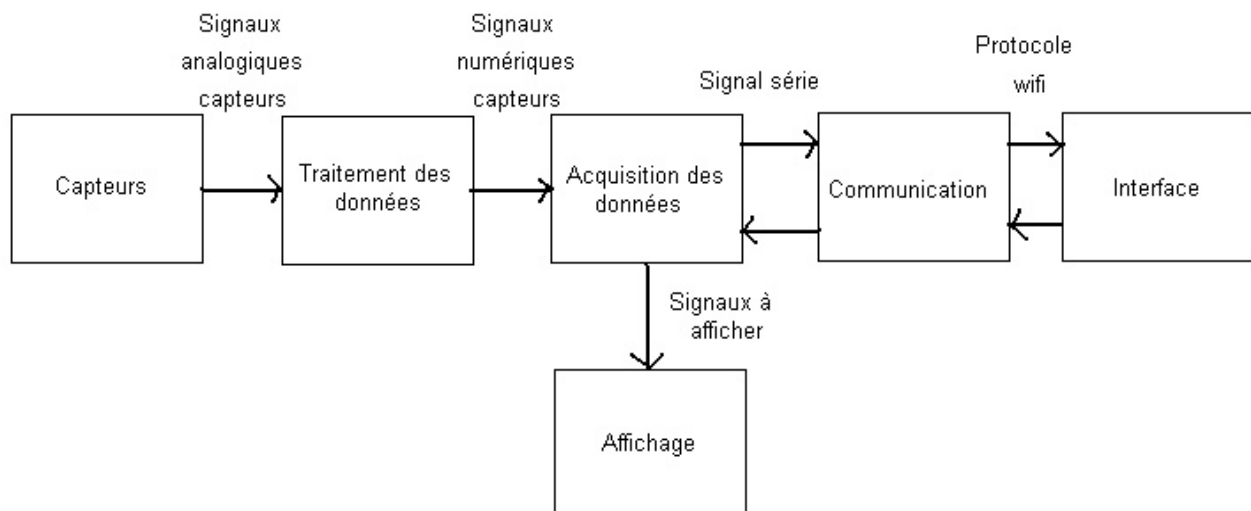


Illustration 3 Schéma fonctionnel de niveau 2



## 4. Solutions envisagées

Nous avons deux manières de procéder afin d'établir la communication entre le Kart et l'ordinateur. Soit par modulation de fréquence soit par liaison wifi.

### 4.1. Modulation de fréquence:

Utiliser des émetteurs FM implique l'achat de deux émetteurs et deux récepteurs; qui ne possède pas la même fréquence de fonctionnement.

La bande FM est largement utilisée, ainsi quelqu'un peut émettre sur la même fréquence. L'autre inconvénient est que les informations erronées sont ignorées.

### 4.2. Liaison wifi:

Cette communication est capable de s'autorouter, c'est à dire qu'il est capable d'allouer lui même ses fréquences de fonctionnement.

C'est un système standard, il pourra s'adapter avec d'éventuel évolution du système.

L'autre avantage, et sa fiabilité des informations; il demande un accusé de réception à chaque données envoyées.

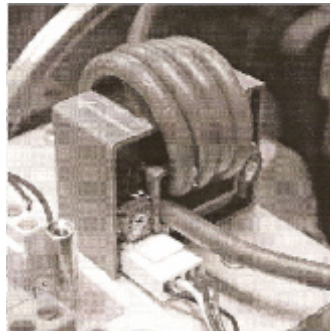
Notre deuxième implication était de déterminer quelle type de capteurs nous allions utilisés dans le relevé des huit mesures, soit:

- la vitesse du kart;
- courant moteur;
- tension batterie;
- courant batterie;
- température moteur et variateur;
- position de la pédale de frein et accélérateur.

Préalablement il a été installé des capteurs pour :

#### 4.2.1. courant moteur:

La régulation du courant dans le moteur utilise un capteur de courant HAS-200. Il est alimenté en +15V/-15V et délivre une tension proportionnelle au courant dans la fenêtre (ici  $5 * I_{\text{moteur}}$ ) avec un calibre de 0,1V/A. Cette tension sera disponible du le connecteur DB9. La tension peut être positive (+5,2V pour +52A en moteur) ou négative (-4,7V pour -47A en freinage).



*Illustration 4 Capteur courant*

#### 4.2.2. Mesure de la vitesse:

Cette étude est réalisée par les deuxième année (capteur à effet Hall).

#### 4.2.3. Position de la pédale de frein et accélérateur:

Cette étude a été réalisé, un potentiomètre permet de connaître l'image de la position de la pédale. Ceci est valable pour le frein, mais la même réalisation est prévu pour l'accélérateur.

### 4.3. Capteurs à réaliser:

#### 4.3.1. Tension batterie:

Un pont diviseur de tension constitué de deux résistances ramène la tension batterie à une valeur comprise entre 0V et 5V.

#### 4.3.2. courant batterie:

Il est prévu d'utiliser la même application que pour le courant moteur.

#### 4.3.3. Température moteur et variateur:

La température, lors du fonctionnement du kart ne sera pas inférieure à 0, ne sera pas supérieur à 60 degrés. Pour cette étude nous avons décidé de réaliser une structure déjà étudié, afin de consacrer notre temps sur des systèmes plus urgents. c'est à dire l'utilisation d'une sonde de température (LM35) qui fonctionne linéairement dans les gammes de température.

#### 4.4. Acquisition des informations capteurs au microcontrôleur:

Il existe trois moyens d'appliquer les informations provenant des capteurs vers le microcontrôleur.

##### 4.4.1. 1er solution:

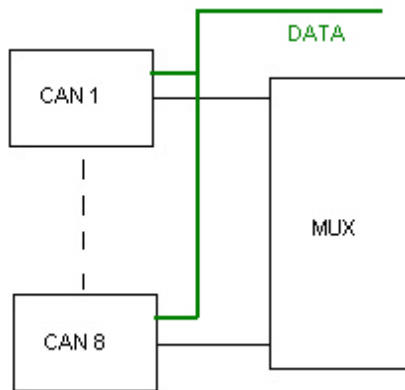


Illustration 5 Solution 1

Ainsi on utilise huit convertisseurs analogique numérique. Cette architecture permet d'obtenir une rapidité d'acquisition maximum. Seulement ce système est plus coûteux.

##### 4.4.2. 2ème solution:

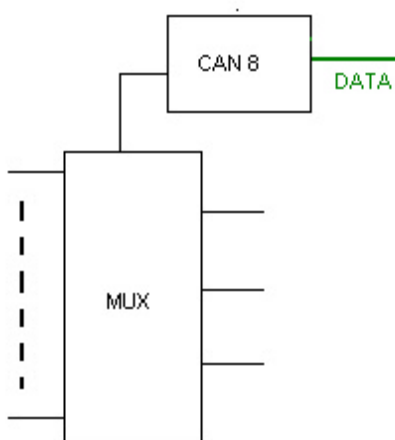
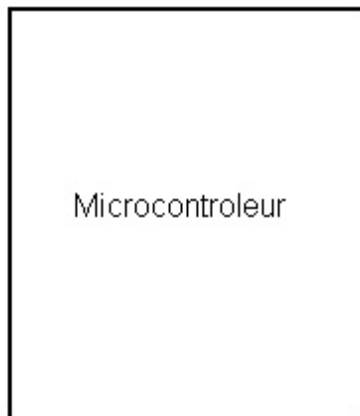


Illustration 6 Solution 2

Ce système permet le multiplexage des données et la conversion d'une donnée à la foi. Le processus est plus long mais plus économique.

#### 4.4.3. 3ème solution:



Cette solution combine, la rapidité et l'économie; il s'agit de trouver un microcontrôleur intégrant un convertisseur analogique numérique.

*Illustration 7 Solution 3*

### 4.5. Solutions retenues

#### 4.5.1. Température moteur et variateur:

Comme il a été dit précédemment nous retenons cette solution car elle a été testé et convient dans notre gamme de température. Dans l'étude de la transmission de données du microcontrôleur à l'ordinateur nous avons utilisé un capteur différent.

#### 4.5.2. Tension batterie:

Cette tension sera directement convertie par le CAN, a travers un pont de résistances, dont les valeur auront été ajustée en fonction de leur variation en température.

#### 4.5.3. Courant batterie:

Ce courant sera visualisé par un capteur du même type que pour celui du courant moteur.

### 4.6. Mode communication:

Nous avons décidé de garder la liaison wifi.

Ce protocole de communication assure une fiabilité des informations échangées, lors d'un envoi de données. L'émetteur attends l'accusé de réception des informations avant l'envoi d'autres données.

Ce système utilise un seul appareil, composé d'un émetteur récepteur, ainsi le coût est moins onéreux; mais l'ordinateur doit avoir une connexion wifi.

Acquisition des informations capteurs au microcontrôleur:

Étant dans l'obligation d'utiliser un microcontrôleur capable de s'adapter au matériel de l'I.U.T nous avons adopté la deuxième solution dans un premier temps. Seulement au cours de nos recherches, nous avons trouvé un C.A.N capable de gérer ces huit informations.

## **5. Travail effectué**

### **5.1. liaison wifi**

le module choisit, les ezl80-C permet de transmettre directement une liaison série par ondes électromagnétiques. Ce module se compose de deux éléments:

Une carte Radio Fréquence, achetée indépendamment du module qui gère l'envoi et la réception de données jusqu'au PC

Le module en lui même qui transforme les informations série pour être compréhensibles par la carte RF.

Les modules sont identifiables grâce à un chiffre de 6 bits appelé MAC adresse, chaque module a une adresse qui lui est propre, et interchangeable, en parallèle à son adresse IP pour le réseau wifi.

Les modules possèdent différents modes de traitement de l'information, ils peuvent se déclencher par une réception d'informations sur le réseau wifi ou sur le port série, et possèdent différents modes de veille.

Pour configurer le mode de transmission wifi, deux programmes sont à disposition de l'utilisateur. Le « ezSerialConfig » se connecte par le port série du module, en ayant préalablement enlevé la carte RF du module avant mise sous tension :

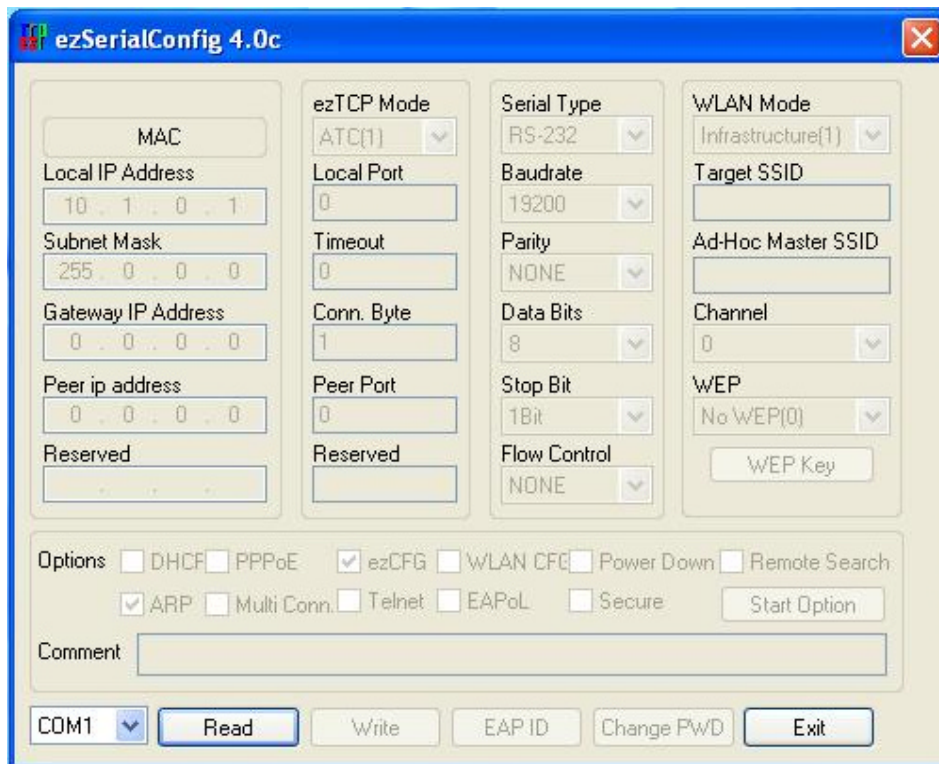


Illustration 8 Programme ezSerial Config

Avant d'essayer de dialoguer avec le module par wifi, il faut s'assurer que sa configuration est bien effectuée.

Durant nos tests, nous avons utilisé le mode host to host, de cette façon, il n'y avait pas de target SSID a rentrer.

Le « ezConfig » quand a lui communique avec le module par liaison wifi :

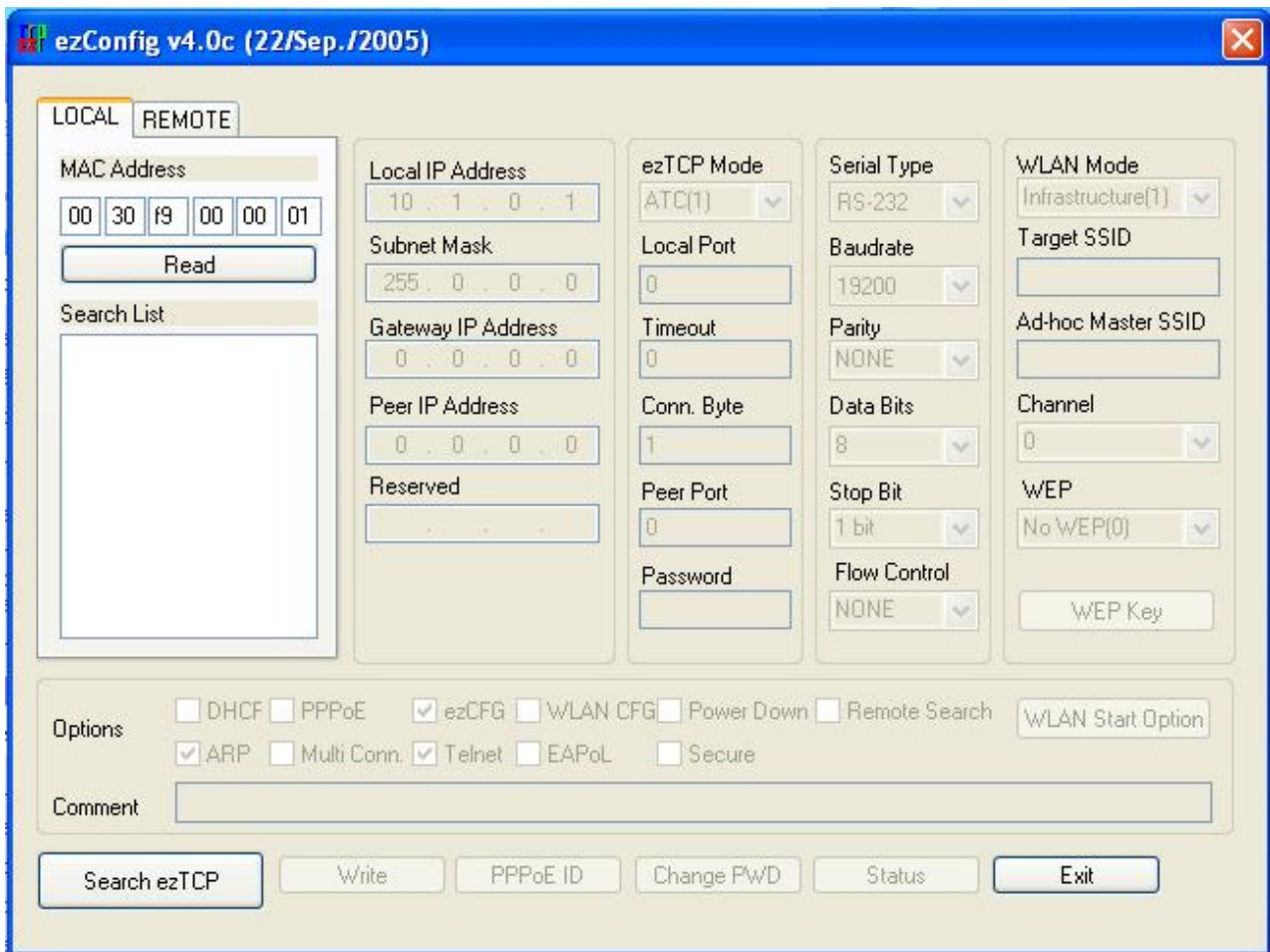


Illustration 9 Programme ezConfig

Ces programmes permettent de configurer la liaison série, son type (RS 232), son débit, sa parité, le nombre de bits dans chaque paquet de données, si il y a un bit de stop, et si l'on doit gérer le Flow control.

Ils configurent de même le réseau Wifi, si le réseau est en infrastructure ou de PC à PC, si le module doit se comporter comme un serveur ou un client, on peut activer la protection des informations transmises, (WEP 1) avec un mot de passe.

Pour pouvoir communiquer de la carte wifi intégrée au PC jusqu'au programme réalisé en C++, un logiciel a été développé, il crée un port série virtuel qui est détecté automatiquement par l'ordinateur, ce qui permet de réaliser une interface avec C++ builder:

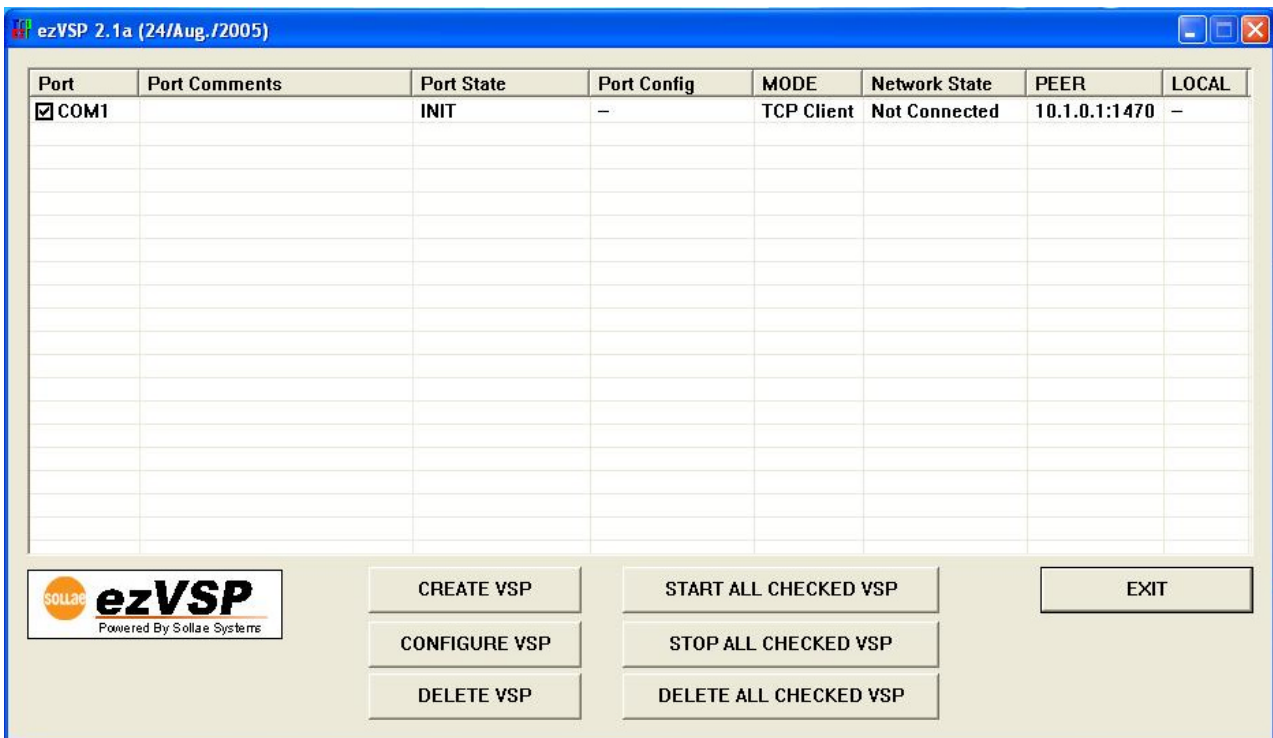


Illustration 10 Logiciel d'un port série virtuel

Le numéro du port série virtuel choisit doit être différent de ceux existants, la connection avec le module wifi s'établit automatiquement.

Un test a été effectué en utilisant ce programme, on a créé un port série virtuel, et on a utilisé un programme servant a tester les connections RS 232 sur le PC. On a connecté l'entrée et la sortie série du module wifi, et en envoyant un octet par le programme sur le PC, on pouvait voir la réception de ce même octet en entrée du port série virtuel, la liaison entre le port série du module wifi et celle du port série virtuel sur le PC a donc été validée.



Illustration 11 Test de liaison



## 5.2. Carte de tests

Une carte a été gravée, elle permet de tester la connexion entre le PC et le microcontrôleur. Elle est composée de deux adaptateurs de tension entre 3.3V du module wifi vers RS 232, et de RS 232 vers le 5V du microcontrôleur.

La carte inclut aussi le microcontrôleur avec son quartz, et un CAN avec capteur de température intégré, et elle régule deux alimentations, une de 5V et l'autre de 3.3V

Les différentes entrées et sorties de la carte sont utilisées pour l'alimentation, qui pourra être effectuée par un adaptateur secteur 14V continu, ou une batterie de 12V, pour les connexions au module wifi (port série et alimentation) et pour l'entrée analogique du CAN, ce qui permet de tester in situ la carte.

Le typon possède un plan de masse, le hacheur présent sur la carte peut facilement nuire au bon fonctionnement de la carte.

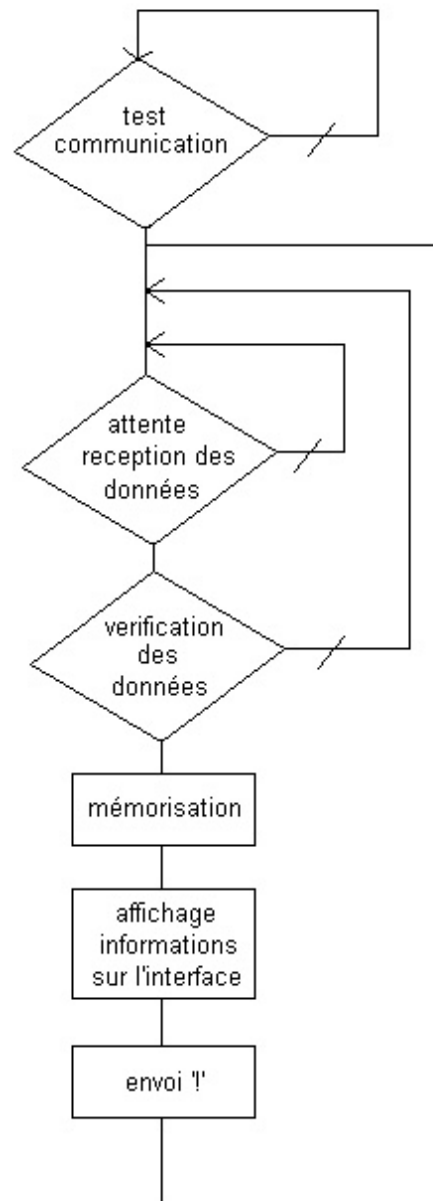
La programmation du PIC s'effectue pas à pas, le PIC recueille les différentes mesures venant de la carte et les stocke en mémoire, puis il les envoie par le module wifi et attend l'accusé de réception par le programme du PC.

Le programme d'interface utilisateur stocke ces données en mémoire et les affiche avec des graphes.

Lors d'une réception d'une trame, le programme envoie un accusé de réception au microcontrôleur pour qu'il recommence un cycle de fonctionnement.

Le programme du PC n'a pas été finalisé, le problème rencontré se situe à la synchronisation entre les informations envoyées sur le port série virtuel et les informations envoyées sur le réseau wifi.

### 5.3. Programmation du PC



## 5.4. Programmation du microcontrôleur

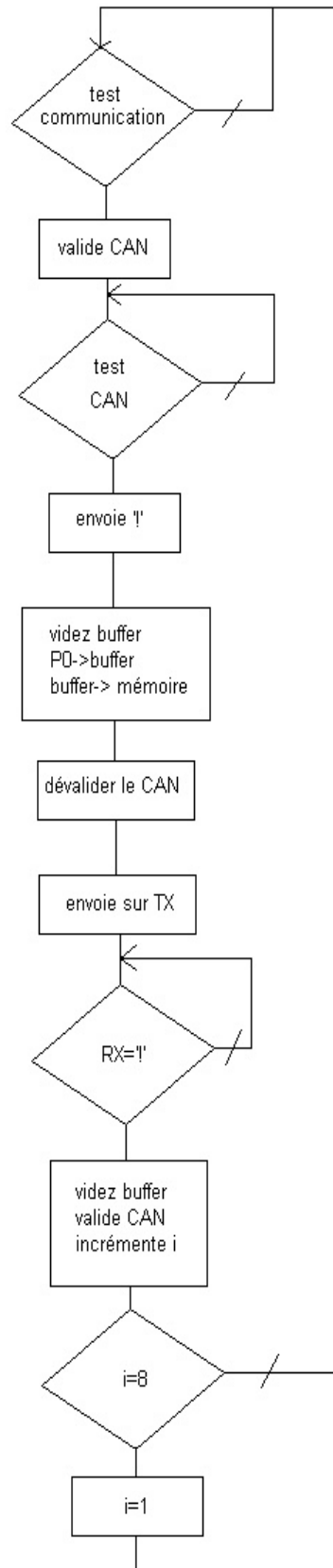


Illustration 12 Organigramme du microcontrôleur

## **Conclusion**

Pour conclure ce projet nous a permis de nous familiariser avec l'utilisation du wifi.

Même si nous avons eu des difficultés dans la programmation de la liaison entre l'ordinateur et le module wifi, nous pourrions; de part notre stage; finaliser ce projet. Car il s'avère que l'expérience est similaire. Nous collaborerons avec des personnes connaissant les difficultés rencontrées. Nous serons donc en mesure de cerner le problème, et d'en venir à bout.

Il nous sera donc possible d'envoyer; une fois la programmation terminée, d'en faire part à Mr Lequeu pour terminer le projet.

## **Index des illustrations**

Illustration 1 Transmission de données bidirectionnelle.....	7
Illustration 2 Schéma fonctionne de niveau 1.....	8
Illustration 3 Schéma fonctionel de niveau 2.....	8
Illustration 4 Capteur courant.....	10
Illustration 5 Solution 1.....	11
Illustration 6 Solution 2.....	11
Illustration 7 Solution 3.....	12
Illustration 8 Programme ezSerial Config.....	14
Illustration 9 Programme ezConfig.....	15
Illustration 10 Logiciel d'un port série virtuel.....	16
Illustration 11 Test de liaison.....	16
Illustration 12 Organigramme du microcontrolleur.....	19