



Groupement académique : Grenoble - Lyon			Session 2016		
Lycée : SEMBAT					
Ville : VENISSIEUX					
N° du projet : 2		Nom du projet : ENREGISTREUR DE CHARGE ET DECHARGE DE BATTERIE			
Projet nouveau	<del>Oui</del>	Non		Projet interne	<del>Oui</del> Non
Délai de réalisation			Statut des étudiants Formation initiale <del>Apprentissage</del>		
Spécialité des étudiants		EC	<del>IR</del>	Mixte	Nombre d'étudiants 8
Professeurs responsables		DENOYEL			

# 1 – Présentation et situation du projet dans son environnement

## 1.1 – Contexte de réalisation

Constitution de l'équipe de projet :	Étudiant 1,2 EC <del>IR</del>	Étudiant 3,4 EC <del>IR</del>	Étudiant 5,6 EC <del>IR</del>	Étudiant 7,8 EC <del>IR</del>
Projet développé :	Au lycée ou en centre de formation		<del>En entreprise</del>	Mixte
Type de client ou donneur d'ordre (commanditaire) :	Entreprise ou organisme commanditaire : Oui Non			
	Nom : BSAV .....			
	Adresse : 2 chemin du Génie ZI du génie 69200 Vénissieux.....			
	Contact : Mr Benbeka Kamel Tél. : 0472894299 Courriel : info@bsav.fr .....			
	Origine du projet :			
	idée :	Lycée	Entreprise	
	· Cahier des charges :	Lycée	Entreprise	
	· Suivi du projet :	Lycée	<del>Entreprise</del>	
Si le projet est développé en partenariat avec une entreprise :	Nom de l'entreprise : .....			
	Adresse de l'entreprise : .....			
	Adresse site : http://www. ....			
	Tél. : .....		Courriel : .....	
	Contact (tuteur / maître d'apprentissage) : .....			

## 1.2 – Situation du projet dans son contexte

Domaine d'activité du système support d'étude :	télécommunications, téléphonie et réseaux téléphoniques ;	
	informatique, réseaux et infrastructures ;	X
	multimédia, son et image, radio et télédiffusion ;	
	mobilité et systèmes embarqués ;	X
	électronique et informatique médicale ;	
	mesure, instrumentation et micro-systèmes ;	
	automatique et robotique.	

# 1.3 – Présentation du projet – Expression du besoin

(Présentation succincte / synoptique de l'architecture / limite de l'étude / attente du point de vue du client).  
Les besoins peuvent être exprimés à l'aide de diagrammes des cas d'utilisations.

## Présentation succincte :

La société BSAV située à Vénissieux assure la mise en place et la maintenance d'Alimentations Sans Interruption (ASI) dédiées à des systèmes informatiques. Elles sont composées d'un redresseur, d'un élévateur de tension, d'un onduleur et d'un stockage d'énergie sur batterie. Il faut contrôler régulièrement le vieillissement de la batterie pour que sa réserve reste importante.

La société BSAV contrôle les « ASI » de ses clients tous les 6 mois.

## Expression du besoin:

L'appareil à réaliser doit relever le courant et la tension d'une batterie en décharge sur un onduleur.

La finalité est de tracer 2 courbes graphiques  $U=f(t)$  et  $I=f(t)$  pour les comparer à celles d'origine et d'en déduire si la batterie est toujours utilisable.

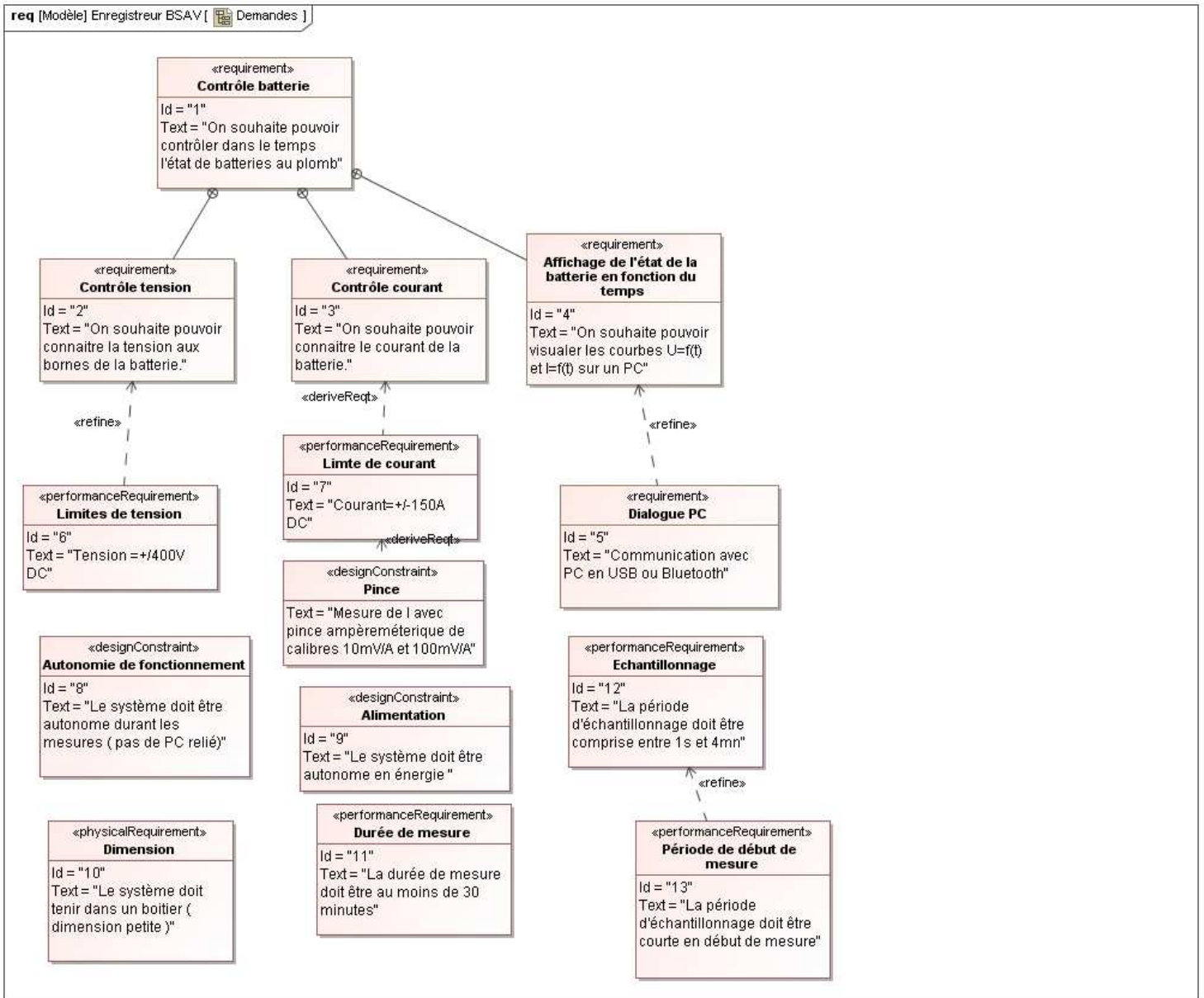
Données techniques :

- Plage de tension : -400 à 400V.
- Plage de courant : -150 à 150 A.
- Plage de mesure : 30 minutes minimum.
- Périodes d'échantillonnage : 1s à 4min ( avec échantillonnage plus fréquent en début de charge
- Coffret équipé de deux voies d'entrées :
  - Voie 1 : mesure de la tension continue à l'aide de 2 pointes de touche sur douille de sécurité.
  - Voie 2 : Pince de courant sur connexion BNC ( Calibres 10mV/A et 100mV/A ).
- Le boîtier est équipé de Leds indiquant la présence du courant ou de la tension pour chaque voie et qui servent aussi à d'autres usages. (Voir mode d'emploi.)
- Alimentation du module par accumulateurs NiMh LR6.

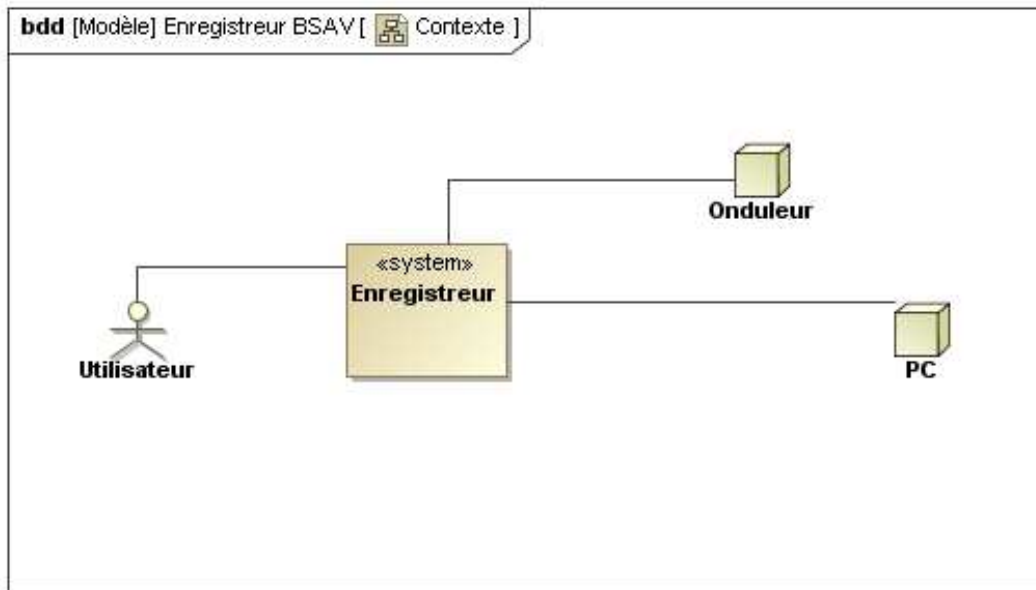
# 2 – Spécifications

## 2.1 – Diagrammes SYSML

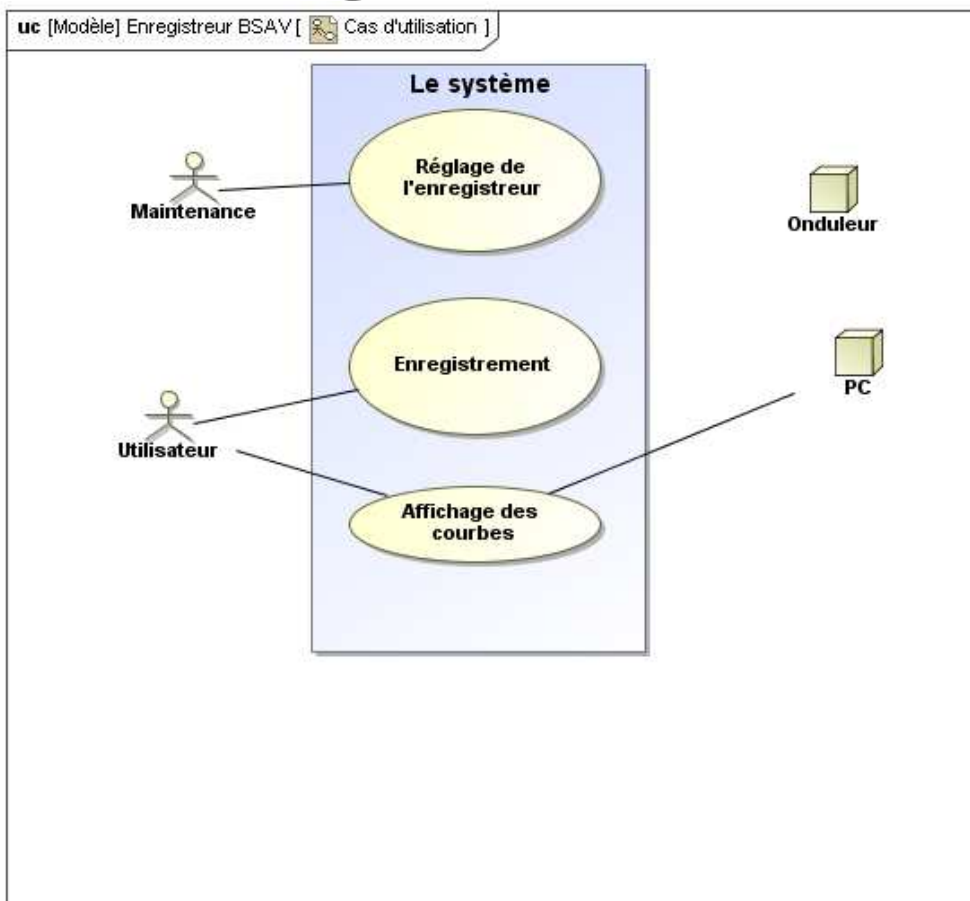
### Diagramme d'exigence



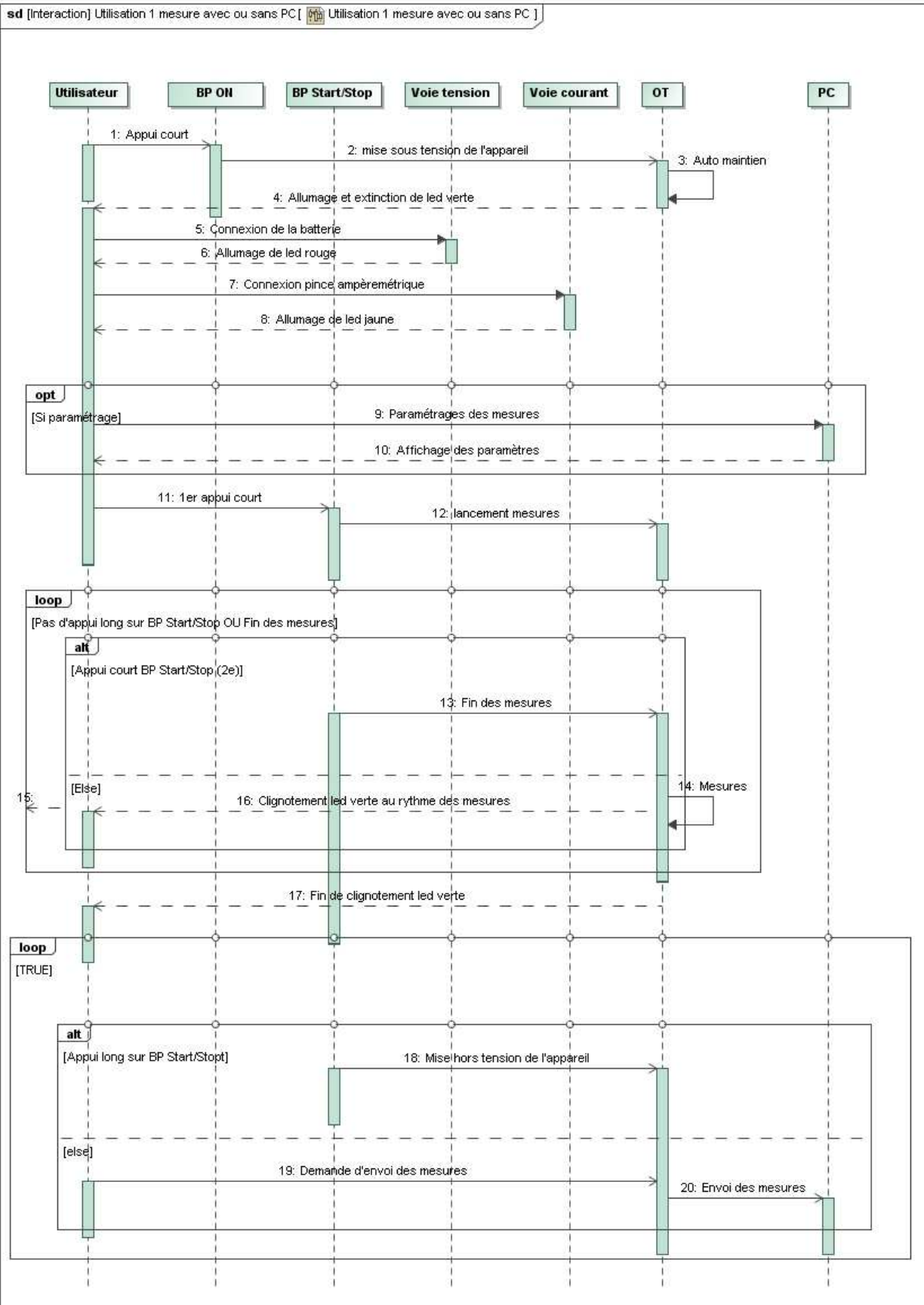
# Diagramme de contexte



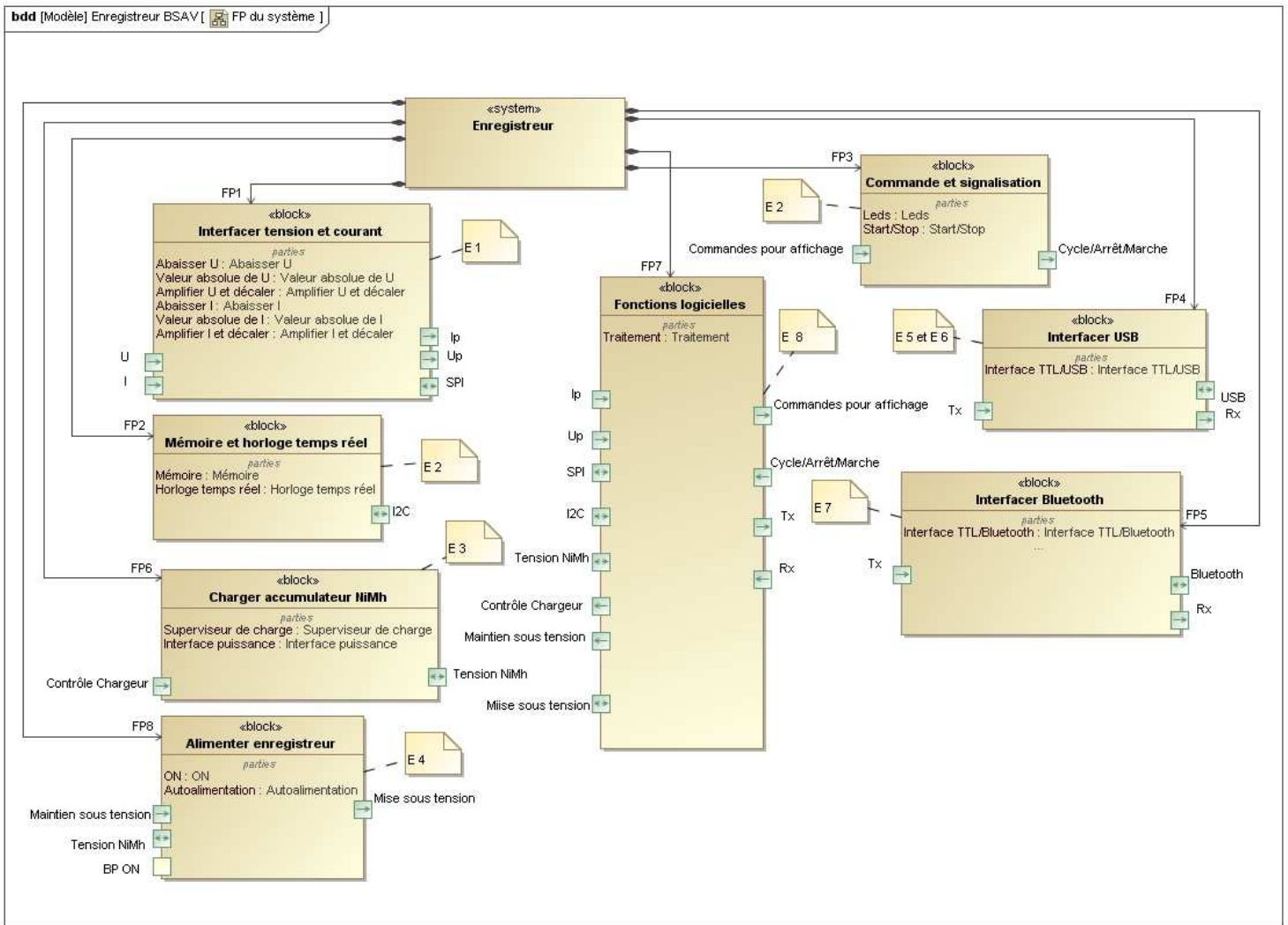
# Diagramme des cas d'utilisation



# Diagramme de séquence



# Diagramme de bloc



## 2.2 – Contraintes de réalisation

### Contraintes financières (budget alloué) :

Aucune ( dans la limite du budget du projet )

### Contraintes de développement (matériel et/ou logiciel imposé / technologies utilisées) :

logiciel de CAO : PROTEUS 8.2

logiciel de programmation : PCWHD CCS

logiciel de bureautique : OpenOffice pour facilité la création d'un unique dossier et de tableaux de mesures et courbes.

potentiomètre numérique I2C DS1803

Mémoire I2C 24LC256 ( I2C )

RTC DS1307 ou PCF8583 ( I2C )

PIC18F2550 (USB)

PIC16F876

driver USB/UART FT232BL de la marque FTDI.

Module Bluetooth Module Bluetooth F2M03GLA.

Optocoupleur CNY17-2.

Régulateur positif 3,3V LM1086

Inverseur à découpage ICL 7660 ou MAX660

Alimentation STEPUP MAX608

Contrôleur de charge de batterie NiMh BQ2002F

**Contraintes qualité (conformité, délais, ...) :**

Délais ; Celles de l'examen

L'enregistreur doit tenir dans un boîtier de petite taille

L'enregistreur doit être autonome en alimentation

**Contraintes de fiabilité, sécurité :**

Le chargeur de batterie NIMH ne doit en aucun cas détruire ce dernier.

Tolérance sur les mesures: 1%

Le module Bluetooth doit être conforme à la réglementation sur les radiocommunications.

Fiches isolées pour connexion batterie ( haute tension continue ).

## **2.3 – Ressources mises à disposition des étudiants (logiciels / matériels / documents)**

**Logiciels :**

Suite bureautique : Openoffice

CAO : Proteus 8.2

Programmation C : PCWHD CCS

Programmation Web : WAMP, LAMP, Nvu (Komposer)

**Matériel :**

Oscilloscope, analyseur logique, alimentation de laboratoire, programmeur PICKIT2.

**Documents constructeurs :**

Site Web des constructeurs : [www.alldatasheet.com](http://www.alldatasheet.com)

# 3 – Répartition des fonctions ou cas d'utilisation par étudiant

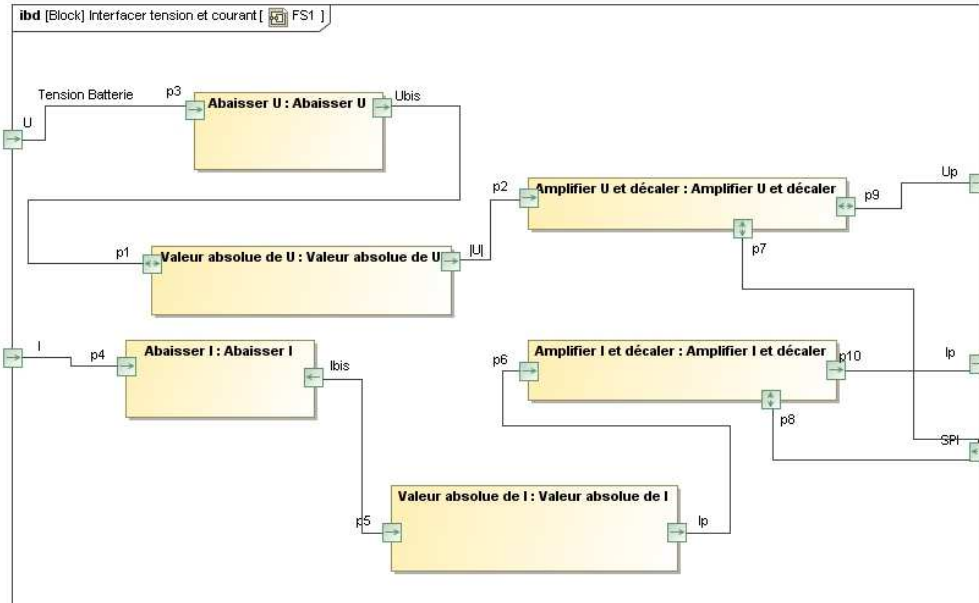
## 3.1 – Répartition des fonctions

Numéro de l'étudiant	Nom	Prénom
E3	KABENGERA	Gaël
E5	KOUADIO	Erwan
E1	LE	Jérémie
E4	LY	Kévin
E2	MICHARD	Alexandre
E7	SALA	Anthony
E8	SOUDES	Rodny-yann
E6	TAGUIA	Adem

	Fonctions à développer et tâches à effectuer
Étudiant 1 EC	Liste des fonctions assurées par l'étudiant FP1
Étudiant 2 EC	Liste des fonctions assurées par l'étudiant FP2 et FP3
Étudiant 3 EC	Liste des fonctions assurées par l'étudiant FP6
Étudiant 4 EC	Liste des fonctions assurées par l'étudiant FP8
Étudiant 5 EC	Liste des fonctions assurées par l'étudiant FP4
Étudiant 6 EC	Liste des fonctions assurées par l'étudiant FP4
Étudiant 7 EC	Liste des fonctions assurées par l'étudiant FP5
Étudiant 8 EC	Liste des fonctions assurées par l'étudiant FP7



## 3.2 – Etudiant 1



Convertit des tensions et des courants en des tensions compatibles pour le CAN du PIC ( 0V-3,3V )

Entrées:

L'entrée tension va de -500 à +500V. Pour être sur d'avoir les  $\pm 400V$ .

L'entrée courant va de -150 à +150A pour être sur d'avoir les  $\pm 100A$ .

Grâce à une pince ampèremétrique, c'est une tension pouvant aller de -15 à +15V qu'il faut prendre en considération.

Des corrections de mesure peuvent être effectuées par logiciel ( 0A, 0V et Echelles ).

Entrées: Signaux de commande et valeurs SPI des potentiomètres de gain d'échelle.

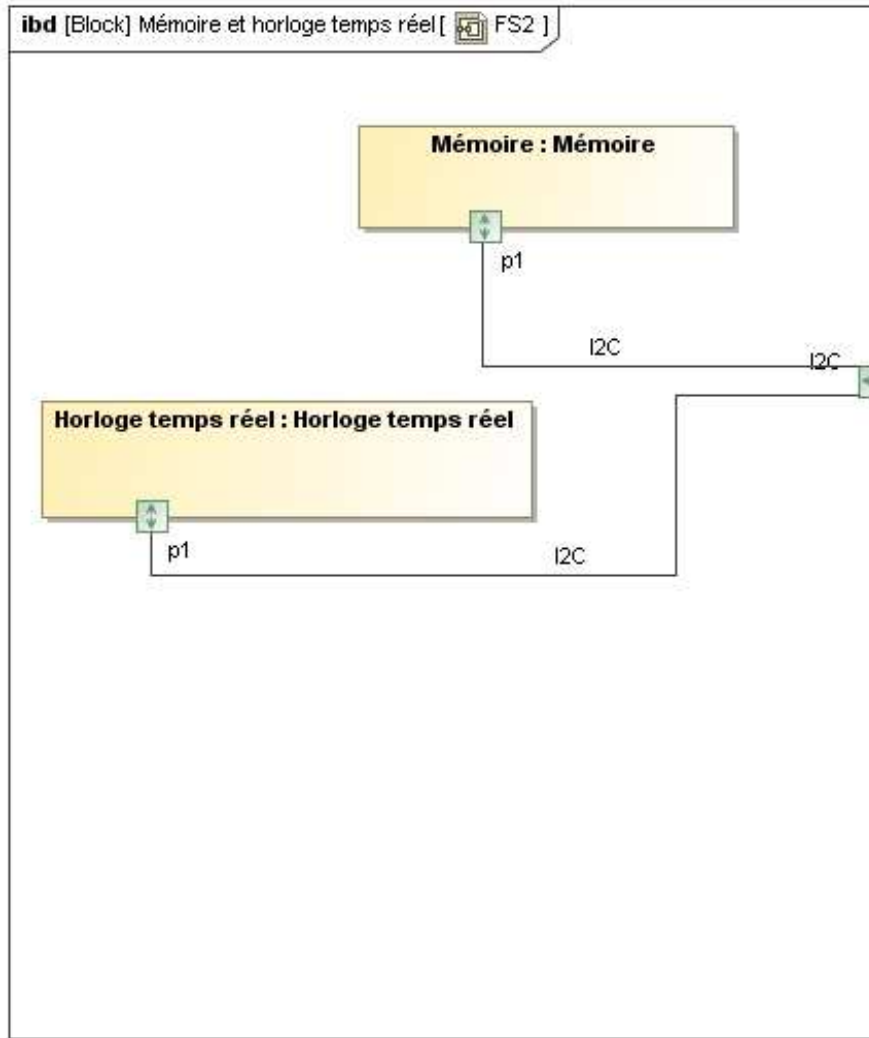
Sorties : Mesures de UBAT et IBAT adaptées pour microcontrôleur.

Proposition technologique : potentiomètre numérique SPI 414X.

PIC 18F2550

AOP TL084

## 3.3 – Etudiant 2



La mémoire stocke les mesures de façon permanente.

Entrées: Signaux de commande + mesures à mémoriser

Sorties: Mesures mémorisées

Proposition technologique: Mémoire EEPROM I2C 24LC256

L'horloge temps réel gère la date et l'heure.

Entrées: Signaux de commande +

Sorties: Date + Heure

Proposition technologique: RTC DS1307 ou PCF8583

### Organisation en mémoire EEPROM Externe :

Auparavant il y a une entête de 10 octets pour connaître les caractéristiques de l'enregistrement.

- **1er octet** = N° du fichier de la mesure de 0 à 255.
- **2ème et 3ème octets** = Nombre de mesures de 0 à 65535; U et I font une mesure.
- **4ème octet** = temps entre 2 mesures de 0 à 255 s.
- **5ème octet** = Calibre ampèremétrique choisi de 0 à 255 mV/A.
- **6ème à 10ème octets** = réserve pour extensions futures.

Ensuite la tension et le courant sont codés sur 16 bits suivant le principe :

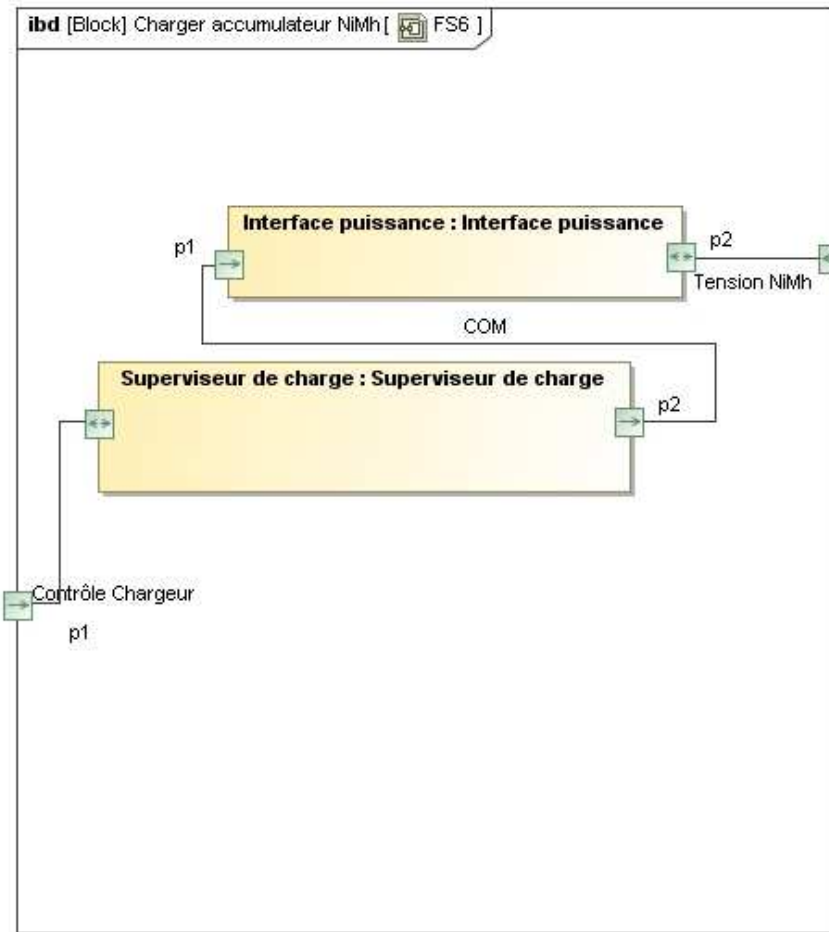
- **Tension** = -500 à 500V avec les codes -500 à 500. (possibilité de -327680 à +327677 en signed int16).
- **Courant** = -150 à +150A avec les codes -150 à +150 (possibilité de -32768 à 32767 en signed int16).

Les informations sont stockées les unes à la suite des autres,  $U_0, I_0, U_1, I_1, U_2, I_2, \dots, U_n, I_n, \dots, U_{fin}, I_{fin}$ .

## Organisation en mémoire EEPROM Interne :

- **Adresse 10**= Année.
- **Adresse 11**= Temps d'échantillonnage sélectionné.
- **Adresse 12**= Calibre de pince ampèremétrique choisi.
- **Adresse 13**= Numéro de fichier choisi.
- **Adresse 14**= Coefficient d'étalonnage d'intensité choisi.

# 3.4 – Etudiant 3



Le chargeur gère la capacité en énergie de 3 éléments NiMh en série (  $3 \times 1,2V = 3,6V$  ).

Les éléments NiMh fournissent l'énergie électrique à l'appareil.

Courant de charge = 1/10e de la capacité nominale.

Courant d'entretien = 10mA.

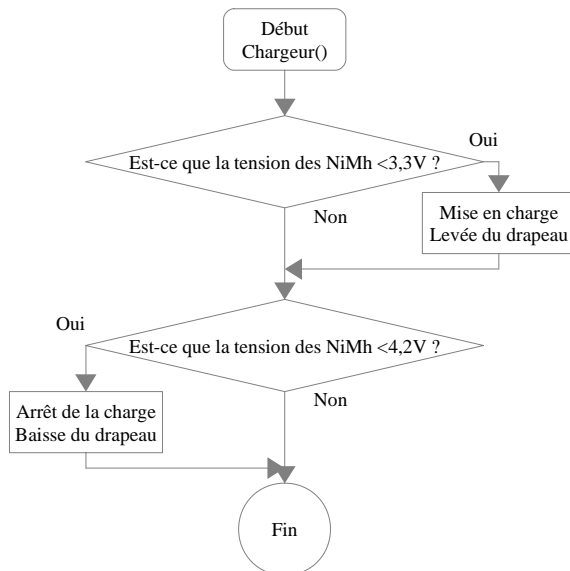
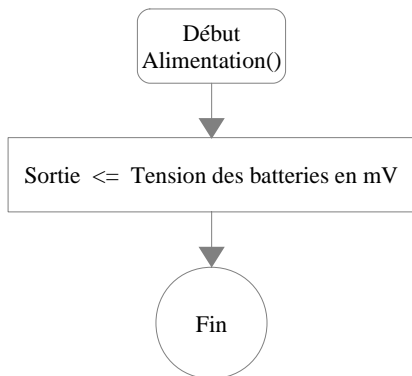
Un montage à composants discrets est favorisé. L'utilisation de composant spécialisé ( BQ2002F ) est envisageable .

Détection de tension maximale  $\approx 4,2V$

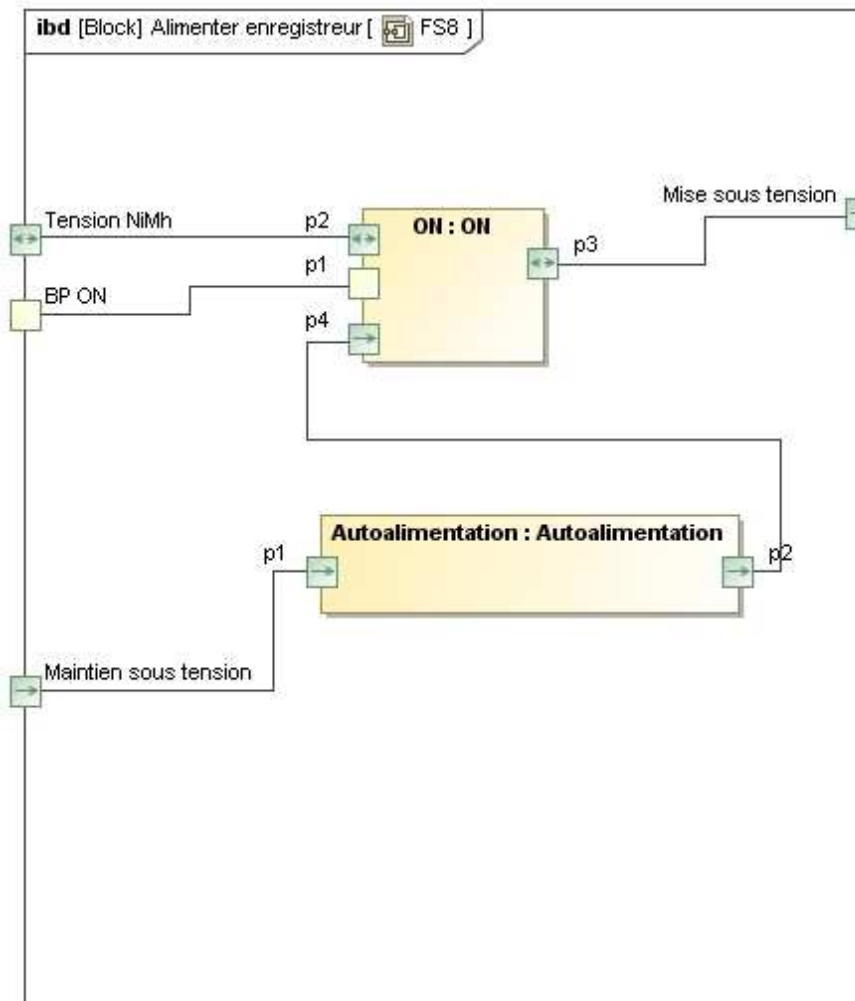
Entrées: Alimentation continue 12V

Sorties :

Proposition technologique : BQ2002F.



# 3.5 – Etudiant 4



Le bouton poussoir « ON » met l'appareil sous tension.

Un auto-maintien du bouton poussoir « ON » est effectué électroniquement.

Un appui long (>4secondes) sur START/STOP coupe l'alimentation.

A partir de la batterie Vbat :

création une alimentation symétrique +5V/-5V

création d'une tension de 3,3V pour le bluetooth et pour la référence positive du convertisseur analogique / numérique

Entrées: Alimentation continue batterie Vbat

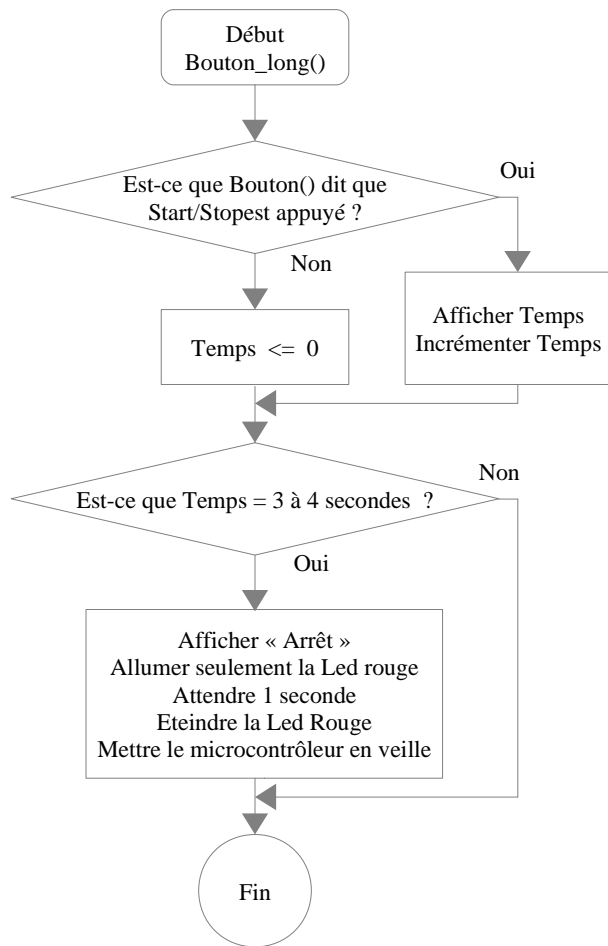
bouton poussoir « ON » et START / STOP

Sorties : Tensions +5V, -5V, 3,3V

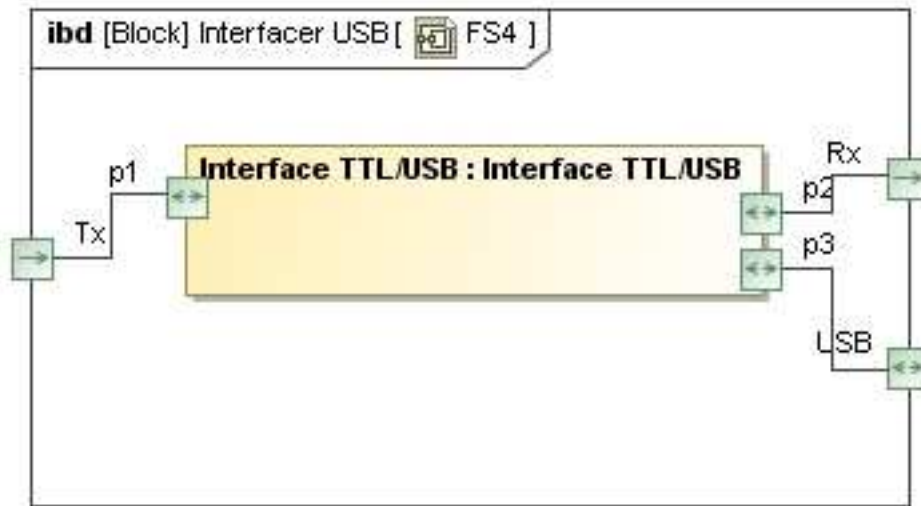
Proposition technologique : LM1086 (+3,3V)

élévateur à découpage MAX608

Inverseur à pompe de charge ICL7660 ou MAX660CPA



## 3.6 – Etudiant 5



Par un cordon type A, un ordinateur peut être relié qui permettra de récupérer les mesures, d'étalonner l'appareil, de régler les paramètres : date, fréquence d'échantillonnage, etc...

Une interface logicielle sera réalisée par E5 ( Labview ) et E6 ( Processing )

Cette fonction est réalisée par deux élèves de façon différentes.

### **E5**

Utilisation d'un PIC USB

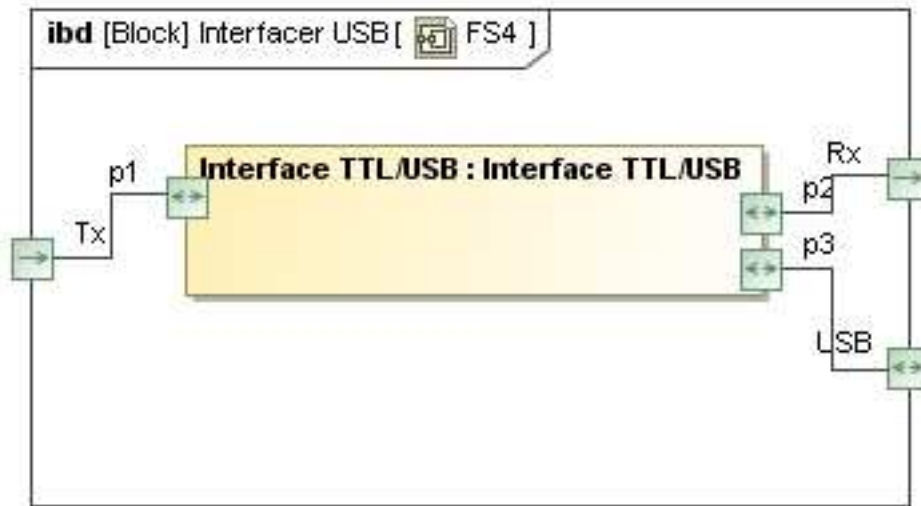
Entrées:

Sorties :

Proposition technologique : PIC18F2550

Labview

## 3.7 – Etudiant 6



Par un cordon type A, un ordinateur peut être relié qui permettra de récupérer les mesures, d'étalonner l'appareil, de régler les paramètres : date, fréquence d'échantillonnage, etc...

Une interface logicielle sera réalisée par E5 ( Labview ) et E6 ( Processing )

Cette fonction est réalisée par deux élèves de façon différentes.

### E6

Utilisation d'un PIC nonUSB avec driver USB/UART et isolement galvanique

Proposition technologique : PIC16F876

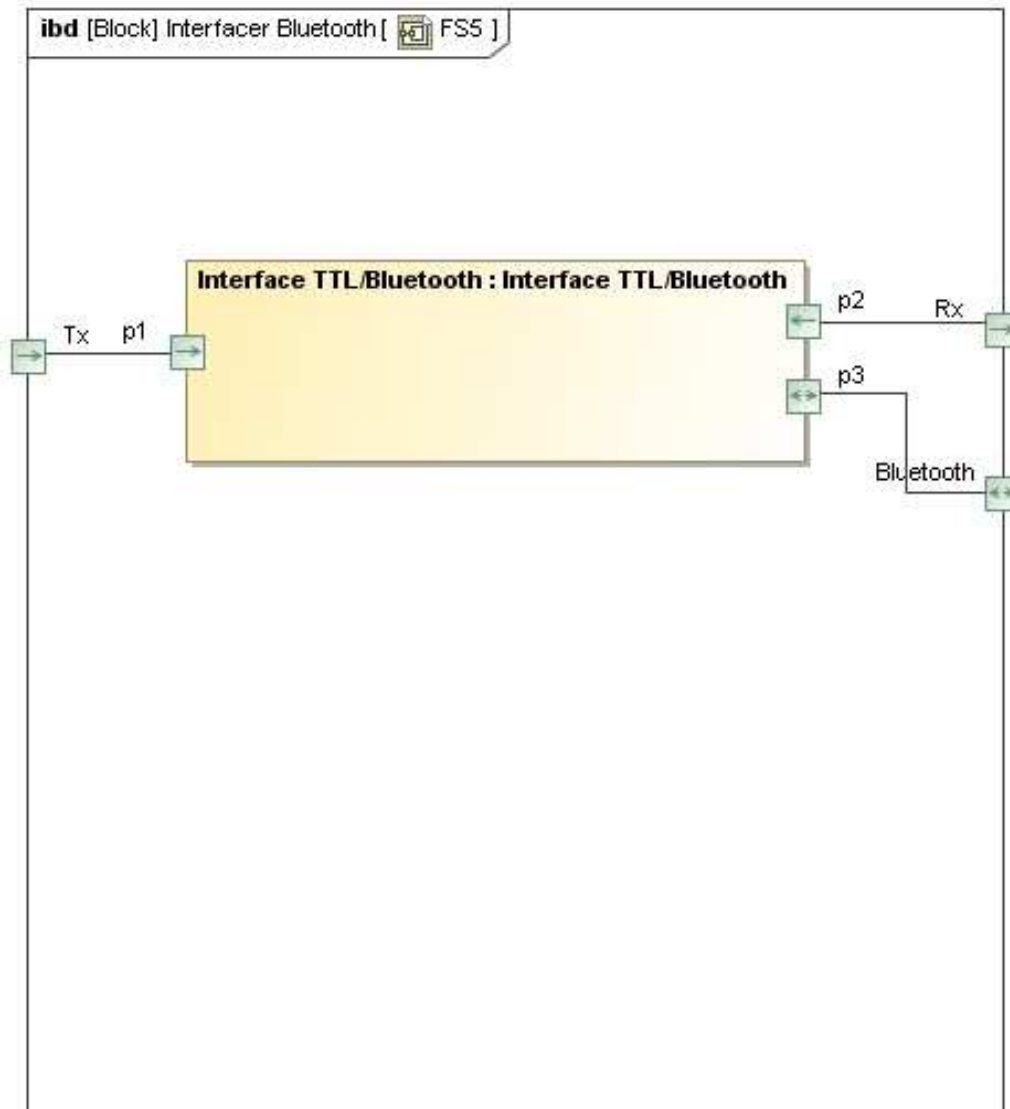
driver USB/UART FT232BL de la marque FTDI.

CNY17-2.

Processing



## 3.8 – Etudiant 7



Un ordinateur équipé Bluetooth peut récupérer les mesures, étalonner l'appareil, régler les paramètres date, fréquence d'échantillonnage, etc.....

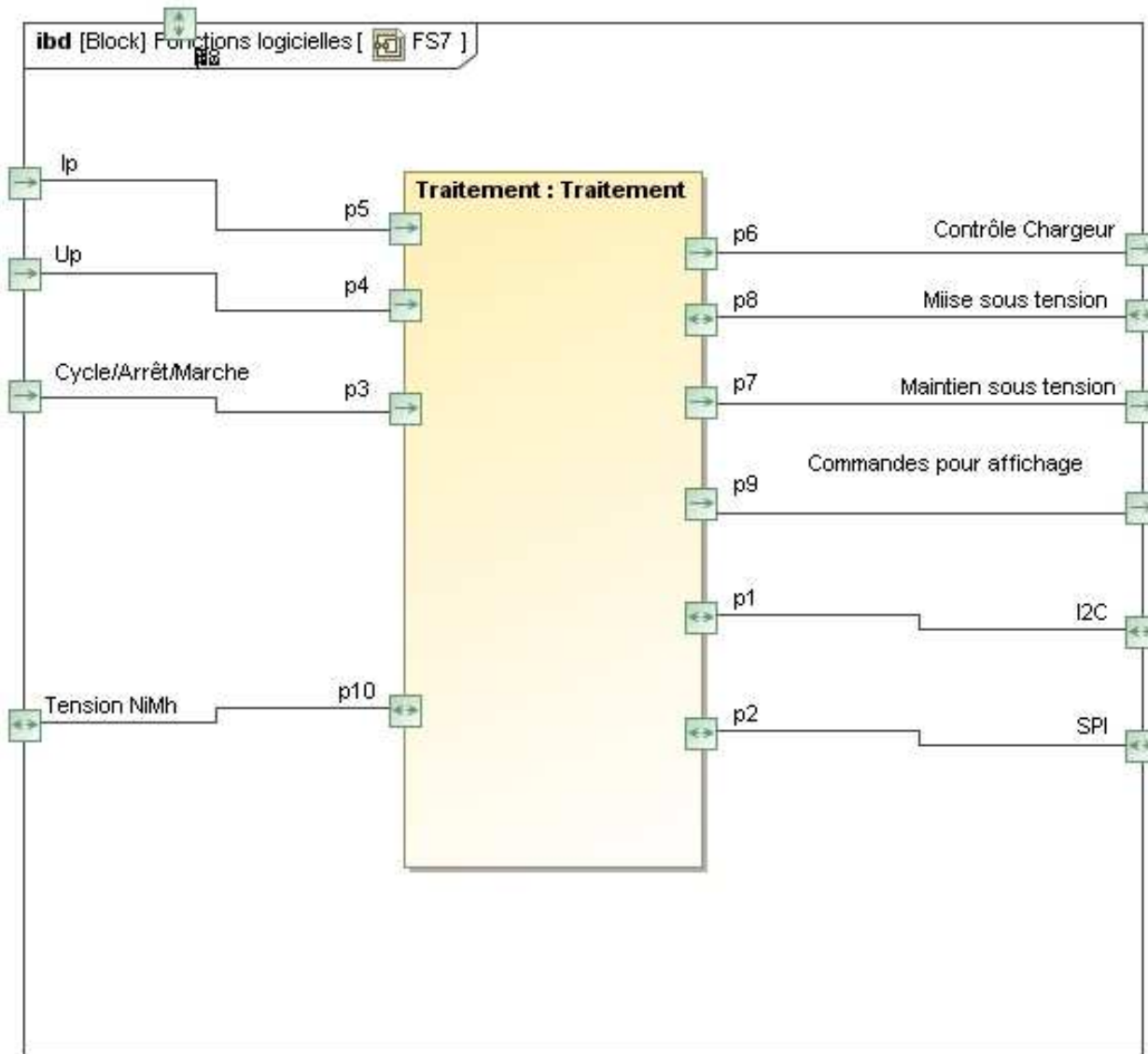
Entrées:

Sorties :

Proposition technologique : F2M03GLA.

Le multiplexage sur l'entrée Rx du PIC en provenance du Bluetooth et de l'USB sera effectué par un circuit ET ( 7408 ).

## 3.9 – Etudiant 8



Le microcontrôleur employé est un PIC16F876 associé à un FT232BL de la marque FTDI ou un PIC 18F2550  
L'étudiant a la charge de l'écriture du programme de gestion de l'enregistreur.

Il a la charge de réunir les différents schémas du projet afin d'avoir le schéma complet du projet en vue du routage.

### *Mode d'emploi :*

- 1) Alimenter la carte en appuyant sur le bouton poussoir « ON ».
- 2) La Led verte s'allume et s'éteint pour vérifier ce départ.
- 3) (à faire la première fois) Réglages en liaison Bluetooth ou USB :
  - Choisir le calibre du courant (le même que celui de la pince).
  - Choisir la fréquence d'échantillonnage.
  - Choisir le numéro du fichier.
  - Éventuellement :
    - Étalonner l'intensité.
    - Étalonner la tension.
    - Régler l'horloge date et heure.
    - Brancher la prise de tension sur l'appareil puis sur les batteries.
    - La Led Rouge s'allume.
- 4) Brancher la pince ampèremétrique sur l'appareil puis sur les batteries. La Led Jaune s'allume.
- 5) Appuyer sur le bouton poussoir gris « START/STOP » pour l'enregistrement des courbes de décharge.  
A partir de ce moment l'appareil mesure les tensions et intensités et les enregistre.  
La Led verte clignote à une vitesse des échantillonnages.
- 6) A la fin des mesures, appuyer sur le bouton poussoir « START/STOP ». Si la mémoire est pleine l'appareil se comporte comme si on appuyait sur ce bouton pour arrêter les mesures.

7 ) Déconnecter les prises de tension et de courant.

8 ) En liaison Bluetooth ou USB :

Sur l'ordinateur lancer l'application « Serial Port Monitor » ou « Hyperterminal » et récupérer les données dans un fichier.

PUIS

Lancer l'application « OpenOffice.org Calc » ou « Microsoft Excel », récupérer le fichier et construire le graphique de décharge.

On peut à tout moment éteindre l'appareil en maintenant le bouton poussoir start/stop appuyé pendant plus de 4 secondes. Une impulsion de la Led rouge marque l'arrêt.

## ConfigurationUSB

Par liaison Bluetooth ou USB on peut observer l'appareil :

A la mise sous tension on a:

Date : 07/10/08 16:27:47

Echantillonnage: 1s

Calibre Pince: 100mV/A

Numero de fichier: 1

Pente\_U: 1

Offset\_U: 0

Pente\_I: 1

Offset\_I: 0

Quand on branche l'appareil on voit les valeurs de U et I :

U= 29 I= 99

Si on appuie sur ? on a l'aide des commandes :

M Envoie les mesures compatible Excel

I Etalonne l'intensité

U Etalonne la tension

R Remet toutes les mesures en mémoire à 0

C Calibre la pince ampèremétrique. (10mV ou 100mV)

E Demande le temps d'échantillonnage

F Demande un numéro de fichier

H Met l'horloge à jour

D Affiche l'horloge

B Tension NiMh

A => Arrêt appareil de mesure

Z Initialisation sans perte des données

On voit que : Z redémarre un cycle et A arrête l'alimentation.

## Organisation en mémoire EEPROM Externe :

Auparavant il y a une entête de 10 octets pour connaître les caractéristiques de l'enregistrement.

- **1er octet** = N° du fichier de la mesure de 0 à 255.
- **2ème et 3ème octets** = Nombre de mesures de 0 à 65535; U et I font une mesure.
- **4ème octet** = temps entre 2 mesures de 0 à 255 s.
- **5ème octet** = Calibre ampèremétrique choisi de 0 à 255 mV/A.
- **6ème à 10ème octets** = réserve pour extensions futures.

Ensuite la tension et le courant sont codés sur 16 bits suivant le principe :

- **Tension** = -500 à 500V avec les codes -500 à 500. (possibilité de -327680 à +32767 en signed int16).
- **Courant** = -150 à +150A avec les codes -150 à +150 (possibilité de -32768 à 32767 en signed int16).

Les informations sont stockées les unes à la suite des autres,  $U_0, I_0, U_1, I_1, U_2, I_2, \dots, U_n, I_n, \dots, U_{fin}, I_{fin}$ .

## Organisation en mémoire EEPROM Interne :

- **Adresse 10**= Année.
- **Adresse 11**= Temps d'échantillonnage sélectionné.
- **Adresse 12**= Calibre de pince ampèremétrique choisi.
- **Adresse 13**= Numéro de fichier choisi.
- **Adresse 14**= Coefficient d'étalonnage d'intensité choisi.

# 4 – Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées :

Électronique et Communications		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
		EC	EC	EC	EC	EC	EC	EC	EC
<b>C2: Organiser</b>									
C2.1	Maintenir les informations								
C2.2	Formaliser l'expression du besoin		X	X	X	X	X	X	X
C2.3	Organiser et/ou respecter la planification d'un projet		X	X	X	X	X	X	X
C2.4	Assumer le rôle total ou partiel de chef								
C2.5	Travailler en équipe		X	X	X	X	X	X	X
<b>C3: Concevoir</b>									
C3.1	Analyser un cahier des charges		X	X	X	X	X	X	X
C3.3	Définir l'architecture globale d'un prototype ou d'un système		X	X	X	X	X	X	X
C3.5	Contribuer à la définition des éléments de recette au regard des contraintes du cahier des charges		X	X	X	X	X	X	X
C3.6	Recenser les solutions existantes répondant au cahier des charges		X	X	X	X	X	X	X
C3.8	Élaborer le dossier de définition de la solution techniquement		X	X	X	X	X	X	X
C3.9	Valider une fonction du système à partir d'une maquette réelle		X	X	X	X	X	X	X
C3.10	Réaliser la conception détaillée d'un module matériel et/ou logicielle		X	X	X	X	X	X	X
<b>C4: Réaliser</b>									
C4.1	Câbler et/ou intégrer un matériel		X	X	X	X	X	X	X
C4.2	Adapter et/ou configurer un matériel		X	X	X	X	X	X	X
C4.3	Adapter et/ou configurer une structure logicielle	Installer et configurer une chaîne de développement	X	X	X	X	X	X	X
C4.4	Fabriquer un sous ensemble	Développer un module logiciel	X	X	X	X	X	X	X
C4.5	Tester et valider un module logiciel et matériel	Tester et valider un module logiciel	X	X	X	X	X	X	X
C4.6	Produire les documents de fabrication d'un sous ensemble	Intégrer un module logiciel	X	X	X	X	X	X	X
C4.7	Documenter une réalisation matérielle / logicielle		X	X	X	X	X	X	X

# 5 – Planification

Début du projet	
Revue 1	
Revue 2	
Revue 3	
Remise du rapport	2 Juin 2016 à 12H
Soutenance finale	13 au 17 Juin 2016

## 6 – Condition d'évaluation pour l'épreuve E6-2

### 6.1 – Disponibilité des équipements

L'équipement sera-t-il disponible le jour de l'évaluation ? Oui  Non

### 6.2 – Atteintes des objectifs du point de vue client

Que devra-t-on observer à la fin du projet qui témoignera de l'atteinte des objectifs fixés, du point de vue du client :

Autonomie de l'appareil ( Charge des batteries ).

Mesures et mémorisation des valeurs de U et I.

Calibration des mesures.

Transfert USB vers PC

Transfert Bluetooth vers PC

Affichage des résultats des mesures dans une fenêtre « Terminal ».

IHM LABVIEW et PROCESSING

.....

### 6.3 – Avenants :

Date des avenants : ..... Nombre de pages : .....

# 7 – Observation de la commission de Validation

Ce document initial :

comprend X pages et les documents annexes suivants :

(À remplir par la commission de validation qui valide le sujet de projet)

a été utilisé par la Commission Académique de validation qui s'est réunie à ..... , le ..... / ..... / 20 .....

Contenu du projet :	Défini	Insuffisamment défini	Non défini
Problème à résoudre :	Cohérent techniquement	Pertinent / À un niveau BTS SN	
Complexité technique : (liée au support ou au moyen utilisés)	Suffisante	Insuffisante	Exagérée
Cohérence pédagogique : (relative aux objectifs de l'épreuve)	Le projet permet l'évaluation de toutes les compétences terminales Chaque candidat peut être évalué sur chacune des compétences		
Planification des tâches demandées aux étudiants, délais prévus, ... :	Projet ... Défini et raisonnable	Insuffisamment défini	Non défini
Les revues de projet sont-elles prévues : (dates, modalités, évaluation)	Oui	Non	
Conformité par rapport au référentiel et à la définition de l'épreuve :	Oui	Non	

Observations : .....

## 7.1 – Avis formulé par la commission de validation :

**Sujet accepté**  
en l'état

**Sujet à revoir :**

Conformité au Référentiel de Certification / Complexité  
Définition et planification des tâches  
Critères d'évaluation  
Autres : .....

**Sujet rejeté**

Motif de la commission : .....

## 7.2 – Nom des membres de la commission de validation académique :

Nom	Établissement	Académie	Signature

## 7.3 – Visa de l'autorité

*Nota :*

# académique :

(nom, qualité, Académie, signature)

*Ce document est contractuel pour la sous-épreuve E6-2 (Projet Technique) et sera joint au « Dossier Technique » de l'étudiant.*

*En cas de modification du cahier des charges, un avenant sera élaboré et joint au dossier du candidat pour présentation au jury, en même temps que le carnet de suivi.*