



POLYTECH[®]
ANNECY-CHAMBÉRY

Apprentissage par problèmes et par projet – Volet battants automatisé

Compte rendu semestre 6

BÉNITO Enzo
DALENC Nathan
DESAGE Hippolyte
ERUAM Hervé
MEYER Johan
YOVODEVI Zaïde

Enseignants tuteurs de projet : Ilham ALLOUI, Jean-Jaques CURTELIN, Lionel VALET

Dates : Du 09/02/22 au 26/05/22

Table des matières

Introduction au projet.....	2
I. Gestion des séances	3
I.1. Affectation des rôles	3
I.2. Gestion du temps	3
II. Prise en main de la maquette et définition des objectifs	5
II.1. État des lieux.....	5
II.2. Définition des objectifs	6
II.3. Choix des composants.....	7
Les actionneurs :.....	7
Les capteurs :.....	8
III. Conclusion	10
III.1. Apports personnels	10
III.2. Conclusion et objectifs pour le S7	11

Remerciements :

Nous voulons tout d'abord remercier l'université Savoie Mont blanc ainsi que l'école Polytech Annecy-Chambéry pour nous avoir fourni un cadre d'étude privilégié, et ce, tout malgré tout au long de nos séances de projet du semestre 6.

Nous remercions également Mr Lionel VALET pour l'encadrement, l'aide et les conseils qu'il nous a donnés pour le projet.

Nous voulons également remercier Mr François LEPLUS pour son aide et pour les informations qu'il a pu nous donner et qui nous ont permis de mieux comprendre le fonctionnement de la maquette et des différents composants déjà monté dessus.

Introduction au projet

Les Apprentissage par projet commencent au semestre 6 et se déroulant jusqu'à la fin de notre cursus d'ingénieur s'organisent en groupe d'étudiants. Le module APP vise à développer des compétences telles que des compétences techniques particulières dans un domaine mais aussi des compétences transversales d'ingénieur comme le travail en équipe (responsabilités, animation de réunion, organisation, rédaction de comptes-rendus de réunion, communication interne et bien d'autres). Les dernières compétences enseignées à travers ce module sont toutes celles liées à la gestion de projet c'est-à-dire la définition d'un cahier des charges, l'organisation, la répartition, la planification et le suivi des tâches, la consultation d'experts et l'acquisition de connaissances.

Il est important, avant toutes choses, d'apporter quelques éléments introductifs permettant de positionner notre projet dans les nombreux domaines pouvant composer notre formation. En quelques mots le but de notre projet est de rendre automatique un volet battant à l'aide de différents capteurs et actionneurs.

Ce projet s'inscrit dans le domaine de la domotique soit des techniques pour l'automatisation de l'habitat qui est une technologie en pleine essor dans la construction ou la rénovation de bâtiment car elle apporte confort et simplicité. De plus, de nombreuses grandes entreprises comme Samsung, Apple ou encore Amazon se lancent dans ce domaine avec des objets connectés de plus en plus performant et capable de réaliser de plus en plus de choses de notre quotidien. C'est donc pour ces raisons que nous avons choisi ce projet.

Dans notre cas, nous avons à notre disposition une maquette échelle réduite de volet battant que nous pouvons modifier à notre guise afin de répondre à un cahier des charges que nous allons nous fixer. Que ce soit l'optimisation de la gestion de l'énergie, la sécurité des personnes et des biens, la facilitation de la vie dans l'habitat, la domotique et donc notre projet seront la réponse à tous ces besoins.

Concernant la réalisation du projet, il se déroulera durant les semestres 6, 7, 8 et 9 de notre formation. Nous consacrerons chacun des semestres à une étape précise de la conception du produit fini. Le semestre actuel (semestre 6) est consacré à la prise en main du projet, au renseignement sur ce qui a pu être fait, à l'état actuel des choses mais aussi aux solutions envisageables. Avant de réaliser le cahier des charges précis que nous avons en tête de nombreuses étapes sont nécessaires dont la documentation et les recherches sur les composants et les solutions que nous volons explorer.

I. Gestion des séances

I.1. Affectation des rôles

La bonne organisation du projet est passé par une affectation de rôles à chaque séance pour les membres de l'équipes. En effet afin que les séances soit le plus productives possible il est important que chacun a un rôle pour optimiser les séances. Ces rôles changeaient à chaque séance afin. Que tous les monde puisse expérimenter différentes positions et ainsi en tirer le maximum de manière individuelle, nous avons donc chaque semaine :

- Un responsable projet supervisant le bon déroulé et la cohérence global du projet sur le semestre.
- Un secrétaire de séances gardant une trace écrite de ce qui est fait durant la séance mais également des objectifs pour les séances suivantes
- Un animateur coordonnant les taches effectues par tous les membres du groupe durant la séance
- Un responsable sécurité s'assurant du bon déroulé des manipulations dans la sécurité et dans le respect du matériel

On note que malgré ces rôles, chacun effectuait les taches prévues durant la séance, taches également réparties à chaque début de séances.

Ces rôles nous ont apporter beaucoup que ce soit en productivité mais aussi en termes d'apports personnels. En effet ces projets nous apprennent bien entendu à travailler en groupe mais ces rôles nous ont permis d'acquérir des compétences en leadership par exemples.

	DESAGE Hippolyte	MEYER Johan	YOVODEVI Zaïd	BENITO Enzo	ERUAM Hervé	DALENC Nathan
09-févr	Secrétaire	Responsable sécurité		Chef		Animateur
02-mars	Secrétaire			Chef	Responsable sécurité	Animateur
16-mars	Animateur	Responsable sécurité	Secrétaire	Chef		
29-mars	Responsable sécurité			Chef , Secrétaire	Animateur	
13-avr		Secrétaire		Chef	Responsable sécurité	Animateur
26-avr	Responsable sécurité			Chef	Animateur	Secrétaire
04-mai		Animateur	Responsable sécurité	Chef		Secrétaire
10-mai		Responsable sécurité	Animateur	Chef	Secrétaire	

I.2. Gestion du temps

Étant un groupe de six personne, nous nous sommes tout d'abord accordé sur le type de projet que nous voulions réaliser sur ce volet automatique. Les détails de ce projet seront expliqués plus tard dans ce rapport. Suivant ce but nous avons déterminer plusieurs taches a effectué. Pour nous aider nous avons créé un diagramme de Gantt et un tableau récapitulatif des tâches réalisés lors des séances. Ce qui nous a permis de différencier facilement les tâches que nous devons effectuer avec celle qu'il restait à faire.

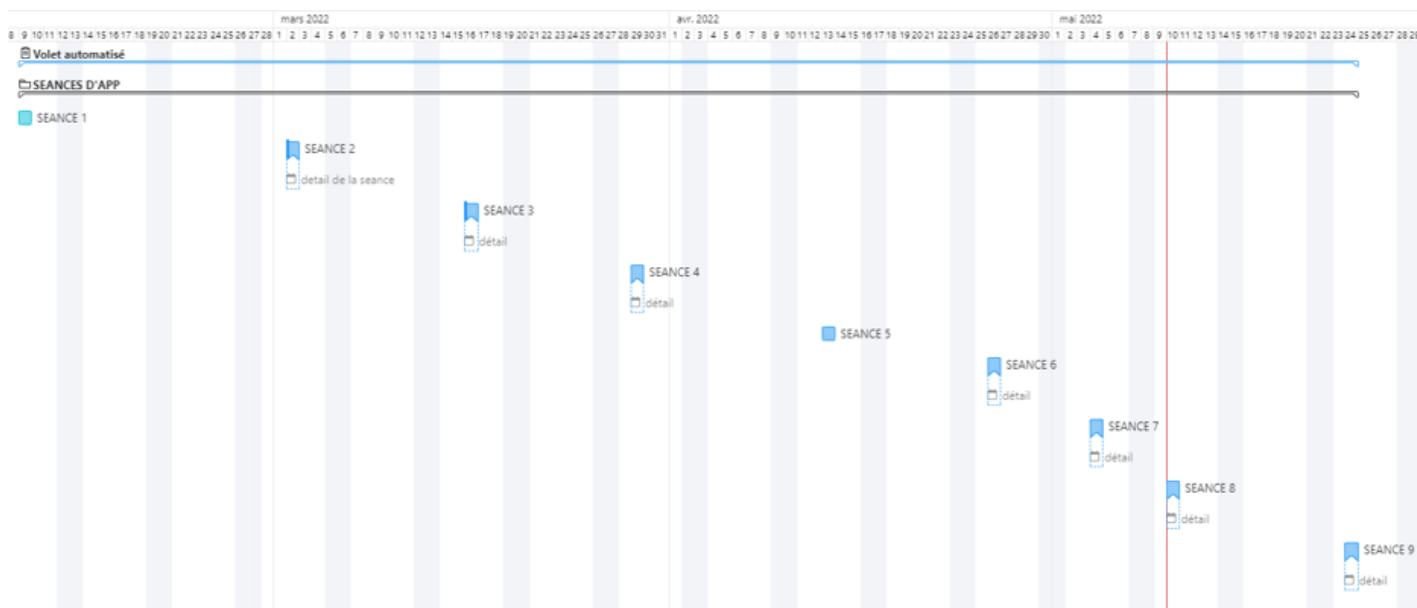


Diagramme de Gantt

Lors de chaque séance en début de celle-ci nous faisons un point sur ce que nous devons traiter lors de cette dernière puis nous nous répartissons les tâches par petit groupe de deux personnes généralement.

Nom	Objectif	Séance
Volet automatisé		
SEANCES D'APP		
SEANCE 1	Prise en main de la maquette.	09/02/2022
SEANCE 2	Faire fonctionner les moteurs.	02/03/2022
detail de la seance	Travail sur la partie puissance (couple du moteur)	
SEANCE 3	Documentation sur module de puissance.	16/03/2022
detail	Documentation sur la Raspberry	
SEANCE 4	Entretien avec Mr Leplus (module de puissance)	29/03/2022
detail	Etude de la documentation Escon	
SEANCE 5	Liste des composants à commander	13/04/2022
SEANCE 6	Revue des composants	26/04/2022
detail	Test de la Raspberry	
SEANCE 7	Avancement sur le site internet du projet	04/05/2022
detail	Avancement significatif du rapport de projet	
SEANCE 8	Finalisation du rapport	10/05/2022
detail	Configuration de la raspberry	
SEANCE 9	Préparation de la présentation	24/05/2022
detail	Finalisation du rapport	

Tableau récapitulatif

II. Prise en main de la maquette et définition des objectifs

II.1. État des lieux

Lors du commencement des apprentissages par projet, nous avons découvert la maquette du volet qui servait dans le passé pour des TP. Avant nous, il y avait déjà eu un groupe qui avaient réalisé leur projet dessus mais cela s'est déroulé durant la période de confinement lié au covid, ils n'avaient donc pas pu réaliser beaucoup de choses sur cette maquette.

Avant tout, durant les deux premières séances, nous avons eu pour objectif de faire fonctionner les moteurs des battants du volet afin de le fermer et de l'ouvrir. Pour cela, nous avons eu à resouder des fils qui étaient mal connectés mais aussi comprendre comment passer outre les modules de puissance afin d'alimenter directement les moteurs. Bien évidemment, en parallèle, nous nous sommes aussi renseignés sur ces moteurs afin de savoir avec quelle tension et quel courant les contrôler.

Comme dit précédemment, deux modules de puissance Escon (un pour chaque battant) étaient montés sur la maquette. Pour comprendre le fonctionnement de ceux-ci, nous avons demandé l'aide de Mr LEPLUS qui a pu nous faire comprendre les avantages ainsi que les inconvénients que nous verrons plus tard. À la suite de cela nous avons donc décidé de ne pas utiliser ces modules qui étaient déjà câblés sur la maquette et nous avons donc dû entièrement les décâbler et les démonter. Des capteurs fins de course étaient aussi présents sur la maquette afin de savoir lorsque les battants arrivaient en buter, tout comme pour les modules nous avons décidé d'utiliser une autre technologie et les avons donc retirés.

Pour notre projet nous pouvons donc dire que nous avons décidé de repartir de la maquette de base afin de mettre directement nos idées en place.



II.2. Définition des objectifs

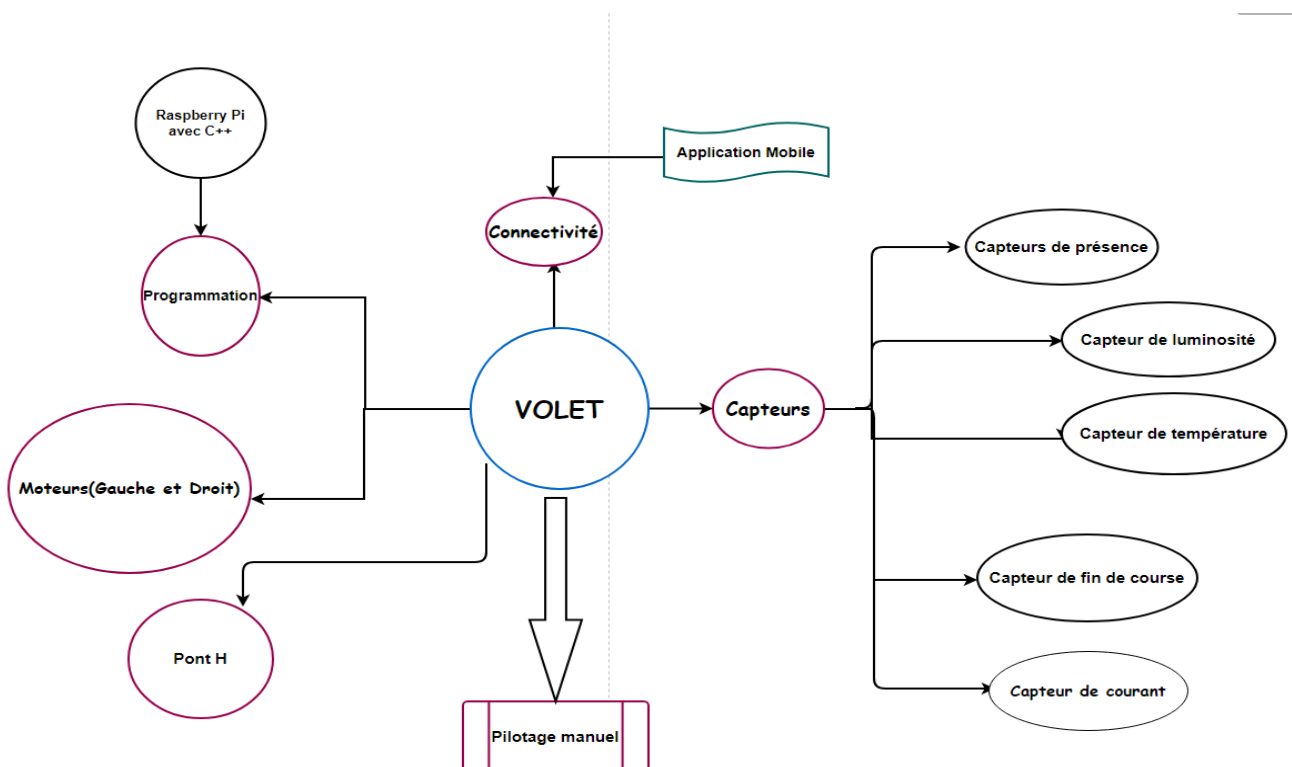
Une bonne partie des objectifs a été défini depuis les premières séances. Pour le Semestre 7, le câblage devra être repris à 0 car les connexions paraissent alambiquées et abstraites. Pour les raisons citées dans ce rapport, nous utiliserons un Pont H. Au semestre 7, il faudra une pièce imprimée en 3D pour implémenter le pont H et les capteurs. Nous implémenterons aussi une Raspberry pour une meilleure gestion de la commande.

Concernant les capteurs déjà présents, nous comptons ajouter :

- 2 capteurs de luminosité
- 2 capteurs de courant
- 2 capteurs de température
- 1 capteur de présence

La partie programmation devra aussi être gérée. Une bonne compréhension du principe de la Raspberry nous permettra de gérer la connexion, la récupération et le traitement des données recueillies via une application mobile.

Le système restera toujours équipé d'un interrupteur pour assurer le fonctionnement manuel ou pour pallier des possibles dysfonctionnements et des situations de maintenance.



II.3. Choix des composants

Afin de pouvoir atteindre tous les objectifs précédemment définis, nous avons réalisé une analyse des besoins afin de choisir et commander les différents composants qui seront nécessaires au S8.

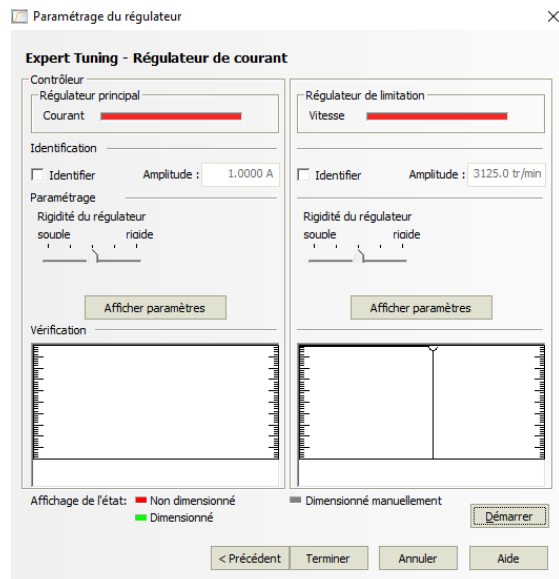
Ci-dessous, nous détaillons l'ensemble des éléments constituant notre projet, en indiquant les raisons qui nous ont poussés à faire ces choix.

Les actionneurs :

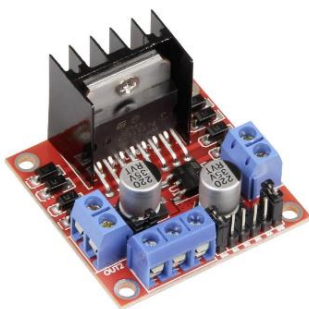
Pont en H :

Pour pouvoir contrôler les moteurs il nous a fallu choisir entre un Pont en H et un module de puissance Escon déjà présent sur la maquette comme vu dans la partie II.1 Etats des lieux.

Après un entretien avec Mr LEPLUS François, nous sommes arrivés à la conclusion que le module Escon est un module capable d'alimenter les moteurs mais aussi de servir de capteur de courant donc ils proposent beaucoup d'options. Le premier problème de ces modules Escon est qu'ils sont difficiles à programmer car il faut passer par un logiciel spécifique qui est lui aussi difficile à prendre en main. Le deuxième problème que nous avons pu trouver à ces modules est qu'ils coûtent cher (400€ l'unité). Ce qui semble donc être surdimensionner pour notre projet qui peut amplement se satisfaire d'un simple pont en H couplé avec un ampère mètre.



Pour cette raison, notre choix s'est porté sur un pont H basé sur un module L298N. Ce dernier nous permet de contrôler, la direction et la vitesse des moteurs.



Il admet une tension d'alimentation des moteurs une tension allant jusqu'à au plus 24V soit 2 fois plus que les besoins de notre projet ainsi qu'une puissance max de 25W. Nos différents tests de caractérisation des moteurs ont indiqué une consommation maximale de 1.4A pour une tension de 12V soit environ 18W < 25W.

Ce modèle de pont en H a également l'avantage d'être peu coûteux.

Les capteurs :

Etant donné que la Raspberry Pi ne possède pas d'entrées analogique et que convertir des signaux analogiques en signaux numériques aurait inutilement complexifié le projet. L'ensemble des capteurs sélectionnés ont pour point commun d'être soit numérique (sortie à 0 ou 1), soit d'utiliser le protocole I2C.

Capteur de présence :



Ce capteur est basé sur un détecteur à infrarouges passifs qui détecte les mouvements d'une source de chaleurs humaine ($\pm 35^{\circ}\text{C}$). Ce module communiquera avec une carte Raspberry Pi via une communication digitale digitale (état haut \rightarrow mouvement, état bas \rightarrow pas de mouvement).

Capteur de température :

Le capteur de température et d'humidité DHT22 communique avec un microcontrôleur via un port série. Ayant une plage de mesure de -40°C à $+80^{\circ}\text{C}$ avec une précision de $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$, il propose également une mesure de l'humidité que nous ne prévoyons pas d'utiliser dans la gestion du volet mais permettra d'informer l'utilisateur. Un de ces capteurs se retrouvera à l'extérieur c'est pourquoi ils supportent des températures allant de -15°C à 40°C . Le signal fournit par ces capteurs sera numérique, les signaux numériques n'étant pas supportés par la Raspberry.



Capteur de luminosité :



Capteur permet une mesure de la quantité de lumière ambiante. Ce capteur est compatible via le bus I2C présent sur la Raspberry pi 3b. Supportant aussi des températures allant de -15°C à 40°C .

Capteur de courant :

Dans un souci d'esthétique nous avons choisi d'utiliser capteur de courant pour détecter les fins de courses. Celui-ci va mesurer le courant et envoyé les mesures recensées à la Raspberry qui coupera ou non les moteurs. C'est ampèremètre peut mesurer des courants allant à 5A pour une tension de 65V.



L'intelligence :

Raspberry pi 3 b

Ils nous étaient impératif de pouvoir récupérer et traiter les données des différents capteurs utilisés tout en influant sur les volets. L'objectif étant de créer des scénarios en fonction de l'environnement, la température et la luminosité. Pour ce faire un Raspberry est indispensable. En effet, grâce aux documents que nous ont laissés nos prédécesseurs, nous avons pu voir que la Raspberry était le meilleur choix parmi les solutions les plus envisageables pour notre projet.

La Raspberry nous permet de :



- Générer des signaux numériques cycliques pour contrôler le pont H.
- Faire tourner les programmes contrôlant le volet, le serveur web, une base de données MySQL.
- Rendre notre projet communiquant grâce à une connexion sans fil.

Ainsi la Raspberry pilotera les moteurs en fonction des différentes données recueillit par les capteurs que nous avons pris soin de prendre du type numérique afin d'éviter une grosse partie des problèmes qu'on eut l'équipe précédente lors de la conversion des signaux.

III. Conclusion

III.1. Apports personnels

Hippolyte : Ce semestre m'a apporté beaucoup concernant les compétences liées à notre formation. L'apport qui me paraît le plus flagrant est la gestion de projet puisque lors de nos séances nous avons dû planifier des échéances à moyen terme, le projet se déroulant sur trois années de formation. Le groupe étant composé de 6 personnes effectuant des tâches différentes, la communication et l'organisation a également été de mise. Pour ce qui est des compétences plus techniques, j'en ai appris plus sur de nombreux composants comme les modules de puissances par exemples. Pour finir, je pense que la dernière compétence notoire est la créativité dont chacun de nous avons dû faire preuve puisque toutes les solutions que nous avons décidé de mettre en place proviennent d'idées trouvées durant nos échanges.

Johan : Durant toute la durée des apprentissages par problèmes et par projet du semestre 6, j'ai pu continuer de développer certaines compétences découvertes dans le passé que ce soit dans d'autres projets ou lors de stages. J'ai aussi pu en développer de nouvelles. La première compétence que j'ai continué de développer est bien entendue le travail en équipe, car c'est l'essence même d'un projet, d'avancer ensemble pour avancer plus vite et mieux. J'avais commencé à développer cela durant d'anciens projets, mais avec des équipes plus petites, il a donc fallu que je m'adapte et que je me développe à ce niveau. La seconde chose principale a été l'organisation, car les anciennes expériences que j'ai pu avoir n'ont pas duré autant de temps que les APP, il a donc fallu s'habituer à rédiger des comptes-rendus de séance, mais aussi des entretiens pour pouvoir garder une trace de notre travail. Dans une idée générale, les APP m'ont beaucoup plu et j'ai hâte de pouvoir continuer de développer notre maquette.

Enzo : Les APP m'ont permis de me rendre compte du mode de travail en entreprise, comment travailler en groupe. Durant ce semestre j'ai non seulement développé de nouvelles compétences mais aussi d'en renforcer certaines. En effet les APP m'ont forcé à sortir de ma zone de confort. Il ne fallait pas suivre une ligne directrice mais façonner le volet comme on l'entendais. Il a fallu réfléchir aux fonctionnalités apportées au volet. J'ai pu ainsi développer mon sens critique. J'ai dû aussi m'adapter à certaine situation étant donné que de nouvelles connaissances entraient en jeu d'où le développement de nouvelle compétence. Selon moi les APP sont un bon moyen d'appréhender le monde professionnel, nous apportant bagages techniques et sociales utiles dans notre vie future d'ingénieur.

Nathan : Lors des APP de ce dernier semestre, il a fallu faire preuve de diverse compétence tel que la gestion de projet ou même des compétences techniques dans le choix des divers composants que nous allons utiliser pour le bon fonctionnement de notre maquette. Malgré tout ce semestre la compétence la plus présente était la gestion de projet. En effet nous nous sommes très vite rendu compte que l'organisation, la planification de nos différentes tâches mais aussi des comptes rendus réguliers et des petites réunions au sein du groupe permettait un meilleur avancement dans les différents problèmes rencontrés. De plus cela nous a permis de découvrir plus profondément le métier d'ingénieur que nous exercerons dans quelques années.

Hervé : La première parties des Apprentissage par problèmes et projets que nous avons réalisé durant ce semestre 6 m’as permis d’aborder plusieurs aspects liés notamment à la gestion de projet. La plupart des projets que j’ai eu à gérer ou intégrer étaient de taille plus réduite et les APP sont donc un moyen de remobiliser et développer ces compétences. Celles-ci se sont traduites par une communication plus structurée avec des réunions en début et fin de séance pour que toutes l’équipe soit au fait des avancements de chacun. Finalement, dès ce premier semestre D’APP j’ai pu commencer à acquérir plus technique sur certains sujets tel que le pilotage de moteur a courant continue, la gestion de la compatibilité des composants.

Zaide: Les Apprentissages Par Projets m’ont permis d’avoir une première approche du travail en équipe en entreprise. La communication étant fondamentale, j’ai eu l’opportunité de travailler cet aspect. L’aspect répartition des tâches également m’a permis de choisir des tâches et de veiller à leur accomplissement. J’ai aussi appris des compétences techniques qu’avaient certains membres de mon équipe comme le câblage et la modélisation sur SolidWorks. La mise en marche du système et la compréhension des choix réalisés ont été important dans le pilotage du projet. Apprendre à apprendre, écouter les autres et se poser les bonnes questions sont les 3 groupe de mots qui, selon moi, peuvent résumer ce projet.

III.2. Conclusion et objectifs pour le S7

Nous avons donc tout, au long de ce semestre pu prendre en main notre projet, et nous familiariser avec celui-ci. Cette prise en main nous a aussi permis de nous rendre compte que de nombreux éléments allaient devoir être modifiés voir remplacés. En effet nous avons enlevé la quasi-totalité de ce qu’avaient fait nos prédécesseurs pour repartir sur de nouvelles bases, plus en accord avec notre vision du projet. Grâce à une définition claire de nos objectifs et à des études poussées sur le choix des composants que nous projetons d’utiliser, nous avons d’ores et déjà pu commander les composants que nous avons sélectionné. Cette commande nous permet de nous avancer sur le prochain semestre. Le semestre prochain consiste en effet en une entrée effective dans le projet, avec la définition plus précise du cahier des charges.

Nos objectifs pour le semestre suivant seront de répondre à cette attente tout en essayant d’aller encore plus loin. Le but du semestre prochain va être de préparer au mieux le semestre 8 consacré à la réalisation. Pour cela nous allons commencer à nous pencher sur un schéma électrique précis de notre système ainsi qu’une préparation du code qui nous servira à utiliser au mieux le temps imparti à la réalisation. Selon notre avancement durant le semestre prochain nous pourrions envisager de commencer à commencer le code.