

Plan directeur de projet

Sujet 22: Projet AKKA

Conception d'une carte électronique



Tuteur : Tanneguy Redarce

Binôme 15

Yuemeng Feng

Robin Soulan

Table des matières

INTRODUCTION	2
I. Cahier des Charges Fonctionnel	2
I.1 Approche marché	2
I.2 Cibles et Positionnements visés	3
I.3 Analyse fonctionnelle externe.....	3
I.4 Analyse de la concurrence	6
I.5 Principes technologiques imposés	6
II. Démarche de développement	9
II.1 Phasage.....	9
II.2 Choix de conception.....	9
II.3 Organigramme technique	9
II.4 Organigramme des tâches.....	10
III. Organisation	10
III.1 Planning Gantt.....	10
III.2 Jalons de fin de phase.....	11
III.3 Analyse préalable de risques	11
CONCLUSION.....	12

INTRODUCTION

Dans le cadre du Projet de Réalisation Technique de quatrième année en Génie Électrique, nous avons pour objectif de réaliser une carte électronique capable de gérer l'alimentation et la sécurité d'un système électrique à bord de véhicules électriques. Le PRT nous permettra de renforcer notre apprentissage technique dans différents domaines de l'électronique, mais aussi d'apprendre à effectuer une démarche d'ingénierie en structurant un projet qui répond aux besoins réels d'un client. Nous partons de zéro et sommes libres dans notre démarche de recherches, de propositions de solutions techniques, et de réalisation, en respectant des contraintes financières et temporelles.

Pour pouvoir satisfaire les besoins d'un client il est nécessaire de bien comprendre ce qu'il veut et avoir un plan d'action adéquat pour réaliser chaque étape du projet correctement et de façon réfléchi (prévision des risques). L'objectif de ce document est précisément de développer un plan directeur de projet qui constituera le guide de notre travail.

I. Cahier des Charges Fonctionnel

I.1 Approche marché

Il y a trois types de circuits de commercialisation de batterie de voiture électrique en Europe:

- (1) Représentant des ventes du fabricant
- (2) Marchés indépendant grossistes
- (3) fournisseur direct de grands détaillants.

Notre client fait donc parti de l'un d'eux.

La plate-forme technologique de base pour les véhicules électriques est principalement composée de systèmes mécaniques, de systèmes de propulsion et de systèmes de stockage d'énergie. Les systèmes mécaniques et les systèmes d'entraînement ont été réalisés grâce à des percées technologiques, mais la question d'un système de stockage n'a pas encore de réponse bien adaptée. Notre but est de concevoir et router une carte électronique efficace qui entretiendrait et gérerait la charge d'une batterie plomb, et assurerait la sécurité sur l'apport d'énergie à bord d'un véhicule électrique.

I.2 Cibles et Positionnements visés

Durant le Salon international de l'automobile 2013, AKKA Technologies, le client que nous ciblons, a dévoilé la link&go 2.0 conception, une self-driving car créée et conçue pour la ville de l'avenir. reliée à une plate-forme électrique complètement intégrée, la link&go 2.0 repense l'environnement urbain et la mobilité en reliant les habitants avec d'autres utilisateurs du système ainsi que la plate-forme intelligente elle-même. La conception du véhicule est entièrement autonome, et il est équipé de plusieurs capteurs tels que des caméras et des lasers, capables d'analyser l'environnement du véhicule sur 360 degrés, et prenant en compte les angles morts.

Le véhicule intègre également quatre roues motorisées directive, qui offrent de nouvelles stratégies de récupération d'énergie et de freinage. Link&go 2.0 regroupe aussi différentes techniques de localisation pour répondre aux besoins d'auto-conduite dans tous les environnements.

I.3 Analyse fonctionnelle externe

Objectif du projet

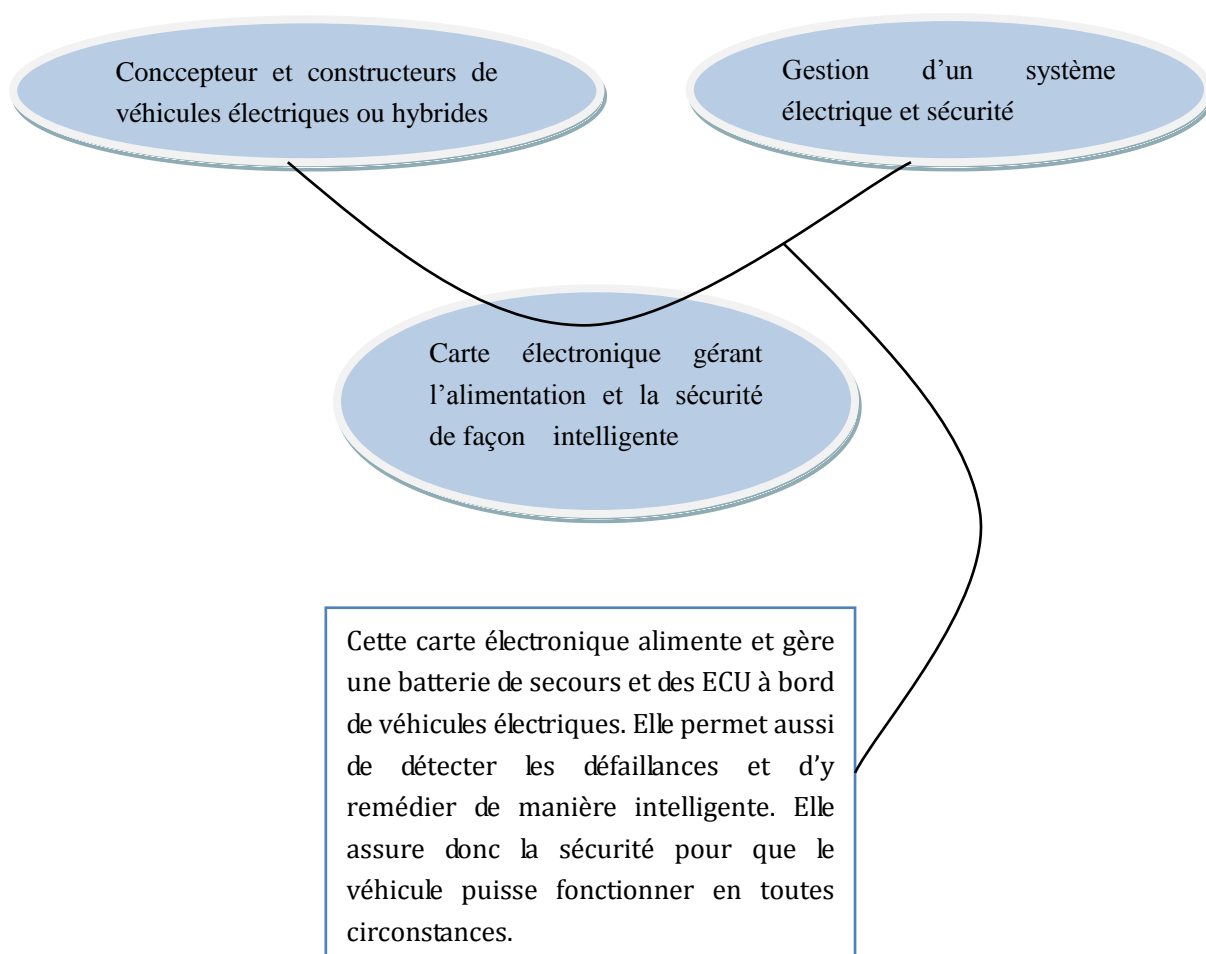
- Conception et routage de la carte chargeur du prototype Link&Go1.
- Livraison du dossier de conception de la carte et résultats de simulation.
- Livraison du dossier de fabrication de la carte.
- Si possible fournir un plan de tests pour valider le bon fonctionnement de la carte après fabrication.

Fonction de la carte chargeur

La carte chargeur batterie 48 Vdc a pour fonctions principales :

- Entretenir et gérer la charge d'une batterie plomb 48V-17Ah
- Faire la commutation du réseau 48V du véhicule venant du convertisseur 400V/48V à la batterie 48V en cas de défaillance de la batterie 400V.
- Fournir l'alimentation permanente de 12V pour l'ECU centrale ainsi que pour tous les équipements qui doivent être alimentés en permanence.

Bête à corne



Le schéma ci-dessous donne le principe de la carte à concevoir:

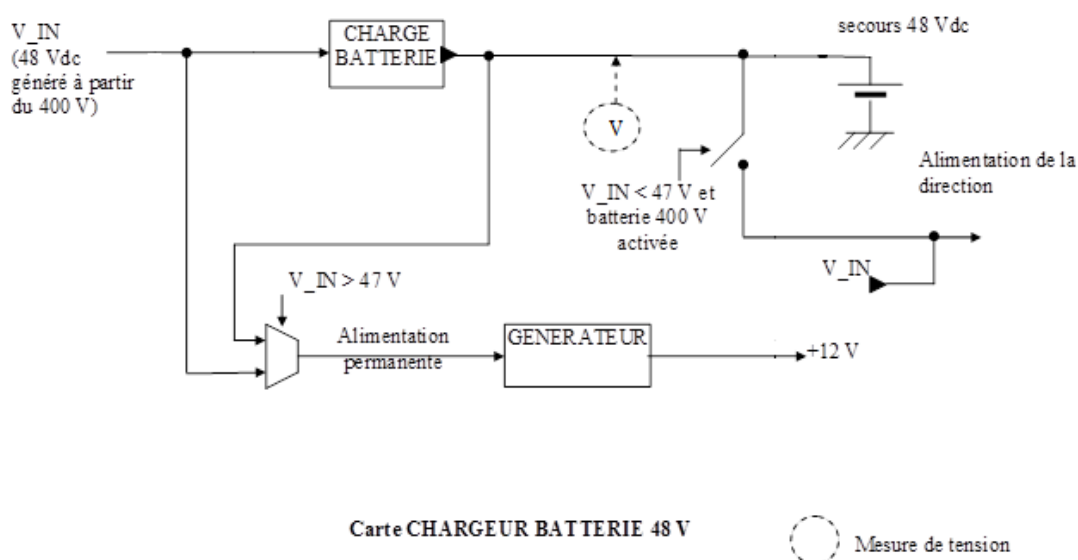
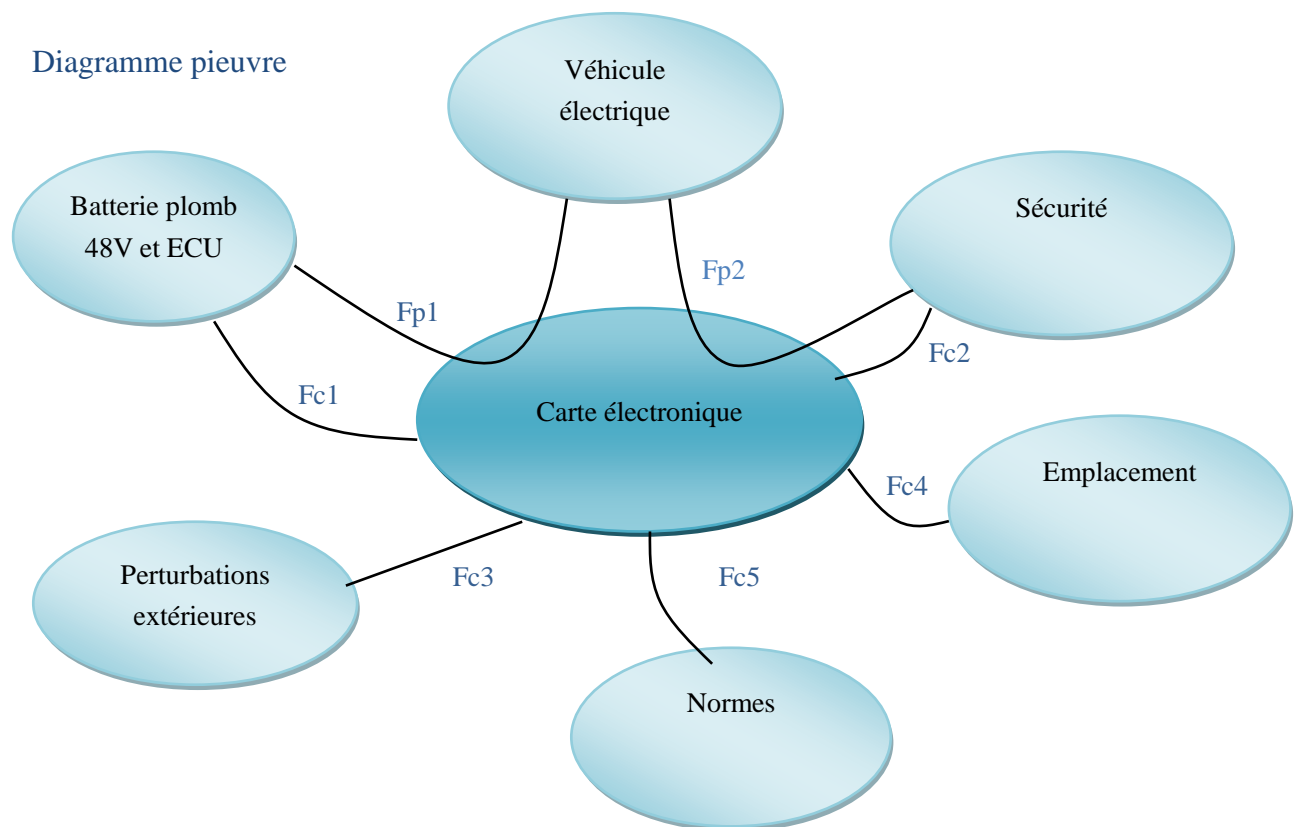


Figure 1 Fonctionnalités de la carte chargeur, batterie 48 V

Diagramme pieuvre



Fonction	Description	Performances visées	Tolérance
Fp1	Gère l'alimentation	S'assurer que notre véhicule soit alimenté	Stricte
Fp2	Sécurité	Détecter les défaillances et assurer la sécurité et le fonctionnement quand elles surviennent	
Fc1	Permet l'alimentation de la batterie de secours et des ECU	La batterie plomb doit être alimentée en 48V pour le fonctionnement du véhicule, et les ECU alimentés en permanence	+/- 2V
Fc2	Détecte les défaillances	Assurer la sécurité	1%
Fc3	Résiste aux perturbations extérieures, comme les variations de température	Fonctionnement en toutes situations. Doit être effectif entre -20° et 70°	
Fc4	Emplacement de la carte à bord du véhicule	La carte doit pouvoir s'intégrer facilement au système électrique et être compact	Conditionnée par les possibilités physiques
Fc5	Respect des normes en vigueur		

I.4 Analyse de la concurrence

Les clients potentiels visés par le produit que nous proposons sont les concepteurs de système d'alimentation électrique à bord de véhicules électriques ou véhicules hybrides. En effet, nous devons concevoir et router une carte électronique capable de s'intégrer à des systèmes d'alimentation (batteries) intégrés à des véhicules électriques. Cette carte est multi-fonctions et permet d'alimenter une batterie et différents Electronic Control Units (ECU) intégrés aux systèmes électriques des véhicules. La carte permet également de gérer la sécurité à bord des véhicules en assurant la gestion de la charge d'une batterie de secours absolument nécessaire en cas de défaillance de la batterie principale, qui alimente par exemple la direction ou les freins de certains véhicules électriques. Il existe des concurrents sur ce marché, les principaux étant Clairitec, société Française, et Venturi, constructeur automobile Français, qui ont créé en collaboration la Ventec : Intelligent Battery Management System, qui permet également la maîtrise d'énergie électrique embarquée à bords de véhicules. Néanmoins, les solutions qu'ils proposent sont adaptées aux batteries lithium tandis que nous visons principalement le concept car LINK&GO de chez AKKA, qui lui utilise une batterie plomb 46V, nous nous situons donc sur des solutions répondant à des problématiques différentes. De plus, notre carte électronique est multi-fonctions, et permet en plus de la gestion et de l'alimentation de la batterie et des équipements nécessitant de l'énergie, de gérer la commutation automatique en détectant les défaillances et en permettant le repli sur une batterie de secours. Notre produit a donc également vocation à gérer la sécurité à bord de véhicules électriques. Ainsi, nous avons des concurrents dans ce domaine, mais qui apportent des solutions à d'autres problématiques, et ne fournissent pas aux clients une pluralité de fonctions comme notre produit.

I.5 Principes technologiques imposés

En détails, la carte électronique doit :

- Générer du 12 V continu de façon permanente. Celui-ci est généré soit à partir du V_IN (48 V continu généré à partir du convertisseur 400 V/48V du véhicule) soit par le 48 V de la batterie de secours. Si $V_IN > 47$ V alors le +12V est généré à partir de V_IN (sinon 48 Vdc de la batterie)
- Fournir l'alimentation de la direction, (c'est-à-dire le relais est fermé) quand la batterie 400 V et donc le convertisseur 400V/48V ne sont pas actifs. Sinon le relais est en circuit ouvert
- Charger la batterie à partir du convertisseur 400V/ 48V alimenté par la batterie 400V du véhicule.

Cette charge nécessite de remonter la tension du convertisseur.

N.B.1 La charge de la batterie se décompose en :

Une étape de charge à courant constant : le booster charge à courant constant (2,5 A) jusqu'à ce que la tension de la batterie atteigne 57,6 V. Durant cette phase, le booster s'efforce de débiter 2,5 A (sans jamais le dépasser). Le booster maintient la tension de 57,6 V tout en alimentant la batterie. La charge à tension constante s'arrête quand le courant atteint 0,2 A.

Une étape de maintien c'est à dire une charge à tension constante (le booster régule la tension de la batterie autour 52,8 V). Dès que la tension de la batterie descend à 50 V, le booster envoie quatre impulsions de courant de 2,5 A de 50 ms.

N.B.2 Le relais est juste une représentation de la commutation, n'est pas un choix figé.

II. Démarche de développement

II.1 Phasage

Spécifications fonctionnelles à partir du c.d.c. (2 semaines après le début).

Proposition générale de plusieurs architectures et composants (1mois).

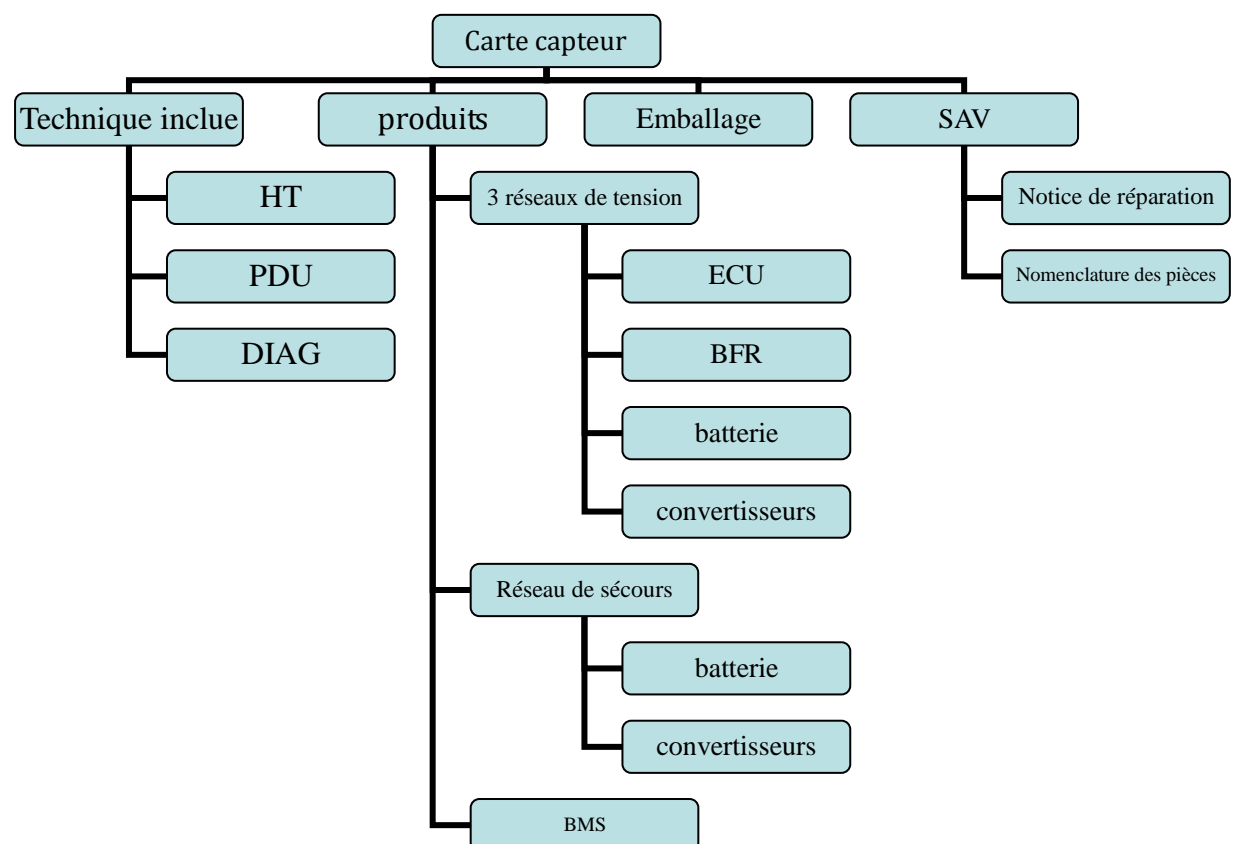
Livrable 1: Conception Définitive détaillée et simulation (2 mois).

Livrable 2: Routage de la carte et fichiers pour dossier de fabrication(Gerber, BOM...)(2 mois).

II.2 Choix de conception

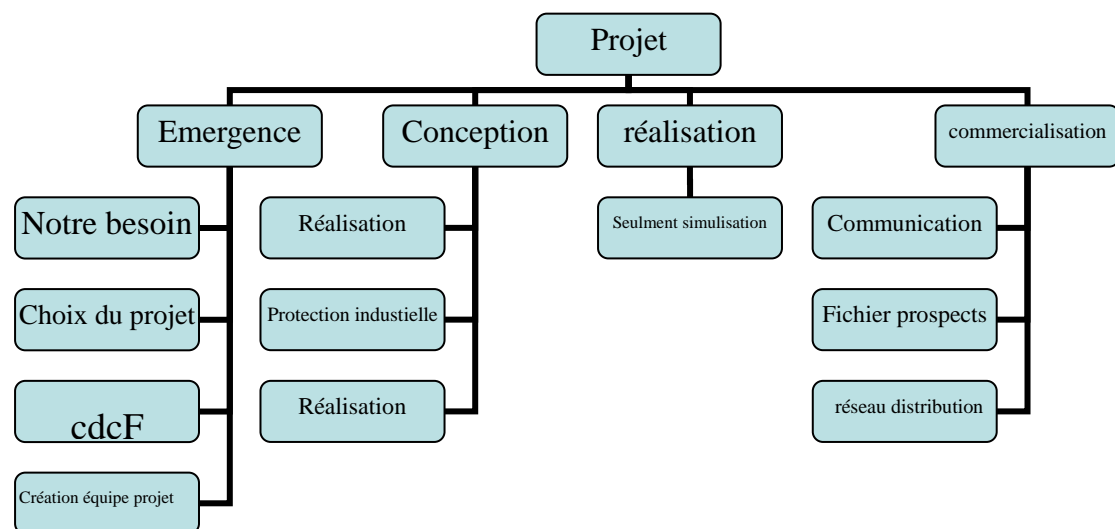
Le genre de conception que demande notre produit nécessite des tests de simulation mais aussi des expériences pratiques, c'est pourquoi nous choisissons d'utiliser en premier lieu des composants variables (rhéostat...). Ainsi nous pourrons dans la pratique décider des composants que nous utiliserons pour le routage de la carte finale.

II.3 Organigramme technique



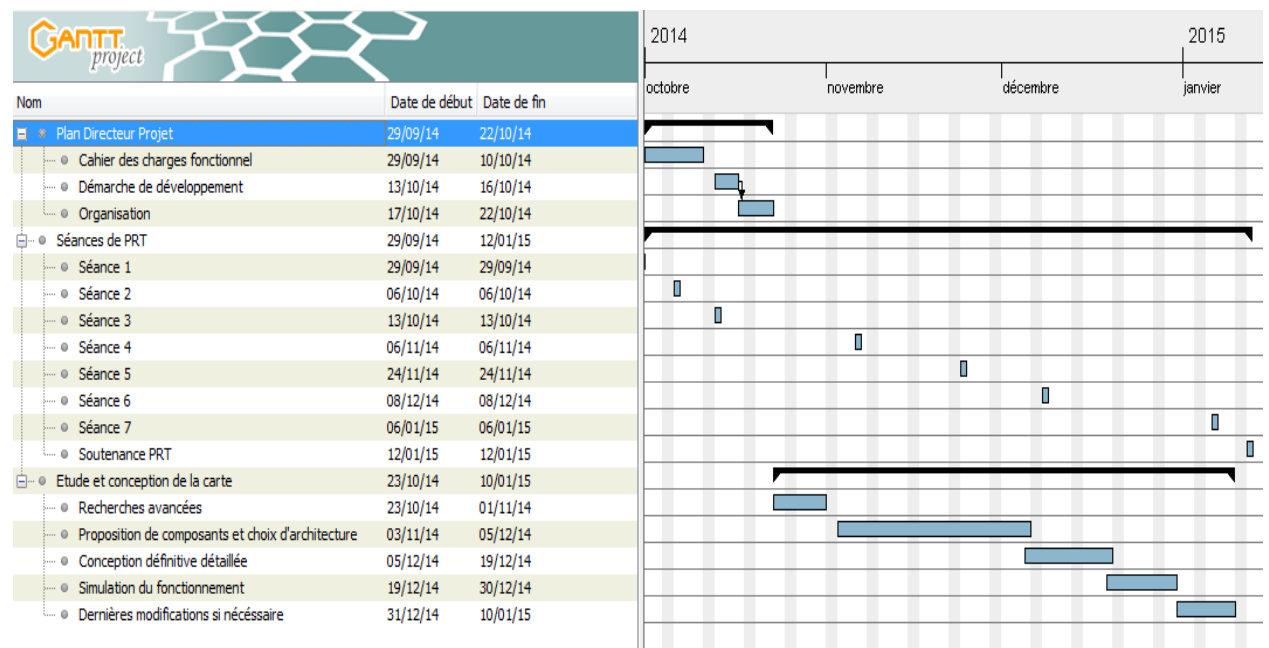
HT : Hyper Transport
 DIAG : Data Intensive Academic Grid
 PDU : Protocol Data Unit
 BMS :Moteur Suspension Directive™
 ECU :Electronic Control Unit
 BFR:Une type de transistor

II.4 Organigramme des tâches



III. Organisation

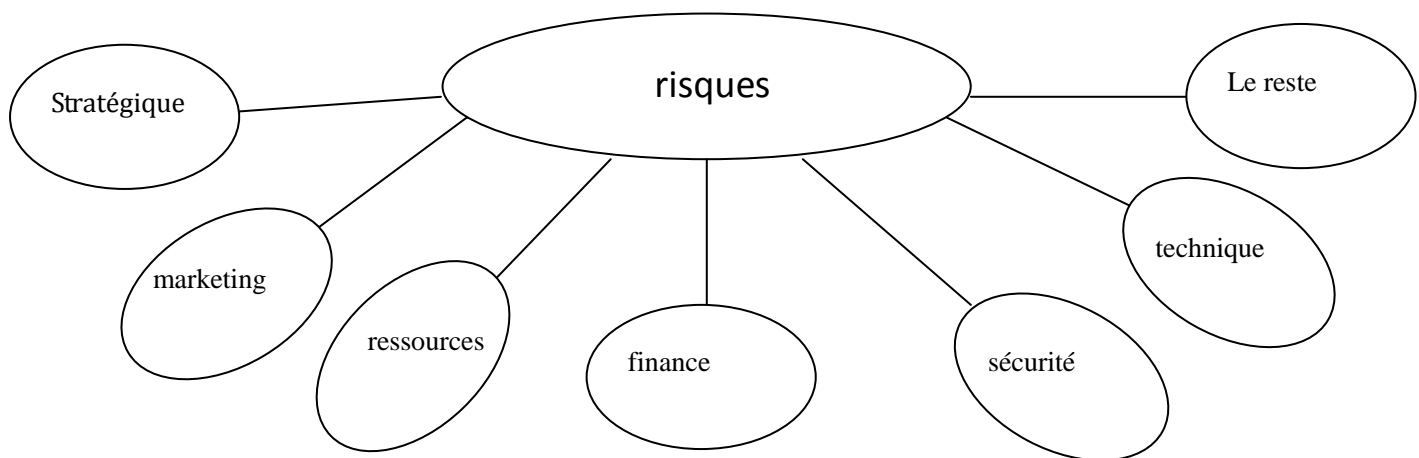
III.1 Planning Gantt



III.2 Jalons de fin de phase

Tâches à réaliser	Date butoire
Recherches avancées	01/11/14
Proposition de composants et choix d'architecture	05/12/14
Conception définitive détaillée	19/12/14
Simulation du fonctionnement	30/12/14
Optimisations finales	10/01/15

III.3 Analyse préalable de risques



Stratégique : LINK&GO est une voiture conceptuelle qui est encore à l'état de prototype. Ainsi l'architecture électrique de la LINK&GO en est seulement à un stade théorique, c'est pourquoi la conception de la carte peut être difficile, on utilisera simulink pour la simulation mais le routage de la carte réelle sera peut-être inaccessible.

Marketing : Comme la LINK&GO n'est pas sur le marché, on ne sait pas quand l'entreprise a besoin de notre carte, et elle peut modifier et faire évoluer sa demande sur les performances attendues. De plus, d'autres concepteurs travaillent sur des conceptions semblables, donc il existe de la concurrence.

Ressources humaines : Comme il est difficile de réaliser la conception, il faut des techniciens pour nous aider, mais les trouver n'est pas facile et cela peut avoir des coûts. Les ressources sont difficilement trouvables, car notre projet est nouveau, la conception n'a encore jamais été faite, il y n'a pas de référence. D'ailleurs les

attentes de l'entreprise sont complexes, même si les techniciens d'AKKA peuvent nous aider, ils ne sont pas toujours avec nous, parfois ils ne sont pas disponibles. Si l'on fait seulement la simulation de la carte, qui n'est pas aussi intéressant que la routage et la pratique, il peut exister le manque de motivation.

Autres ressources : Les performances sont sensibles et précises :

Précision des mesures (V_{IN} , Sortie batterie 48 Vdc) : 1%

La carte doit être fonctionnelle dans la gamme de température $[-20^{\circ}\text{C} ; +70^{\circ}\text{C}]$.

Ce n'est pas facile de trouver et choisir les composants qui peuvent répondre aux normes.

Sécurité : Il y a méconnaissance des risques, parce que notre concurrence peut savoir connaître notre conception.

Technique / technologie : On utilise simulink pour la simulation, mais il faut faire les expériences en pratique, sinon on ne sait pas si la carte répondra finalement aux performances exigées.

Finance : Si l'on veut faire les expériences pour réaliser l'architecture électrique au service de la LINK&GO, L'embauche de personnel technique et l'achat de composant peut se révéler honéreux.

Le reste : Même après avoir surpassé les problèmes de conception et de réalisation, il existe d'autres risques - Perte de parts de marché, perte de réputation, montée de la concurrence sur ce créneau.

CONCLUSION

La réalisation de ce plan directeur de projet nous a permis avec le cahier des charges fonctionnel de comprendre ce qui nous est demandé, sur un plan fonctionnel et technologique. De plus, nous avons organisé et planifié les tâches à réaliser, cela constitue un fil directeur nous permettant de répondre aux besoins du client dans les délais. Ensuite, l'analyse du marché et des risques liés à notre produit nous permet d'anticiper et de gagner du temps sur les problèmes qui pourraient survenir.

Ainsi, ce plan directeur de projet nous apporte les éléments requis pour nous lancer dans la réalisation technique de notre PRT, et pour mener celle-ci à bien dans les délais.