

# BTS SYSTEMES ELECTRONIQUES

## E 6-2 – PROJET TECHNIQUE

Groupement inter académique Besançon, Dijon, Grenoble, Lyon

Dossier de présentation et de validation du sujet de projet

Groupement académique :	Session : 2012
Lycée ou Centre de formation : LYCEE SEMBAT	
Ville : VENISSIEUX	
N° du projet : 1	Nom du projet : ADAPTABLE / contrôle DE CHARIOT

Rappel / décomposition du projet :	Nb. d'étudiants concernés sur .....
Projet N°1 - 1 : ADAPTABLE télécommande DE CHARIOT	03 sur 06
Projet N°1 - 2 : ADAPTABLE Suivi de ligne de chariot	03 sur 06
Projet N°... - 3 :	
etc.	

## 1. Présentation et situation du projet dans son environnement

### 1.1. Contexte de réalisation

Projet proposé et suivi par :	M/Mme : BLUSSON ..... professeur <input type="checkbox"/> électronique <input type="checkbox"/> physique appliquée M Mme : GRANGE ..... professeur <input type="checkbox"/> électronique <input type="checkbox"/> physique appliquée	
Statut des étudiants	en temps plein <input type="checkbox"/>	en alternance <input type="checkbox"/>
Candidats scolarisés :		
Constitution de l'équipe de projet :	Sous-projet 1-1 : Etudiant E1 : Etudiant E2 : Etudiant E3 : Sous projet 1-2 : Etudiant E4 : Etudiant E5 : Etudiant E6 :	Etudiant E1 : Etudiant E2 : <u>Collaborateurs de l'entreprise</u> : Fonction/nom : Fonction/nom : Fonction/nom :
Projet développé :	au lycée ou en centre de formation <input type="checkbox"/> en entreprise <input type="checkbox"/> mixte <input type="checkbox"/>	
Type de client ou donneur d'ordre :	Entreprise partenaire : oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>	
ENTREPRISE	Origine du projet : - idée : lycée <input type="checkbox"/> entreprise <input type="checkbox"/> - cahier des charges : lycée <input type="checkbox"/> entreprise <input type="checkbox"/> Suivi du projet : lycée <input type="checkbox"/> entreprise <input type="checkbox"/>	
Si le projet est développé en partenariat avec une entreprise :	Nom de l'entreprise : ADAPTABLE Adresse de l'entreprise : 69440 Taluyers Responsable de l'entreprise : MR SCHMID	

	Chef de projet ou contact dans l'entreprise : MR LAURIER FLORENT Tél. : 04.78.48.13.26                      Courriel : <a href="http://www.adap-table.com">www.adap-table.com</a>
--	--

Budget alloué :	Montant :
Origine du financement :	Etablissement : <i>montant, 100 %</i>  Entreprise : <i>montant, %</i>  Autre : <i>subvention ou aide (OSEO, autres organismes) montant, %</i>

### 1.2. Situation du projet

Dans quel(s) champ(s) technologique(s) s'insère le projet à étudier :	<input type="checkbox"/> Télécommunication, téléphonie et réseaux téléphoniques ; <input type="checkbox"/> Informatique, télématique et bureautique ; <input type="checkbox"/> Multimédia, son et image, radio et télédiffusion ; <input type="checkbox"/> Electronique embarquée ; <input type="checkbox"/> Electronique médicale ; <input type="checkbox"/> Mesure, instrumentation et micro-systèmes ; <input type="checkbox"/> Automatique et robotique ; <input type="checkbox"/> Production électronique.
---	--

### 1.3. Objectifs professionnels du projet

<b>Domaines d'Activités Professionnelles abordés et développés avec le projet :</b> (cf. le Référentiel des Activités Professionnelles)	
Etude et développement	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Etude technique	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Qualité et contrôle	
Intégration	
Maintenance	
Production	
Suivi d'affaires	
Relation client-fournisseur	
Coopérer et communiquer en langue française et langue anglaise	

## 2. Observation de la commission d'harmonisation

**Ce document initial :**  comprend ..... pages et les documents annexes suivants :  
 (A remplir par la commission d'harmonisation qui valide le sujet de projet)  a été utilisé par la Commission Inter Académique d'harmonisation .....  
 qui s'est réunie à ....., le .... / ..... / 20.....

C1	Choix du support Problème à résoudre	Appartient à un des champs technologiques du RAP <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Cohérent techniquement <input type="checkbox"/> Pertinent / à un niveau BTS <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
C2	Complexité technique : (liée au support ou aux moyens utilisés)	Suffisante <input type="checkbox"/> Insuffisante <input type="checkbox"/> exagérée <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
C3	Cohérence pédagogique (relative aux objectifs de l'épreuve)	Le projet permet l'évaluation de toutes les compétences terminales <input type="checkbox"/> . Chaque candidat peut être évalués sur chacune des compétences terminales <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
C4	Planification des tâches demandées aux étudiants, délais prévus, ... :	Projet ... Défini & raisonnable <input type="checkbox"/> Insuffisamment défini <input type="checkbox"/> non défini <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
C5	Les revues de projet sont-elles prévues : (dates, modalités, évaluation)	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
C6	Contenu du projet :	Défini <input type="checkbox"/> Insuffisamment défini <input type="checkbox"/> non défini <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
C7	<b>Conformité par rapport au référentiel et à la définition de l'épreuve :</b>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Observations : .....  
 .....

### Avis formulé par la commission d'harmonisation :

<input type="checkbox"/> <b>Sujet accepté</b> en l'état	<input type="checkbox"/> <b>Sujet à revoir :</b> <input type="checkbox"/> Conformité au Référentiel de Certification / Complexité <input type="checkbox"/> Définition et planification des tâches <input type="checkbox"/> Critères d'évaluation <input type="checkbox"/> Autres : .....	
<input type="checkbox"/> <b>Sujet rejeté</b> Motif de la commission :	<b>Etablissement</b>	<b>Académie</b>
	<b>Nom des membres de la commission d'harmonisation inter académique :</b> Nom	

--	--	--	--

**Visa de l'autorité inter académique :**

*Félix SMEYERS, IA-IPR STI Dijon*

**Nota :**

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.

**Avenant :**

Date de(s) avenant(s) : .....

Nombre de pages : .....

### 3. Présentation du projet

*Problématique générale, problèmes techniques à résoudre, conditions et environnement de réalisation ...*

*Nature du produit et de son environnement ...*

La société adaptable conçoit des chariots électriques, sur mesure, de petite dimension afin de répondre aux besoins des industriels.

Elle souhaite utiliser une base existante afin de la commercialiser en tant que chariot suiveur de ligne optique avec une option télécommande.

### 4. Expression du besoin

Les besoins sont exprimés à l'aide de la décomposition fonctionnelle préconisée par la norme NF X50 151.

*(Elle ne doit pas présager des solutions technologiques, ni présager de la situation géographique de chaque élément)*

Réaliser une télécommande HF (émetteur + récepteur) adaptable sur les chariots existants en respectant les normes HF en vigueur ainsi que les normes de sécurité qui imposent un arrêt du chariot sur arrêt d'urgence (bouton sur la télécommande) ou sur non réception d'ordre de mouvement.

Réaliser un module permettant de suivre une ligne tracée au sol avec arrêt à des stations identifiées par un code barre peint au sol.

Les modules doivent s'intégrer dans les montage électriques existants.

## 5. Moyens préliminaires disponibles et contraintes de réalisation

### 5.1. Spécifications

(Schémas fonctionnels de 1° degré, caractérisation des entrées-sorties, FAST, éléments d'analyse, organigrammes, mapping, logiciels commentés, ...)

☞ à joindre obligatoirement au dossier pour information de la commission)

### Émetteur télécommande : (2 étudiants : Fp5 + (Fp1 Fp2 Fp3 Fp4))

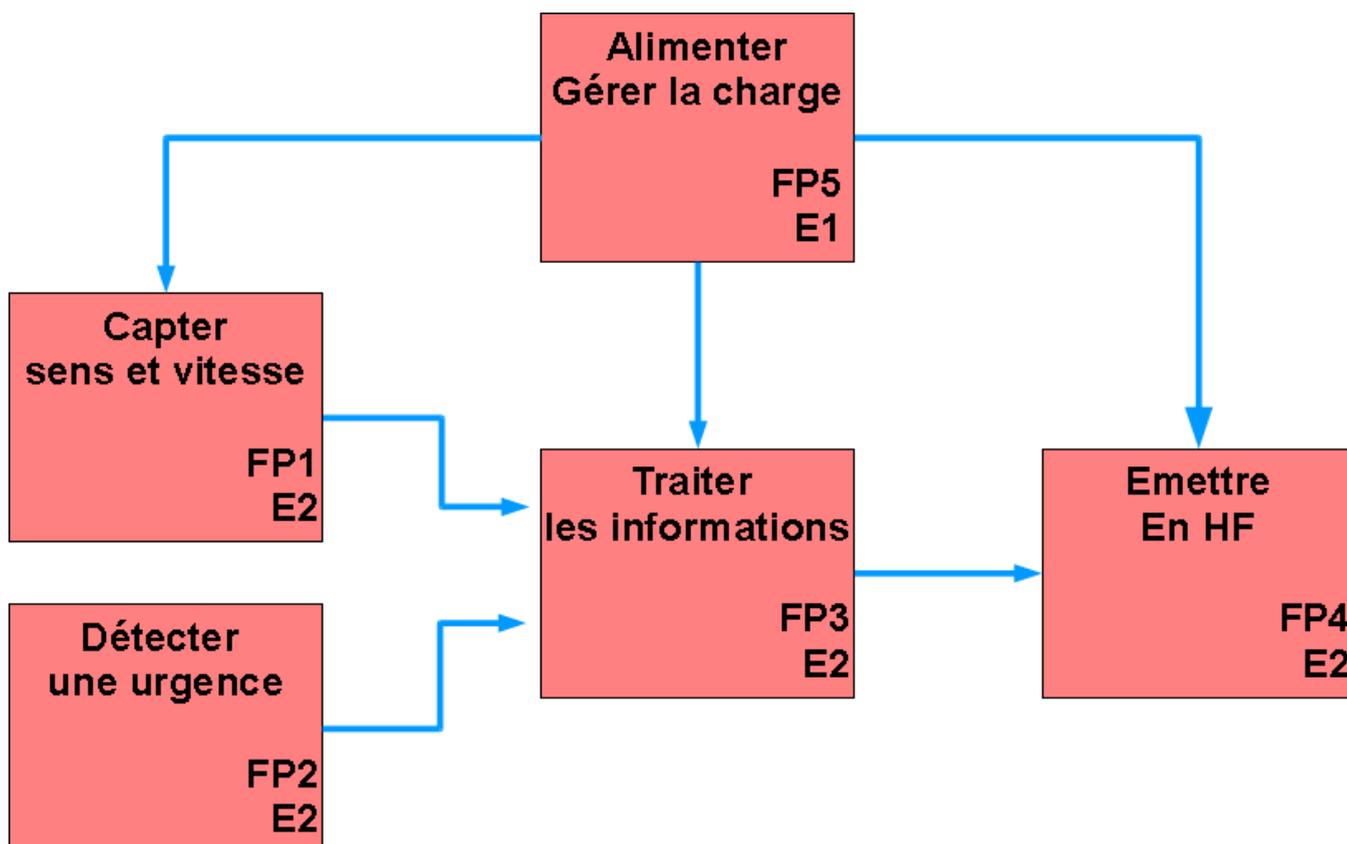
Entrées :

- ? potentiomètre de contrôle de vitesse et de sens : avant arrière
- ? Bp arrêt urgente

Sortie :

- ? signal hf contenant l'information vitesse et sens (0 à 127 arrière rapide à lent - 128 à 256 avant lent à rapide)

Spécificités techniques : boîtier une main permettant de contrôler la marche et la vitesse par un potentiomètre de pousse + un bouton « Arrêt urgente » commandé par l'annulaire ou l'auriculaire. Boîtier gaucher ou droitier.



\* Fp1 : capter le réglage sens et vitesse

Un potentiomètre analogique de contrôle de vitesse et de sens : avant arrière.

\* Fp2 : détecter une urgence

Un BP permet de déclencher l'arrêt d'urgence.

\* Fp3 : Traiter les données par microcontrôleur PIC

Mets en forme les informations du potentiomètre avant envoi .

Traite l'information arrêt d'urgence

Technologie :

Utiliser un PIC16F648 ou 16F876

\* Fp4 : Emettre en HF

Module émetteur Xbee.

Technologie :

Utiliser un module Xbee. Code transmis en permanence afin que l'arrêt de transmission arrête le chariot.

\* Fp5 : Alimenter et gérer l'alimentation

Alimente la télécommande ainsi que la recharge de la batterie d'alimentation de la télécommande grâce à du 24V présent sur le chariot (un connecteur permet de recharger l'émetteur de télécommande sur le chariot)

Gère la mesure de la tension de l'état de charge de la batterie et affiche l'état de la batterie par 3 LEDs (vert orange rouge)

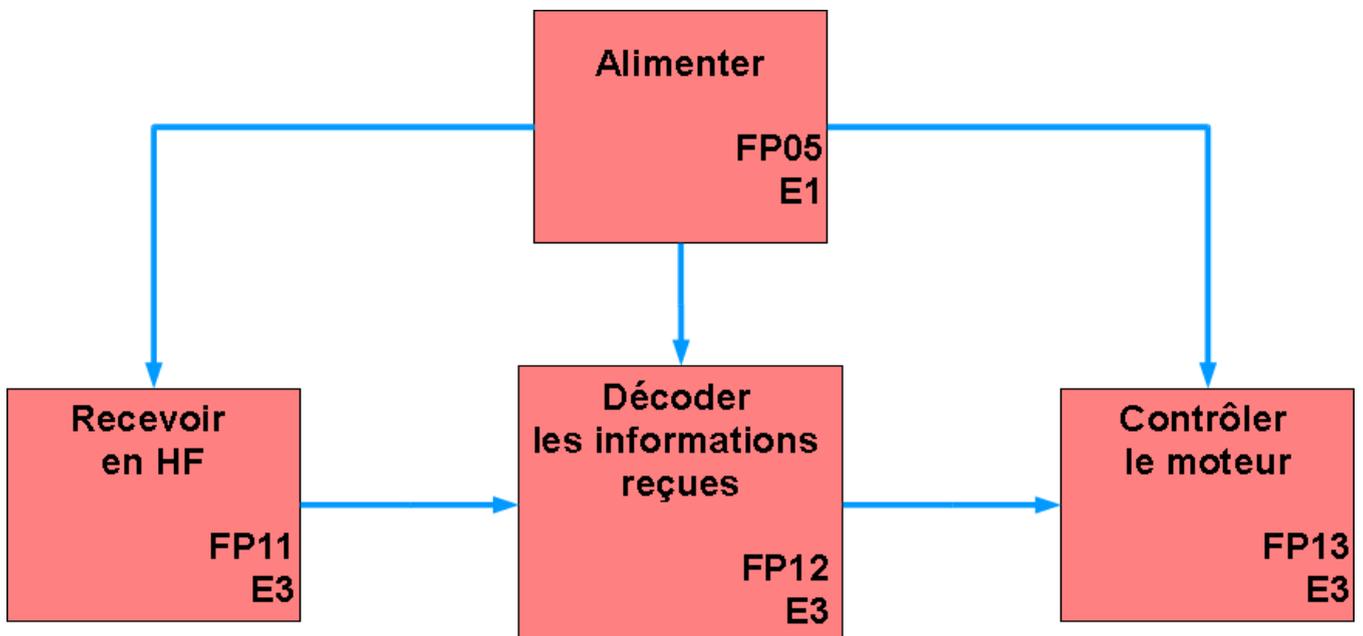
Technologie :

Utiliser une alimentation à accumulateurs NiMh (4 accumulateurs).

Utiliser un circuit de recharge spécialisé afin de recharger les 4 accumulateurs NiMh

Convertir le 24V en +5V en utilisant un circuit spécialisé

### Récepteur : (1 étudiant)



\* Fp11 : Recevoir en HF

Reception par module Xbee

\* Fp12 : Décoder les informations reçues.

Traitement des données par microcontrôleur PIC.

Technologie :

Utiliser un pic adapté.

\* Fp13 : Contrôler le moteur par le bornier du variateur de vitesse.

Le contrôle du variateur se fait par le connecteur dédié à la tête de timon (organe de commande original).

Il faut adapter les données reçues afin de les rendre compatibles avec le connecteur dédié.

Un signal potentiométrique permet le contrôle du MCC (**potentiomètre de 5kohm** (voir dossier constructeur) : le choix de l'interface se portera sur un potentiomètre numérique par bus série au format SPI ou I2C.

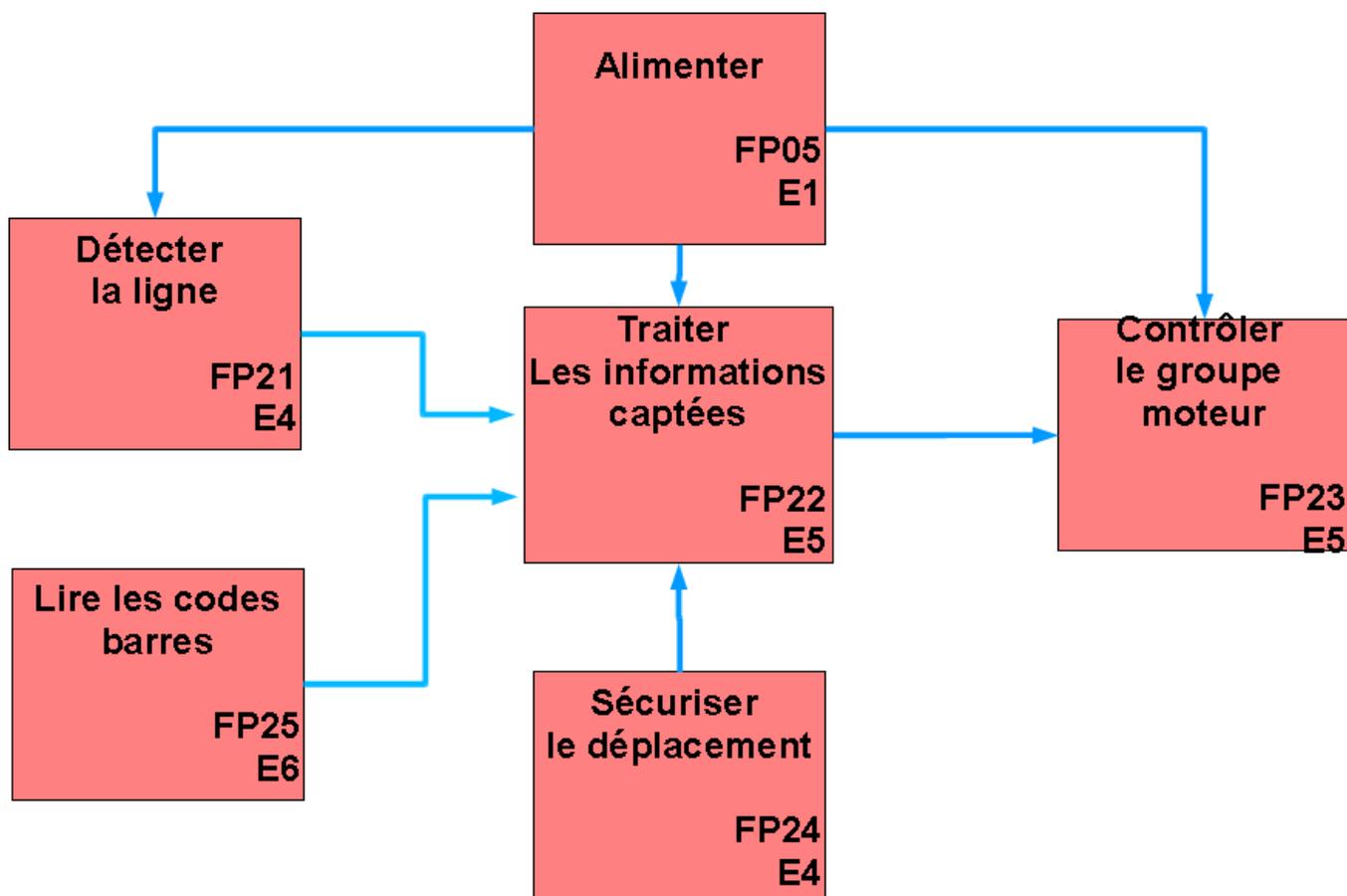
Technologie :

potentiomètre SPI : MCP414X à vérifier.

- \* Fp14 : Alimenter le récepteur.  
Alimenter le module (Solution choisi par Fp5)

## Contrôleur par suivi de ligne (2 étudiants : (FP21,FP24) + (Fp22,Fp23)

Cette étude a pour but d'étudier la faisabilité de réaliser un suivi de ligne optique par les chariots existants avec arrêt à des stations repérées par code barre peint au sol.  
La motorisation des chariots est modifiée par le remplacement du moteur par 2 moteurs permettant à la fois de contrôler la propulsion ainsi que la direction du chariot.  
Le couple moteur / variateur reste identique, ils sont simplement doublés.



- \* Fp20 : Alimenter le module (Solution choisi par Fp5)

- \* Fp21 : Détecter la ligne  
Utiliser un émetteur / récepteur IR :  
placer les 4 capteurs en carré au centre du chariot (meilleur suivi lors des virages).  
Possibilité d'utiliser des SOP18XX afin de décoder les 4 TXIR (30kHz, 36kHz, 40kHz et 46kHz) la sensibilité sera réglée par la puissance d'émission des LED IR.

FS211 : Générer les signaux IR (utilisation de timer ou d'un microcontrôleur dédié) :

Une seule carte génère les 4 signaux de commande des LED TXIR.

FS212 : Détecter les signaux IR les démoduler mettre en forme (SOP18XX)

Sorties :

4 sorties logiques provenant des SOP18XX (sorties collecteurs ouvert) : active si détection du signal IR à la fréquence choisie ok

- \* Fp22 : Interpréter le suivi de ligne

Entrées :

4 entrées de captage en provenance des SOP18XX.

Sorties :

Commande des 2 variateurs de MCC

Technologie :

Choisir un microcontrôleur PIC adapté

\* Fp23 : Commander le groupe moteur

Commande des 2 variateurs par le connecteur approprié

Entrées :

Signaux images de la vitesse et du sens

Sorties :

Signaux adaptés au contrôle du variateur de vitesse MCC

\* Fp24 : Sécuriser le déplacement

Placer un ensemble de capteur de distance optique GP2D120 et mécanique (microswitch)

Entrées :

Captage des obstacles

Sorties :

Indication de la distance des obstacles placés en vis à vis des capteurs de distance.

Niveau logique image de l'état des capteurs mécaniques.

\* Fp25 : Lire les codes barres

Lit les codes barres placés sur le sol afin d'identifier les zones le long de la ligne suivie.

Les codes barres seront créés avec un en-tête afin de déterminer la durée d'un bit et de se synchroniser avec la vitesse de déplacement du chariot.

Entrées :

Générer un signal optique

Sorties :

Fournir un code binaire image du code barre lu.

## 5.2. Contraintes liées à l'architecture matérielle ou logicielle

*(Principales structures/composants matériels ou logiciels à mettre en œuvre, plan d'organisation matérielle, organisation logicielle, connectique, schémas de raccordements ou câblage, ...)*

Voir le dossier constructeur.

Compatibilité avec la commande actuelle : potentiomètre de 5kohm.

Chaque carte à microcontrôleur doit contenir un connecteur de programmation in situ.

## 5.3. Contraintes spécifiques liées à l'environnement

*(contraintes de développement liées à l'entreprise – moyens/règles imposés ... ,contraintes normatives ou réglementaires, contraintes environnementales liées à la fabrication de la maquette et à sa mise en œuvre en sécurité pour l'opérateur et l'équipement ...)*

Respecter les normes d'émission HF

## 5.4. Contrainte économique

*(limitation budgétaire, sélections de fournisseurs ou sous-traitants, procédure de commande, ...)*

## 5.5. Documents et moyens technologiques mis à disposition

*(Documentation spécifiques en ligne ou hors ligne, outils CAO, moyens de réalisation des PCB, appareils de test ou mesure, accès à tout ou partie du produit ou système à faire évoluer ...)*

Outils logiciels : Orcad, PICC, PICKIT2 pour programmer.

Appareils de test : Oscilloscope numérique, analyseur logique, GBF et tout appareil de laboratoire.

Documentation fournit par l'entreprise : schéma complet , doc. Du variateur, de la tête de timon...

## 5.6. Exigences qualité à respecter

### 5.6.1. Exigences qualité sur le produit à réaliser

*(Conformité aux spécifications et aux réglementations, procédures de recette, mesure des performances, écarts et tolérance, etc.)*

### 5.6.2. Exigences qualité sur le développement

*(méthodologie de définition des composants – modélisation, essais, calculs, choix et prise en compte des limites des performances des composants, méthodologie de tests et essais unitaires et intégration, choix et étalonnage des appareils de mesure, prises en compte des normes et règlements en vigueur, choix des procédés de réalisation, etc.)*

Réaliser un dossier contenant les programmes complets commentés avec les algorithmes.

### 5.6.3. Exigences qualité sur la documentation à produire

*(Conformité au référentiel de l'entreprise, respect des normes, précision, complétude, suivi des modifications, etc.)*

La documentation doit comprendre :  
l'étude fonctionnelle ci jointe complété de :  
l'étude structurelle justifiant le choix technologique des composants.  
Les protocoles et les mesures effectuées sur les cartes prototypes.

#### **5.6.4. Exigences qualité sur la livraison**

*(Produit à mettre à la disposition du client accompagné de sa documentation sous forme papier et informatique :  
- maquette en état de fonctionner  
- éléments de formation des utilisateurs  
- un dossier technique pour le projet, comprenant les spécifications communes et, pour chaque étudiant, les spécifications individuelles, la conception détaillée, les tests, etc.,  
? les documentations diverses : documentation d'utilisation, de maintenance, les annexes, les codes sources, les exécutable, etc.).*

#### **5.6.5. Exigences qualité sur l'environnement d'exploitation**

*(Protection des personnes, sécurité des parties opératives, confidentialité des données, etc.)*

Le chariot doit s'arrêter dès qu'il ne reçoit plus d'ordre de la télécommande.

En mode suivi de ligne des capteurs de présence doivent protéger les personnes contre l'écrasement.

## 6. Répartition des tâches par étudiant

Préciser, pour chaque étudiant, les principales tâches à effectuer : développement matériel et/ou logiciel associé à la réalisation d'une fonction, d'une documentation, d'un assemblage, d'un test etc.)

<u>Equipe</u>	Nom - Prénom (classement alphabétique)	Fonctions et tâches principales à développer par rapport au produit
Etudiant(e) 1	Melle/ M : : .....	FP5 : Alimenter + Organisation logicielle (programme principal FP3) de l'émetteur + Coordinateur projet 1-1
Etudiant(e) 2	Melle/ M : : .....	FP1 + FP2 + FP3 + FP4 + Logiciel associé aux FP1, FP2 et FP4.
Etudiant(e) 3	Melle/ M : : .....	FP11 + FP12 + FP13 + Logiciel complet associé au récepteur.
Etudiant(e) 4	Melle/ M : : .....	FP21 + FP24 + Logiciel associé
Etudiant(e) 5	Melle/ M : : .....	FP22 + FP23 + Organisation logicielle (programme principale) suivi de ligne.
Etudiant(e) 6	Melle/ M : : .....	FP25 + Logiciel associé + Coordinateur projet 1-2

## 7. Exploitation pédagogique

### Compétences terminales évaluables

### Tâches génériques

	Adapter le schéma structurel existant	Adapter le logiciel à un nouveau cahier des charges	Élaborer une nouvelle maquette	Établir des procédures de tests sur une maquette	Intervention des étudiants individuelle ou collective ...						
					C1	C2	C3	T2	E1	E2	
<b>A</b> Recherche et/ou exploitation de documents techniques en français ou en anglais relatifs à un produit.	☞☞	☞☞	☞☞	☞☞	X	X	X	X	X	X	X
<b>B</b> Analyse du cahier des charges du produit et extraction des spécifications associées à sa mission.	☞☞	☞☞	☞☞	☞☞	X	X	X	X	X	X	X
<b>C</b> Analyse fonctionnelle, organique et structurelle d'un système technique ou objet technique	☞☞	☞☞			X	X	X	X	X	X	X
<b>D</b> Elaboration d'un dossier d'aide au choix technique et économique en vue de comparer plusieurs solutions techniques	☞☞	☞☞									
<b>E</b> Participation à l'évaluation des coûts de revient des produits élaborés par l'entreprise, à l'analyse de la valeur et au choix des solutions techniques	☞☞	☞☞	☞☞								
<b>F</b> Participation à l'élaboration du schéma structurel avec choix technologiques des composants et justifications écrites.	☞☞	☞☞	☞☞		X	X	X	X	X	X	X
<b>G</b> Établissement du dossier (schémas structurels, spécifications électriques, ...) nécessaire à la réalisation de la maquette.	☞☞	☞☞	☞☞		X	X	X	X	X	X	X
<b>H</b> Établissement du plan d'organisation technique des tâches pour réaliser tout ou partie de la maquette ou du prototype.			☞☞		X						X
<b>I</b> Constitution du dossier de lancement de fabrication			☞☞		X	X	X	X	X	X	X
<b>J</b> Suivi de processus d'achats.			☞☞			X			X		
<b>K</b> Fabrication et assemblage de tout ou partie de maquette.	☞☞		☞☞	☞☞	X	X	X	X	X	X	X
<b>L</b> Suivi d'une production											
<b>M</b> Réalisation et mise au point d'un module de logiciel associé à la maquette		☞☞	☞☞	☞☞	X	X	X	X	X	X	X
<b>N</b> Intervention technique conduisant à la mise en conformité du produit ou de la maquette avec le cahier des charges.		☞☞		☞☞	X	X	X	X	X	X	X
<b>O</b> Elaboration de dossiers explicitant les tests électriques et fonctionnels à effectuer sur la maquette et validation des moyens pour les réaliser.	☞☞	☞☞	☞☞	☞☞	X	X	X	X	X	X	X
<b>Q</b> Participation à l'élaboration des notices d'utilisation et de maintenance pour le client.	☞☞	☞☞	☞☞	☞☞			X	X			
<b>R</b> Vérification et validation à toutes les étapes de la conception du produit de la conformité des caractéristiques avec les spécifications du cahier des charges.			☞☞	☞☞	X	X	X	X	X	X	X
<b>S</b> Participation à l'élaboration d'un dossier destiné à la recette de la maquette				☞☞			X	X			
<b>U</b> Maintenance sur site et rédaction de fiches d'intervention Constitution d'un répertoire des défauts et formalisation du retour d'expérience.				☞☞							

**8. Planification temporelle prévisionnelle**

Etudiant						Repère tâche	DESCRIPTION DE LA TACHE	0	0	R	0	V	V	0	0	R	0	0	1	1	1	V	V	R	1	1	1	1		
1	2	3	4	5	6			1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6							
X	X	X	X	X	X	T1	Réception cahier des charges	X																						
X	X	X	X	X	X	T2	Lecture cahier des charges	X																						
X	X	X	X	X	X	T3	Lecture du structurel	X	X																					
X	X	X	X	X	X	T4	Construction fonctionnel		X	X																				
X	X	X	X	X	X	T5	Adaptation du structurel		X	X	X																			
X	X	X	X	X	X	T6	Tests par fonction		X	X	X																			
X	X	X	X	X	X	T7	Bon de commande				X		X																	
X	X	X	X	X	X	T8	Fonctions logicielles difficiles				X		X																	
X	X	X	X	X	X	T9	Fonctions logicielles						X	X	X															
X	X	X	X	X	X	T10	Réalisation de la carte électronique						X	X	X															
X	X	X	X	X	X	T11	Test de la carte électronique							X	X	X														
X	X	X	X	X	X	T12	Test électronique et logiciel simultanément							X	X	X														
X	X	X	X	X	X	T13	Montage dans le coffret													X	X									
X	X	X	X	X	X	T14	Montage sur le système													X	X									
X	X	X	X	X	X	T15	Compte rendu	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X									

