



Commande à distance d'un Karting électrique

Maxime BERTRAND
Kevin BOUHOUDIN
Groupe P1

Enseignant :
Thierry LEQUEU

UNIVERSITE FRANCOIS-RABELAIS
TOURS



Institut Universitaire de Technologie

Département
GÉNIE ELECTRIQUE ET
INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

Université François-Rabelais de Tours

Institut Universitaire de Technologie de Tours

Département Génie Électrique et Informatique Industrielle

Commande à distance d'un Karting électrique

Sommaire

Introduction.....	5
1) Principe général	6
2) Cahier des charges	7
2.1) Expression du besoin	7
2.2) Définition des relations avec l'environnement.....	8
2.3) Diagramme fonctionnel.....	9
3) Analyse fonctionnelle.....	10
3.1) Schéma fonctionnel de 1 ^{er} degré	10
3.2) Fonctions principales du système	10
4) Description et schémas structurels des fonctions principales.....	11
4.1) FP1 : Emettre.....	11
4.2) FP2 : Recevoir.....	14
4.2) FP3 : Commander	15
5) Nomenclatures	17
6) Planning.....	18
Conclusion	19
Annexe.....	20

Introduction

Au début de sa création, l'Homme inventa l'outil qui n'est autre que le prolongement de son bras. Il a su l'utiliser pour diverses tâches, notamment la chasse et la construction d'édifices. Depuis, la recherche scientifique a évolué à l'aide de grandes théories comme celle de l'électromagnétisme, qui fut démontré mathématiquement par Maxwell en 1865. De nouvelles technologies sont apparues petit à petit, la radio, la télévision et enfin les objets radiocommandés. L'homme un fait un bon avant, il est maintenant capable de contrôler son environnement à distance, comme le prouve ces diverses inventions créées depuis toutes ces années telle que le modélisme (voitures, avions, etc.), la télécommande pour la télévision et chaîne Hi-fi.

Dans le cadre de nos études à L'I.U.T. G.E.I.I. de Tours, il nous est demandé, au semestre 4, d'effectuer un projet d'étude et réalisation. Celui-ci porte sur une radiocommande pour un kart électrique. Par conséquent, on doit concevoir un module émetteur (télécommande) ainsi qu'un module récepteur des commandes et pilotages des bobines. Nous serons amenés à étudier ces fonctions composées en plusieurs parties pour faciliter sa compréhension.

1) Principe général

Un émetteur d'ondes radioélectriques est un équipement électronique de télécommunications, qui par l'intermédiaire d'une antenne radioélectrique, rayonne des ondes électromagnétiques dans l'espace hertzien.

Le signal transmis par ces ondes radioélectriques peut être un programme de radiodiffusion (radio, télévision), une télécommande, une conversation (radiotéléphonie), une liaison de données informatiques, une impulsion de télédétection radar...

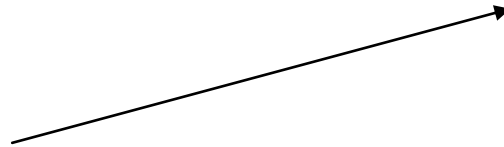


Figure 1 Télévision



Figure 2 Radio

En radioélectricité, un émetteur-récepteur est un équipement électronique combinant un récepteur et un émetteur qui partagent des circuits communs. Les fonctions d'émission et de réception sont similaires à des fonctions séparées.



Le projet d'étude et réalisation est basé sur le même principe, on doit piloter à distance un kart électrique par liaison haute fréquence.

2) Cahier des charges

Le cahier des charges nous impose d'utiliser une télécommande permettant de contrôler un kart électrique à distance. En effet, le contrôle du kart est important du aux nombreux problèmes rencontrés sur un circuit (kart roulant trop vite, kart déviant de sa trajectoire...). A l'aide de cette commande, on peut diminuer ou augmenter la vitesse et arrêter ou non le kart.

On utilisera un émetteur et un récepteur HF. Pour émettre et recevoir, il est impératif d'utiliser un encodeur et décodeur pour chaque module (module émission et module réception). De plus, l'utilisateur doit pouvoir commander simplement le karting à l'aide de 4 boutons poussoirs placés sur une télécommande :

- augmenter la vitesse (V+),
- diminuer la vitesse (V-),
- démarrage du karting (Start),
- arrêt du karting (Stop).

Pour garantir la commande des différents mouvements, on utilisera des relais. La télécommande devra être alimenté par une pile de 9 V afin de garantir une parfaite autonomie.

2.1) Expression du besoin

L'expression du besoin nous permet de déterminer le but général du système. L'utilisateur doit être capable de piloter à distance une mini caméra.

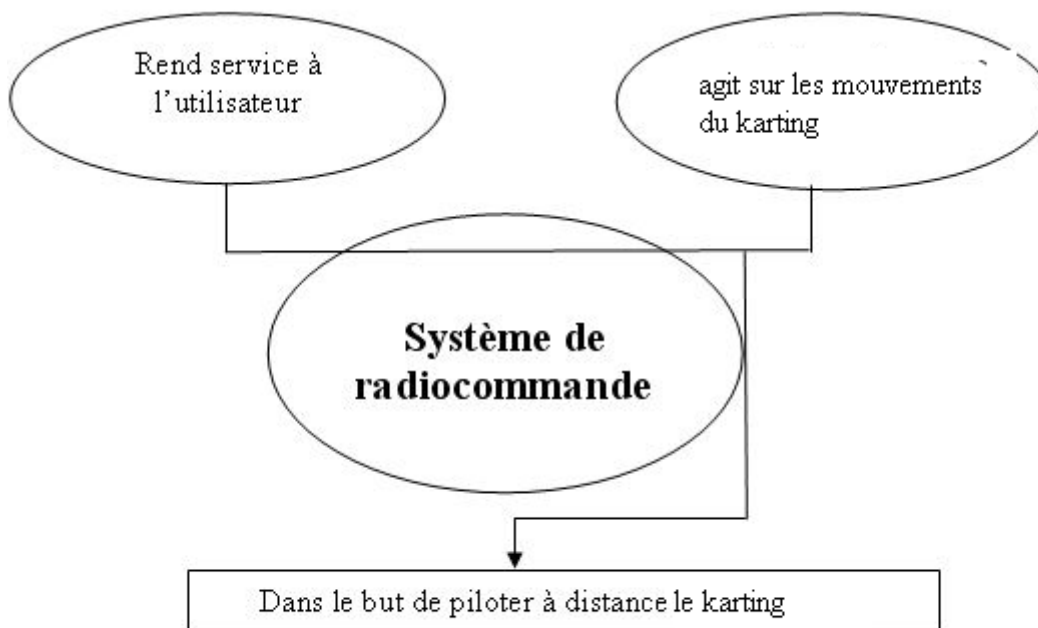


Figure 3 Diagramme "bête à cornes"

2.2) Définition des relations avec l'environnement

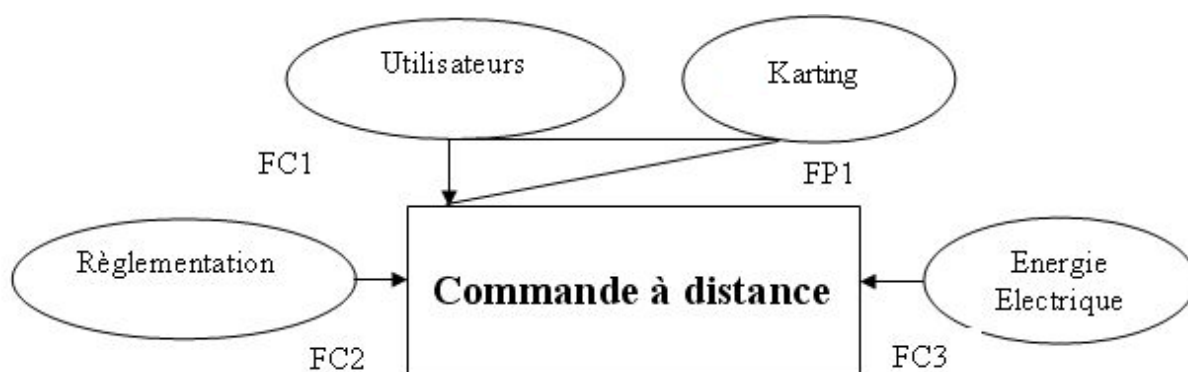


Figure 4 Diagramme des interactions

La commande à distance doit pouvoir évoluer dans son environnement et en même temps ne pas le gêner. C'est pour cela que nous définissons plusieurs relations respectant des règles simples.

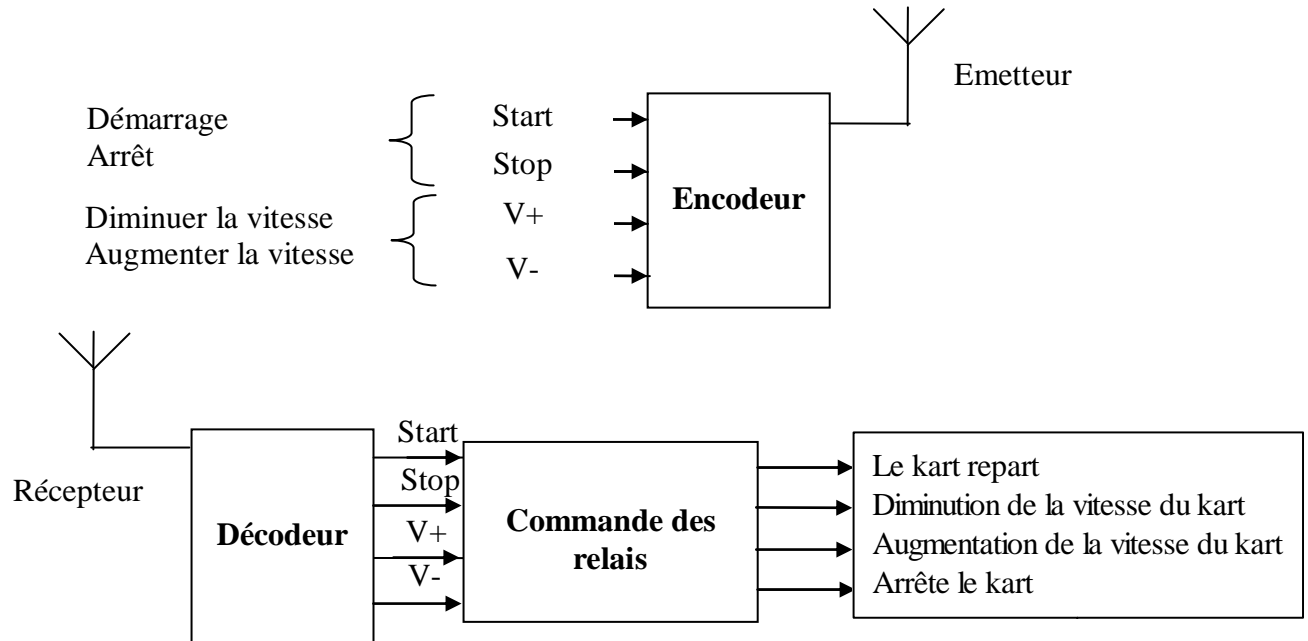
Fonction	Expression	Justification
FP1	Piloter le karting	La commande doit contrôler les mouvements du kart.
FC1	Régler la commande	L'utilisateur doit régler manuellement les mouvements du kart à l'aide des boutons.
FC2	Satisfaire la distance	L'utilisation de la commande doit s'effectuer près du module de réception (entre 10m et 100m).
FC3	Alimenter en énergie	L'énergie électrique provient d'une pile de 9v pour la télécommande, et de la batterie du kart pour la réception.

La fonction principale établit une relation entre les éléments de l'environnement par l'intermédiaire du produit.

La fonction contrainte adapte le produit à des exigences imposées par l'environnement.

2.3) Diagramme fonctionnel

Ce diagramme permet de représenter simplement toutes les étapes du système à réaliser.



Remarque : Lors de l'étude de la radiocommande, on a constaté qu'il y avait plusieurs solutions afin de traiter les données :

- utilisation d'un microcontrôleur pour chaque module (récepteur et émetteur),
- faire appel aux circuits analogique pour traiter l'information.

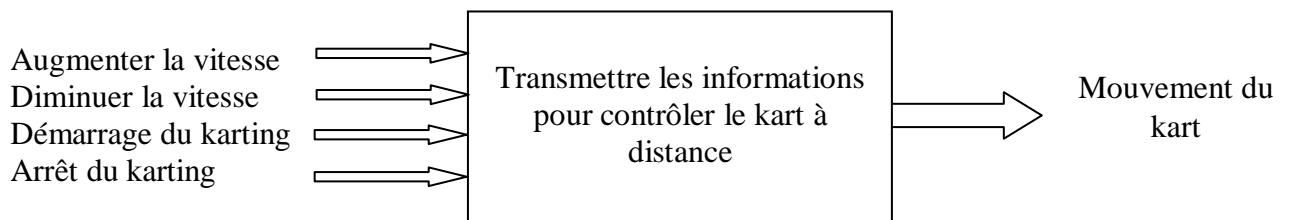
On a donc pris la deuxième solution car elle nous semblait plus simple à nos yeux.

3) Analyse fonctionnelle

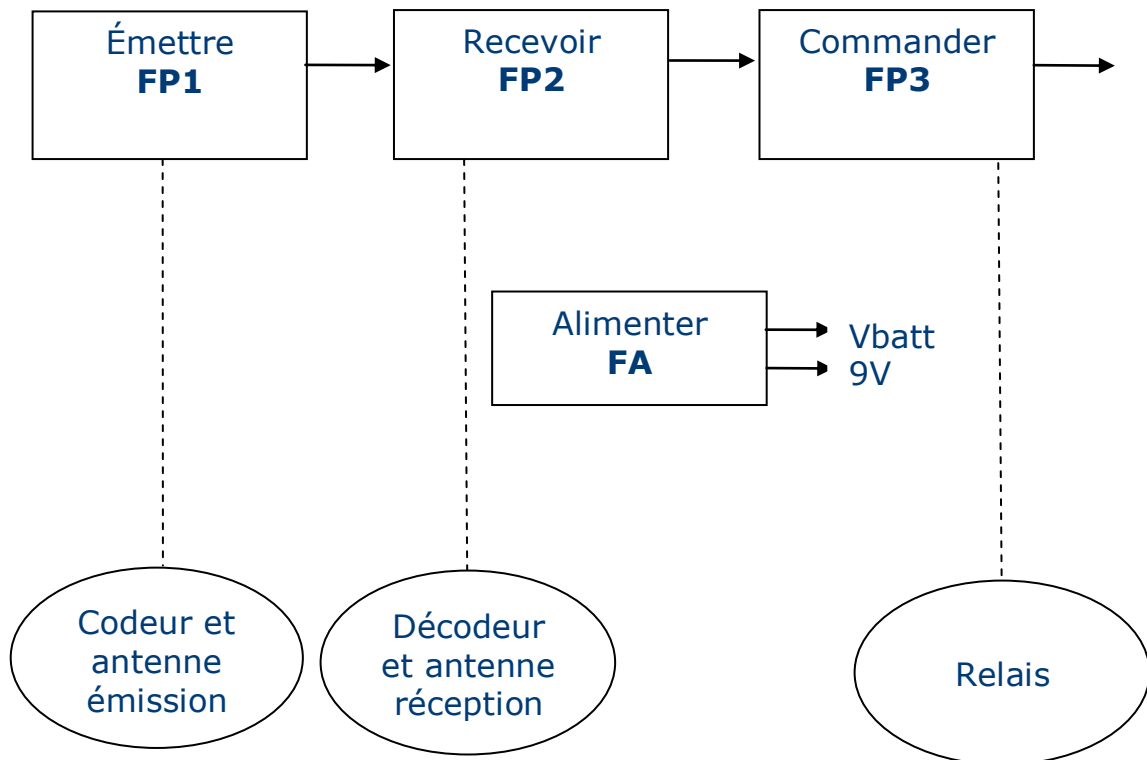
3.1) Schéma fonctionnel de 1^{er} degré

L'utilisateur doit être capable de commander à distance le kart selon le cahier des charges :

- augmenter la vitesse (V+),
- diminuer la vitesse (V-),
- démarrage du karting (Start),
- arrêt du karting (Stop).



3.2) Fonctions principales du système

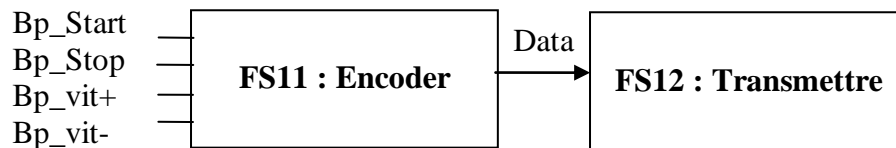


4) Description et schémas structurels des fonctions principales

4.1) FP1 : Emettre

La fonction « émettre » permet d'envoyer les informations concernant les différentes commandes du kart.

Schéma fonctionnel de second degré :



Bp_Start	Bouton poussoir pour démarrer le kart
Bp_Stop	Bouton poussoir pour arrêter le kart
Bp_vit+	Bouton poussoir pour augmenter la vitesse du kart
Bp_vit-	Bouton poussoir pour diminuer la vitesse du kart

a) FS11 : Encoder

Pour envoyer les informations, on utilise un encodeur (HT-12E). L'encodeur 2^{12} fait partie d'une série de CMOS pour les applications de système de télécommande.

Il est utilisé dans diverses applications :

- système automobile d'alarme,
- contrôleurs de porte de garage,
- téléphones sans fil,
- d'autres systèmes de télécommande.

Le HT-12E est capable d'encoder des renseignements qui se composent de 8 bits d'adresses et de 4 bits de données. Les adresses et données programmées sont transmises ensemble via une liaison haute fréquence.

L'encodeur est indispensable pour notre application. L'utilisateur doit manipuler 4 boutons poussoirs pour commander les différents mouvements à effectuer. On pourra ainsi utiliser les 4 bits d'entrées pour les 4 boutons poussoirs.

Entrées	A0.....A7	Adresses
	/TE	Niveau 0 : Valide la transmission des données
	D0.....D3	Données parallèles
	OSC1/OSC2	Oscillateur 3,7 KHz
Sorties	DOUT	Données série

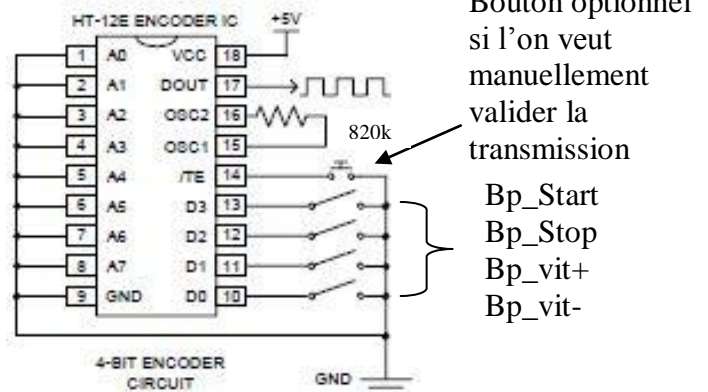
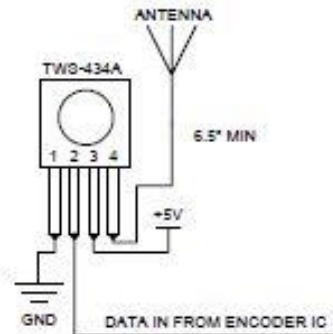


Figure 5 Schéma électrique de l'encodeur

b) FS12 : Transmettre

Lorsque les informations sont encodées, on doit les transmettre via une liaison haute fréquence. On utilise alors un TWS-434 qui est un modulateur d'amplitude.



Broche 1 : Gnd
Broche 2 : Donnée d'entrée
Broche 3 : Vcc (9v)
Broche 4 : Sortie RF

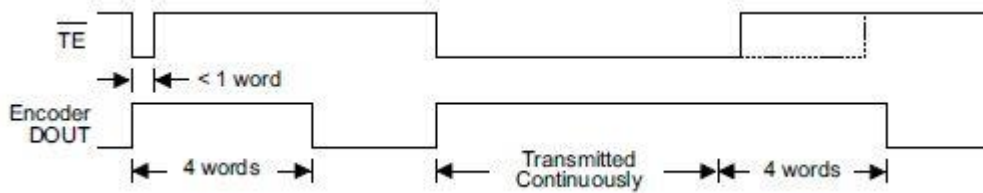


Figure 6 Chronogramme sortie de l'encodeur

Le HT12E commence un cycle de transmission de 4 mots lorsque TE est au niveau bas. Ce cycle se répète aussi longtemps que la transmission le permet. Une fois la transmission finie, l'encodeur finit son cycle final et s'arrête ensuite.

Schéma structurel de la fonction Fp1 : Emettre :

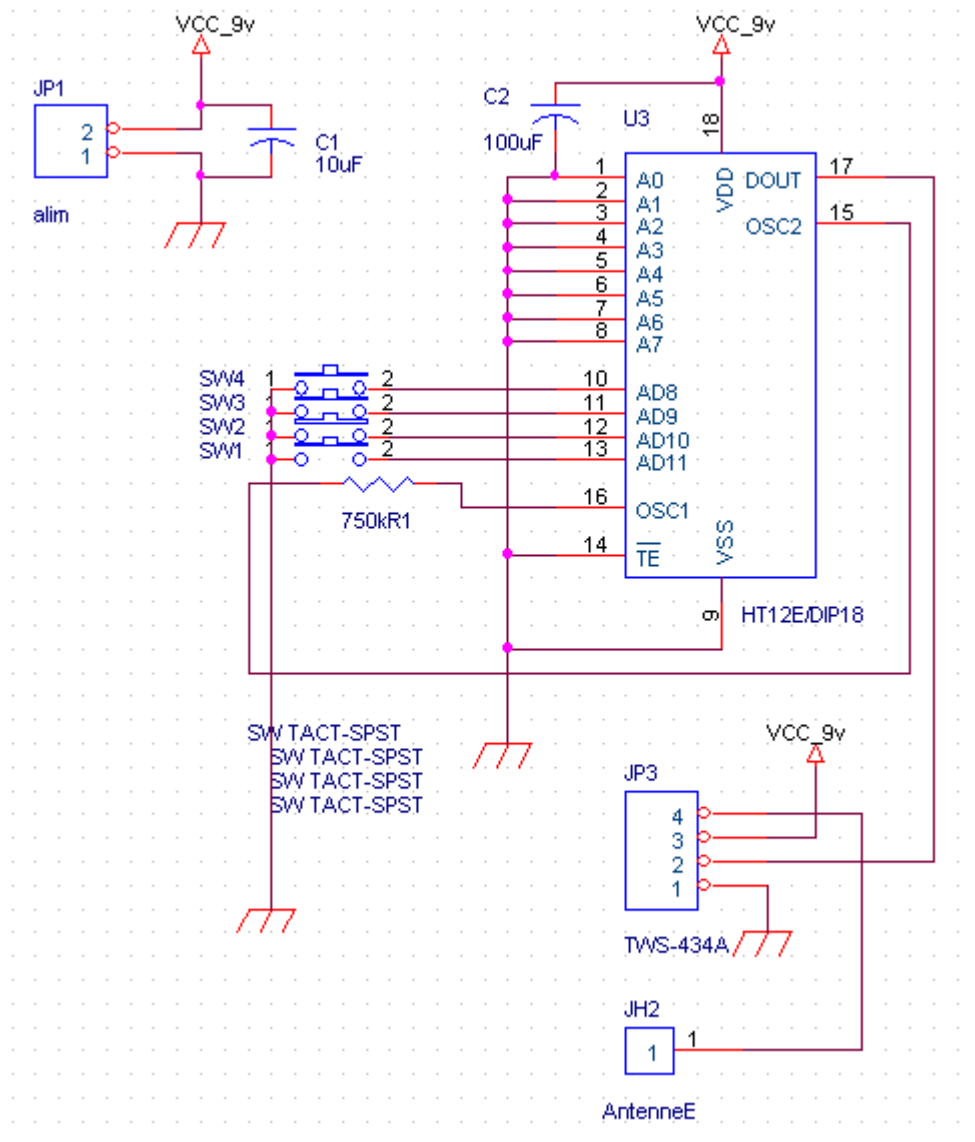
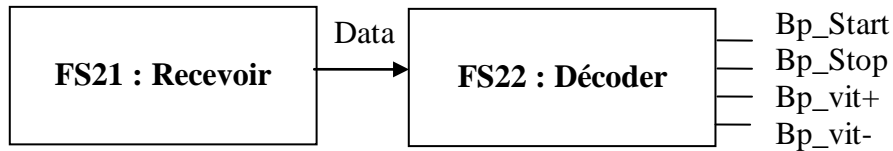


Figure 7 schéma structurel émission

4.2) FP2 : Recevoir

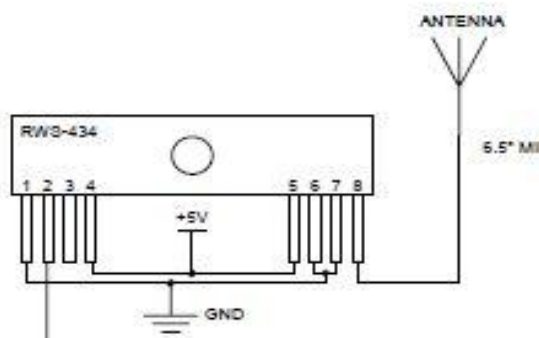
La fonction « recevoir » permet de recevoir les informations afin de les décoder.

Schéma fonctionnel de second degré :



a) FS21 : Recevoir

Pour recevoir les informations, on utilise le RWS-434 qui joue le rôle de démodulateur d'amplitude.



- Broche 1 : Gnd
- Broche 2 : Donnée numérique de sortie
- Broche 3 : NC
- Broche 4 : Vcc (5v)
- Broche 5 : Vcc
- Broche 6 : Gnd
- Broche 7 : Gnd
- Broche 8 : Antenne

b) FS22 : Décodeur

Pour effectuer l'opération nécessaire, une paire d'encodeur/décodeur avec le même nombre d'adresses et de format de données est obligatoire. Le décodeur reçoit les informations à l'aide du module de réception afin de les décoder. Il compare les données d'entrée série avec ses adresses locales. Si aucune erreur ou codes incomparables ne sont trouvée, les codes de données d'entrée sont décodés et transférés.

Entrées	A0.....A7	Adresses
	OSC1/OSC2	Oscillateur 210 Khz
	DIN	Données série
Sorties	D0.....D3	Données parallèles
	VT	Envoi un niveau haut pour valider la transmission

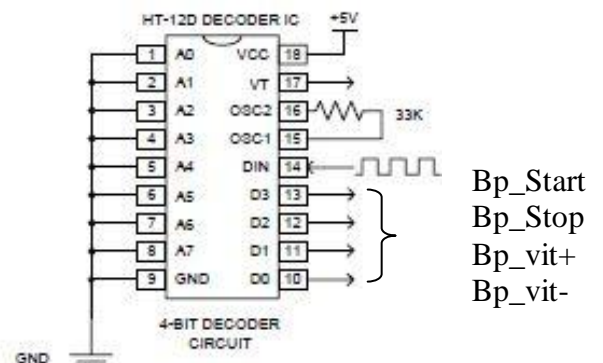


Figure 8 Schéma électrique du décodeur

4.2) FP3 : Commander

Pour commander les bobines pour l'augmentation et la diminution de la vitesse du kart, mais aussi démarrer et arrêter, nous utilisons des relais.

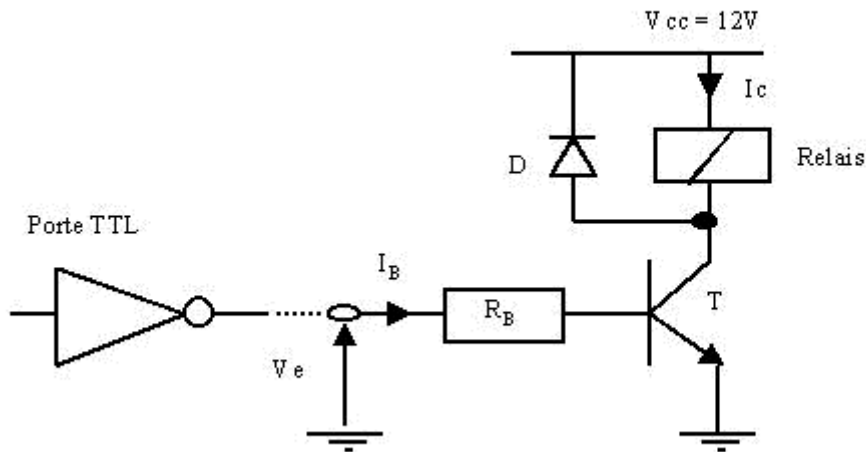


Figure 9 Commande du relais

Comme le montre le schéma ci-dessus, le relais est commandé par un transistor, qui est lui-même commandé par une porte TTL. Dans notre cas, la porte TTL va être la sortie du décodeur.

La diode D présente sur ce schéma sert lorsque le transistor T est bloqué. Elle sert donc de diode de roue libre afin d'évacuer le courant qui s'est accumulé dans le relais.

Dans notre cas, le relais sera relié à un bornier afin de contrôler les bobines du kart. Nous disposons de quatre sorties de ce type dans notre projet (deux pour le démarrage et l'arrêt du karting et deux pour faire avancer et reculer celui-ci).

Schéma structurel de la fonction Fp2 : Recevoir et FP3 : Commander

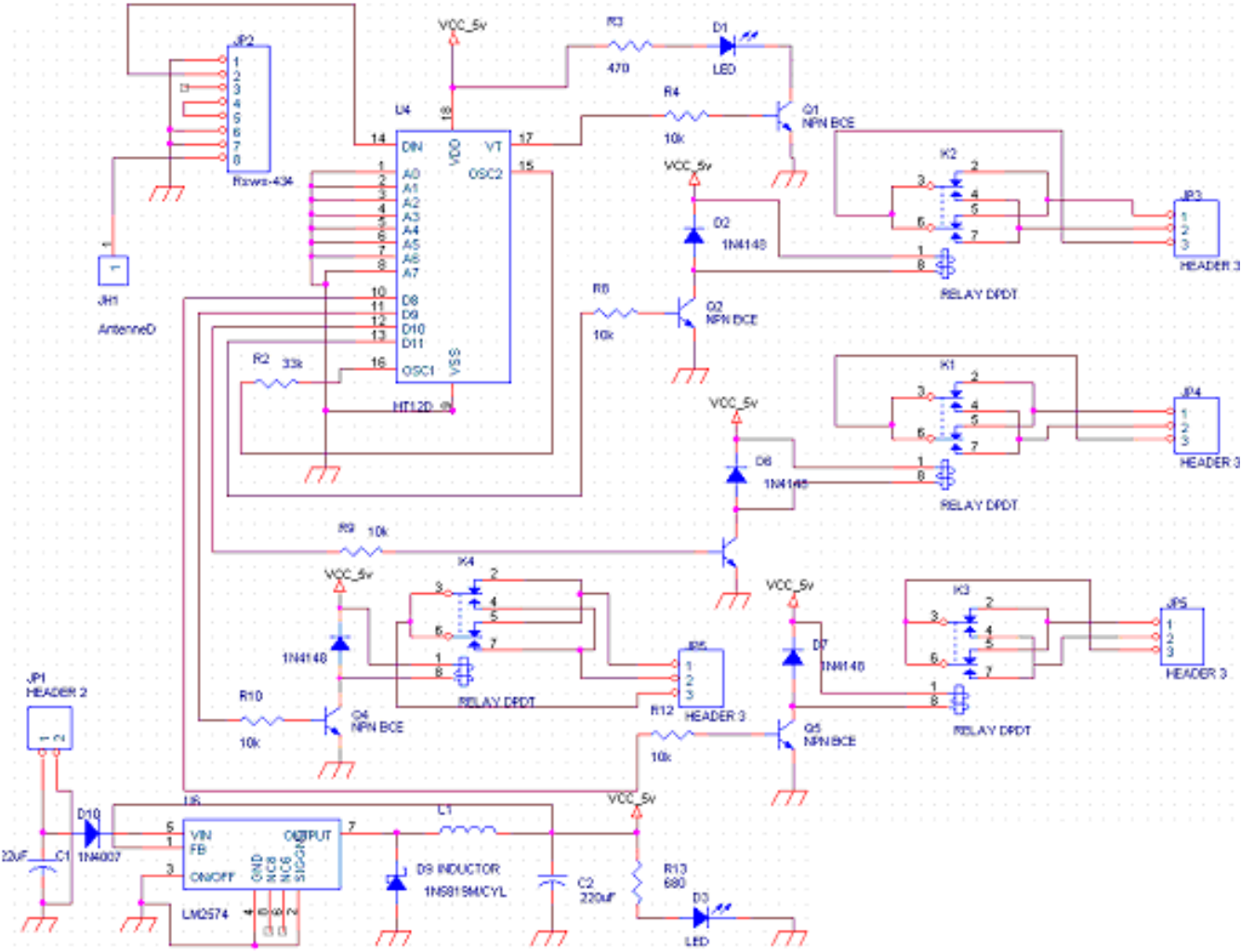


Figure 10 schéma structurel réception

5) Nomenclatures

Nomenclature carte émission		
<i>symbole</i>	<i>désignation</i>	<i>valeur</i>
Alim	Alimentation de la carte	
SW1,SW2,SW3,SW4	Bouton poussoir	
C1	Condensateur	10uF
C2	Condensateur	100uF
HT12E	Encodeur	
TWS434A	Emetteur HF	
AntenneA	Antenne émission	
R1	Résistance	750k Ω

Nomenclature carte réception		
<i>symbole</i>	<i>désignation</i>	<i>valeur</i>
RSWS434	Récepteur HF	
HT12D	Décodeur	
R2	Résistance	33k Ω
R3	Résistance	470 Ω
R4	Résistance	10k Ω
R8	Résistance	10k Ω
R9	Résistance	10k Ω
R10	Résistance	10k Ω
R12	Résistance	10k Ω
R13	Résistance	680 Ω
Relay DPDT	Relais	
Header3	Bornier pour les bobines du kart	
LM2574	Régulateur de tension	
D1,D3	DEL	
D2,D4,D6,D7	1N4148	
D9	1N5819	
D10	1N4007	
L1	Bobine	470uH
C1	Condensateur	22uF
C2	Condensateur	220uF
Q2,Q3,Q4,Q5	Transistor NPN	
AntenneD	Antenne réception	

6) Planning

Déroulement des séances	Semaine 4	Semaine 5	Semaine 6	Semaine 7	Semaine 8	Semaine 11	Semaine 12	Semaine 13
<u>Prise en compte du sujet et étude du cahier des charges</u>	Red Green	Green						
<u>Étude de l'émetteur HF</u>		Red	Green					
<u>Recherche d'information à propos du récepteur HF</u>			Red Green	Green				
<u>Réalisation du récepteur HF</u>				Red Green	Green			
<u>Traitement des données reçues</u>					Red Green	Red Green	Red Green	Green
<u>Commande relais</u>							Red	Red
<i>Planning prévisionnel</i>								
<i>Planning réel</i>								

Conclusion

Nous avons réalisé une télécommande afin de commander un kart se trouvant à une distance comprise entre 10 et 100m.

Pour se faire, nous avons utilisé un émetteur à haute fréquence ainsi qu'un encodeur afin de transmettre les données. Sur cette télécommande, nous pouvons aussi trouver quatre boutons permettant de contrôler le kart selon sa vitesse, l'arrêt et le démarrage. Celle-ci devra être alimentée par une pile de 9V afin de garantir son autonomie.

Notre projet a permis de revoir les notions de 1^{ère} année et d'approfondir celle de 2^{ème} année. De plus, celui-ci a construit un lien entre les études et le monde du travail. En effet cet exercice a montré l'importance des qualités de chacun d'entre nous pour le monde du travail

Annexe

Voici les typons des deux cartes a réaliser :

La carte d'émission :

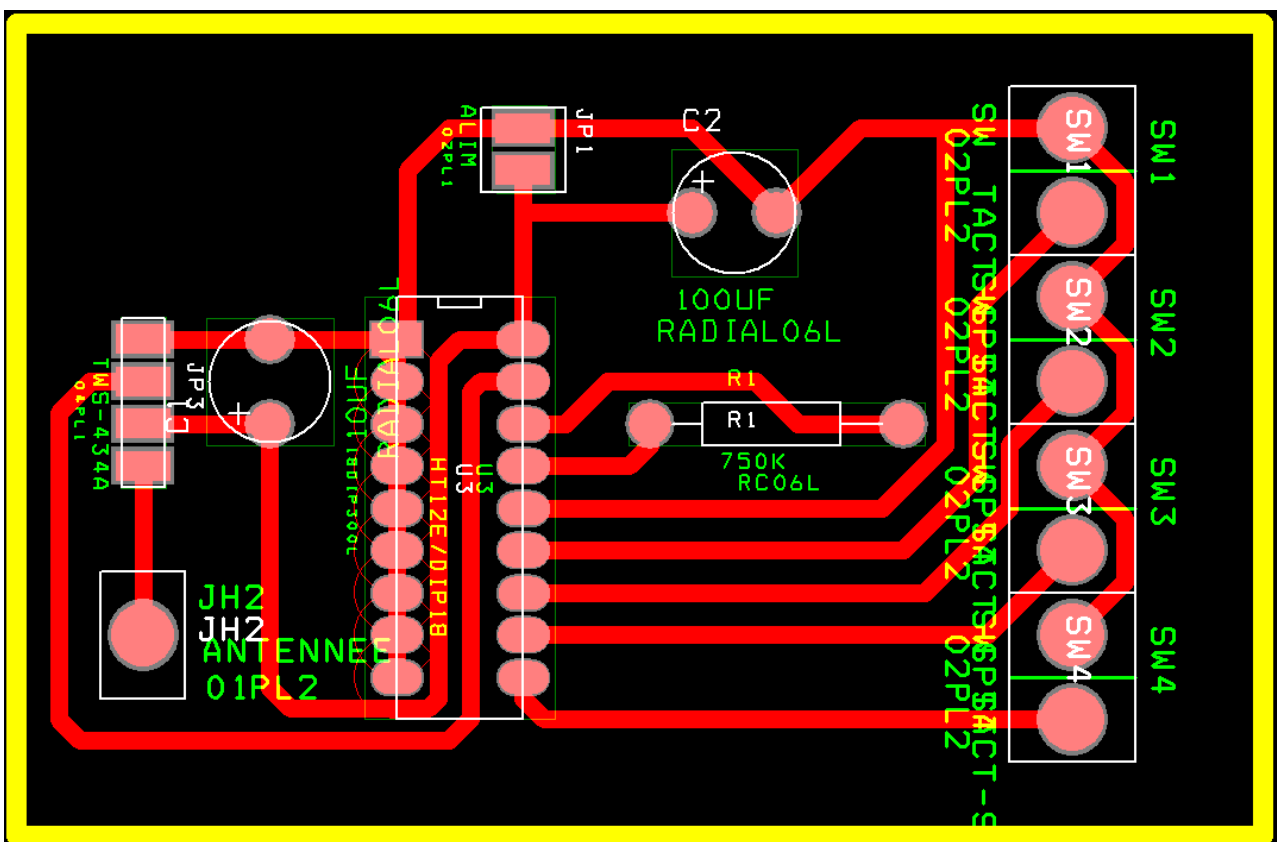


Figure 11 typon émission

La carte de réception :

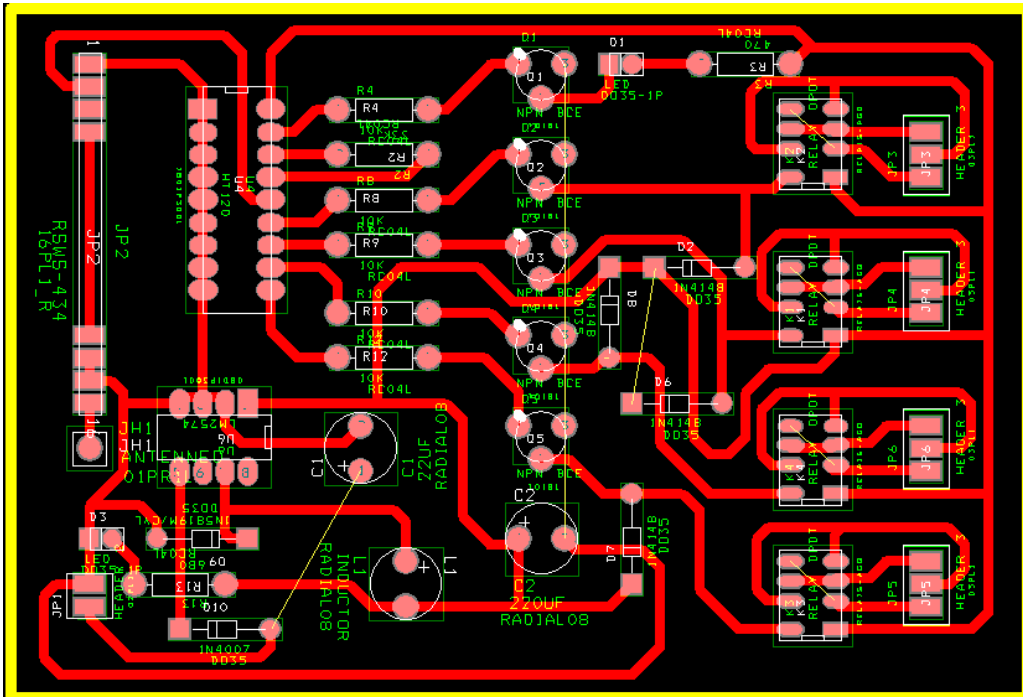


Figure 12 typon réception

Table des illustrations

Figure 1 Télévision	Figure 2 Radio	6
Figure 3 Diagramme "bête à cornes"		7
Figure 4 Diagramme des interactions.....		8
Figure 5 Schéma électrique de l'encodeur		11
Figure 6 Chronogramme sortie de l'encodeur.....		12
Figure 7 schéma structurel émission		13
Figure 8 Schéma électrique du décodeur.....		14
Figure 9 Commande du relais		15
Figure 10 schéma structurel réception.....		16
Figure 11 typon émission		20
Figure 12 typon réception.....		21

Bibliographie

Document interne

- Cahier d'élève de première année
- Rapport de stage sur les servomoteurs
- Catalogue Selectronic
- Catalogue Radiospares

Site Internet

- www.wikipédia.fr
- www.rentron.com
- www.lelectronique.com
- www.electroniquepratique.com