

Fabrice Charron

Dans le cadre du cours 247-501-HU

Présenté à Guy Michel Lessard

[CAHIER DE CHARGE]

24 novembre 2014

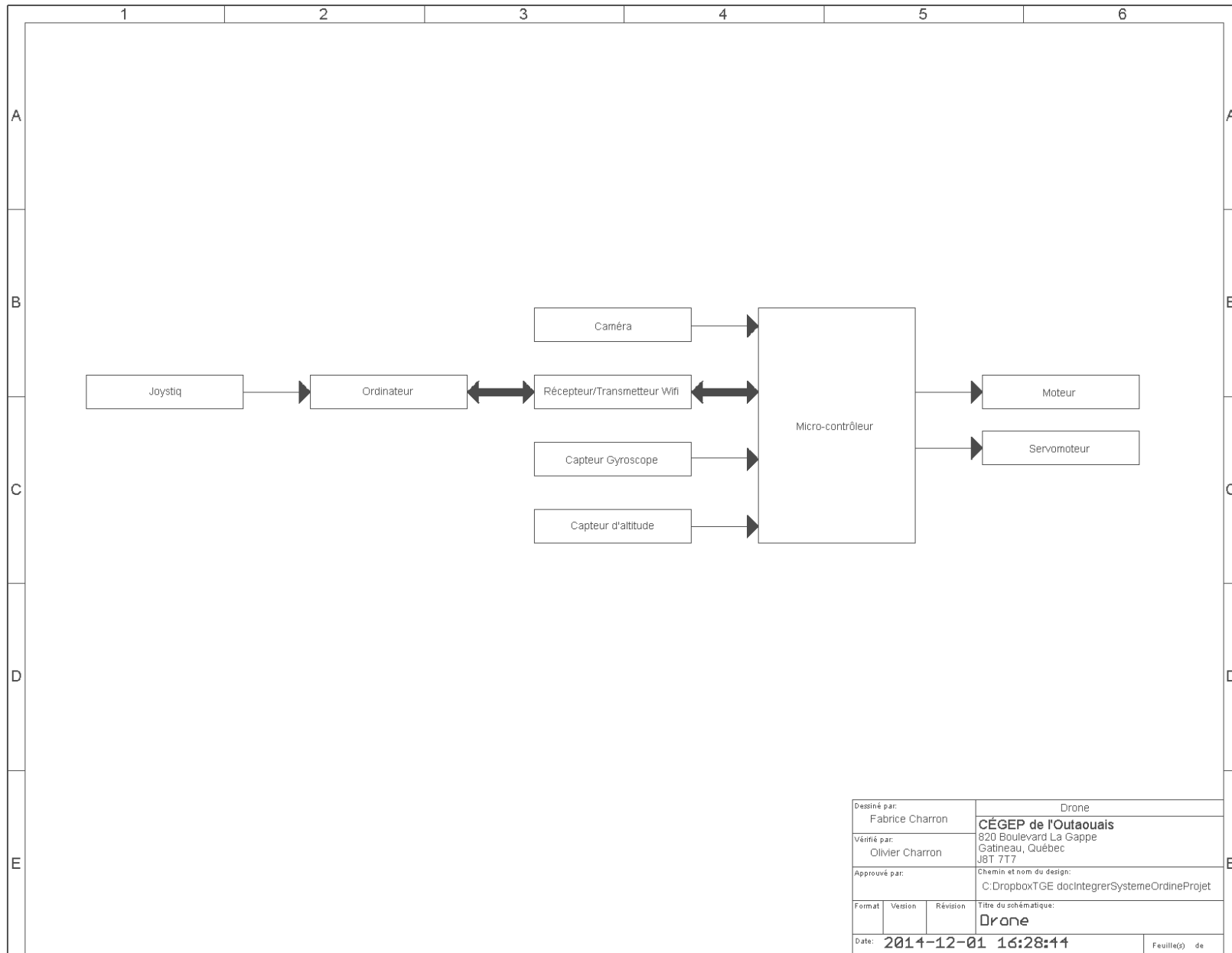
Table des matières

Introduction.....	3
Diagramme fonctionnel.....	4
Organigramme.....	5
Organigramme Raspberry Pi	5
Organigramme Ordinateur	6
Diagramme UML.....	7
Caractéristiques fonctionnelles.....	8
Caractéristiques électriques.....	8
Caractéristiques mécaniques	8
Caractéristiques logicielles des programmes à concevoir	8
Schématique.....	9
Diagramme schématique	9
Liste de raccord	10
Liste des composants	12
Tableau des connecteurs.....	13
Tableau des composants, Prix, Fournisseur et temps de livraison	15
Échéancier	16
Échéancier Automne 2014	16
Échéancier Hiver 2015.....	16
Conclusion	17

Introduction

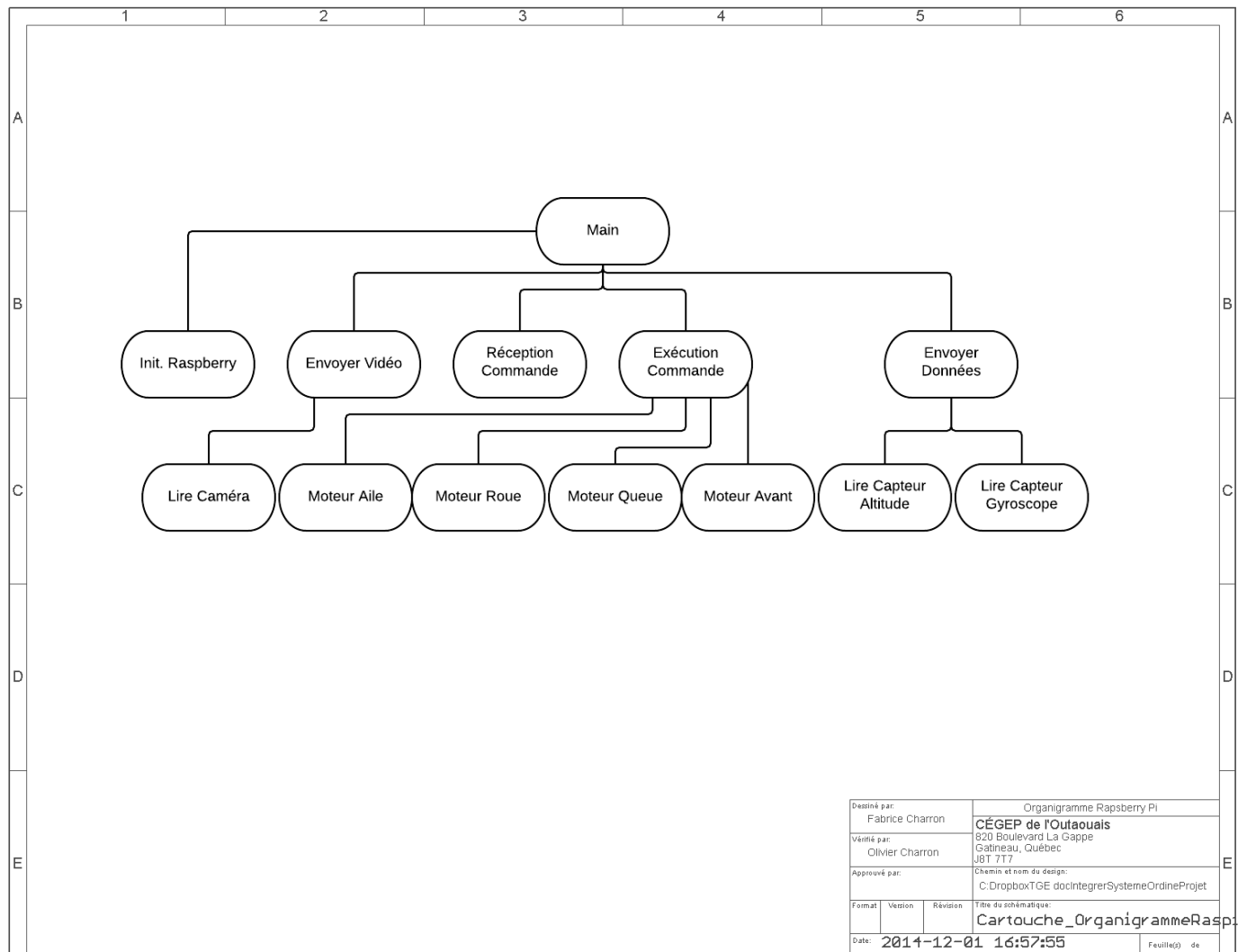
Dans le cadre de mon projet final, pour ma technique de génie électrique (système ordonné), j'ai décidé de concevoir un drone que je vais pouvoir contrôler à distance à partir de mon ordinateur portable. J'ai fait le choix de ce projet, car celui-ci me permettra d'apprendre de nouvelles connaissances, de découvrir de nouvelles pièces d'électroniques et de mettre en pratique certaines notions que j'ai apprises au cours de mes trois années en génie électrique. De plus, j'ai toujours été impressionné par les avions téléguidés. Lorsque j'étais jeune, j'avais eu un avion téléguidé en cadeau, mais après quelques vols, atterrissages d'urgence, bris matériel et perte de contrôle causés par mon manque d'expérience en tant que pilote, j'ai décidé de m'en tenir au véhicule sur la terre ferme. Ce projet représente pour moi, une chance d'utiliser mes connaissances en génie électrique afin de pouvoir contrôler plus facilement mon avion d'apprécier d'avantage mes expériences de vols en admirant la vue. Pour ce projet, je vais découvrir le fonctionnement des Raspberry Pi qui utilisent le langage linux. Pour ma part, il s'agit de ma première expérience avec ce composant. J'ai fait le choix d'utiliser ce composant, car il est très puissant qu'il me permet d'en apprendre sur ce composant qui m'intéresse. D'autre part, je vais devoir découvrir et apprendre à utiliser la caméra pour Raspberry Pi puisqu'il va falloir que je puisse diriger mon drone. Afin de pouvoir diriger mon drone convenablement, celui-ci sera inclut d'un capteur Gyroscopique pour que je puisse savoir la stabilité de l'avion et il aura aussi un capteur de pression qui me permettra de déterminer l'altitude de l'avion avec un calcul mathématique. J'ai fait le choix de prendre de nouvelles pièces afin de pouvoir les découvrir et pour travailler avec des composantes que je ne connaissais pas.

Diagramme fonctionnel



Organigramme

Organigramme Raspberry Pi



Organigramme Ordinateur

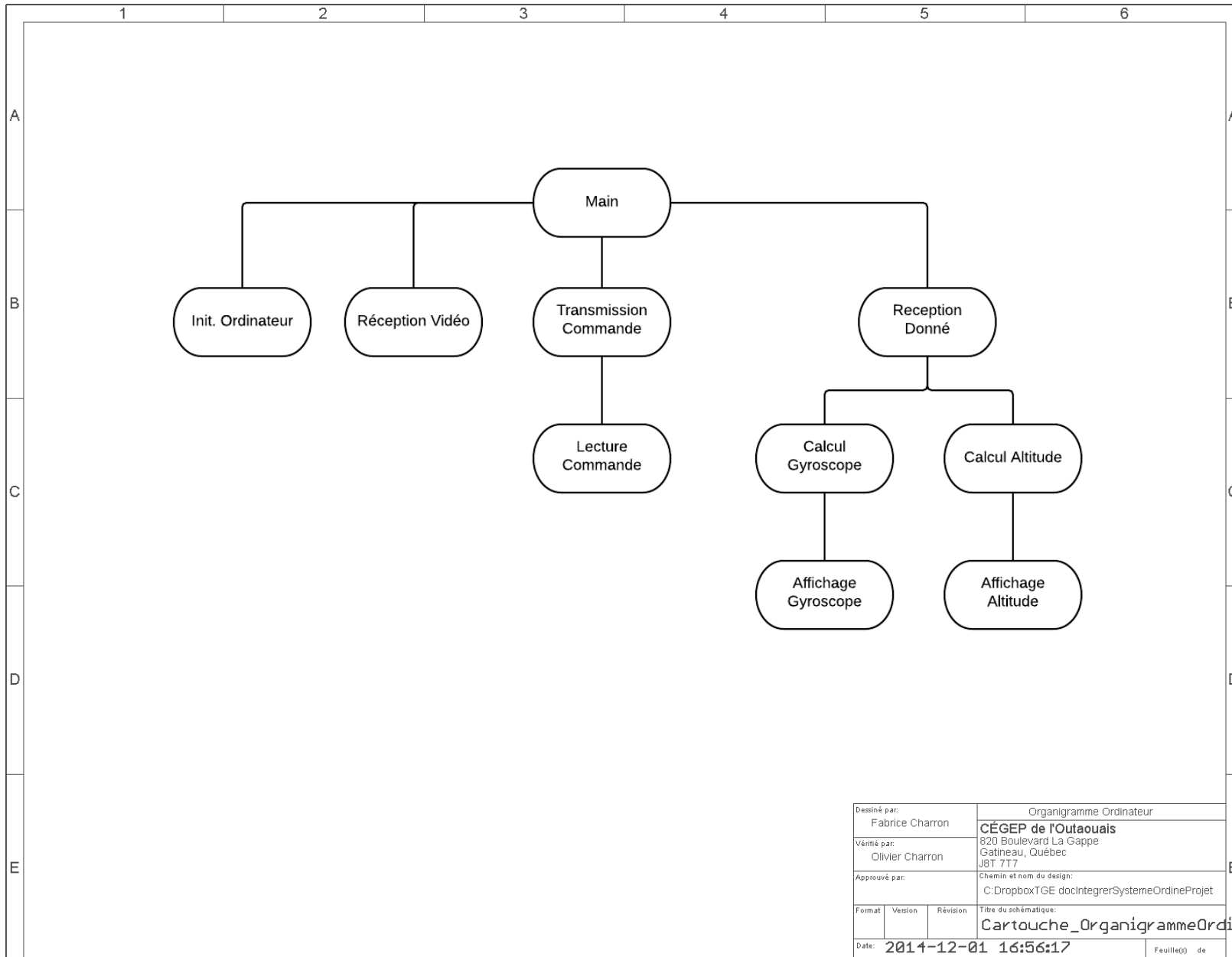
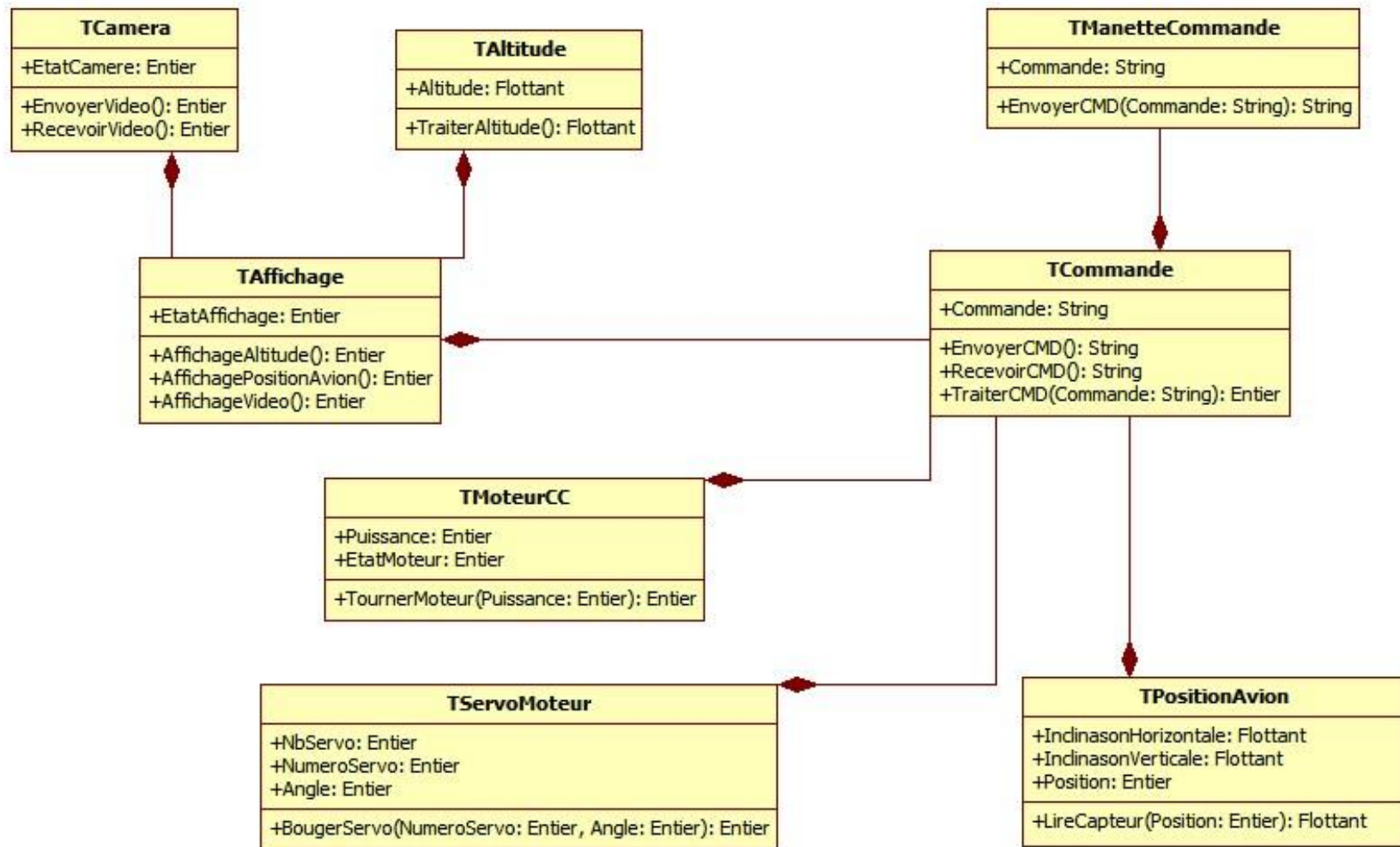


Diagramme UML



Caractéristiques fonctionnelles

Le projet consiste à concevoir un drone sous la forme d'un avion qui sera contrôlable à partir d'un ordinateur. Le drone sera équipé d'une caméra située près du cockpit. Celle-ci diffusera une image en temps réel qui permettra à l'utilisateur de contrôler l'avion comme si il était le pilote. De plus, le drone comportera un capteur gyroscopique qui permettra à l'utilisateur de voir le tangage de l'avion. Par ailleurs, il y aura aussi un capteur de pression qui permettra de savoir l'altitude de l'avion par rapport au sol.

Caractéristiques électriques

Composant	Tension	Courant
Batterie pour l'avion	11.1v	3200mA
Batterie pour Raspberry Pi	2X5v	800mA

Caractéristiques mécaniques

Afin d'être certain que les capacités aéronautiques de l'avion soit bonne, je me suis procuré un avion téléguidé qui comprend le fuselage, les servos moteurs pour contrôler la direction, le moteur ainsi que son contrôleur.

Le fuselage de l'avion est suffisamment gros pour que je puisse facilement insérer le Raspberry Pi qui sera à l'intérieur de celui-ci.

Par ailleurs, afin de pouvoir connecter les servos moteurs au Raspberry Pi, je me conçois une plaquette qui me permettra de raccorder les servos moteurs à ma plaquette qui sera reliée au Raspberry pi.

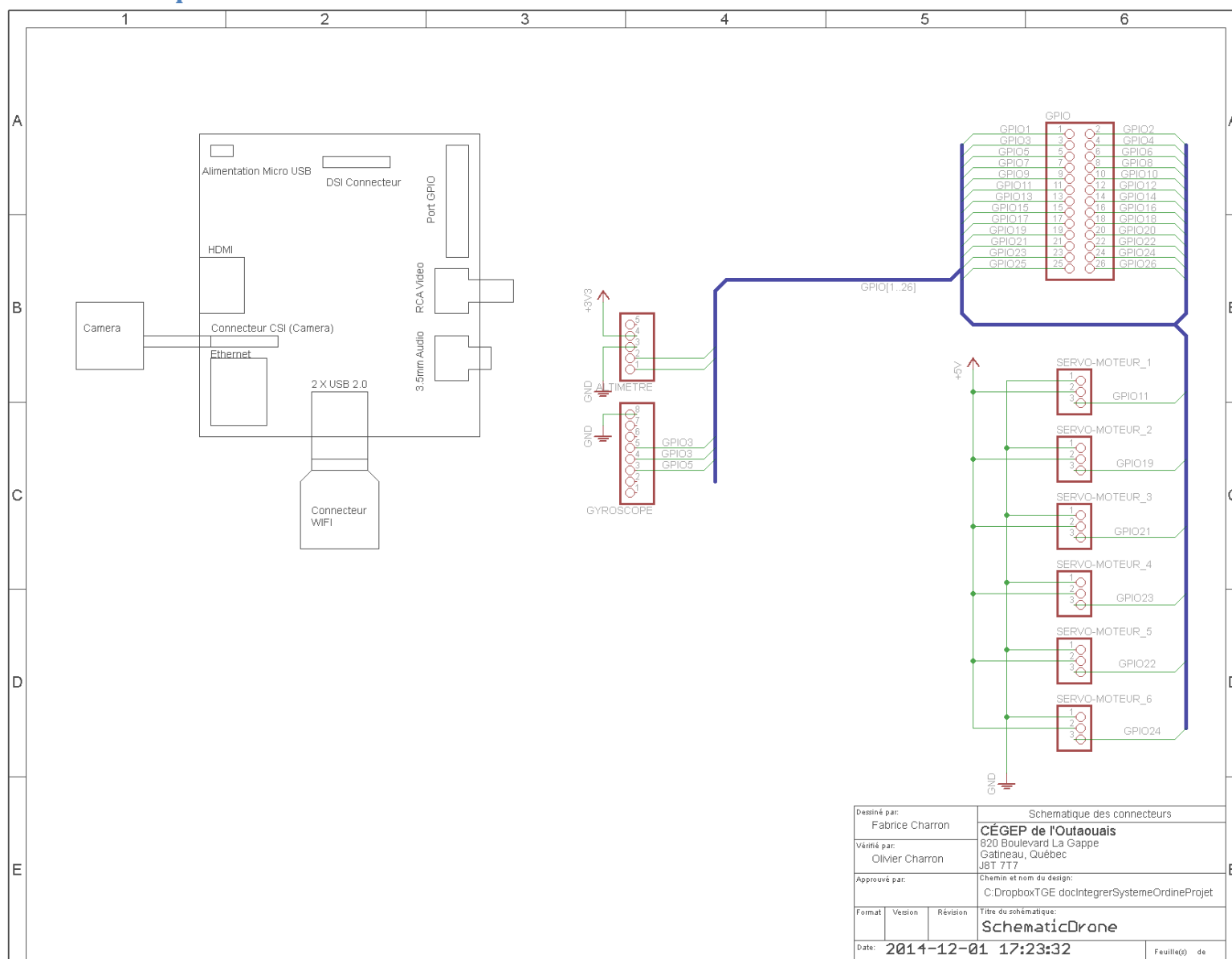
Caractéristiques logicielles des programmes à concevoir

Le logiciel va permettre à l'utilisateur de voir l'image en temps réel de l'avion grâce à une caméra située dans le cockpit. Celle-ci diffusera sur le web la vidéo en temps réel qui sera récupérée par le logiciel pour voir l'image. Par ailleurs, les capteurs situés sur l'avion vont permettre à l'utilisateur de voir en temps réel l'altimètre et le gyroscope selon les mouvements de l'avion.

De plus, l'utilisateur aura le contrôle à distance de l'avion. Il pourra contrôler l'avion à l'aide d'une manette de (playstation). Ainsi, l'utilisateur aura le contrôle complet de tous les moteurs de l'avion. La transmission des données de l'avion dans les aires et le centre de commandement (ordinateur de contrôle) sera par Wifi.

Schématique

Diagramme schématique



Liste de raccord

Liste de raccord					
Exporté du schématique Drone.sch le 1 décembre 2014 17:27:32					
EAGLE Version 6.5.0 Copyright © 1988-2013 CadSoft					
Nœud	Composant	Pad	Broche	Feuille	
+3V3	ALTIMETRE 4		4	1	
+5V	SERVO-MOTEUR_1	2	2	1	
	SERVO-MOTEUR_2	2	2	1	
	SERVO-MOTEUR_3	2	2	1	
	SERVO-MOTEUR_4	2	2	1	
	SERVO-MOTEUR_5	2	2	1	
	SERVO-MOTEUR_6	2	2	1	
GPIO1	GPIO 1		1	1	
GPIO2	GPIO 2		2	1	
GPIO3	ALTIMETRE 1		1	1	
	GPIO 3		3	1	
	GYROSCOPE 4		4	1	
	GYROSCOPE 5		5	1	
GPIO4	GPIO 4		4	1	
GPIO5	ALTIMETRE 2		2	1	
	GPIO 5		5	1	
	GYROSCOPE 3		3	1	
GPIO6	GPIO 6		6	1	
GPIO7	GPIO 7		7	1	
GPIO8	GPIO 8		8	1	
GPIO9	GPIO 9		9	1	
GPIO10	GPIO 10		10	1	

Nœud	Composant	Pad	Broche	Feuille	
GPIO11	GPIO 11		11	1	
	SERVO-MOTEUR_1	3		3	1
GPIO12	GPIO 12		12	1	
GPIO13	GPIO 13		13	1	
GPIO14	GPIO 14		14	1	
GPIO15	GPIO 15		15	1	
GPIO16	GPIO 16		16	1	
GPIO17	GPIO 17		17	1	
GPIO18	GPIO 18		18	1	
GPIO19	GPIO 19		19	1	
	SERVO-MOTEUR_2	3		3	1
GPIO20	GPIO 20		20	1	
GPIO21	GPIO 21		21	1	
	SERVO-MOTEUR_3	3		3	1
GPIO22	GPIO 22		22	1	
	SERVO-MOTEUR_5	3		3	1
GPIO23	GPIO 23		23	1	
	SERVO-MOTEUR_4	3		3	1
GPIO24	GPIO 24		24	1	
	SERVO-MOTEUR_6	3		3	1
GPIO25	GPIO 25		25	1	
GPIO26	GPIO 26		26	1	

Nœud	Composant	Pad	Broche	Feuille	
PE	ALTIMETRE 3		3	1	
	GYROSCOPE 8		8	1	
	SERVO-MOTEUR_1	1		1	1
	SERVO-MOTEUR_2	1		1	1
	SERVO-MOTEUR_3	1		1	1
	SERVO-MOTEUR_4	1		1	1
	SERVO-MOTEUR_5	1		1	1
	SERVO-MOTEUR_6	1		1	1

Liste des composants

Liste de pièce				
Exporté du schématique Drone.sch le 1 décembre 2014 17:27:49				
EAGLE Version 6.5.0 Copyright © 1988-2013 CadSoft				
Composant	Device	Boitier	Librairie	Feuille
ALTIMETRE	PINHD-1X5	1X05	1mylib	1
GPIO	PINHD-2X13/90	2X13/90	1mylib	1
GYROSCOPE	PINHD-1X8	1X08	1mylib	1
SERVO-MOTEUR_1	PINHD-1X3/90	1X03/90	1mylib	1
SERVO-MOTEUR_2	PINHD-1X3/90	1X03/90	1mylib	1
SERVO-MOTEUR_3	PINHD-1X3/90	1X03/90	1mylib	1
SERVO-MOTEUR_4	PINHD-1X3/90	1X03/90	1mylib	1
SERVO-MOTEUR_5	PINHD-1X3/90	1X03/90	1mylib	1
SERVO-MOTEUR_6	PINHD-1X3/90	1X03/90	1mylib	1

Tableau des connecteurs

Nom du connecteur	#Broche	Signal
Gyroscope	1	INT1
	2	INT2
	3	SDO
	4	SDA
	5	SCL
	6	CS
	7	Vin
	8	GND
Altimètre	1	Vin
	2	3Volts
	3	GND
	4	SCL
	5	SDA
Servo-Moteur 1	1	GND
	2	5Volts
	3	PWM
Servo-Moteur 2	1	GND
	2	5Volts
	3	PWM
Servo-Moteur 3	1	GND
	2	5Volts
	3	PWM
Servo-Moteur 4	1	GND
	2	5Volts
	3	PWM
Servo-Moteur 5	1	GND
	2	5Volts
	3	PWM
Servo-Moteur 6	1	GND
	2	5Volts
	3	PWM
GPIO Raspberry Pi	1	3.3Volts
	2	5Volts
	3	SDA
	4	DNC
	5	SCL
	6	0V
	7	GPIO_4

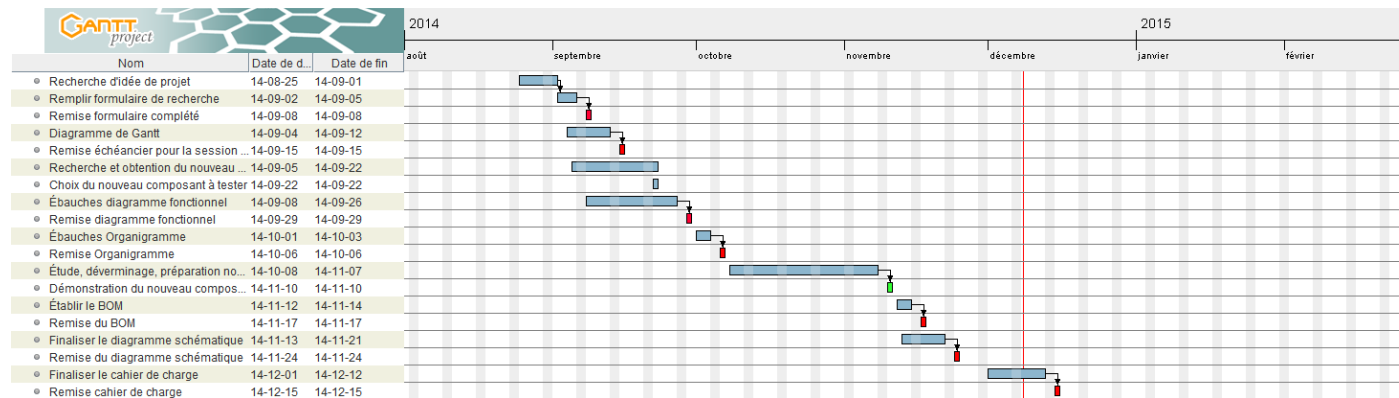
Nom du connecteur	#Broche	Signal
	8	UART_TXD
	9	DNC
	10	UART_RXD
	11	GPIO_17
	12	GPIO_1
	13	GPIO_21
	14	DNC
	15	GPIO_22
	16	GPIO_23
	17	DNC
	18	GPIO_24
	19	SPI_MOSI
	20	DNC
	21	SPI_MISO
	22	GPIO_25
	23	SPI_SCLK
	24	SP10_CE0_N
	25	DNC
	26	SP10_CE1_N

Tableau des composants, Prix, Fournisseur et temps de livraison

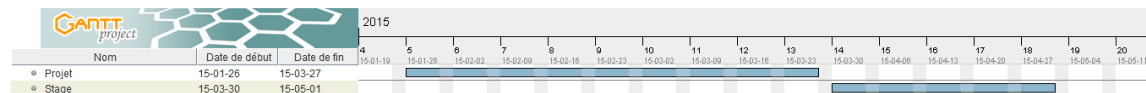
Tableau des composants, Prix, Fournisseur et temps de livraison				
Nom: Fabrice Charron		Projet: Drone (Avion)		
Pièce	Quantité	Prix	Fournisseur	Temps de Livraison
Kit raspberry pi	1	89,95	Element 14	3 semaines
Battery pour raspberry pi	1	24,95	Element 14	1 semaine
Camera pour raspberry pi	1	34,62	RobotShop	5 Jours
Capteur Gyroscope	1	29,99	RobotShop	3 Semaines
Capteur barométrique	1	9,95	RobotShop	3 Semaines
Avion téléguidé tout équipé	1	325,95	Hobby 2000 (Gatineau)	1 Jour
Connecteur Header 2X12	1	0,49		
Connecteur Header 1X3	5	0,29		
Ensemble de dissipateur de chaleur	1	3,5	RobotShop	3 Semaines
Protection pour caméra	1	12,95	Element 14	5 Jours
Logiciel	0	0	Aucun	Aucun
Coût Total	532,64			

Échéancier

Échéancier Automne 2014



Échéancier Hiver 2015



Conclusion

Finalement, au cours de ce projet, je vais pouvoir mettre en pratique de nombreuses connaissances que j'ai apprises au cours de mes années en TSO. Ce projet va me permettre de développer davantage mon sens de l'autonomie. L'un des défis que j'ai eus était de pouvoir transmettre le signal vidéo de la caméra via le Wifi. Après avoir fait quelques recherches et tests, j'ai réussi à transmettre un signal vidéo. Toutefois, ce signal avait un grand délai avec la transmission par Wifi. J'ai découvert la cause du problème et j'ai changé de logiciel afin d'avoir un meilleur logiciel et ainsi réduire le délai. Après avoir apporté ces modifications, le signal vidéo avait un délai de moins de 1 seconde. Par ailleurs, j'ai commencé à découvrir comment contrôler les servos moteurs avec un Raspberry Pi. Cette étape de ma recherche n'a pas été compliquée puisque le fonctionnement est similaire à celui des Arduinos. D'une autre part, après avoir discuté avec Guy Michel Lessard, il m'a conseillé d'acheter un avion qui comportait toutes les pièces mécaniques nécessaires à la réalisation du projet.