

VIEZ Valentin
VAUTRAVERS Yann
ROBERT Alexandre

PENDULE INVERSE



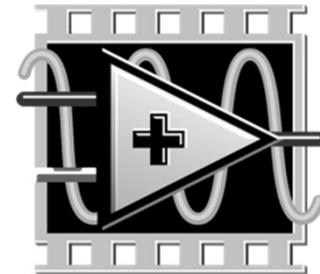
Sommaire

- Introduction
 - *Synoptique*
 - *Diagramme de gantt*

- Matériel
 - *Liste des composants*
 - *Réalisation châssis*

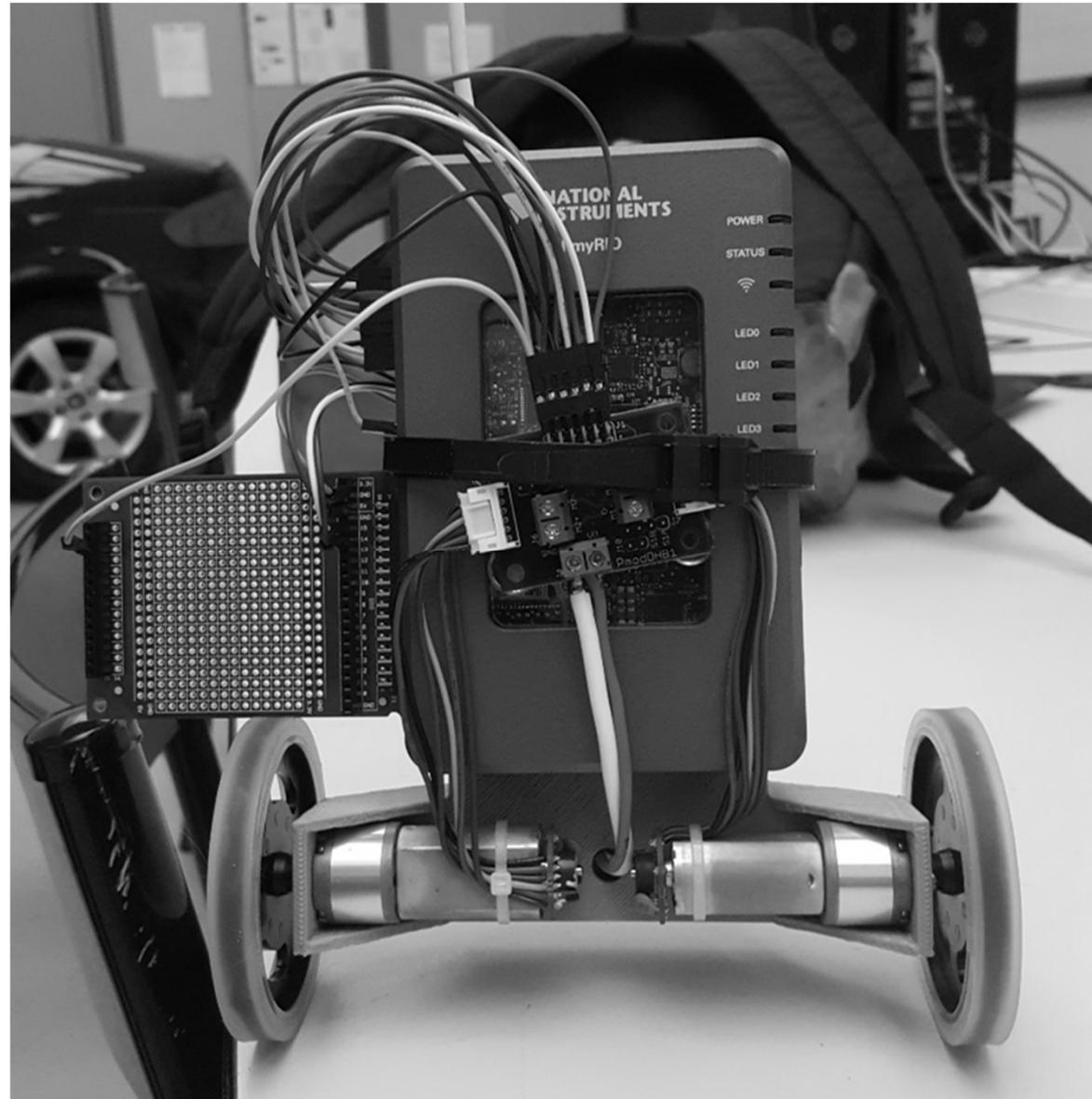
- Réalisation
 - *Tâches réalisées*
 - *Tâches restantes et solutions*

- Conclusion
 - *Problèmes rencontrés*
 - *Bilan*

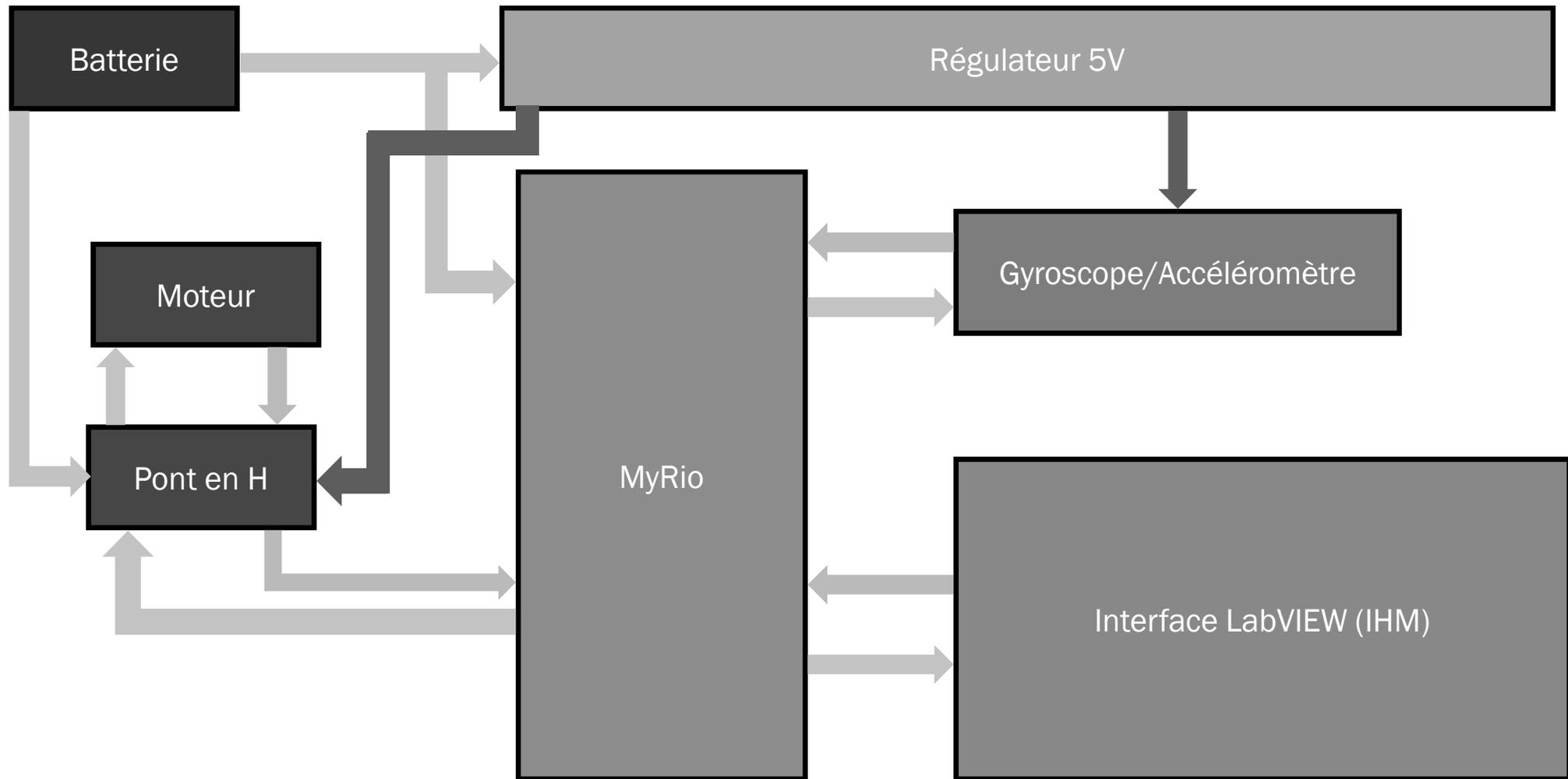


Introduction

- Qu'est ce qu'un pendule inverse ?
- Présentation du projet



- Synoptique



- Diagramme de gantt

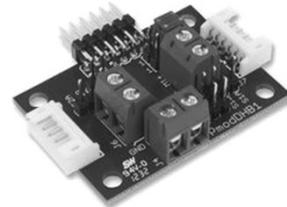
		Nom de la tâche	Durée	Début	Fin
1		 Projet pendule inverse	82 jours?	Mer 04/10/17	Ven 23/03/18
2	<input checked="" type="checkbox"/>	 Etude projet	6 jours?	Mer 04/10/17	Lun 23/10/17
3	<input checked="" type="checkbox"/>	recherche materiel	2 jours?	Mer 04/10/17	Jeu 05/10/17
4	<input checked="" type="checkbox"/>	prise en main du materiel	1 jour?	Ven 06/10/17	Mar 10/10/17
5	<input checked="" type="checkbox"/>	commencement à l'étude du projet et de son environnement	6 jours?	Mer 04/10/17	Lun 23/10/17
6		 Programmation	62 jours?	Lun 23/10/17	Ven 02/03/18
7	<input checked="" type="checkbox"/>	programmation et recuperation des informations de l'accelerometre	17 jours?	Lun 23/10/17	Mer 13/12/17
8	<input checked="" type="checkbox"/>	programmation du gyroscope	17 jours?	Lun 23/10/17	Mer 13/12/17
9	<input checked="" type="checkbox"/>	programmation des moteurs reçus	17 jours?	Lun 23/10/17	Mer 13/12/17
10		programmation du myrio final	35 jours	Lun 15/01/18	Ven 02/03/18
11		 Test	65 jours?	Mar 28/11/17	Ven 23/03/18
12		test des éléments en cours de projet et rectification des erreurs potentielles	10 jours	Mar 28/11/17	Ven 12/01/18
13		test du pendule inverse et ajustage des paramètres	10 jours?	Lun 12/03/18	Ven 23/03/18
14		 Mise en forme	2 jours?	Jeu 08/03/18	Ven 09/03/18
15		assemblage des pieces	2 jours?	Jeu 08/03/18	Ven 09/03/18

Matériel

- Liste des composants :



NI myRIO 1900



Pont en H



Moteurs



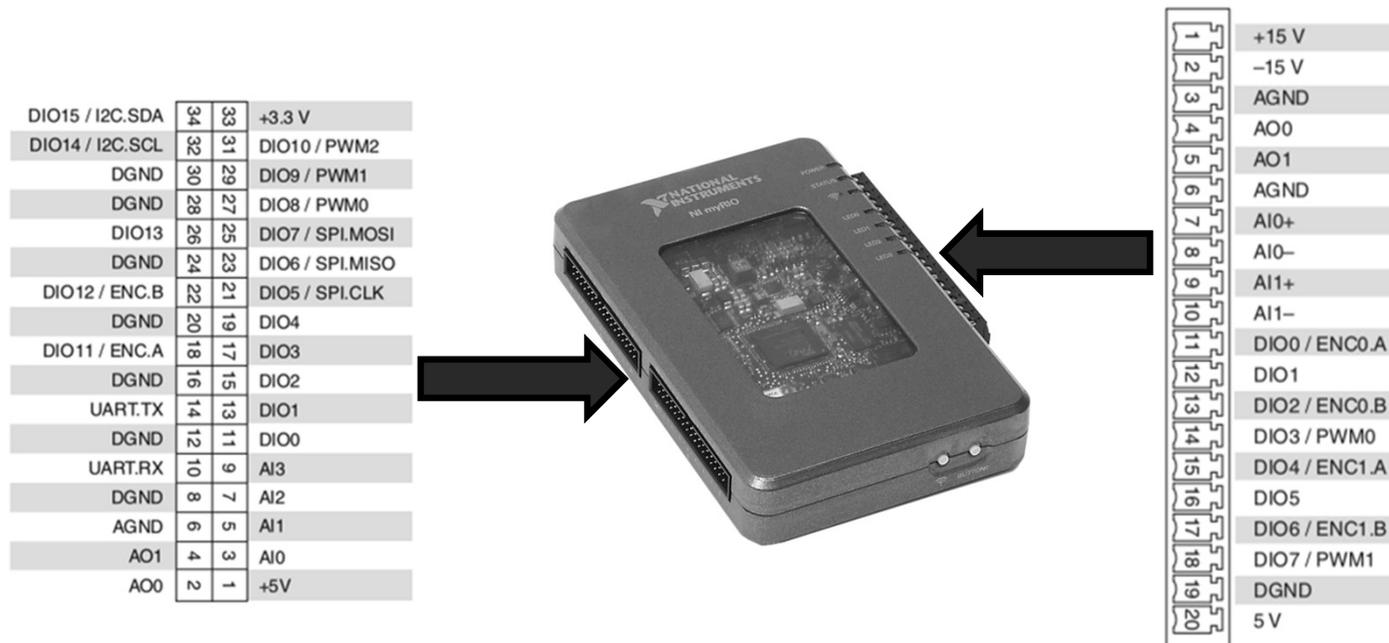
Batterie



Gyroscope

NI my-RIO 1900

- FPGA Xilinx Zynq-7010
- Processeur double cœur ARM Cortex-A9
- Entrées/sorties analogiques et numériques sur chaque port
- PWM possible sur certaines entrées/sorties numériques
- Communication possible en I2C

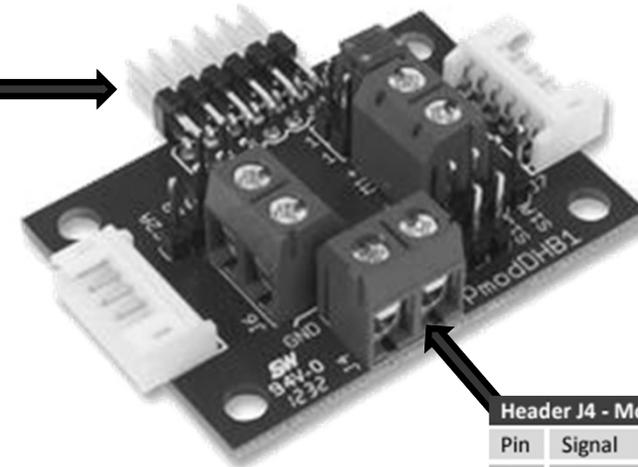


- Coût : 535 €

Pont en H

- Double pont en H capable de 1,5 A .
- Deux canaux de codeur en quadrature pour le retour du moteur.
- Protection contre les surintensités.
- Tension du moteur recommandée de 10,8 V max.
- Plage de tension d'entrée logique de 2,5 V à 5 V.
- Pilotage de moteur DC
- Possibilité de piloter deux moteurs qui n'ont pas la même tension d'alimentation.

Header J1					
Pin	Signal	Description	Pin	Signal	Description
1	EN1	Motor 1 Enable	7	EN2	Motor 2 Enable
2	DIR1	Motor 1 Direction	8	DIR2	Motor 2 Direction
3	S1A	Motor 1 Sensor A Feedback	9	S2A	Motor 2 Sensor A Feedback
4	S1B	Motor 1 Sensor B Feedback	10	S2B	Motor 2 Sensor B Feedback
5	GND	Power Supply Ground	11	GND	Power Supply Ground
6	VCC	Power Supply (3.3V/5V)	12	VCC	Power Supply (3.3V/5V)

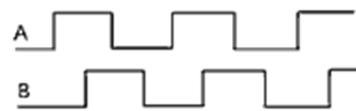


Header J4 - Motor Voltage		
Pin	Signal	Description
1	VM	Motor Power
2	GND	Power Supply Ground

- Coût : 14,84 €

Moteurs

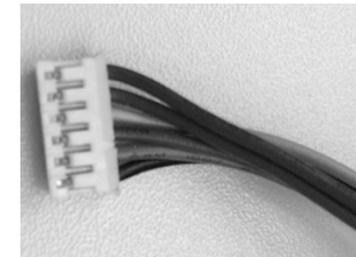
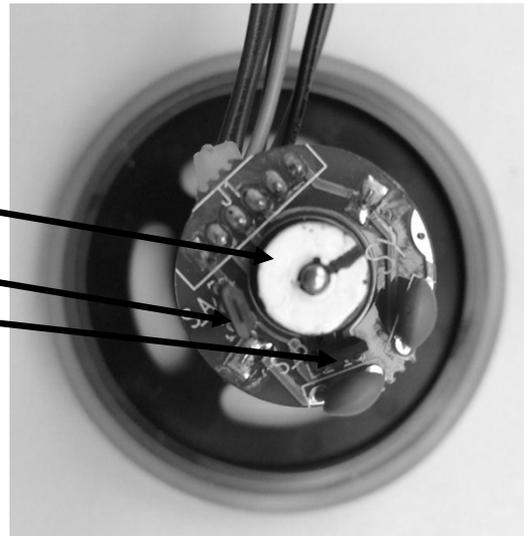
- Moteur DC 12V avec Réducteur 1:19,225
- Courant de fonctionnement maximal sans charge 200mA (en charge 620mA)
- 789 RPM +/- 15% a la tension maximale supportée du moteur sans charge (en charge 639 RPM +/- 15%)
- Couple de décrochage 2,2kg.Cm
- 2 Capteurs magnétiques incrémentaux avec un déphasage de 90° entre les deux capteurs.
- Résolution 1,57°



Roue magnétique

Capteur A

Capteur B



Broche de connexion 6 fils



- Cout : 17,26 €

Batterie

- Batterie TopFuel ECO-X 25C 1300mAh
- Capacité : 1300 mAh
- Nombres de cellules : 3
- Tension : 11,1 V
- Poids : 110 g
- Technologie : LiPo

Elle alimente en 11,1V le MyRio et le pont en H partie moteurs et rendra le système autonome au niveau de l'alimentation. Elle sera aussi reliée à un régulateur 5V pour l'alimentation du gyroscope et de deux pins du pont en H

Coût : 15,99 €



Gyroscope

- Tension d'entrée : 2,3V à 3,4V
- Bus I2C : SDA (Serial Data Line) et SCL (Serial Clock Line)
- Registres utilisés :
 - Adresse : 0x68
 - Configuration Gyroscope : 0x1B
 - Données accéléromètre : 0x3B à 0x40
 - Données gyroscope : 0x43 à 0x48
- Conversion des données en valeur souhaitée :
 - Accélération : On divise par 16384 (précision $\pm 2g$)
 - Vitesse angulaire : On divise par 131 (précision ± 250 °/s)

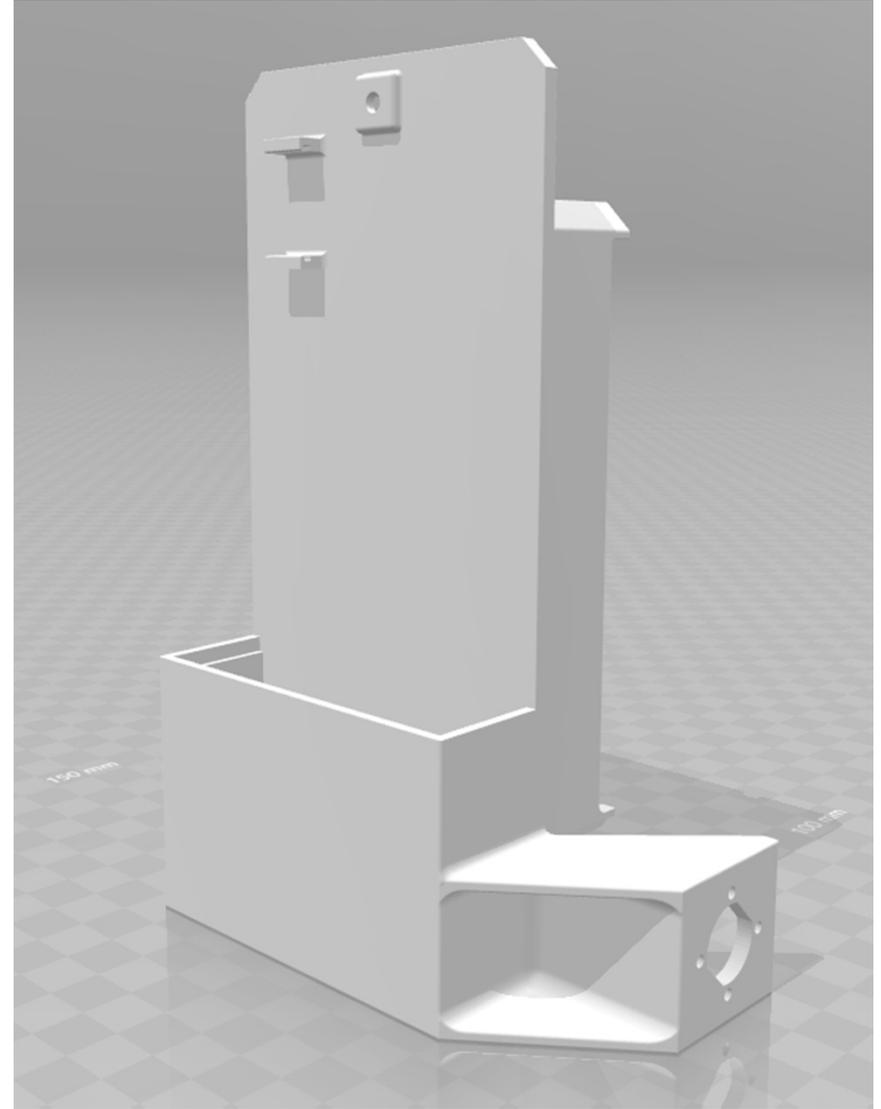
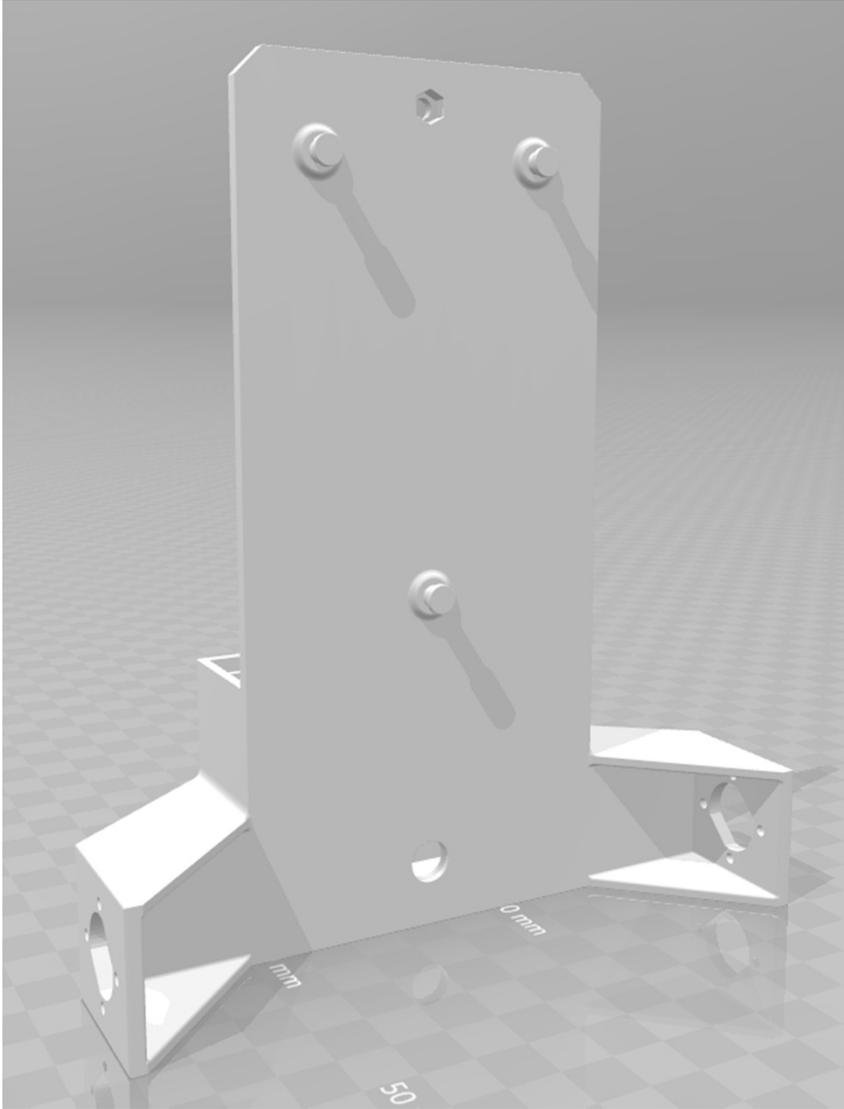


AFS_SEL	Full Scale Range	LSB Sensitivity
0	$\pm 2g$	16384 LSB/g
1	$\pm 4g$	8192 LSB/g
2	$\pm 8g$	4096 LSB/g
3	$\pm 16g$	2048 LSB/g

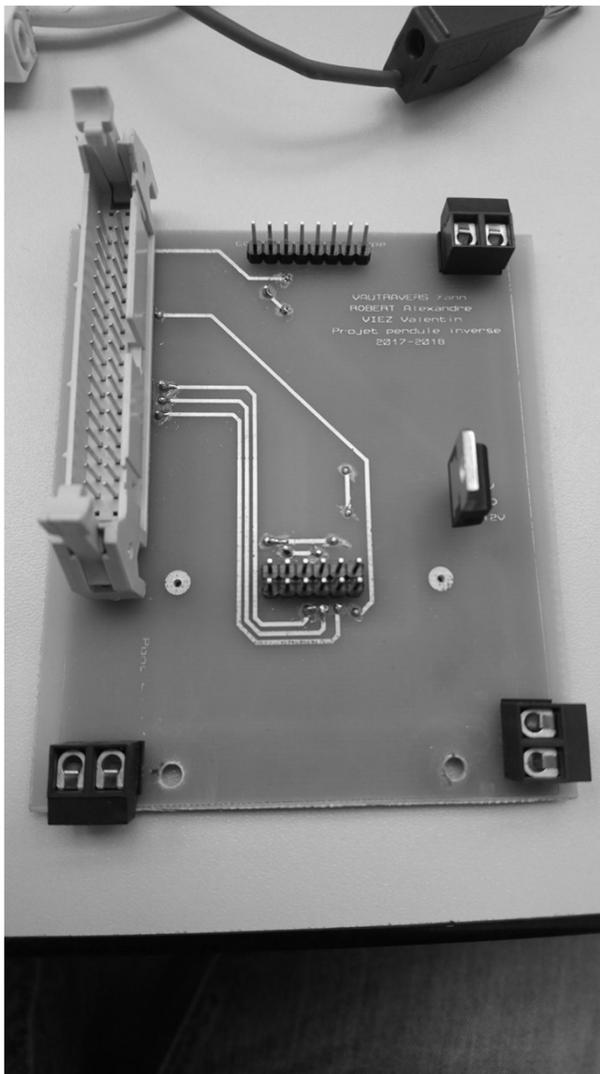
FS_SEL	Full Scale Range	LSB Sensitivity
0	± 250 °/s	131 LSB/°/s
1	± 500 °/s	65.5 LSB/°/s
2	± 1000 °/s	32.8 LSB/°/s
3	± 2000 °/s	16.4 LSB/°/s

- Equation pour avoir l'angle en degrés avec un filtre de Kalman :
 - Angle y = $0,98 * (\text{angle} + G_y * 0,001 / 131) + 0,02 * (\text{Arctan}(a_x / a_z)) * (180 / \pi)$

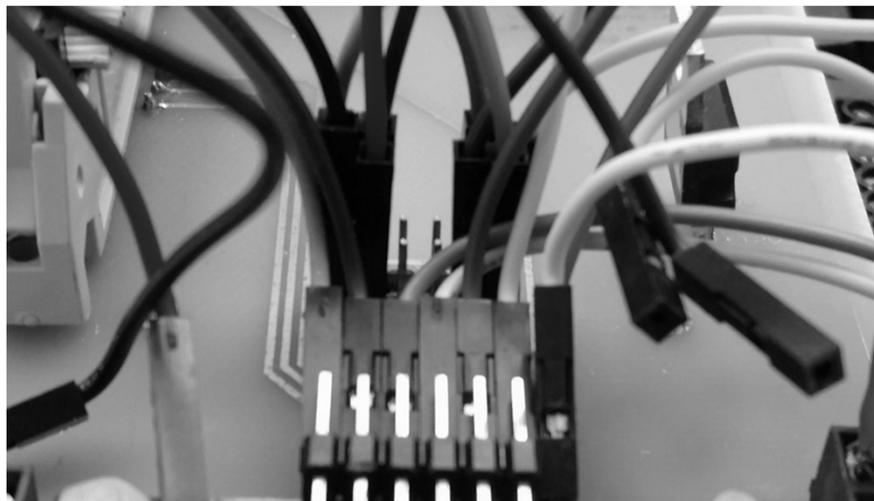
- Châssis



Réalisation



Cette carte est celle test qui est montée et qui fonctionne. Elle sert à gérer les alimentations des différents composants et des différentes cartes que ce soit en 5V ou en 12V. Le connecteur du pont en H est réalisé de tel que on peut le câblé à l'aide fils pour pouvoir avoir plus de facilité lors des tests et pour pouvoir le déconnecté à tout moment.



Exemple de câblage
au connecteur
Pont-en-H

Conclusion

- Problèmes rencontrés
 - *Ou placer les différents éléments du programme (FPGA ou processeur)*
 - *Décodage gyroscope et gestion moteurs*
 - *Calcul RPM moteurs*
 - *Echange de communications entre processeur et FPGA*
 - *Maintenir un équilibre stable*
- Bilan
 - *Tâches non accomplies*
 - *Etat actuel du projet*

