

Soutenance de PE : PE 66

Conception et réalisation de l'électronique embarquée et du cockpit d'un véhicule de compétition du Formula Student



28 juin 2019

¹
Version 2.9



Soutenance de PE : PE 66

Conception et réalisation de l'électronique embarquée et du cockpit d'un véhicule de compétition du Formula Student

[EPSA,
2018]



Soutenance de PE : PE 66

Écurie Piston Sport Auto – EPSA

Conception et réalisation de l'électronique embarquée et du cockpit d'un véhicule de compétition du Formula Student

Département SEISM – Système Électronique Instrumenté Sécurisé et Monitoré

Directeur de PE :

Arthur RODRIGUEZ

ARZ

Membres :

Corentin LEPAIS

CLS

Romain MARTIN

RMN

Bruno MOREIRA NABINGER

BMR

Martin GOMEZ-VALCARCEL PINTADO

MGV

Sommaire :

- I. L'Écurie Piston Sport Auto
- II. Le Formula Student
- III. La gestion d'un projet EPSA
- IV. Le projet Optimus
- V. Le projet Invictus



Soutenance de PE : PE 66

I. Écurie Piston Sport Auto – EPSA



[EPSA, 2014]



[EPSA, 2015]



[EPSA, 2016]



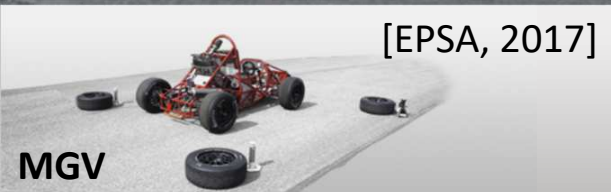
[EPSA, 2017]



[EPSA, 2018]



[EPSA, 2019]



II. Le Formula Student La philosophie du championnat

“It’s not about getting faster ; it’s about
getting smarter”

Formula Student Germany

“Courses taught me theory, competitions
made me an engineer”

Phillip Tischler [HAHN,2018]



[Formula Student Germany, 2013]



II. Le Formula Student Les épreuves statiques

Design Event, 150 points

Justification des choix d'ingénierie du véhicule

Cost and Manufacturing Event, 100 points

Prise en compte du coût du véhicule en ce qui concerne les décisions techniques

Presentation Event, 75 points

Présentation d'un Business plan conçu autour du prototype

Scrutering

Vérification du respect du règlement

Braking test

Vérification des capacité de freinage du véhicule

Tilt test

Test de non retournement



[EPSA - Olympix, 2017]



[EPSA - Vulcanix, 2018]

Soutenance de PE : PE 66

II. Le Formula Student Les épreuves dynamiques

**FORMULA
STUDENT**

Institution of
**MECHANICAL
ENGINEERS**

Acceleration Event, 75 points

Accélération du véhicule sur 75m

Skidpad Event, 75 points

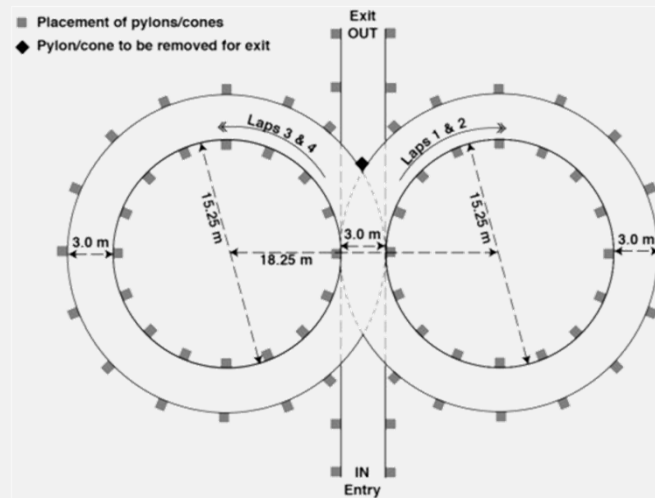
Evaluation de la manœuvrabilité du véhicule sur un circuit en 8

Autocross Event, 100 points

Evaluation de la manœuvrabilité du véhicule sur un circuit de 1km environ

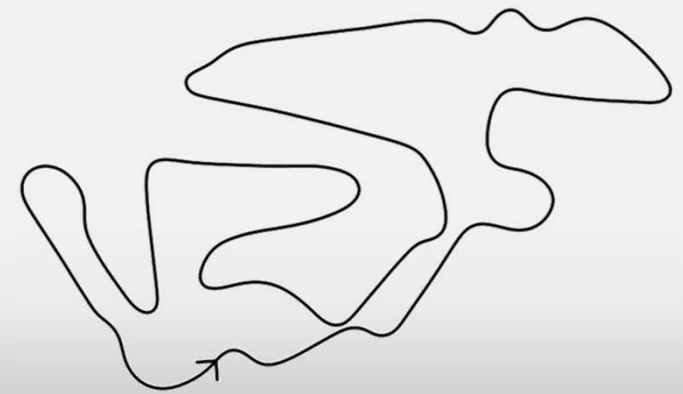
Endurance and Efficiency Event, 325 et 100 points

Evaluation de la fiabilité et de la consommation du véhicule sur une séance de 22km



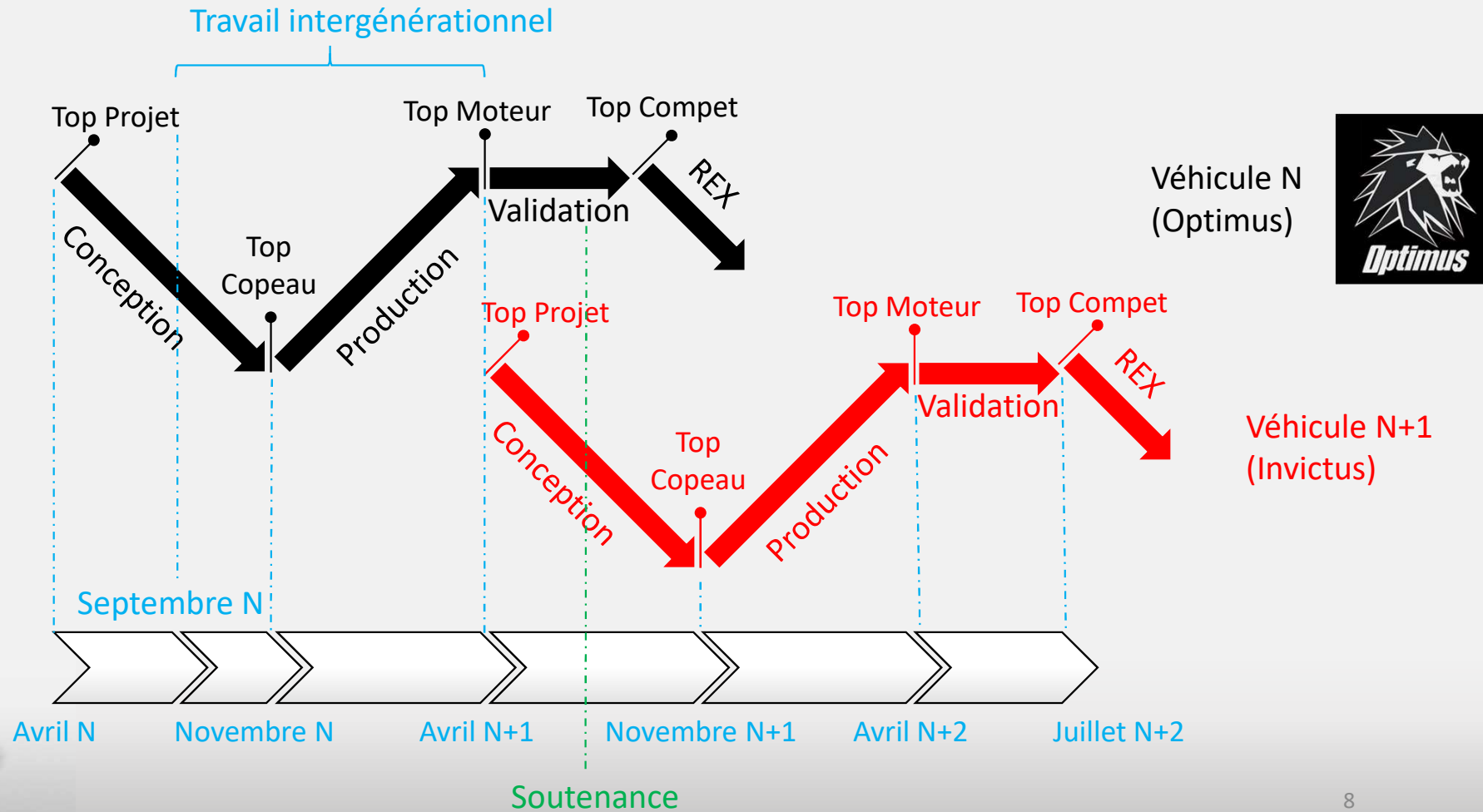
[FSAE - SkidPad, 2012]

[OptimumLap –
Autocross Germany]



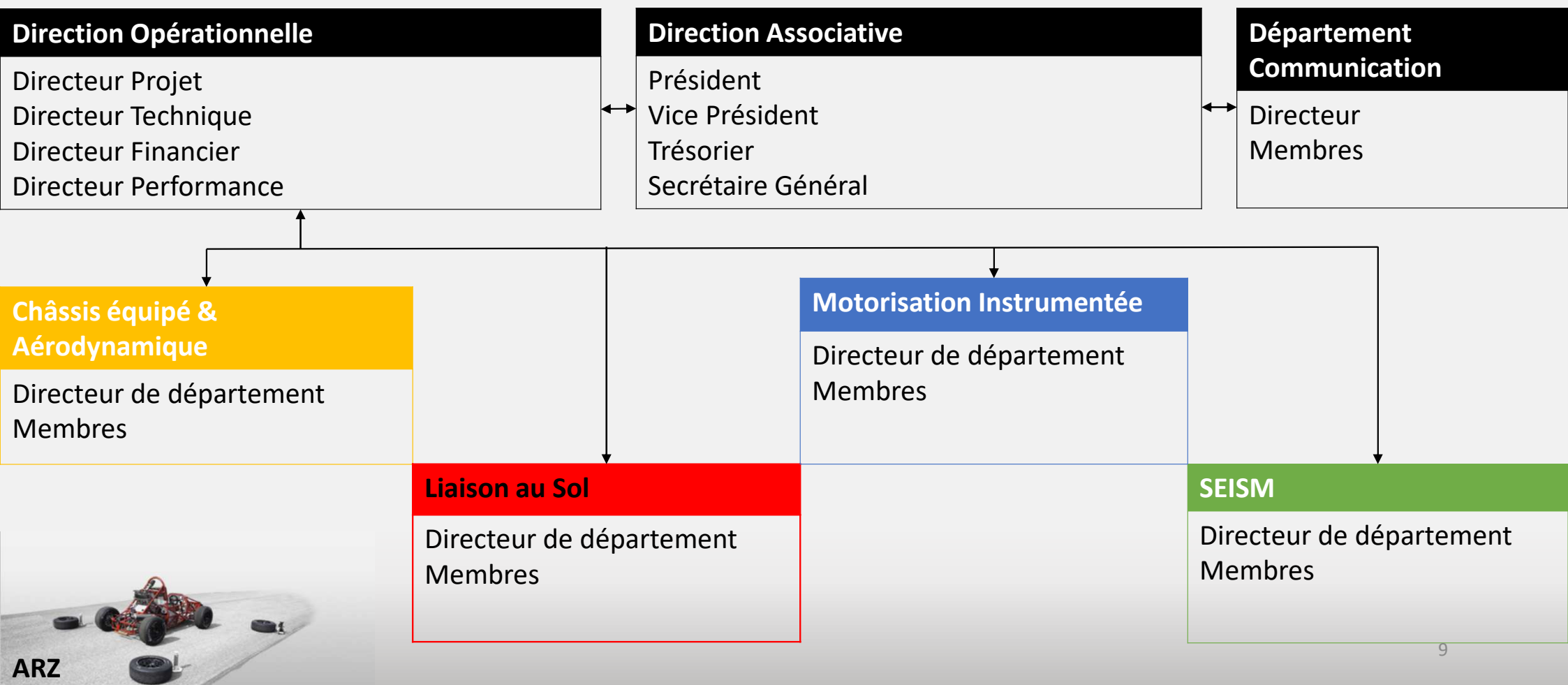
III. Écurie Piston Sport Auto – EPSA

La gestion d'un projet EPSA



III. Écurie Piston Sport Auto – EPSA

L'organisation de l'équipe pour la saison 2020



IV. Le projet Optimus



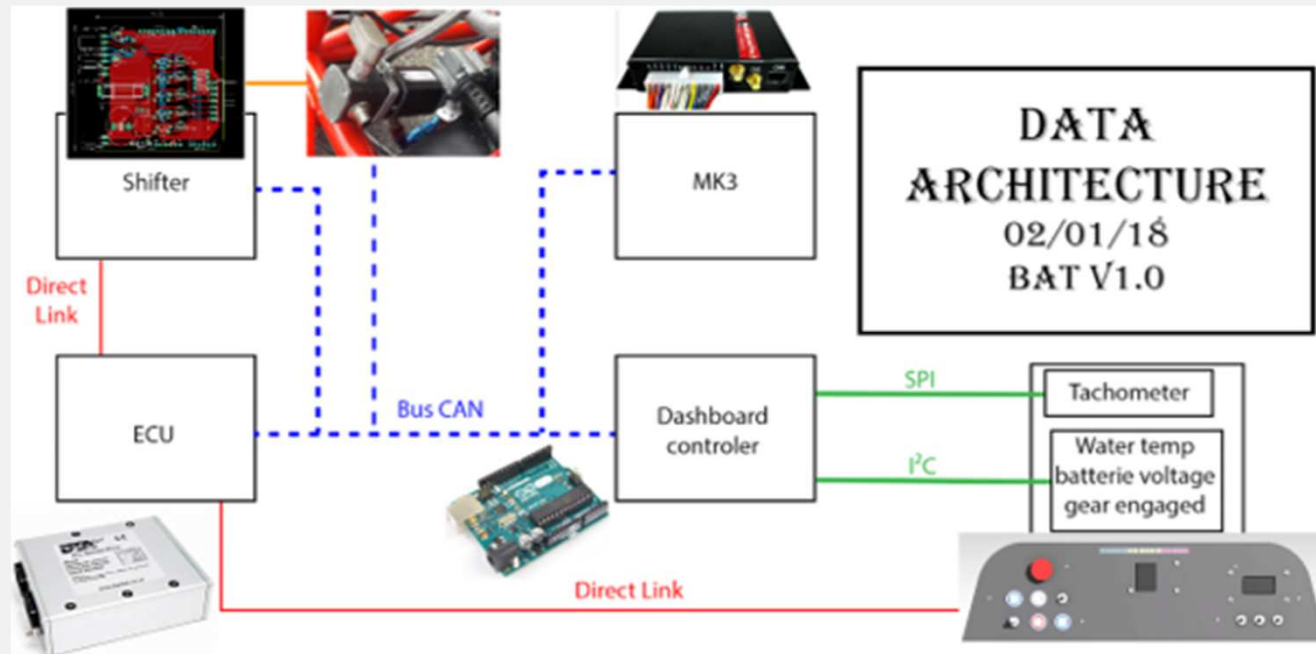
[EPSA, 2019]



ARZ

IV. Le projet Optimus

Les secteurs d'activité du département SEISM



[EPSA, 2018]



Soutenance de PE : PE 66

IV. Le projet Optimus Acquisition de données

Exemples de capteurs présents :

Pour le fonctionnement du véhicule

- Motorisation (TMAP, Guillotine, ...)

Pour le réglages du véhicule

- Liaison au sol (Débattement de suspension, ...)
- Motorisation (Lambda, pression d'essence, ...)

Pour l'entraînement des pilotes

- IHM (Angle du volant, TPS, pression de freins, ...)
- GPS

Enregistrement des données CAN

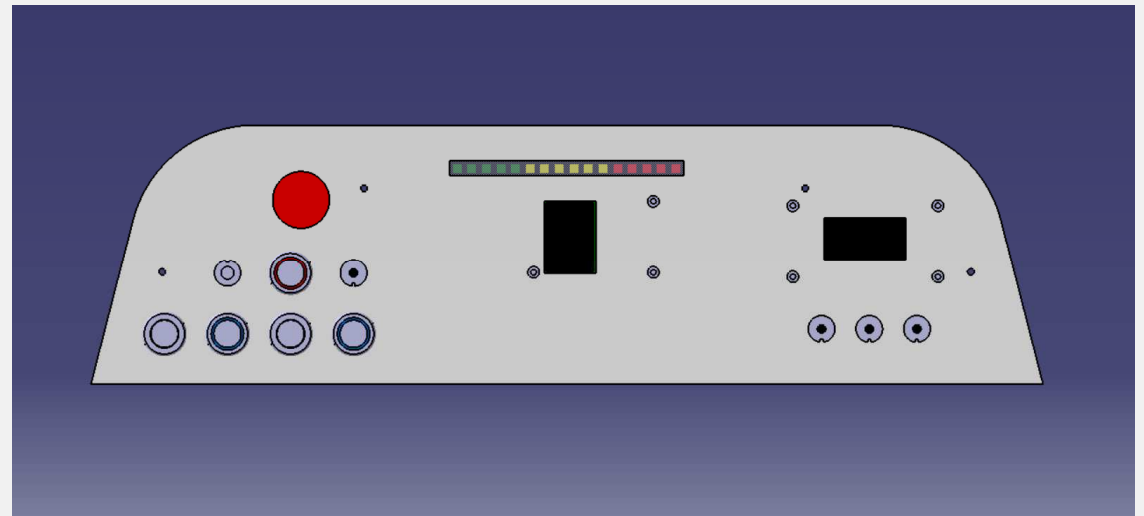
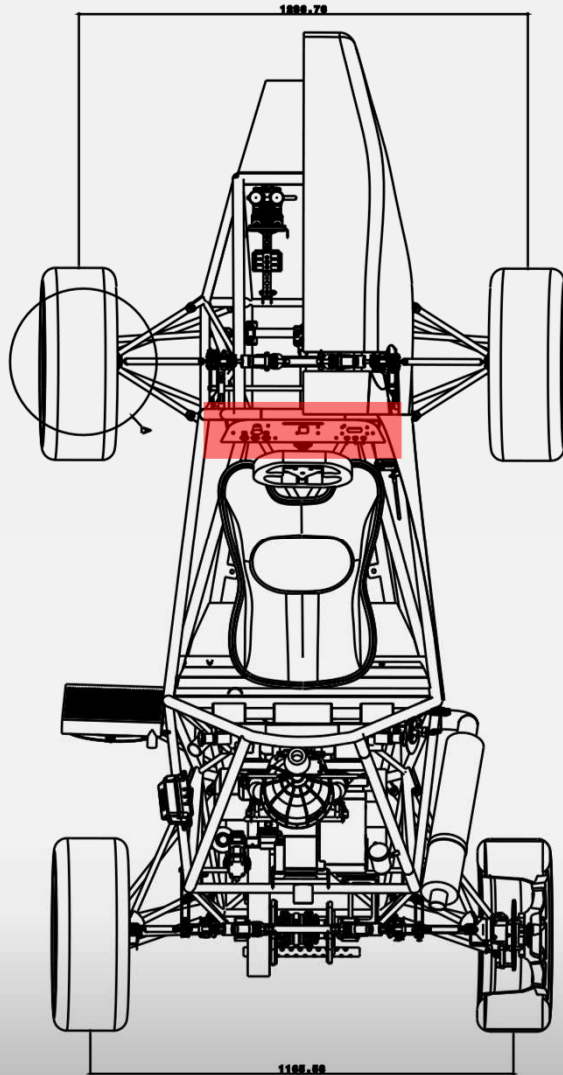


[Autosport Labs]



Soutenance de PE : PE 66

IV. Le projet Optimus Tableau du bord



[EPSA, 2019]



Soutenance de PE : PE 66

IV. Le projet Optimus Tableau du bord

IV. Le projet Optimus

Bilan de connaissance

Bilan technique :

- Maîtrise logiciel : CATIA, Arduino, Eagle
- Intégration :
 - Modéliser le faisceau sur CATIA
 - Soudure CMS
 - Réaliser des test unitaires du faisceau
- REX :
 - Tableau de bord
 - Passage de niveau
 - Acquisition de données

Bilan des essais :

- Mettre en place la télémétrie
- Préparer l'utilisation des capteurs

Bilan managérial :

- Gestion d'une équipe de 40 personnes
- Outils de travail collaboratifs :
 - GitHub
 - Slack
 - EPSABox



Soutenance de PE : PE 66

V. Le projet Invictus Les objectifs du véhicule

Epreuve	Meilleurs résultats		Prévision
Business Event	63/75	Atomix v1.0	50/75
Design Event	106/150	Dynamix v1.0	100/150
Cost Event	94/100	Vulcanix	90/100
Acceleration	60/100	Dynamix v2.0	50/100
Skid-Pad	45/75	Kinétix	35/75
Autocross	41/125	Atomix v2.0	40/125
Endurance	160/275	Dynamix v2.0	120/275
Efficiency	6/100	Atomix v1.0	15/100
Total	480/1000	Dynamix v2.0	500/1000
	575/1000	Composite	

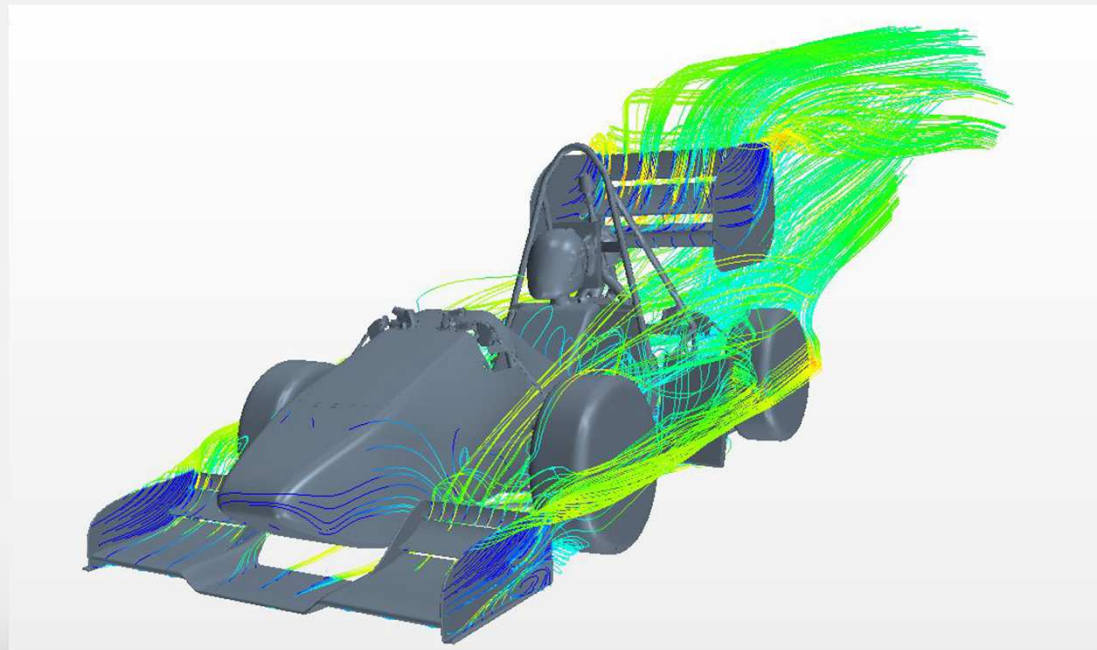


Soutenance de PE : PE 66

V. Le projet Invictus **Le concept**

Configuration retenue lors du Top PréDim :

- Roue 13''
- Kit aérodynamique (ouïes, ailes avant et arrière)



Concept aérodynamique
d'un véhicule de Formula
Student
(Optimus avec ailes avant et
arrière)

[EPSA, 2019]



V. Le projet Invictus

Le cahier des charges du département

Fonctions Principales	Fonctions Contraintes	Critères	Niveau	Flexibilité
FP1: Respecter le CDCF de S0	FC1.1: Respecter le règlement	Règlement FS	n/a	0%
	FC1.2: Avoir une masse la plus faible possible	Budget Massique	9 kg	+/-500 g
	FC1.3: Avoir un prix le plus bas possible	Budget	4 k€	500€
FP2: Assurer la communication entre les différents organes de la voiture	CdCF 20_S21	Objectifs	n/a	0%
FP3: Permettre de changer de vitesse	CdCF 20_S23	Objectifs	n/a	0%
FP4: Assurer l'interface H/M	CdCF 20_S221 et CdCF 20_S222	Objectifs	n/a	0%
FP5: Acquérir des données pour valider les modèles	CdCF 20_S24	Objectifs	n/a	0%

[EPSA, 2019]



Soutenance de PE : PE 66

V. Le projet Invictus Passage de vitesse

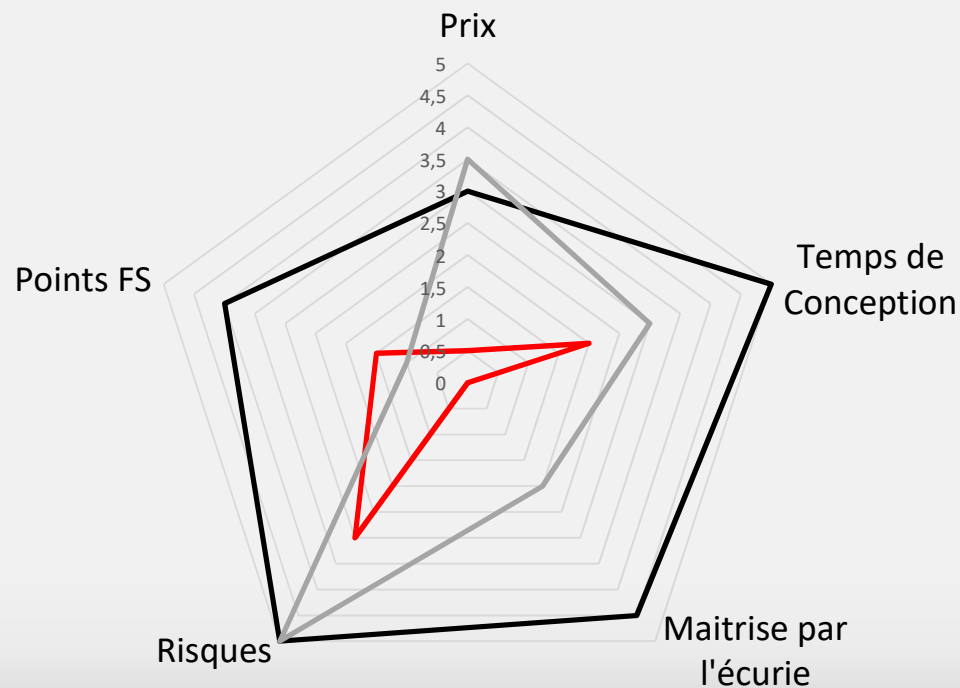
Architecture choisi : Motoréducteur

Critères :

- Prix : 733,00€ TTC
- Temps de Conception
- Maîtrise par l'écurie
- Risques
- Points FS (Design Event)

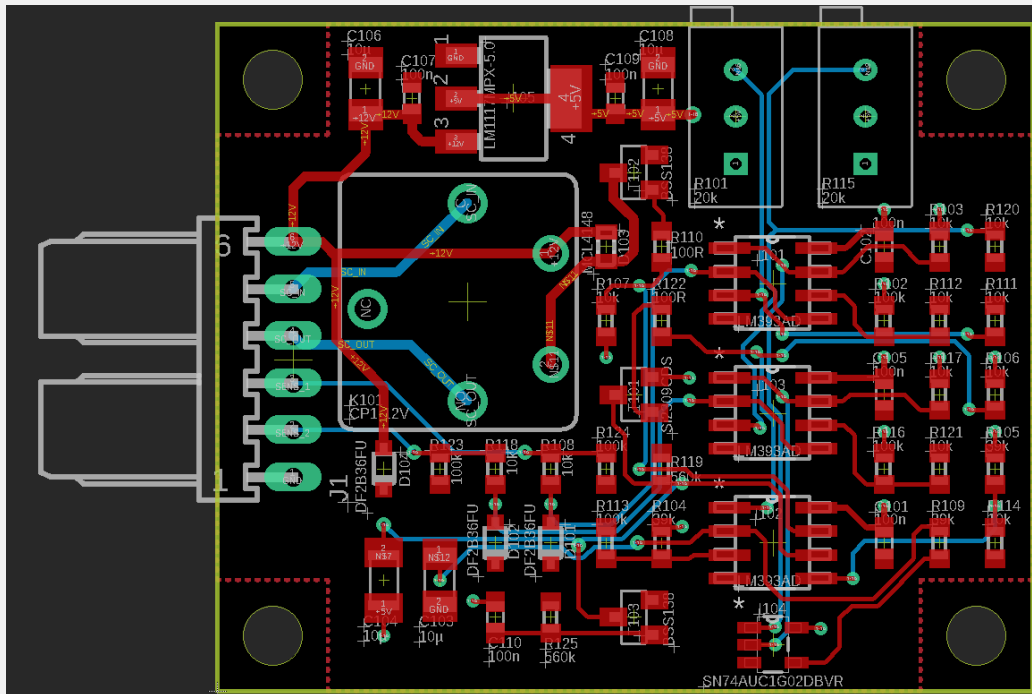


- Motoreducteur (BG45x15 PI)
- Pneumatique I : Geartronics Paddleshift
- Comparaison : shifter (solénoïde)



Soutenance de PE : PE 66

V. Le projet Invictus BSPD



[EPSA, 2019]

Carte:

- Composants CMS
- Circuit logique
- Fourni par la compétition

Fonctions:

- Couper le moteur en cas d'appui simultané de la pédale de frein et d'accélération



Soutenance de PE : PE 66

V. Le projet Invictus Acquisition de données

Capteurs prévus :

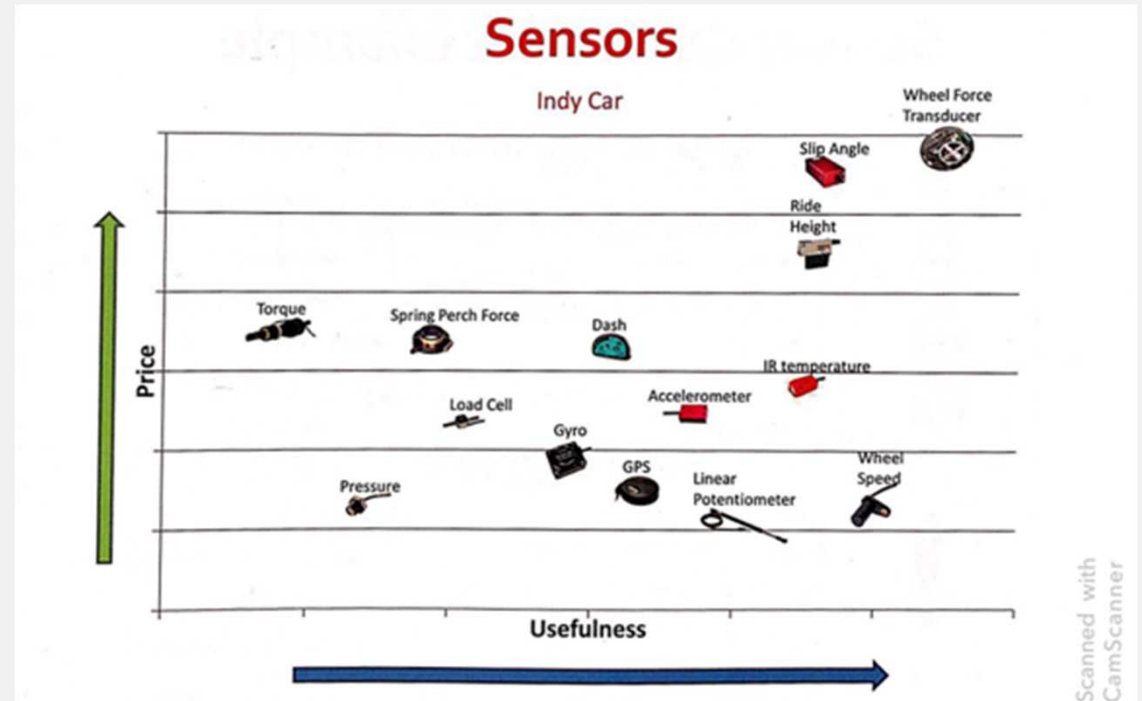
Reprise des capteurs d'Optimus (mutualisation de ces éléments)

Ajout de capteurs déjà possédés :

- Température de pneus
- Température de freins

Ajout de capteur en lien avec la configuration du véhicule (kit aérodynamique)

- Capteurs de garde au sol
- Sondes Pitots
- Jauges de contraintes
- ...



[OptimumG Seminar :
Data Driven Performance Engineering
(Claude Rouelle), 2019]



Soutenance de PE : PE 66

V. Le projet Invictus Bilan d'avancement

Etat du projet : sous contrôle

Top Appro : 27/06/2018
Franchi conditionnellement

Prochains objectifs :
Top Saison : 21 septembre 2018



Soutenance de PE : PE 66

Conception et réalisation de l'électronique embarquée et du cockpit d'un véhicule de compétition du Formula Student

