



CPNV - Centre Professionnel du Nord Vaudois

MCT - Modules complémentaires techniques

Rapport de projet

P2213

Rédacteur : Quentin Surdez

Relecture : Rafael Dousse

École : CPNV

Date : Yverdon-Les-Bains, le 7 juin 2022



Table des matières

1	Introduction	1
2	Administratif	2
3	Mécanique	3
3.1	Extension arbre moteur	3
3.2	Roues compteuses	5
3.3	Plaque de Fondation	6
3.4	Support Caméra	7
4	Électronique	8
5	Informatique	9
6	Améliorations	10
7	Conclusion	11



Table des figures

3.1	Extension d'arbre moteur ronde	3
3.2	Extension d'arbre moteur hexagonale	4
3.3	Roue compteuse avec 16 trous	5
3.4	Roue compteuse avec 24 trous	5
3.5	Première itération "Foundation"	6
3.6	Deuxième itération "Foundation"	6
3.7	Support CameraPI	7
3.8	Support CameraPI V2 3D	7



Liste des tableaux

2.1	Comparaison des différents outils administratifs, échelle 1 à 10 (1 le moins bon, 10 le meilleur)	2
3.1	Comparaison des différentes extensions, échelle 1 à 10 (1 le moins bon, 10 le meilleur)	4
3.2	Comparaison des différentes plaques de fondation, échelle 1 à 10 (1 le moins bon, 10 le meilleur)	6



1 Introduction

Ce document sera le rapport du projet P2213, Robot Autonome.



2 Administratif

Nous avons d'abord commencé à utiliser les outils de la suite Office365 pour faire notre administration. En cours de route, nous avons fait le choix de changer et de passer à \LaTeX pour faire nos documents. Vous trouverez ci-dessous un tableau comprenant nos critères pour ce choix.

	Office365	\LaTeX
Installation	8	5
Facilité de prise en main	8	3
Documentation	8	8
Produit créé	5	8
Création de nouvelles compétences	3	9
Total	32	33

TABLE 2.1 – Comparaison des différents outils administratifs, échelle 1 à 10 (1 le moins bon, 10 le meilleur)

Nous pouvons observer que les deux outils se valent pour nous. La vraie différence réside dans la création de nouvelles compétences en apprenant \LaTeX . Nous continuons d'utiliser la suite Office365 pour faire des graphiques avec Visio ou Excel pour des tableaux avec un nombre conséquent de données.

Cependant, Word a été mis de côté au profit de \LaTeX pour la documentation. Cela nous permet d'avoir un plus grand contrôle de notre document et une justification du texte. Qui plus est, Office365 est payant alors que \LaTeX est un projet Open-Source.



3 Mécanique

Notre robot a une forte partie mécanique. Nous avons dû créer toutes les pièces pour construire un ensemble cohérent qui puisse rouler. Nous avons souhaité avoir une directive de base, créer des pièces nous permettant d'avoir de la place. Une structure large, pour y intégrer les différents composants que nous souhaiterions intégrer.

3.1 Extension arbre moteur

La première pièce à avoir eu plusieurs itérations est l'extension de l'arbre moteur. Nous avons besoin d'un arbre moteur plus grand que ceux déjà présent sur les moteurs. L'arbre du moteur fait 15mm et nous souhaitons que les roues ne rentrent pas en collision avec les autres éléments constituant le système de rotation.

Ce système est composé du moteur, d'une roue compteuse qu'on peut apercevoir dans l'image qui suit, de l'extension de l'arbre moteur et enfin d'une roue. Pour être certain que les roues ne rentrent en collision nous avons choisi de faire un arbre moteur de 45mm de long. Cette longueur nous offre la possibilité d'avoir de larges roues tout en ayant un port-à-faux réduit au minimum.



FIGURE 3.1 – Extension d'arbre moteur ronde

La première tentative a été celle qu'on peut voir ci-dessus. L'extension était ronde avec un embout plus fin. Pour intégrer les roues cela n'était pas stable. Nous nous sommes alors dirigé vers une extension hexagonale. En effet, les roues possèdent d'un côté une chambre hexagonale permettant l'insertion de l'extension.



FIGURE 3.2 – Extension d'arbre moteur hexagonale

L'extension hexagonale s'intègre correctement dans nos roues. Elle est facilement usinable avec la bonne pince.

	Extension Ronde	Extension Hexagonale
Temps d'usinage	5	8
Compatibilité	5	10
Maintien	8	8
Total	18	26

TABLE 3.1 – Comparaison des différentes extensions, échelle 1 à 10 (1 le moins bon, 10 le meilleur)

Ce tableau nous permet de voir les avantages offerts par l'extension hexagonale. Cela est pourquoi nous avons choisi de continuer avec des extension hexagonales.



3.2 Roues compteuses

Nous avons faits plusieurs itérations pour les roues compteuses. Ces itérations sont intriquement liées au changement dans le code du PID. Nos roues compteuses ont toujours fait le même diamètre, 45mm, mais le nombre de trous les composant a changé avec le temps.



FIGURE 3.3 – Roue compteuse avec 16 trous

Nous voyons notre roue compteuse avec 16 trous. Nous avons une autre version avec 24 trous. La voici :



FIGURE 3.4 – Roue compteuse avec 24 trous

Nous avons choisi la variante avec 24 trous, car c'est celle qui fonctionne le mieux avec notre code du PID. Elle permet d'avoir, même lorsque le calcul du PID se fait à haute fréquence, d'avoir au moins une incrémentation entre deux calculs.



3.3 Plaque de Fondation

Notre plaque de support, appelée "Foundation", a subi plusieurs itérations. La première les moteurs étaient en dessous et le pont H et les batteries en dessus. Maintenant, les moteurs, les batteries et le pont H sont au-dessus. Cela permet de protéger les composants d'un choc avec un obstacle.

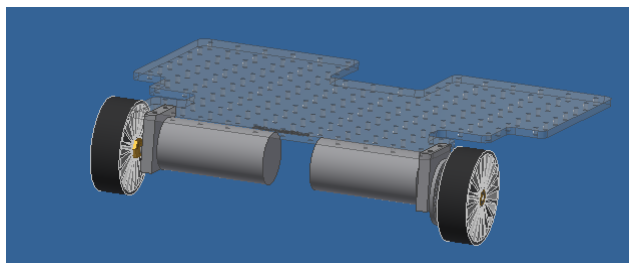


FIGURE 3.5 – Première itération "Foundation"

Ici, nous pouvons voir la première version de notre plaque fondation. Les moteurs étaient en dessous tout comme les capteurs pour les roues compteuses. Cela ne garantit pas leur intégrité lors du fonctionnement.

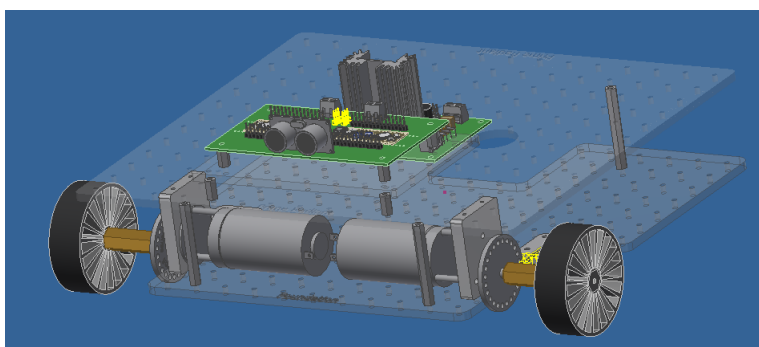


FIGURE 3.6 – Deuxième itération "Foundation"

Ci-dessus, nous avons la deuxième version de la plaque "Foundation". Cette-fois ci les composants sont en-dessus et seules les roues ont une partie qui touche le sol en dessous de la plaque.

	Plaque avec moteurs dessous	Plaque avec moteurs en dessus
Protection	5	8
Maintien des composants	5	10
Répartition du poids	3	8
Total	13	26

TABLE 3.2 – Comparaison des différentes plaques de fondation, échelle 1 à 10 (1 le moins bon, 10 le meilleur)

Nous pouvons voir que la deuxième version remplit mieux nos critères. Principalement par le fait que les éléments sont protégés des obstacles externes. La répartition du poids est aussi meilleure, tous les éléments lourds sont le plus bas possible.



3.4 Support Caméra

Le support pour la caméra possède plusieurs contraintes importantes. La caméra doit vibrer le moins possible pour avoir une qualité d'image suffisante pour pouvoir la traiter. Nous avons besoin d'une pièce robuste qui pourra répondre aux différentes contraintes que le support possède.

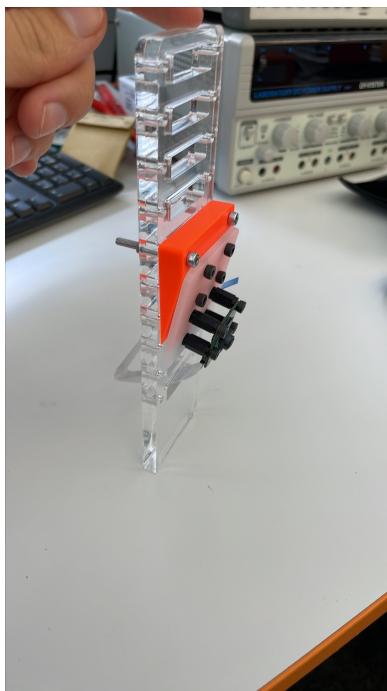


FIGURE 3.7 – Support CameraPI

Nous pouvons voir ici une première pièce. Cependant, elle est longue. Donc plus propice à bouger par les vibrations. Le module pour fixer la caméra est ajouté sur l'échelle et cela peut créer des vibrations supplémentaires.

Nous avons donc décidé de la faire plus courte et d'une seule pièce pour éliminer ces sources de transfert de vibrations. Pour ce faire nous avons envoyé à l'imprimante 3D.

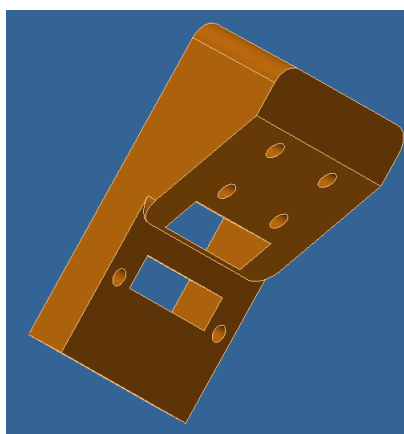


FIGURE 3.8 – Support CameraPI V2 3D

Les contraintes ont changé le développement de la pièce pour qu'elle s'y adapte. Nous avons donc décidé de la fusionner en une pièce et de l'imprimer en 3D.



4 Électronique

1. Exposition de nos PCBs et schéma électrique ??? Est-ce qu'on doit en faire un ??? 2. Argumentation de nos choix de PCBs 3. Approche des problèmes et méthodologies utilisées



5 Informatique

1. Masse de choses à dire mais être hyyyyyper clair et concis. 2. Schéma Schéma Schéma pour qui communique quoi par quel protocole et à qui 3. Argumentation des choix effectués pour la méthode utilisée pour PID 4. Comprendre notre approche de la comm avec le Raspberry PI



6 Améliorations

1. Câblage et connectique du robot 2. Optimisation du code caméra pour gérer mieux le webstreaming? 3. Opti du code de régulation du robot 4. Meilleure mécanique



7 Conclusion