

# ROBOT FOLLOW-ME

# Sommaire

I.	Introduction.....	3
II.	Schéma électrique du robot .....	4
III.	Algorithme de fonctionnement du robot .....	4
IV.	Coût du projet .....	5
V.	Problème rencontrés .....	5
VI.	Conclusion .....	6

# Introduction

## Présentation générale du robot Follow-Me

Le robot Follow-Me a été initialement conçu comme un chariot de golf automatisé pour suivre le golfeur sur le parcours tout en maintenant une distance constante. Cependant son utilisation s'étend également à l'industrie, où il peut soulager les travailleurs en transportant des charges lourdes de manière autonome. Il peut aussi servir comme chariot de supermarché où une personne peut poser son panier sur le robot et ce dernier suit l'utilisateur tout le long des courses ; permettant ainsi aux personnes de ne pas porter leurs courses.

## Objectif du robot :

D'après notre bibliographie, notre robot devait respecter certaines conditions (cahier des charges). Dans un premier temps, notre robot devait avancer et tourner (FC1) avec un niveau d'exigence de 4 à 10 km/h. Cette exigence est respectée, cependant nous avons décidé de baisser la vitesse du robot pour que le suivi des personnes soit plus simple.

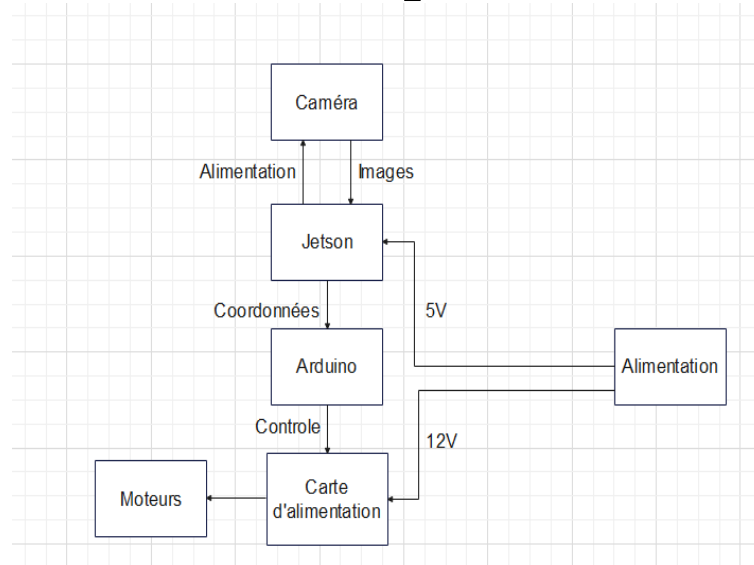
Ensuite, le robot devait suivre l'utilisateur (FC2) avec un niveau d'exigence de 1 à 2 mètres. La notion de distance a été retirée de notre projet final car nous avons seulement gardé une caméra simple (pas de caméra stéréo) car elle était plus facilement utilisable avec la carte Jetson Nano.

Au niveau de la taille du robot (FC3), avec un niveau d'exigence de « 40x30x20 cm », la condition est respectée sauf pour la hauteur où certaines planches pour maintenir les objets sur le robot dépassent les 25 cm. Au niveau de l'esthétique (FC4), nous avons un choix libre, et la conception finale de notre robot est très proche du schéma que nous avons fait dans la partie III.5 « Structures » ; cependant, un meilleur travail sur le design aurait été apprécié.

Pour l'exigence « Transport d'objets » (FC7), deux exigences devaient être respectées : la première sur le poids du robot, qui ne devait pas excéder 15 kg. Cette exigence est bien respectée, mais il faut aussi prendre en compte qu'il n'y a pas de batterie « portable » dans notre robot. En ce qui concerne la deuxième exigence, à savoir que notre robot puisse supporter une charge de 10 kg, elle n'est pas respectée : au bout de 4-5 kg sur le dessus du robot, les moteurs patinent et notre robot n'avance plus.

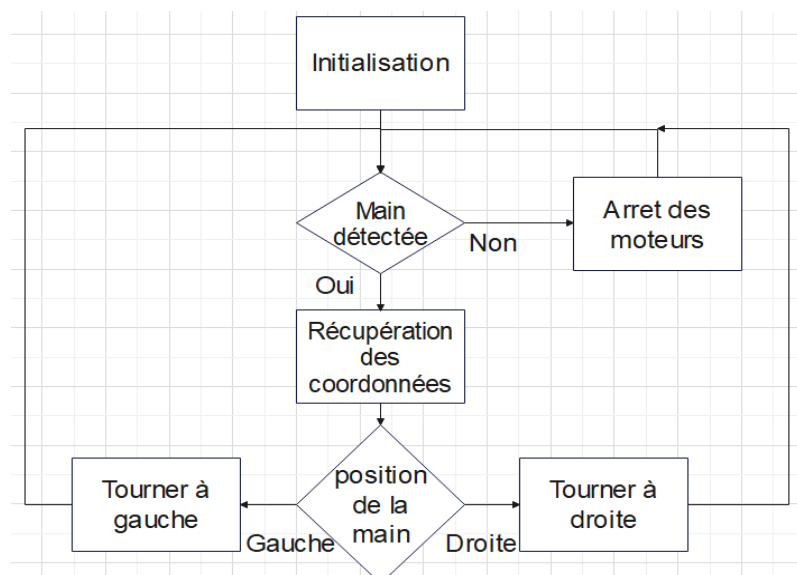
En ce qui concerne les exigences (FC5, FC6 et FC8) respectivement « Fonctionner sans branchement secteur », « être autonome » et « détecter les obstacles », elles n'ont pas pu être respectées ou traitées. En effet, notre robot est branché sur secteur pour alimenter les cartes de contrôle et la carte Jetson Nano, qui alimente elle-même la carte Arduino Uno. Ainsi, nous ne pouvons pas connaître le temps d'utilisation (d'autonomie) de notre robot. De plus, l'exigence « détecter les obstacles » n'a pas été traitée par manque de temps.

# Schéma électrique du robot



Voici le schéma électrique du projet. Il faut préciser que la caméra est branchée sur la carte Jetson Nano via un port USB. De plus, la carte Jetson Nano et la carte Arduino sont connectées en série. Comme expliqué sur le schéma, la caméra repère la main de l'utilisateur devant elle. Ensuite, cette image est traitée par la carte Jetson, qui trouve les coordonnées de la main. Les informations sont ensuite transmises en série à la carte Arduino, qui contrôle les deux moteurs des roues avant avec un signal PWM en fonction de la position de l'utilisateur, en passant par les cartes d'alimentation.

# Algorithme de fonctionnement du robot



# Coût du projet

Coût matériel du projet : Notre robot possède une carte Jetson Nano d'une valeur d'environ 250 euros et une carte Arduino d'environ 20 euros. Il comprend également deux drivers moteurs à environ 25 euros chacun et deux moteurs à environ 30 euros chacun. Il faut aussi prendre en compte les fils pour les impressions 3D, les planches de contreplaqué ainsi que les câbles électriques utilisés et toutes les visseries utilisées, pour lesquels nous estimons un coût total d'environ 50 euros. Le coût total du projet s'élève donc à environ 430 euros.

Coût salarial du projet : Tout d'abord, nous sommes deux à avoir travaillé sur le projet pendant 72 heures en cours, soit un coût de 1710 euros chacun. De plus, considérons que nous avons travaillé environ 70 heures à deux en dehors des cours, ce qui représente un coût supplémentaire de 1663 euros. Soit un total de 3373 euros

**Le cout total du projet est de 3803 euros.**

## Problèmes rencontrés

Au cours de ce projet, plusieurs problèmes ont été rencontrés. Tout d'abord, sur la partie mécanique, la roue folle était très difficile à créer pour qu'elle soit de la taille parfaite et surtout qu'elle remplisse bien son rôle. Dans un premier temps, elle fonctionnait très bien lorsque notre robot était en traction, mais lorsque nous l'avons passé en propulsion pour équilibrer le poids du robot, la roue folle frottait et bloquait le roulage des roues avant. De plus, sur la partie informatique, la prise en main de la carte Jetson Nano était très compliquée, ainsi que l'optimisation du code pour que la détection de la main soit optimale. Nous avons donc décidé d'inverser le sens de roulage du robot ce qui lui a permis de supporter plus de poids nous avons réussi à atteindre une charge convenable de 4 à 5 kg. Cependant, la partie de suivi de personne en a été détériorée. C'est pourquoi nous comptons prendre un nouveau châssis et y ajouter tous les éléments de notre robot pour le suivi de personnes. Pour la partie informatique, les problèmes ont été surmontés grâce aux cours d'informatique, mais aussi grâce à l'aide d'Internet et à beaucoup de temps consacré à comprendre le fonctionnement de cette carte.

# Conclusion

Voici un tableau récapitulatif du niveau de maturité actuel des parties traitées dans notre robot.

	Statut actuel	Statut initial prévu	Responsable	Difficultés rencontrées
Mécanique (Création du bâti)	La partie conception du bâti du robot est terminée. Problèmes avec la roue folle.	Un meilleur design avait été prévu. Une roue folle parfaite qui ne bloque pas les roues motrices.	Gressard	Manque de temps et difficultés
Détection de personne	Le robot arrive à suivre les mains des personnes détectées.	Le statut actuel est équivalent au statut prévu.	Giau	Prise en main de la Jetson Nano
Suivi de personnes	Le robot à suivre les mains des personnes détectées avec quelques latences et de temps en temps les moteurs patinent.	Il était prévu que le robot suive parfaitement la personne (blocage dû à la roue folle).	Giau Gressard	La puissance de la Jetson limite la fréquence de traitement des images. Difficultés
Poids supporté par le robot	Le robot peut supporter une charge d'environ 10 kg.	Une charge maximale de 5 kg est seulement possible.	Gressard	Trouver une façon efficace pour que l'endroit où est relié les roues avec le moteur ne supporte pas trop de charge
Contrôle des moteurs	Le robot contrôle parfaitement la vitesse des roues avec un PWM par rapport aux coordonnées détectées par la Jetson.	Le statut actuel est équivalent au statut prévu.	Giau	

Pour la suite, il faudra tout d'abord changer de châssis, pour qu'il n'y ait plus de problème avec la roue folle ou de poids insuffisant transportés par le robot. Il faudra ensuite rajouter des capteurs à ultrasons au niveau du robot (très bas) afin que ce dernier puisse éviter les obstacles présents devant lui. Pour cela il faudra retravailler la totalité du code car si le robot évite un objet pendant un certains temps, la main de l'utilisateur ne sera plus sa priorité ; il peut donc perdre de vue la main de l'utilisateur si la démarche d'éviter l'obstacle est beaucoup trop longue.