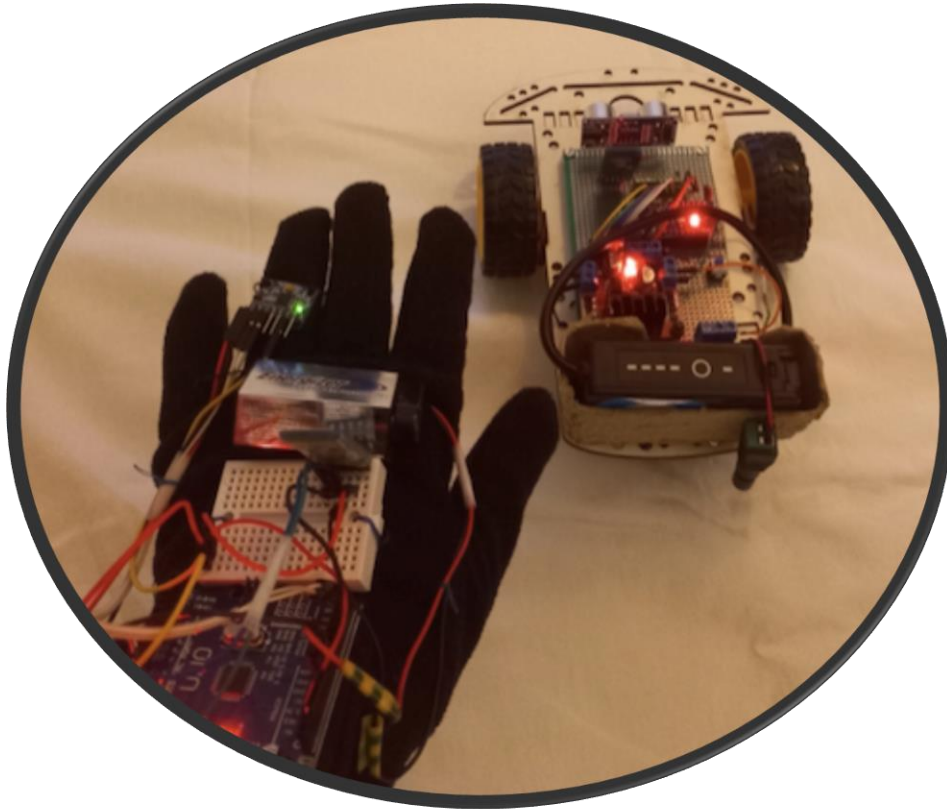


# **RAPPORT DE PROJET**

## **Une Voiture commandée en Bluetooth, avec un gant !**



### Sommaire :

- Introduction (page 2)
- Schéma électrique (page 2-3)
- Algorithme de fonctionnement (page 3-4)
- Inventaire matériel utilisé (page 4)
- Coût du projet (page 5)
- Plannings (Initial et Final) (page 5)
- Problèmes rencontrés (page 6)
- Conclusion-perspective (page 6)
- Bibliographie (page 6)

### ➤ INTRODUCTION :

Ce projet consiste en une voiture télécommandée contrôlée par les mouvements d'une main équipée d'un gant. Le dispositif monté sur le gant analyse les gestes de la main pour orienter et faire avancer les roues de la voiture. Cette opération est rendue possible grâce à une connexion sans fil entre les modules de communication Bluetooth HC-05 et HC-06. Les mouvements du poignet déterminent le comportement des roues de la voiture :

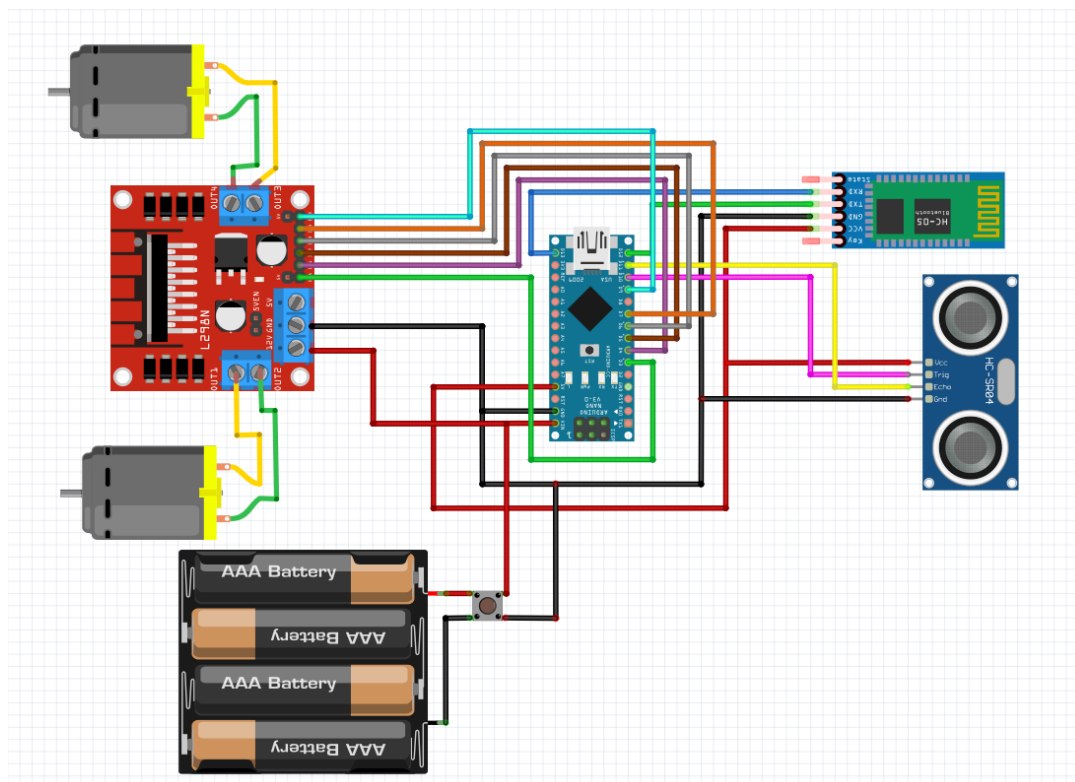
- Abaisser le poignet fait avancer la voiture.
- Lever le poignet la fait reculer.
- Incliner le poignet vers la droite ou la gauche dirige la voiture dans la même direction.

De plus, la voiture est équipée d'un capteur ultrason lui permettant de détecter les obstacles et de s'arrêter en conséquence.

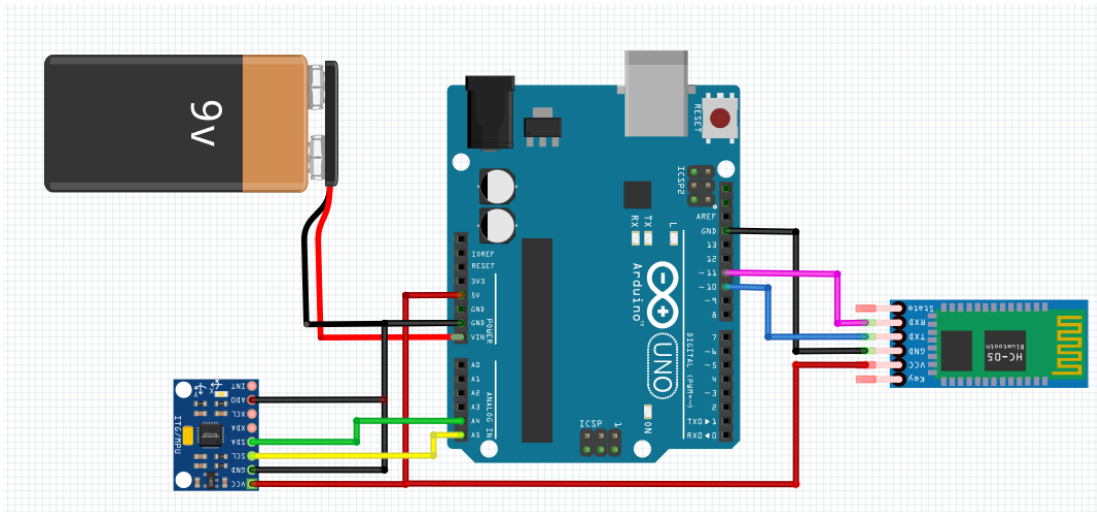
### ➤ SCHÉMA ELECTRIQUE :

- La voiture :

Les branchements		
Module	Pin du Module	N° I/O Arduino Nano
Pont en H	ENA	3 (~)
	IN1	4
	IN2	5
	IN3	6
	IN4	7
	ENB	9 (~)
Capteur Ultra-Son	Trig	10
	Echo	11
HC-06 (Bluetooth)	RX	12
	TX	13

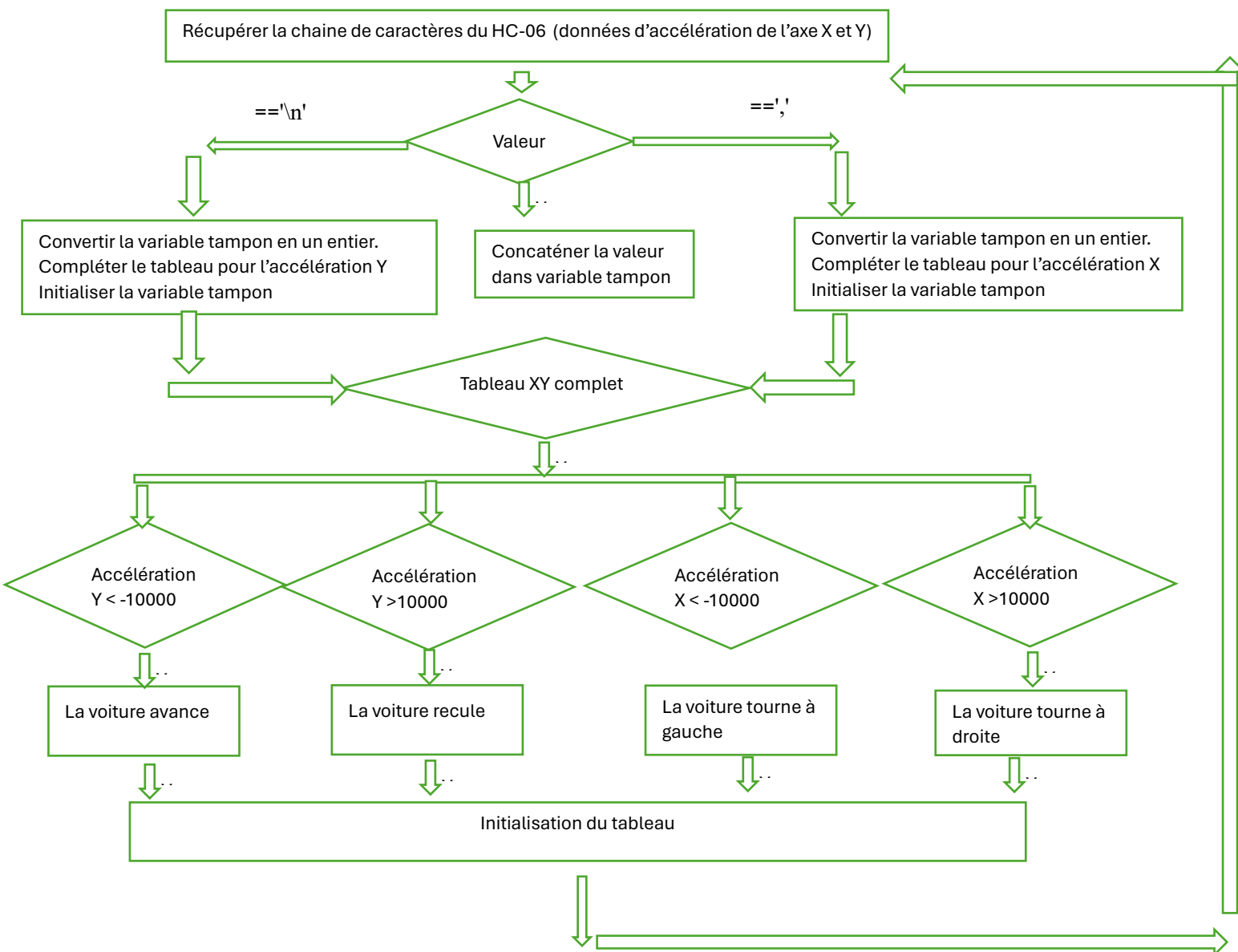


- Le gant :

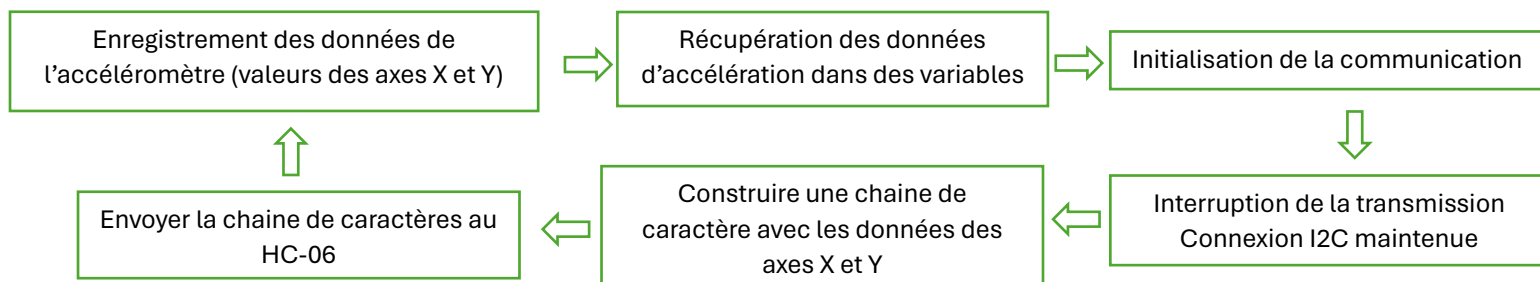


### ➤ ALGORITHME DE FONCTIONNEMENT :

La voiture :



Le gant :



### ➤ INVENTAIRE MATÉRIEL UTILISÉ

Matériel	Illustration	Quantité	Prix (en €)	Matériel	Illustration	Quantité	Prix (en €)
<b>VOITURE</b>				<b>Gant</b>			
Châssis de voiture		1	3	Carte Arduino Uno		1	11
Roue Universelle		2		Accéléromètre		1	6
Pneus		2		Pile 6LR61 (9V)		1	3
Moteur réducteur TT de double axe		2		Module HC-O5 (Bluetooth)		1	6
Interrupteur On/Off à 2 pins		1	0.5	Fils		~	2
Fils		~	2			<b>TOTAL</b>	<b>73</b>
Vis et écrous		10	5				
Carte PCB double face		1	0.7				
Carte Arduino Nano		1	9				
Batterie 18650 Eachine		1	13				
Connecteur		1	0.10				
Module HC-SR04 (capteur ultrason)		1	4				
Borniers		2	0.20				
Headers		4	0.50				
Module HC-O6 (Bluetooth)		1	9				
Pont en H (L298N)		1	3.5				

➤ COUT DU PROJET :

- Matière première : 75€
  - Main d'œuvre (23,75 €/h):
    - Anwar + Quentin séances cours : 48h
    - Anwar + Quentin séances hors cours : 20h
- Total : 23,75x(48+20) = 1615 €*

**TOTAL : 75 + 1615 = 1690 €**
➤ PLANNINGS :

Initial	
N°Semaine	Tâches effectuées
1	<i>Inventaire du matériel nécessaire/Confection de la voiture</i>
2	<i>Confection voiture(suite) et du gant</i>
3	<i>Choix du type de communication (RF ou Bluetooth) Étude des mouvements de la main sous forme de données à transmettre</i>
4	<i>Test/Correction des bugs/Optimisation des programmes</i>
5	<i>Communication voiture-gant</i>
6	<i>Programmation</i>
7	<i>Test /Résolution de bug</i>
8	<i>Finalisation du projet</i>

Final	
N°Semaine	Tâches effectuées
1	<i>Inventaire du matériel nécessaire/Confection de la voiture et du gant</i>
2	<i>Choix du type de communication (RF ou Bluetooth) /Programmation/ Étude des mouvements de la main sous forme de données à transmettre</i>
3	<i>Établir la communication sans fils entre le gant et la voiture</i>
4	<i>Test/Correction des bugs/Optimisation des programmes</i>
5	<i>Ajout système pour contrer les obstacles</i>
6	<i>Substitution du système Arduino de la voiture par des connexions sur circuit imprimé (PCB).</i>
7	<i>Substitution du système Arduino de la voiture par des connexions sur circuit imprimé (suite)</i>
8	<i>Résolution de bug/Finalisation du projet</i>

Les écarts entre le planning initial et final sont principalement dus au choix du type de communication. Nous avons initialement opté pour des modules RF, mais leur fiabilité limitée les rendait peu utilisables. Une séance de travail a donc été perdue avant que nous ne décidions de passer aux modules Bluetooth.

Dans notre volonté de respecter les délais et d'améliorer notre projet, nous avons continué à travailler en dehors des cours. Après cinq séances, les tests étaient achevés. Nous avons alors décidé d'ajouter un capteur ultrason pour détecter les obstacles. À la sixième séance, notre projet était finalisé.

Monsieur RALLO nous alors conseillé de remplacer le montage sur la Breadboard par une carte PCB pour réduire l'encombrement des câbles. Nous avons donc retiré le montage et soigneusement soudé les composants sur la carte PCB, nécessitant des sessions supplémentaires en dehors des cours pour finaliser le nouveau montage.

➤ PROBLEMES RENCONTRÉS :

*Les problèmes majeurs rencontrés furent l'utilisation des modules RF défectueux et les données en Bluetooth qui s'inversent.*

*Au début de la transmission, les données en Bluetooth sont envoyées sous la forme :*

*« valeur\_accéléromètre\_axe\_X , « valeur\_accéléromètre\_axe\_Y » puis sans raison changent en :*

*« valeur\_accéléromètre\_axe\_Y , « valeur\_accéléromètre\_axe\_X » pour revenir à la forme initiale peu après.*

*De plus, lorsque la voiture passe de son alimentation interne à externe (lorsque le câble est connecté à l'ordinateur et que les piles prennent le relais), la communication Bluetooth est interrompue, ce qui empêche le fonctionnement de la voiture avec le gant.*

*Afin de remédier au problème d'alimentation, nous avons substitué le système existant par un boîtier de batterie de 7,4 V.*

➤ CONCLUSION-PERSPECTIVE :

*Au cours des cinq premières séances, le montage de la voiture reposait sur une carte Breadboard. Une fois le projet finalisé, Monsieur Rallo nous a recommandé de la remplacer par une carte de circuit imprimé (PCB). Nous avons donc procédé à la soudure des composants et aux modifications nécessaires en conséquence.*

*Ce changement nous a permis d'obtenir une voiture moins encombrée par les fils avec un design plus attrayant.*

*En ce qui concerne son fonctionnement, la voiture répond aux divers mouvements du gant. Cependant, des dysfonctionnements peuvent parfois survenir en raison d'interférences.*

*Si nous avions disposé de neuf séances supplémentaires, nous aurions pu améliorer la voiture de plusieurs manières. Tout d'abord, nous aurions pu installer des roues omnidirectionnelles. De plus, nous aurions été en mesure d'accroître sa portée en ajoutant une antenne et de remplacer les moteurs par des modèles plus performants. Nous aurions pu embellir la voiture en intégrant des phares avec des lumières de différentes couleurs : blanches pour la marche arrière et rouges pour l'arrêt.*

➤ BIBLIOGRAPHIE :

- ChatGPT : <https://chat.openai.com/>
- Les dix meilleurs projets Arduino : [https://www.youtube.com/watch?v=S7cuQCvmd9w&ab\\_channel=RimRobotique](https://www.youtube.com/watch?v=S7cuQCvmd9w&ab_channel=RimRobotique)
- Fonctionnement accéléromètre : <https://www.youtube.com/watch?v=At8PhxBdsVY>
- Contrôler les connexions Arduino via Bluetooth : <https://www.arrow.com/fr-fr/research-and-events/articles/arduino-to-arduino-control-via-bluetooth>
- Bluetooth- Arduino l'essentiel : <https://arduino.blaisepascal.fr/bluetooth/>
- Comment piloter une voiture télécommandée via Bluetooth avec Arduino : <https://www.tutoriel-arduino.com/voiture-telecommande-arduino/>
- Cours M. Masson : <https://users.polytech.unice.fr/~pmasson/Enseignement.htm>