

REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO
UNIVERSITE DE KINSHASA



FACULTE POLYTECHNIQUE
Département des Sciences de Base

RAPPORT DU PROJET L1LMD

**MONTAGE D'UNE VOITURE AUTONOME GRÂCE À UNE
CARTE ARDUINO**

Réalisé par :

AMBUNGA	EBIZA	Didier
EKAKA	ELPELETTE	Don'el
FURAHISHA	BAHEKELWA	Kevin
KAMBALE	NZEGHO Y'ISE	Fresnel
KAYEMBE	BANDANKULU	Stéphane
MUKANYA	BUKASA	Sharon
WANGA	MINA	Joël
YOSSA	TUNDRU	Caleb

Année Académique 2021-2022

Table des matières

1	INTRODUCTION	3
1.1	Contexte	3
1.2	Importance	3
2	REPARTITION DES TÂCHES	4
2.1	Software	4
2.2	Hardware	7
3	COMPOSANTES	7
3.1	Liste des matériels	7
3.2	Rôle et importance	8
4	FONCTIONNEMENT	9
5	MONTAGE	10
6	CONCLUSION	10

1 INTRODUCTION

Dans le cadre du système LMD, il nous a été demandé de réaliser un projet de fin d'année incluant l'application des matières de base, de semestre 1 et 2 de première année de licence en science de l'ingénieur.

Ce projet de fin d'année consiste à la conception et la réalisation matérielle d'un prototype qui peut résoudre un problème bien précis.

Dans cette perspective, notre groupe a eu l'idée de concevoir et de réaliser une voiture autonome fonctionnant grâce à une carte Arduino.

1.1 Contexte

La République Démocratique du Congo est un pays sous-développé ayant un indice de développement technologique très bas. Le rôle de l'ingénieur civil étant de trouver des solutions au problème du quotidien et d'apporter sa part dans l'émergence de son pays, il nous est paru très important de réfléchir sur les systèmes intelligents et autonomes.

En effet, les systèmes autonomes offrent plusieurs avantages et résolvent plusieurs problèmes inhérents à la vie de l'homme. D'où, l'importance de travailler sur un système autonome, en occurrence une voiture autonome.

Ainsi, le système autonome est un domaine dans lequel nous devons beaucoup travailler et faire des recherches afin de développer notre pays et atteindre le rang des pays ayant un indice de développement technologique élevé.

1.2 Importance

La voiture autonome trouve son importance dans plusieurs domaines notamment :

- Dans la circulation routière :
Les voitures autonomes peuvent diminuer les problèmes liés aux embouteillages et aux accidents de circulation et elles sont moins polluantes.
- Dans le domaine de la santé :
Le système des voitures autonomes adaptées comme fauteuils roulants aident les tétraplégiques et les personnes ayant une motricité réduite.

- Dans le domaine aérospatial :
Les voitures autonomes sont utilisées dans l'exploration des planètes et des satellites naturels de notre système solaire.
- Dans les ménages :
Les voitures autonomes peuvent être utilisées comme aspirateurs autonomes.

Au regard de tous les domaines cités ci-haut, nous nous rendons compte que l'étude des voitures autonomes a toute son importance, d'où la nécessité de réaliser ce genre de projet.

2 REPARTITION DES TÂCHES

Le groupe a été divisé en 2 sous-groupes selon les deux parties de notre projet :

- Le premier sous-groupe : s'est occupé de la partie software
- Le deuxième sous-groupe : s'est chargé de la partie hardwar

2.1 Software

Dans cette partie nous avons réalisé les opérations ci-après :

- Èlaboration du code permettant à la carte Arduino de fonctionner,

```
Nablaia_semi-final
1 #include "Servo.h"
2 // définition des variables
3 // 1. les vitesses du vehicule
4 int vitesse_1 ;
5 int vitesse_2 ;
6 int vitesse_3 ;
7 // les ports de broches: ce code concerne que la locomotion du code, on utilisera le module I
8 int enA = A4;
9 int enB = A5;
10 int in1 = 9;
11 int in2 = 10;
12 int in3 = 11;
13 int in4 = 12;
14 //constante servo moteur
15 const int frontliberty = 90;
16 const int gaucheliberty =180;
17 const int droiteliberty =0;
18 int servopin =9;
19 Servo servo;
20 int max= 500;
21 int min= 2500;
22 // variable ultrasonic
```

```

Nabla_semi-final
23 float speedsound = 0.0343;
24 long mesursound;
25 float distsound;
26 int emetteur = 2;
27 int recepteur = 3;
28 // distance de calcul
29 float distfront = 0;
30 float distgauche = 0;
31 float distdroite = 0;
32 float distobst = 30;
33 // initialisation de la carte
34 void setup() {
35   pinMode(enA, OUTPUT);
36   pinMode(enB, OUTPUT);
37   pinMode(in1, OUTPUT);
38   pinMode(in2, OUTPUT);
39   pinMode(in3, OUTPUT);
40   pinMode(in4, OUTPUT);
41   pinMode(emetteur, OUTPUT);
42   digitalWrite(emetteur, LOW);
43   pinMode(recepteur, INPUT);
44   servo.attach(servopin, min, max); // attache le servo au pin spécifié
}

Nabla_semi-final
45 vitesse_1 = 50;
46 vitesse_2 = 75;
47 vitesse_3 = 100;
48 }
49 // les fonctions moteurs du véhicule
50 void enAvant() { //cete fonction permet au véhicule d'avancer
51   analogWrite(enA, vitesse_3);
52   analogWrite(enB, vitesse_3);
53   digitalWrite(in1, HIGH);
54   digitalWrite(in2, LOW);
55   digitalWrite(in3, LOW);
56   digitalWrite(in4, HIGH);
57 }
58 void enArriere() { //cete fonction permet au véhicule de reculer
59   analogWrite(enA, vitesse_1);
60   analogWrite(enB, vitesse_1);
61   digitalWrite(in1, LOW);
62   digitalWrite(in2, HIGH);
63   digitalWrite(in3, HIGH);
64   digitalWrite(in4, LOW);
65 }
66 void aGauche() { //cete fonction permet au véhicule d'aller à gauche
}

Nabla_semi-final
67   analogWrite(enA, vitesse_1);
68   analogWrite(enB, vitesse_1);
69   digitalWrite(in1, HIGH);
70   digitalWrite(in2, LOW);
71   digitalWrite(in3, HIGH);
72   digitalWrite(in4, LOW);
73 }
74 void aDroite() { //cete fonction permet au véhicule d'aller à droite
75   analogWrite(enA, vitesse_1);
76   analogWrite(enB, vitesse_1);
77   digitalWrite(in1, LOW);
78   digitalWrite(in2, HIGH);
79   digitalWrite(in3, LOW);
80   digitalWrite(in4, HIGH);
81 }
82 void enArret() { //la fonction frein de la voiture
83   analogWrite(enA, LOW);
84   analogWrite(enB, LOW);
85   digitalWrite(in1, LOW);
86   digitalWrite(in2, LOW);
87   digitalWrite(in3, LOW);
88   digitalWrite(in4, LOW);
}

```

```

Nabla_semi-final
89 }
90 void test_front(){
91   Serial.begin(9600);
92   servo.write(frontliberty);
93   digitalWrite(emetteur,HIGH);
94   delayMicroseconds(10);
95   digitalWrite(emetteur,LOW);
96   mesursound = pulseIn(recepteur,HIGH);
97   distsound = mesursound * speedsound /2;
98   Serial.print("Distance = ");
99   Serial.print(distsound);
100   Serial.println(" cm");
101   distfront = distsound;
102 }
103 void test_gauche() {
104   Serial.begin(9600);
105   servo.write(gaucheliberty);
106   digitalWrite(emetteur,HIGH);
107   delayMicroseconds(10);
108   digitalWrite(emetteur,LOW);
109   mesursound = pulseIn(recepteur,HIGH);
110   distsound = mesursound * speedsound /2;

```

```

Nabla_semi-final
111   Serial.print("Distance = ");
112   Serial.print(distsound);
113   Serial.println(" cm");
114   distgauche = distsound;
115 }
116 void test_droite(){
117   Serial.begin(9600);
118   servo.write(gaucheliberty);
119   digitalWrite(emetteur,HIGH);
120   delayMicroseconds(10);
121   digitalWrite(emetteur,LOW);
122   mesursound = pulseIn(recepteur,HIGH);
123   distsound = mesursound * speedsound /2;
124   Serial.print("Distance = ");
125   Serial.print(distsound);
126   Serial.println(" cm");
127   distdroite = distsound;
128 }
129 void loop () {
130   enAvant();
131   test_front();
132   if (distfront<distobst){

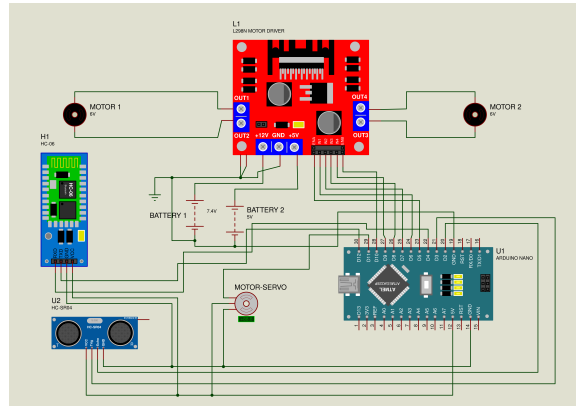
```

```

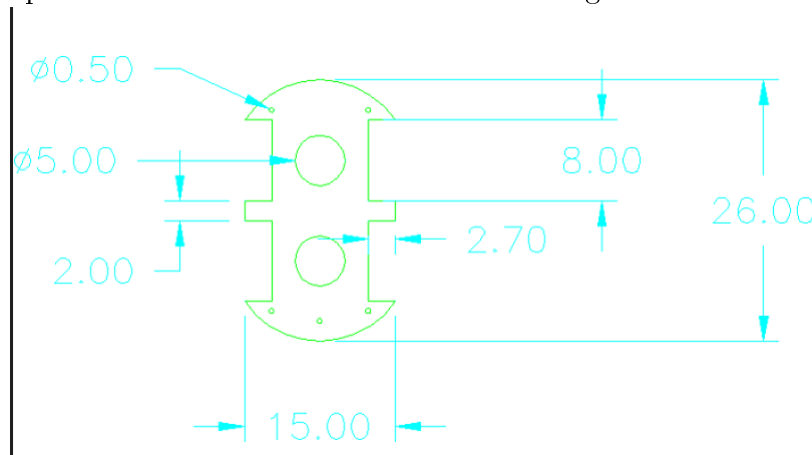
Nabla_semi-final
128 }
129 void loop () {
130   enAvant();
131   test_front();
132   if (distfront<distobst){
133     enArret();
134     test_gauche();
135     test_droite();
136     if (distgauche > distdroite){
137       aGauche();
138     }
139     if (distgauche == distdroite){
140       aGauche();
141     }
142     if (distgauche < distdroite){
143       aDroite();
144     }
145   }
146   else{
147     enAvant();
148   }
149 }

```

- Réalisation et simulations des circuits électroniques à l'aide du logiciel *Proteus*,



- Conception du châssis du véhicule à l'aide du logiciel *Autocad*.



2.2 Hardware

Cette partie consiste à l'implémentation du prototype de la voiture autonome.

3 COMPOSANTES

3.1 Liste des matériels

Pour réaliser la partie hardware qui a été la plus complexe, nous nous sommes servis des différentes composantes avec des fonctionnalités bien spécifiques adaptées à nos préoccupations et des poids concis :

N°	Désignation	Quantité	P.U(USD)	PT(USD)	Poids/Pc(g)
1	Carte Arduino nano et cable USB	1	15	15	5.19
2	Module bluetooth	1	15	15	3.18
3	Capteur ultrason	1	7	7	7.62
4	Contrôleur de vitesse L298N	1	10	10	28.77
5	Servomoteur	1	2.5	2.5	10.71
6	Moteur DC 6V	4	5	20	30.49
7	Pile li-ion 3.7 V	2	2	4	34.68
8	Pneu	4	-	-	35.48
9	Structure du capteur ultrason	1	-	-	4.44
10	Structure en Triplex	2	1	2	40.31
11	Boîte des piles	1	-	-	23.25
12	Breadboard	1	-	-	29.54

3.2 Rôle et importance

1. La carte ARDUINO : nous avons utilisé la carte Arduino nano parce qu'elle est moins encombrante et moins coûteuse. La carte Arduino est le cerveau de notre voiture autonome, c'est dans la carte qu'est téléversé le code qui permet à la voiture de fonctionner, elle fournit une tension de 5V pour pouvoir commander les différentes composantes (contrôleur de vitesse, les différents capteurs et le servomoteur) et elle reçoit les informations des capteurs (Bluetooth et ultrason).
2. Le servomoteur : En cas d'obstacle, il permet au capteur ultrason de pouvoir tourner à gauche et à droite pour voir le chemin le plus accessible.
3. Les moteurs et les roues : nous avons utilisé 2 moteurs DC de 6V chacun, ils permettent de faire tourner les pneus pour que la voiture puisse se mouvoir.
4. Le capteur ultrason : il permet d'évaluer la distance entre la voiture et l'obstacle se trouvant devant et envoie ses informations à la carte Arduino
5. Le capteurs Bluetooth : permet l'allumage et l'extinction à distance de la voiture.
6. Le contrôleur de vitesse : son rôle est de gérer les 4 moteurs grâce aux informations reçues par la carte.
7. Les piles (Li-ion 3,7 V) : les 2 piles couplées en série gèrent la partie puissance de moteurs, elles alimentent aussi la carte Arduino.

8. Le châssis : en bois (triplex) soutenu par 4 barres métalliques, son rôle est de soutenir les différentes composantes de la voiture.
9. Les câbles : permettent de relier les composantes entre-elles.
10. La carte d'extension (breadboard) : elle rend la connexion à la carte plus facile.

4 FONCTIONNEMENT

— Alimentation ,mise en mouvement et esquivage des obstacles

Le véhicule est alimenté par des piles(li-ion 3.7 V), qui fournissent principalement de l' énergie au contrôleur de vitesse et à la carte arduino. ces deux composants étant alimentés, et grâce à un réseau de câbles reliant tous les composants et aux codes préalablement téléversés dans la carte arduino , le véhicule se met automatiquement en marche avant. Grâce au capteur ultrason, la voiture peut identifier les obstacles dressés devant elle. Le capteur évalue la distance entre la voiture et l' obstacle et choisit la voie la mieux dégagée. Notre voiture est en mesure de se déplacer sans risquer de heurter un obstacle.

Le capteur ultrason n' exerce pas ses fonctions seul, mais il agit en synergie avec le servo moteur qui est fixé autour d'une position initiale de 90 degré . Cependant, il peut faire une rotation de 90 degré de la position initiale pour le côté gauche et une rotation de 180 degré pour aller du côté droit. Ceci permet au capteur ultrason de sonder tous les éventuels côtés (gauche et droite) , afin de trouver la voie la mieux dégagée et si aucune voie n' est dégagée , la voiture recule et fait demi-tour.

— Motricité

Le véhicule possède deux roues motrices situées à l'arrière, et qui sont totalement indépendante l' une de l' autre. Pour prendre les directions de gauche ou de droite, l' un des moteurs change son sens de rotation afin de permettre à la voiture d'aller soit à gauche, soit à droite. Pour que la voiture s'arrête, les deux moteurs arrêtent de tourner.

5 MONTAGE

1. Fixer les 2 moteurs, les 2 structures des roues avant et le contrôleur de vitesse sur la surface inférieure de châssis.
2. Brancher les 2 moteurs au contrôleur de vitesse et fixer les 2 roues aux moteurs et aux 2 structures situés à l'avant de la voiture.
3. Placer la carte d'extension au centre de la partie supérieure du châssis et brancher la carte Arduino sur la carte d'extension (la carte d'extension est considérée comme la carte Arduino).
4. Placer le servomoteur à l'avant du châssis supérieur et le brancher à la carte.
5. Fixer la plateforme du capteur ultrason sur le servomoteur et brancher le capteur ultrason à la carte Arduino.
6. Brancher le contrôleur de vitesse à la carte Arduino.
7. Relier le bloc d'alimentation (les piles) au contrôleur de vitesse et à la carte.
8. Brancher le capteur Bluetooth à la carte.

6 CONCLUSION

Somme toutes, nous tenons à saluer l'initiative du système LMD qui nous a permis de lier la théorie apprise en classe à la pratique, ainsi nous remercions les autorités académiques pour ce travail abattu. Nous avons eu par ailleurs le regret de constater plusieurs problèmes dans le déroulement de notre projet notamment la difficulté compte tenu du faible indice de développement technologique de notre pays comme nous l'avons mentionné ci-haut.

Cependant, nous remercions toutes les personnes qui nous ont aidé à matérialiser ce projet, entre autres *Orange Digital Center* ,qui nous a permis de découper le châssis de notre voiture, les aînés scientifiques, pour leur accompagnement et leur aide) ainsi que le personnel académique pour leur dévouement. Nous espérons que ce projet aidera le maximum de personnes possible.

"Si vous dissuadez des gens d'utiliser une voiture autonome, vous tuez des gens." dixit Elon Musk, Fondateur de Tesla.

Nous vous remercions !