

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

Université de Mohamed El-Bachir El-Ibrahimi - Bordj Bou Arreridj

Faculté des Sciences et de la technologie

Département d'Electronique

Rapport

Projet de Fin de Cycle (PFC)

MCIL 3

FILIERE : Electronique

Spécialité : Industries électroniques

Par

- **Nezzar Baha Eddine**
- **Hellal Ramzi**
- **Lamri Mohamed Naoufel**

Intitulé

Etude et réalisation d'un panneau de circulation configurable à distance

Présenté le : Jeudi 15/06/2023

Devant le Jury composé de :

<i>Nom & Prénom</i>	<i>Grade</i>	<i>Qualité</i>	<i>Etablissement</i>
<i>M. Boussahoul A</i>	<i>MCB</i>	<i>Président</i>	<i>Univ-BBA</i>
<i>M. Belhadad Yehya</i>	<i>MCB</i>	<i>Encadreur</i>	<i>Univ-BBA</i>
<i>M. Khaled F</i>	<i>MCB</i>	<i>Examineur</i>	<i>Univ-BBA</i>

Année Universitaire 2022 / 2023



Remerciements

Avant tous propos, nous remercions ALLAH, Je tout puissant, pour nous

Avoir donné la santé, le courage, et la force pour réaliser ce travail.

En premier lieu, nous tenons remercier notre encadreur Mr. Belhadad

Yehya pour les efforts, ses précieux conseils, ses encouragements

Prodigués et son aide, durant nos cursus et l'élaboration de ce travail.

Nos vifs remerciements vont également tous les enseignants et les

Responsables de notre Département.

Nos sincères remerciements vont au département

Électronique Nous tenons à remercier tous les membres de

Notre famille; Une pensée particulière va à nos parents qui

Nous ont soutenus et conseillés tout au long de notre

Parcours scolaire

Nous remercions sincèrement tous les membres du jury

D'avoir accepté de revoir ce travail. Enfin, nous exprimons

notre gratitude nos amis, collègues et à tous ceux qui

Participent directement ou indirectement à ce briefing et

Rendent notre environnement de travail agréable.

Merci à toutes et tous...



*Et en remerciement à Dieu Tout-Puissant, l'érudit de la science, je dédie ce travail
à la communauté scientifique.*

Dans l'espoir que cela lui sera utile,

Je dédie ce modeste travail à :

*La personne qui a toujours été le meilleur guide de ma vie et la plus proche de
mon cœur, mon père Abdelaziz qui a toujours espéré me voir grand parmi les
meilleurs et qui n'a jamais hésité à faire les plus gros sacrifices pour atteindre
mon objectif.*

*Le plus grand amour de mon cœur, la prunelle de mes yeux ; Et le printemps de
tendresse qui n'a cessé de m'encourager, ma mère "Rabia"*

A mes frères Souhaib, Romaiassa et Anis

Qui ont toujours été là pour moi et qui m'ont toujours soutenu et encouragé,

*A mes tontons qui ont toujours été pour moi le plus grand soutien dans mon
parcours universitaire ou même dans la vie "Abdenour, Jassa et Boualem"*

Et n'oubliez pas mes oncles

Je t'aime et merci d'être avec moi et j'espère que vous continuerez à m'encourager

Pour toute la famille Nezzar et Dahmani

-Baha eddine-



Je dédie ce modeste travail :

*A mes très chers parents qui ont toujours été à mes côtés
Pour me soutenir et m'aider à faire des choix importants, et
Veillés à est ce que je ne manque de rien depuis ma tendre
Enfance, ils ont tout mis à ma disposition pour pouvoir
Étudier dans les meilleures conditions possibles, qu'ALLAH
Les bénissent et que leurs vie soit longue.
A mon frère et mes soeurs que j'aime tant.
Toutes mes tantes et oncles*

-HELLAL RAMZI-



Ce travail est dédié, à mon chère mère, à mon cher père pour leur patience, leur amour, leur soutien et leurs encouragements

- *À mes chères sœurs, à mon petit frère, à ma chère grande mère que dieu la protégé qui je souhaite*

une longue vie

- *À mon oncles et tantes que dieu leur donne une longue et joyeuse vie*
- *À la mémoire de mes grands-parents Allah yarhamhom*
- *À tous mes amis qui m'ont toujours encouragé et à qui je souhaite plus de succès*
- *Sans oublier tous les professeurs que ce soit du primaire, du moyen, du secondaire ou d'enseignement supérieur*

-Mohamed Naoufel Lamri-

Table des matière :

Liste des Figure	1
Introduction général.....	3
1. Chapitre I : Généraliser Panneaux de circulation intelligent.....	5
1.1 Introduction.....	6
1.2 Historique de panneau de circulation.....	6
1.3 Type de panneaux de circulations.....	8
1.3.1 Panneaux de circulations traditionnels	8
1.3.2 Panneaux de circulation électroniques intelligents.....	9
1.3.3 Panneaux de signalisation électriques intelligents	9
1.4 Type de commande de panneau électronique	10
1.4.1 Commande manuelle	10
1.4.2 Commande manuelle à distance	10
1.4.3 Commande automatique	10
1.4.4 Commande basée sur des capteurs	10
1.4.5 Commande intelligente.....	11
1.5 Les avantages et l'inconvénient de panneau de circulation configurable à distance .	11
1.5.1 Avantages	11
1.5.2 Inconvénients.....	12
1.6 Technologies existent dans les panneaux de circulation configurable à distance	13
1.6.1 Capteurs de trafic.....	13
1.6.2 Capteurs météorologiques	13
1.6.3 Technologies de communication	14
1.6.4 Intelligence artificielle et apprentissage automatique	14
1.7 Études comparatives entre les systèmes de circulation traditionnels et intelligents ..	15
1.7.1 Gestion du trafic	15
1.7.2 Flexibilité.....	15

1.7.3	Information en temps réel.....	15
1.7.4	Sécurité.....	15
1.7.5	Gestion de l'efficacité énergétique.....	16
1.7.6	Planification et optimisation.....	16
1.8	Conclusion.....	16
2	Chapitre II : Etude et conception de panneaux de circulation intelligent.....	17
2.1	Introduction.....	18
2.2	Objectif.....	18
	Partie I : Conception matériel.....	18
2.3	Capture DHT11.....	18
2.3.1	Définition.....	18
2.3.2	Les caractéristiques de capture dht11.....	19
2.4	Capteur LDR :.....	19
2.4.1	Définition :.....	19
2.4.2	Les caractéristiques de capture LDR :.....	20
2.5	ESP8266.....	20
2.5.1	Définition.....	20
2.5.2	La caractéristique d'ESP8266.....	20
2.6	Afficheur OLED.....	21
2.6.1	Définition.....	21
2.6.2	Les caractéristiques d'afficheur OLED.....	21
2.7	Schéma du circuit.....	22
	Partie II : Conception informatique.....	22
2.8	L'organigramme :.....	23
2.9	L'algorithme.....	25
	<i>Algorithme 01</i> : Algorithme général.....	25
	<i>Algorithme 02</i> : Algorithme de capteur LDR.....	26

<i>Algorithme 03</i> : Algorithme de capteur DHT11	26
Partie III : Commande à distance (WEB)	27
2.10 Conclusion :	31
Conclusion général	33
3 Les références :	34

Liste des Figure

Figure 1. 1 : Photos anciennes de panneaux de circulation	7
Figure 1. 2 : Autres panneaux de circulation	8
Figure 1. 3 : Les panneaux de circulations traditionnels	8
Figure 1. 4 : Feu tricolore intelligent	9
Figure 1. 5 : Capteurs de trafic	13
Figure 1. 6 : Capteurs météorologiques	13
Figure 1. 7 : Intelligence artificielle routière	14
Figure 2. 1 : Capteur DHT11	19
Figure 2. 2 : Capteur LDR	19
Figure 2. 3 : ESP8266	20
Figure 2. 4 : Afficheur OLED	21
Figure 2. 5 : Le montage du circuit	22
Figure 2. 6 : L'organigramme général	23
Figure 2. 7 : L'organigramme du capteur LDR	24
Figure 2. 8 : L'organigramme du capteur DHT11	24
Figure 2. 9 : Adresse IP	28
Figure 2. 10 : L'affichage cas de nuit ou brouillard	29
Figure 2. 11 : L'affichage cas de matin	29
Figure 2. 12 : page de contrôle	30
Figure 2. 13 : Cas de commande manuelle	30

Résumé :

Les 'routes intelligentes' font référence aux routes équipées de technologies avancées visant à améliorer la sécurité routière. Ces routes intelligentes utilisent des capteurs, des systèmes de communication, des dispositifs de surveillance et des algorithmes pour collecter et analyser des données en temps réel, afin de prendre des décisions éclairées et améliorer la gestion du trafic. Notre objectif est de concevoir et réaliser un panneau de circulation intelligent via une unité 'Wi-Fi', permettant de contrôler manuellement la vitesse affichée sur ce panneau via une page web, ainsi que de manière automatique en utilisant des capteurs d'humidité, de température et d'intensité lumineuse

Mots clés : panneaux de circulation intelligentes, module wifi, température, humidité, l'intensité lumineuse, page web.

المخلص :

تشير "الطرق الذكية" إلى الطرق المجهزة بتقنيات متقدمة لتحسين السلامة المرورية. تستخدم هذه الطرق الذكية أجهزة استشعار وأنظمة اتصالات وأجهزة مراقبة وخوارزميات لجمع البيانات في الوقت الفعلي وتحليلها لاتخاذ قرارات مستنيرة وتحسين إدارة حركة المرور. الهدف من عملنا هذا هو تصميم و انجاز لوحة مرور ذكية عبرة وحدة "wi-fi" ذلك من اجل القدرة على التحكم في السرعة المعروضة على هذه اللوحة يدويا عن طريق صفحة الويب و تلقائيا باستعمال حساسات الرطوبة و درجة الحرارة و شدة الاضاءة

الكلمات المفتاحية: لوحة مرور ذكية , وحدة "WI-FI" , درجة حرارة , الرطوبة , شدة الاضاءة , صفحة ويب .

Abstract:

"Smart roads" refer to roads equipped with advanced technologies to improve traffic safety,. These smart roads utilize sensors, communication systems, monitoring devices, and algorithms to collect and analyze real-time data for informed decision-making and enhanced traffic management. The objective of our work is to design and implement an intelligent traffic sign using a "Wi-Fi" module, enabling manual control of the displayed speed on this sign through web page, as well as automatic adjustment based on humidity sensors, temperature, and lighting intensity

Keywords: intelligent traffic signs, Wi-Fi module, temperature, humidity, light intensity, web site

Introduction générale

Introduction général

Le nombre croissant de véhicules sur les routes demande une gestion efficace et appropriée pour assurer la sécurité des usagers. Dans diverses villes du monde entier existent des problèmes courants de circulation comme par exemple les embouteillages ou encore les retards fréquents. Les panneaux de circulation sont indispensables pour maintenir l'ordre et protéger les conducteurs sur la route

Les indications sur route ont progressé pendant plusieurs générations allant d'un simple affichage fixe à un affichage sophistiqué moderne. De plus, Les panneaux intelligents sont largement appréciés car ils permettent une accentuation efficace du trafic. De plus, les panneaux routiers équipés de capteurs électroniques, de système sans fil communicants et d'algorithmes adaptatifs sont désormais capable d'analyser le flux routier en temps réel. Ce qui leur permet de prendre des décisions intelligentes afin d'améliorer l'efficacité du trafic.

L'objectif principal de notre projet « panneaux de circulation intelligentes » est de concevoir et de mettre en place un panneau de circulation intelligent via un module Wi-Fi. Ce panneau se distingue par sa capacité à ajuster automatiquement la vitesse affichée en fonction de certaines conditions et peut être contrôlé via une page web. Nous avons divisé notre mémoire en deux chapitres. Au commencement de notre projet sur les panneaux routiers nous présenterons leur historique ainsi qu'un aperçu global. Le deuxième chapitre détaillera les différents éléments et outils ainsi que leur principe de base. Notre système sera également décrit dans ses détails opérationnels

Notre écrit se clôturera par une conclusion générale présentant un récapitulatif des étapes franchies dans le cadre de cette recherche ainsi que des perspectives futures

Chapitre I :

**Généralités sur les Panneaux de
circulation configurable à distance**

1.1 Introduction

Pour optimiser le flux routier tout en garantissant une plus grande sécurité sur les routes modernes, on a recours à l'utilisation des panneaux intelligents. Modifier les informations diffusées en fonction des conditions réelles et évolutives est possible grâce à ces panneaux qui contribuent à optimiser le trafic tout en assurant plus de sécurité. De plus, un certain nombre d'appareils électroniques tels que des capteurs ainsi que des caméras sont employés dans la fabrication de panneaux indicateurs intelligents afin de collecter diverses informations telles qu'un état précis du trafic automobile ou même plus largement diverses données météo. Après cela elles sont transférées au CPU pour analyse et prise de décision.

Les algorithmes avancés permettent au CPU dans les panneaux dynamiques d'examiner rapidement et avec précision les données collectées pour prendre des décisions opportunes. Il est possible d'adapter la vitesse affichée sur le panneau aux conditions météo comme par exemple lorsqu'il y a du brouillard ou une forte luminosité pendant les heures du jour et de la nuit. La sécurité sur nos routes peut être maximisée grâce à l'utilisation ingénieuse et innovante de cette technologie sophistiquée dans les panneaux intelligents pour réguler adéquatement le trafic automobile. De plus, afin d'inciter les conducteurs à adapter leur conduite lorsqu'il y a du brouillard réduisant fortement leur champ de vision, on pourrait envisager l'utilisation d'un panneau routier baissant temporairement la limite de vitesse.

En outre, l'intégration des panneaux routiers intelligents dans un système global d'administration du trafic peut faciliter la synchronisation apte des échanges entre ces derniers et les feux tricolores pour ainsi améliorer considérablement la fluidité automobile.

1.2 Historique de panneau de circulation

L'histoire des panneaux de signalisation ne remonte pas très loin ; elle est aussi vieille que les sentiers. Elle remonte au temps de l'Empire romain où, des bornes en colonne de pierres indiquaient déjà aux voyageurs les distances et les directions [1]. Au Moyen Âge, les signaux directionnels devinrent courants. Cela peut sembler un peu étrange, mais les gens qui

vivaient dans les régions arctiques de l'Amérique du Nord [2], de l'Alaska au Groenland, en



Figure 1. 1 : Photos anciennes de panneaux de circulation

passant par l'Arctique canadien, étaient également desservis par des monuments de pierre pour marquer l'emplacement ou pour assembler les caribous en grand nombre afin de faciliter la chasse à ces bornes adoptant une forme humaine connue sous le nom d'inukshuk. Dès le XVIIe siècle l'on voit apparaître sur les routes de France des panneaux de distance. Ils permettaient notamment de calculer le salaire des postiers (payés selon la longueur de la course). En 1697, les nommés poteaux indicateurs, de Grande - Bretagne apparaissent sous la forme de « fingerposts ». Il s'agit de poteaux équipés d'un ou plusieurs bras sur lesquels dénomment les noms des directions à suivre. Par ensemble, les indications sont progressives, commençant au XVIIIe et se poursuivant jusqu'en 1835, placées sur des plaques qui se fixent sur les murs, croix ou obélisques des voitures, ou sur des poteaux métalliques. Quant aux panneaux que nous connaissons aujourd'hui, ils ont fait leur apparition en 1902, en même temps que la voiture s'inspirant de la signalisation maritime qui utilise des symboles plutôt que des textes. La Convention internationale de Genève de 1909 a standardisé quatre signatures différentes au niveau mondial [2] : vertu, croisement, cerise et passage à niveau. Aux débuts de l'automobile, soit vers 1910, l'entreprise Michelin a perdu de produire, ses propres panneaux. En quête de notoriété, étant le roi du marketing du temps André Citroën prouve son intermission grande sens visionnaire et comprend très vite l'intérêt de voir son nom sur les panneaux de signalisation. Il a donc pu installer 150 000 panneaux de signalisation, et cela a été fait dans l'hexagone.



Figure 1. 2 : Autres panneaux de circulation

1.3 Type de panneaux de circulations

1.3.1 Panneaux de circulations traditionnels



Figure 1. 3 : Les panneaux de circulations traditionnels

Les panneaux de circulation traditionnels utilisent des systèmes mécaniques ou électriques pour afficher des informations sur le débit. Il est possible de les programmer manuellement ou automatiquement pour afficher des symboles et des communications adaptés à des besoins spécifiques [3]. Ces panneaux sont fréquemment utilisés pour afficher des informations statistiques, telles que les limites de vitesse, les restrictions de déplacement, les indications de chemin, etc. Ils sont généralement fabriqués avec des matériaux durables qui peuvent résister aux intempéries et sont conçus pour être visibles de jour comme de nuit.

1.3.2 Panneaux de circulation électroniques intelligents



Figure 1. 4 : Feu tricolore intelligent

Les panneaux de circulation intelligents électroniques se servent de technologies de pointe en électronique comme les diodes électroluminescentes (LED) et les écrans à cristaux liquides (LCD). Ils affichent des informations de circulation dynamiques. On peut programmer et surveiller les panneaux à distance. L'affichage de messages variables peut dépendre des conditions de circulation en temps réel. Ils sont habituellement employés dans le but de fournir en temps réel des renseignements sur la congestion routière, les accidents, les déviations et les conditions météorologiques [4]. Les panneaux électroniques intelligents offrent une flexibilité remarquable et une meilleure visibilité par leur capacité à présenter graphismes, symboles, textes ainsi que diverses animations.

1.3.3 Panneaux de signalisation électriques intelligents

Les panneaux de signalisation électriques intelligents sont alimentés par l'électricité et sont souvent équipés de systèmes de communication sans fil. Ils peuvent recevoir des informations en temps sur la base des itinéraires gracieux pour les capteurs, les caméras de surveillance ou les systèmes de contrôle du trafic. En fonction de la situation de circulation actuelle, ces panneaux peuvent afficher des messages dynamiques et adaptatifs [5], tels que : Avertissements de travaux routiers, indications de voies ouvertes/fermées, déviations, limitations de vitesse variables, etc. Il est également important d'intégrer des systèmes de contrôle du trafic pour optimiser le contrôle des flux de trafic. Ces panneaux routiers intelligents permettent d'améliorer la sécurité routière, d'optimiser la gestion du trafic et de fournir aux conducteurs des informations en temps réel [4]. De vous adapter rapidement aux conditions de circulation changeantes.

1.4 Type de commande de panneau électronique

Les panneaux de circulation intelligents offrent une variété de méthodes de commande qui permettent une gestion efficace du trafic routier. Voici une expansion plus détaillée sur les types de commandes des panneaux de circulation intelligents :

1.4.1 Commande manuelle

Avec ce type de commande, l'opérateur ajuste manuellement les messages affichés sur les panneaux. Cela peut être fait via un boîtier de contrôle physique sur le panneau lui-même, ou via une interface logicielle à partir d'un poste de contrôle central. La commande manuelle offre une flexibilité totale, permettant à l'opérateur de réagir rapidement aux conditions routières en temps réel et d'afficher des messages spécifiques en cas de besoin, par ex. B. Avertissements, travail en cours ou sujet d'orientation.

1.4.2 Commande manuelle à distance

Avec cette commande, l'opérateur peut contrôler le flux de panneaux à distance sans avoir à s'approcher physiquement du panneau [6]. Cela peut être fait à l'aide de réseaux de données ou de systèmes de conversation sans saleté, permettant à l'opérateur de prendre le contrôle des panneaux à distance.

1.4.3 Commande automatique

Certains panneaux de circulation intelligents sont dotés d'une fonction de commande automatique programmée. Dans ce cas, les messages affichés sont prédéfinis selon un calendrier préétabli [5]. Par exemple, le panneau peut être programmé pour afficher des messages spécifiques pendant les heures de pointe ou pour informer les conducteurs des événements spéciaux à venir. Cette approche automatique garantit une cohérence dans les informations affichées et peut être utile pour des situations récurrentes.

1.4.4 Commande basée sur des capteurs

Certains panneaux de circulation intelligents ont des capteurs intégrés qui peuvent recueillir des données en temps réel sur les conditions de circulation [7]. Ces capteurs peuvent comprendre des détecteurs de véhicules [8], des systèmes de détection de vitesse ou des capteurs en présence de piétons. Les données collectées permettent au flux de données de réapparaître automatiquement en fonction des communications concernées. Par exemple, si un capteur constate une augmentation du trafic, le panneau peut afficher des messages avertissant d'embouteillage ou de ralentissement.

1.4.5 Commande intelligente

Les panneaux de signalisation intelligents avancés utilisent des systèmes de contrôle intelligents qui incluent des algorithmes avancés et des technologies avancées telles que l'intelligence artificielle et l'apprentissage automatique. Ces systèmes analysent en temps réel les données de trafic collectées par des capteurs et utilisent des modèles prédictifs pour ajuster automatiquement les messages affichés [6]. Par exemple, si les données montrent un risque élevé d'accidents dus à des conditions météorologiques dangereuses, un panneau pourrait afficher des avertissements spécifiques pour avertir les conducteurs et promouvoir la sécurité routière. Notez que différentes méthodes de contrôle peuvent être utilisées ensemble ou de manière sélective en fonction des besoins et des exigences spécifiques du système de gestion du trafic [7]. Les progrès technologiques améliorent constamment la fonctionnalité des panneaux de signalisation intelligents, permettant une gestion du trafic plus efficace et plus adaptative.

1.5 Les avantages et l'inconvénient de panneau de circulation configurable à distance

1.5.1 Avantages

1. Sécurité routière Security : Panneaux de signalisation jouent un rôle important dans la prévention des accidents et la sécurité des usagers de la route en fournissant des informations et en avertissant des dangers potentiels.
2. Facilitation de la navigation : Les panneaux directionnels routiers lisibles aident les conducteurs à trouver leur chemin plus indiquant facilement les directions, les sorties et les destinations, ce qui réduit le risque d'erreurs de navigation et de tours en utiles.
3. Promotion de la fluidité du trafic : En installant des panneaux de signalisation facilement compréhensibles et judicieusement positionnés, nous sommes à même d'accroître le flux automobile en aiguillant précisément chaque conducteur vers un itinéraire intégrant une fluidité maximale.
4. Afin que tous (piétons ou conducteurs) soient en confiance sur la route et éviter tout accident potentiel des dispositifs tels que des panneaux permettent une meilleure compréhension des réglementations.
5. Gestion dynamique du trafic : Les technologies modernes telles que les algorithmes et sensibilisateurs sont utilisées pour gérer le flux du trafic efficacement par l'ajustement

intelligent des signaux lumineux qui est possible avec Les panneaux intelligents intégrées aux systèmes avancées du gestionnaire. Il est possible de contribuer à une meilleure efficacité générale du réseau routier grâce à la diminution des temps d'attente aux intersections ainsi qu'à l'amélioration du flux de circulation avec cette solution.

1.5.2 Inconvénients

1. Lisibilité complexe : Certains panneaux de signalisation, notamment ceux qui affichent des numéros d'autoroute, de route ou de direction, peuvent être difficiles à lire et à interpréter correctement, ce qui peut entraîner des erreurs de compréhension et des hésitations.
2. Une connaissance spécifique est essentielle : Certains panneaux de signalisation routière ont besoin d'être corrigés en utilisant uniquement le code du chemin et les symboles appropriés. Les conducteurs sans cette compétence peuvent rencontrer des difficultés.
3. Réparation et mise à jour nécessaires : Il est vital que les panneaux routiers soient constamment entretenus afin qu'ils restent clairs pour tous. Pour cela une maintenance régulière doit être effectuée ainsi que des mises à jours quand nécessaire.
4. Dépendance à la connaissance du code de la route : Pour le pneu mis en place des panneaux de signalisation et de leur objectif de prévention routière, il est nécessaire de connaître et d'appliquer les règles du code de la route, cela peut poser des difficultés pour certains conducteurs.
5. Dépendance à l'alimentation électrique : Les panneaux de signalisation intelligents passeront une alimentation électrique continueront à fonctionner. En cas de panne d'électricité, ils peuvent devenir inutilisables, ce qui peut entraîner des confusions ou des problèmes de sécurité.
6. Coûts de maintenance et de mise à jour : Les coûts générés par la maintenance régulière sont inévitables pour assurer un fonctionnement optimal et fiable des panneaux de signalisation intelligents ; cela inclut la réparation et le remplacement d'éléments endommagés. Les modifications apportées aux règles ou aux problèmes de flux doivent être prises en compte dans les routines quotidiennes du logiciel.

1.6 Technologies existant dans les panneaux de circulation configurable à distance

1.6.1 Capteurs de trafic

La technologie à utiliser pour ces capteurs peut comprendre des boucles magnétiques enfouies dans la chaussée et des caméras [7] de surveillance ou encore des capteurs radar. Fournissant des informations précieuses pour la gestion du trafic et l'optimisation des feux de signalisations, ils détectent le flux de véhicule ainsi que mesurent sa vitesse et sa densité.

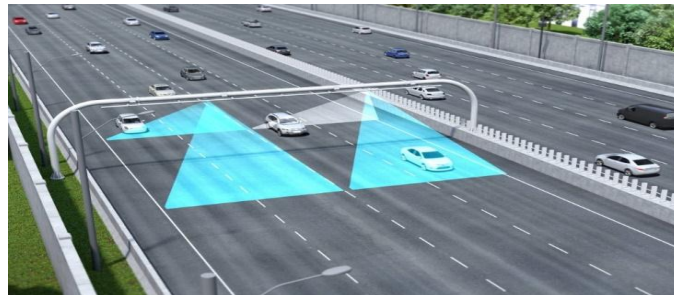


Figure 1. 5 : Capteurs de trafic

1.6.2 Capteurs météorologiques

La fonction première de ces capteurs est de mesurer en temps réel les conditions météorologiques locales. De plus, l'inclusion de nombreux types différents capteurs dans ces instruments permet une surveillance complète [6] des conditions climatiques en temps réel incluant notamment : température, humidité, précipitations, vitesse du vent, visibilité etc. ce qui rend possible l'anticipation précoce des événements météo dangereux comme le verglas.



Figure 1. 6 : Capteurs météorologiques

1.6.3 Technologies de communication

Leur capacité à transmettre des données collectées en temps réel provient du fait que ces panneaux de circulation intelligents sont connectés à un réseau de communication, des réseaux comme le Wi-Fi ou encore la 4G est très souvent utilisés comme alternatives aux réseaux cellulaires dans la réalisation des systèmes de gestion du trafic. Les échanges d'informations sont possibles dans deux sens entre les panneaux et le centre de contrôle grâce à ces technologies.

1.6.4 Intelligence artificielle et apprentissage automatique

Grâce à ces technologies d'analyse de données on peut combiner efficacement les informations des capteurs avec celles provenant d'autres sources, ce qui permet, grâce à l'usage intelligent d'IA [9] qui extrait des modèles précisément prédisant les événements climatiques et les niveaux du trafic, d'améliorer le flux routier ainsi que d'assurer la sécurité au volant.

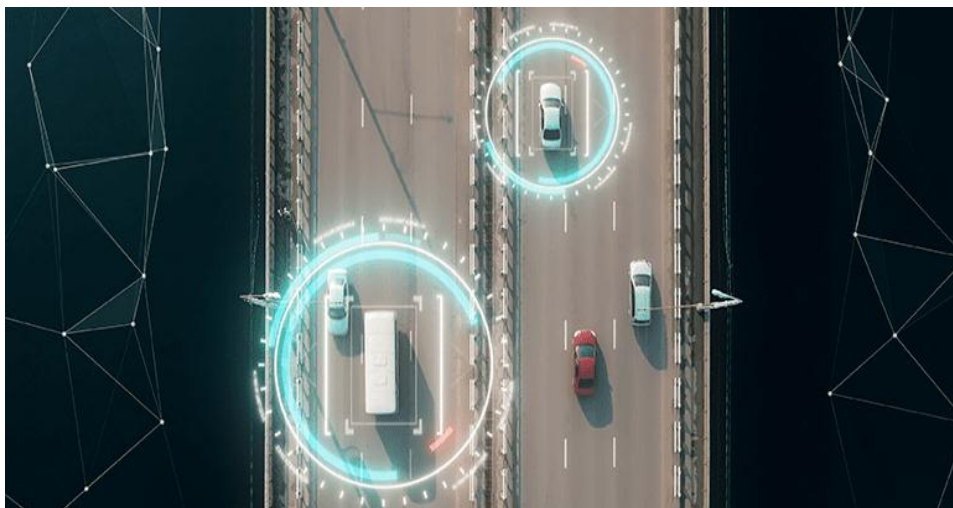


Figure 1. 7 : Intelligence artificielle routière

En combinant tous ces technologies, les panneaux de circulation intelligents peuvent améliorer la sécurité routière en fournissant des informations en temps réel sur le trafic et les conditions météorologiques, en permettant une meilleure gestion du trafic et en aidant les conducteurs à prendre des décisions éclairées sur la route.

1.7 Études comparatives entre les systèmes de circulation traditionnels et intelligents

Les systèmes de circulation traditionnels et intelligents diffèrent dans leur approche de la gestion du trafic et dans les fonctionnalités qu'ils offrent. Voici une comparaison entre ces deux types de systèmes :

1.7.1 Gestion du trafic

Le système habituel pour la gestion du trafic repose sur l'utilisation d'un réseau fixe de panneaux indicateurs ainsi que sur des feux tricolores dont la séquence est prédéfinie [7], mais l'optimisation de la gestion du trafic est rendue possible grâce à l'utilisation par les systèmes de circulation intelligents d'une variété d'options technologiques telles que l'analyse des données et la surveillance en temps réel. L'adaptation dynamique selon le flux est le secret pour que ces dispositifs puissent réduire efficacement les congestions ainsi que les retards

1.7.2 Flexibilité

Des horaires fixés pour les panneaux de circulation et des panneaux routiers sont utilisés dans la gestion statique du trafic propre aux systèmes traditionnels, cependant la flexibilité est un avantage clé offert par les systèmes modernes de gestion du trafic. Leur capacité à s'adapter avec précision aux besoins individuels des routes et des intersections permet d'améliorer efficacement le rendement global du système.

1.7.3 Information en temps réel

Grâce aux systèmes de circulation intelligents connectés à divers capteurs et appareils électroniques urbains en temps réel et automatisés rend possible une meilleure gestion du trafic[8]. Des informations actualisées concernant l'état du trafic et d'autres événements pertinents sont incluses dans ces mises à jour. Il devient possible aux chauffeurs de prendre des décisions judicieuses sur la base d'informations pertinentes afin d'éviter tout embouteillage.

1.7.4 Sécurité

Les avertissements en cas de conditions météorologiques dangereuses sont un aspect important des systèmes de circulation intelligents qui visent à assurer une réponse rapide aux situations d'urgence et à réduire les risques d'accidents routiers.

1.7.5 Gestion de l'efficacité énergétique

Les systèmes de circulation intelligents intègrent souvent des stratégies d'économie d'énergie, telles que l'optimisation des feux de circulation pour minimiser les arrêts inutiles, la coordination des signaux pour améliorer le flux de trafic et la réduction des émissions de CO2.

1.7.6 Planification et optimisation

Les systèmes de circulation intelligents offrent une meilleure planification et une optimisation plus précises pour les infrastructures routières. Ils peuvent aider à identifier les endroits où il y a trop de voitures grâce aux informations sur le trafic en temps réel, ce qui facilite la planification des nouvelles routes ou l'amélioration du réseau routier.

1.8 Conclusion

En conclusion, Les panneaux intelligents sont un bond en avant dans l'élaboration d'un système efficace pour gérer le trafic routier en raison d'avantages tels que l'amélioration du mouvement sur les routes et la diminution des embouteillages. De plus, ces panneaux qui incorporent plusieurs types de technologies tels que les capteurs intelligents et l'intelligence artificielle rendent possible une meilleure régulation adaptable en fonction des conditions actuelles du trafic. Cependant, il y a toujours des défis importants à relever notamment au niveau des coûts et de la protection des données. Bien que cela soit vrai, une expansion des panneaux routiers intelligents se produit toujours et ils continuent d'améliorer les systèmes de transport urbain.

Chapitre II :

**Etude et conception de panneaux de
circulation configurable à distance**

2.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous allons découvrir les composants électroniques, les logiciels et les applications nécessaires à la réalisation d'un système de panneaux de circulation intelligent. Nous nous intéresserons particulièrement à un type spécifique d'Arduino appelé esp8266, et nous aborderons également d'autres composants tels que le capteur de température DHT11, Capteur de lumière LDR, etc. De plus, nous donnerons un aperçu Un bref aperçu de la page Web que nous utiliserons dans notre projet.

2.2 Objectif

L'objectif principal du panneau de signalisation routière intelligent est d'améliorer le niveau de sécurité sur les routes en ajustant automatiquement les limites de vitesse suivant divers paramètres. En utilisant des capteurs tels que ceux pour la température, humidité et la luminosité, le panneau peut repérer facilement toutes variations au niveau des conditions environnementales. Si les conditions sont mauvaises telles que le brouillard ou la pluie, le panneau ajustera sa vitesse afin d'encourager les gens à ralentir et à adopter une conduite plus sûre. En fournissant un accès manuel à travers une page web, le panneau permet également davantage de souplesse tandis que l'ajustement de la vitesse affichée à l'aide de situations spécifiques ou d'événements routiers est effectué par les autorités compétentes. Améliorer la sécurité sur les routes tout en réduisant le nombre d'accidents grâce à un panneau intelligent qui encourage une conduite adaptée aux conditions climatiques changeantes : voilà ce que vise cet équipement.

Partie I : Conception matériel

2.3 Capture DHT11

2.3.1 Définition

Le DHT11 est un capteur de température et d'humidité numérique abordable, utilisant un capteur d'humidité capacitif et une thermistance. Il fournit des données toutes les 2 secondes via une broche de données.

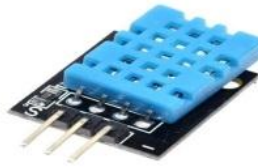


Figure 2. 1 : Capteur DHT11

2.3.2 Les caractéristiques de capture dht11

- Alimentation 3,5v à 5v
- Consommation de courant de 2,5 mA
- Signal de sortie numérique
- Plage de température de 0 ° C à 50 ° C
- Précision pour mesurer la température à 25 ° C d'une variation d'environ 2 ° C
- La résolution pour mesurer la température est de 8 bits, 1 ° C
- L'humidité peut mesurer de 20% HR à 90% HR
- Précisément pour une humidité de 5% HR pour des températures comprises entre 0 et 50 ° C La résolution est de 1% HR, il ne peut pas capter des variations inférieures à cela.

2.4 Capteur LDR :

2.4.1 Définition :

Un LDR, ou photorésistance, est un composant électronique qui change sa résistivité en fonction de la lumière incidente. Lorsque la fréquence de la lumière atteint un certain niveau, des électrons libres sont produits, ce qui entraîne une diminution de la résistance totale.



Figure 2. 2 : Capteur LDR

2.4.2 Les caractéristiques de capture LDR :

- Résistance à la lumière : ~1k Ohm
- Résistance dans l'obscurité : ~10k Ohm
- Tension Max : 150V
- Puissance Max : 100mW
- Temps de réaction : 30 ms

2.5 ESP8266

2.5.1 Définition

L'ESP8266 est un composant électronique intégré offrant une connectivité Wi-Fi, utilisé pour la commande à distance de périphériques via Internet. Il peut être contrôlé avec des commandes AT standard ou programmé de manière autonome pour plus de flexibilité et de puissance.



Figure 2. 3 : ESP8266

2.5.2 La caractéristique d'ESP8266

- Prend en charge les protocoles 802.11 b/g/n.
- Peut agir en tant que serveur web avec sa propre adresse IP.
- Le module ESP-01 est équipé de deux broches numériques qui peuvent être configurées en tant qu'entrées ou sorties (pour contrôler des LED, des relais, etc.). Ces broches peuvent être utilisées pour générer un signal modulé en largeur d'impulsion (PWM). D'autres versions du module, comme l'ESP-12, possèdent un plus grand nombre de broches d'entrée/sortie, mais leur programmation reste similaire.
- Possède une entrée analogique (ADC/TOUT), bien qu'elle ne soit pas connectée sur l'ESP-01.

- Peut fonctionner en communication avec une carte Arduino ou être programmé pour fonctionner de manière autonome.
- Offre de nombreuses options et environnements de développement (EDI) pour la programmation

2.6 Afficheur OLED

2.6.1 Définition

L'OLED (diodes électroluminescentes organiques) utilisent un film organique entre deux électrodes pour produire de la lumière lorsque traversées par un courant. Ils offrent des avantages tels qu'une luminosité et un contraste supérieurs, une épaisseur et un poids réduits par rapport aux écrans LCD, une consommation d'énergie considérablement plus faible et des coûts de production potentiels réduits.

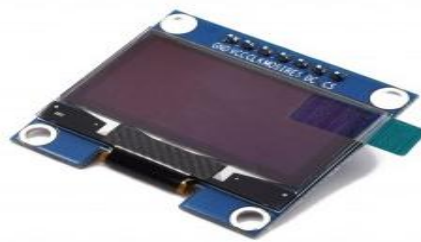


Figure 2. 4 : Afficheur OLED

2.6.2 Les caractéristiques d'afficheur OLED

Résolution : L'afficheur OLED SH1106 a une résolution typique de 128x64 pixels. Cela signifie qu'il peut afficher des images et du texte avec une résolution de 128 pixels de largeur et 64 pixels de hauteur.

Interface SPI : L'afficheur SH1106 utilise une interface SPI (Serial Périphérie Interface) pour la communication avec un microcontrôleur ou un autre périphérique. Cela permet une transmission rapide des données et des commandes vers l'afficheur.

Contrôleur SH1106 : Le contrôleur SH1106 est un circuit intégré spécifique qui gère le fonctionnement de l'afficheur OLED. Il prend en charge diverses fonctionnalités, telles que l'affichage du contenu, le contrôle de la luminosité, la gestion des pixels, etc.

2.7 Schéma du circuit

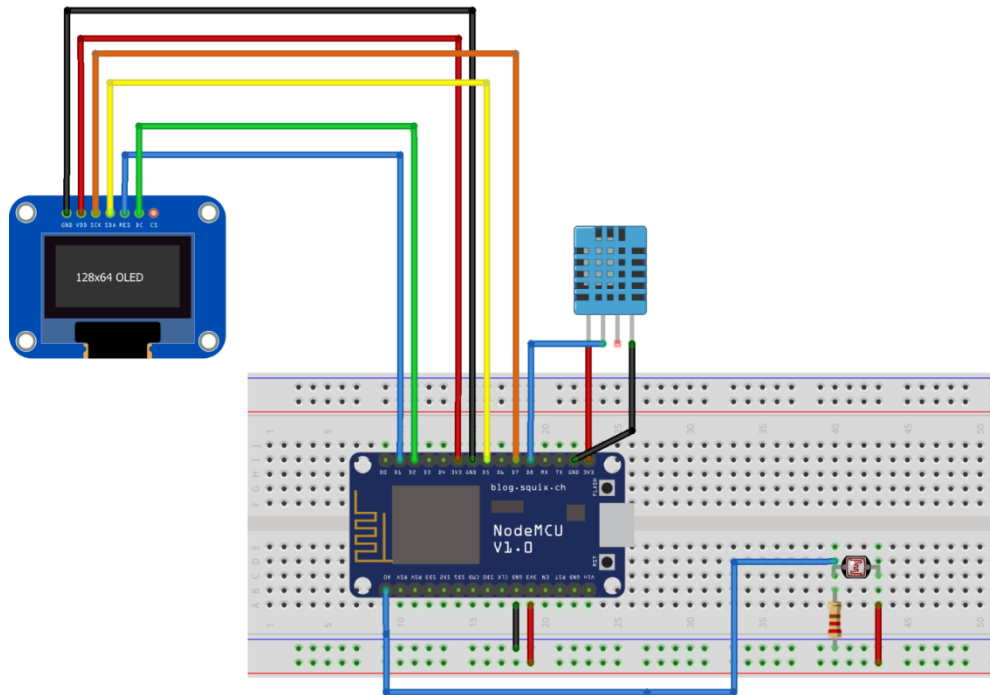


Figure 2. 5 : Le montage du circuit

Partie II : Conception informatique

Dans cette partie, on présente l'algorithme de contrôle principale. Pour pouvoir élaborer un système de contrôle hybride permettant ainsi un contrôle intelligent et un contrôle manuelle, notre système est composé en deux parties. Une pour le contrôle manuel, et l'autre pour le contrôle intelligent (ou automatique).

2.8 L'organigramme :

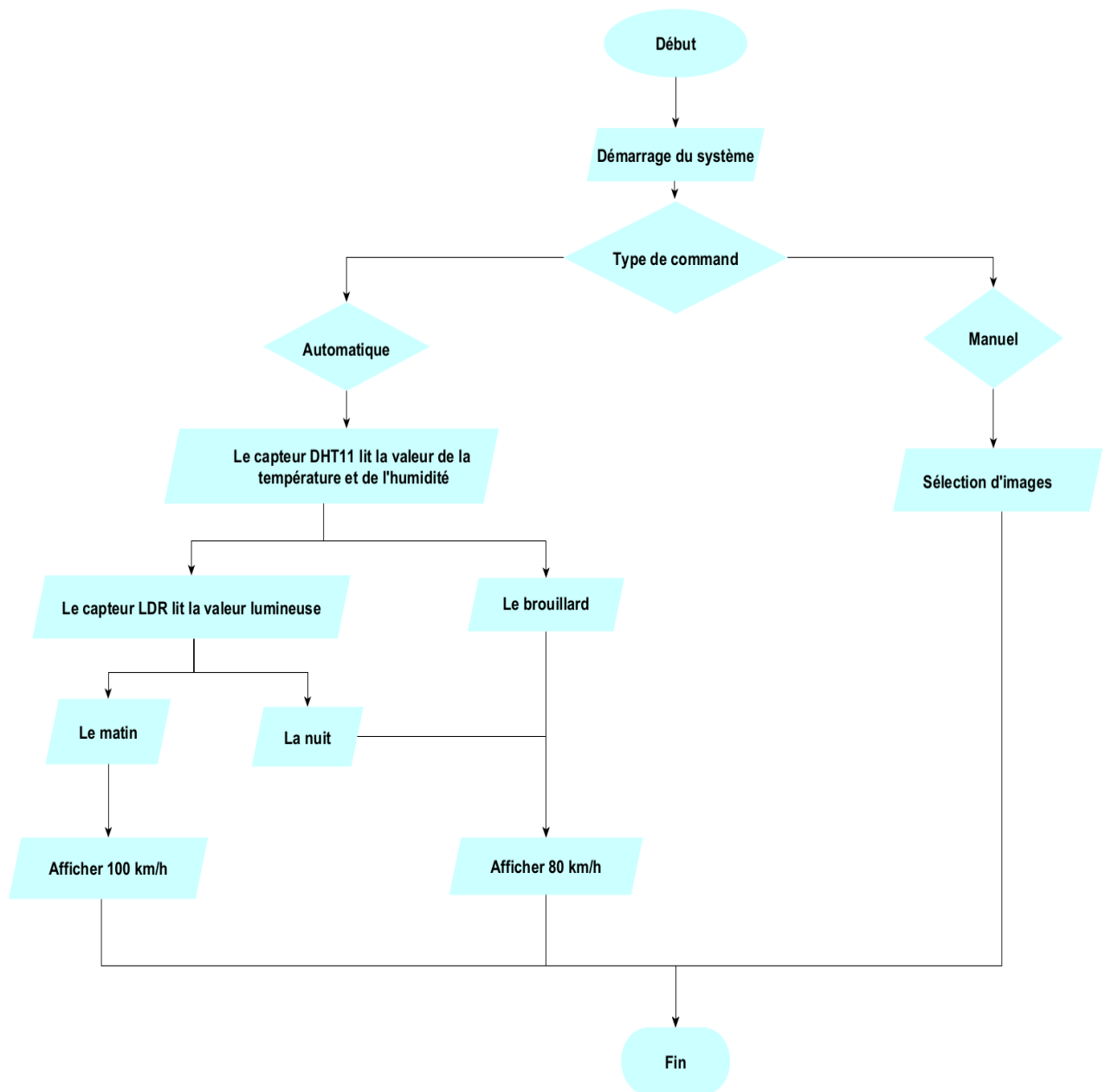


Figure 2. 6 : L'organigramme général

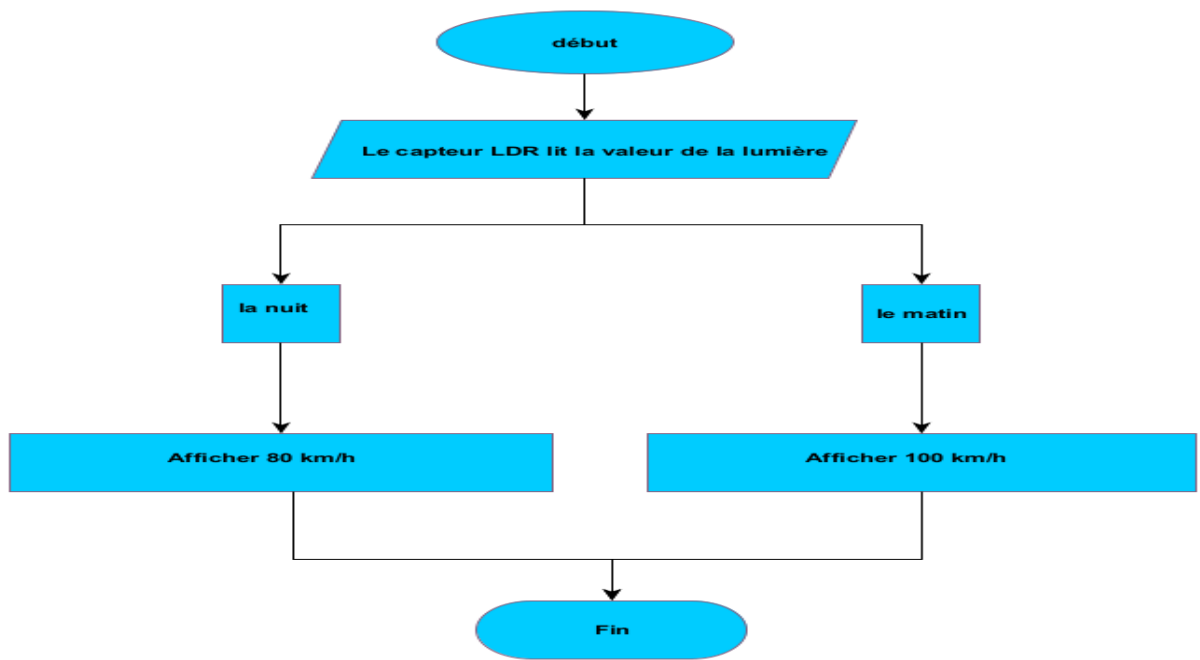


Figure 2. 7 : L'organigramme du capteur LDR

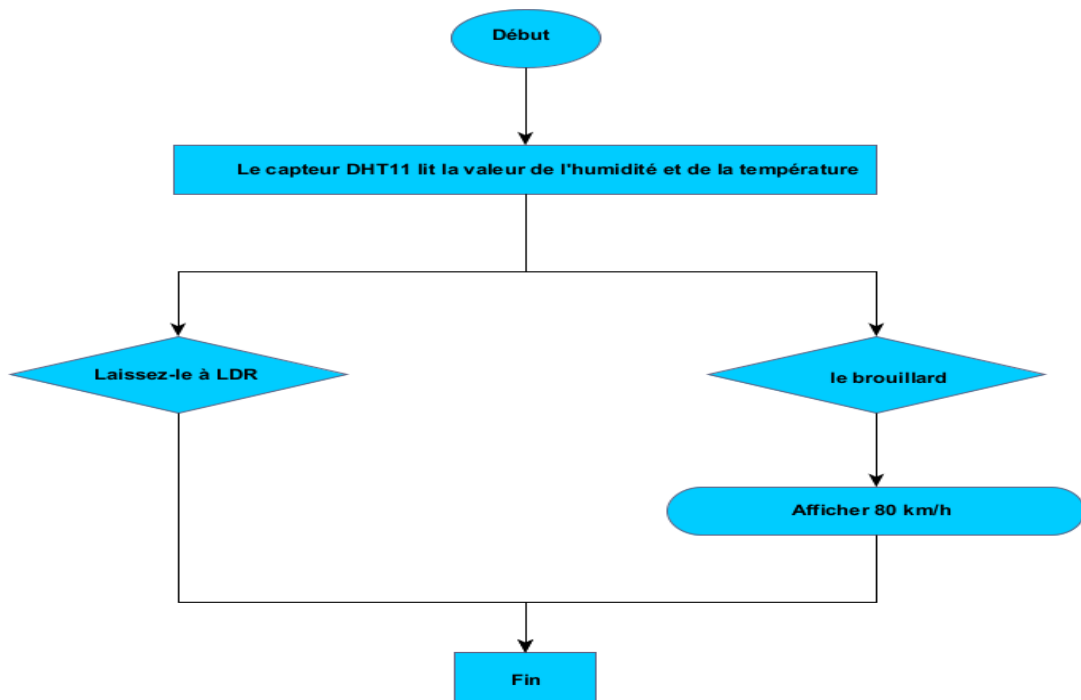


Figure 2. 8 : L'organigramme du capteur DHT11

2.9 L'algorithme

Algorithme 01 : Algorithme général

```
1. Début
2.   Démarrage du système
3.   Lire le type de commande
4.   Si la commande est manuelle alors
5.     Sélection d'images
6.   Sinon si la commande est automatique alors
7.     Le capteur DHT11 lit la valeur de l'humidité et de
la température
8.     Si il y a du brouillard alors
9.       Afficher "80 km/h" sur l'écran OLED
10.    Sinon
11.      Le capteur LDR lit la valeur de la luminosité
12.      Si c'est le matin alors
13.        Afficher "100 km/h"
14.        Sinon si c'est la nuit alors
15.          Afficher "80 km/h"
16.        Fin si
17.      Fin si
18.    Fin si
19. Fin
```

Algorithme 02 : Algorithme de capteur LDR

1. **Début**
2. Lire la valeur de la luminosité avec le capteur LDR
3. **Si** c'est le matin alors
4. Afficher "100 km/h"
5. **Sinon si** c'est la nuit alors
6. Afficher "80 km/h"
7. **Fin si**
8. **Fin**

Algorithme 03 : Algorithme de capteur DHT11

1. **Début**
2. Le capteur DHT11 lit la valeur de l'humidité et de la température
3. **S'il** y a du brouillard alors
4. Afficher "80 km/h" sur l'écran OLED
5. **Sinon**
6. Laissez-le au capteur LDR
7. **Fin si**
8. **Fin**

Partie III : Commande à distance (WEB)

Notre serveur web permet d'accéder à une page spécifique qui offre la possibilité de modifier manuellement les images affichées sur l'écran OLED. Nous pouvons choisir différentes vitesses d'affichage et afficher un arrêt dans des situations particulières telles que les accidents de la circulation. De plus, cette page affiche également le pourcentage d'humidité, la température et le niveau d'éclairage. Pour créer un serveur web avec ESP8266 en utilisant l'IDE Arduino, nous suivons les étapes suivantes :

Voici les étapes organisées :

- Téléchargement de l'IDE Arduino.
- Installation de l'IDE Arduino.
- Installation du bord ESP8266.
- Ouvrez la fenêtre des préférences de l'IDE Arduino. Allez dans Fichier puis Préférences.
- Saisissez http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json dans le champ "URL supplémentaire du gestionnaire de cartes" et appuyez sur Le bouton 'OK'
- Rédaction de votre code Arduino.
- Téléversement du code vers votre ESP-12E NodeMCU Kit :
- Branchez la carte à votre ordinateur sans nécessiter de connexions supplémentaires.
- Vérifiez que vous avez sélectionné le bon type de carte et le bon port COM. Sinon, vous obtiendrez une erreur lors de la tentative de téléversement.
- Ouvrez le Moniteur Série avec une vitesse de 115200 bauds.
- Trouver l'adresse IP de l'ESP8266 :
- Appuyez sur le bouton RESET de l'ESP8266.
- L'adresse IP de l'ESP8266 sera affichée dans le Moniteur Série. Copiez cette adresse IP, car vous en aurez besoin pour accéder au serveur web.

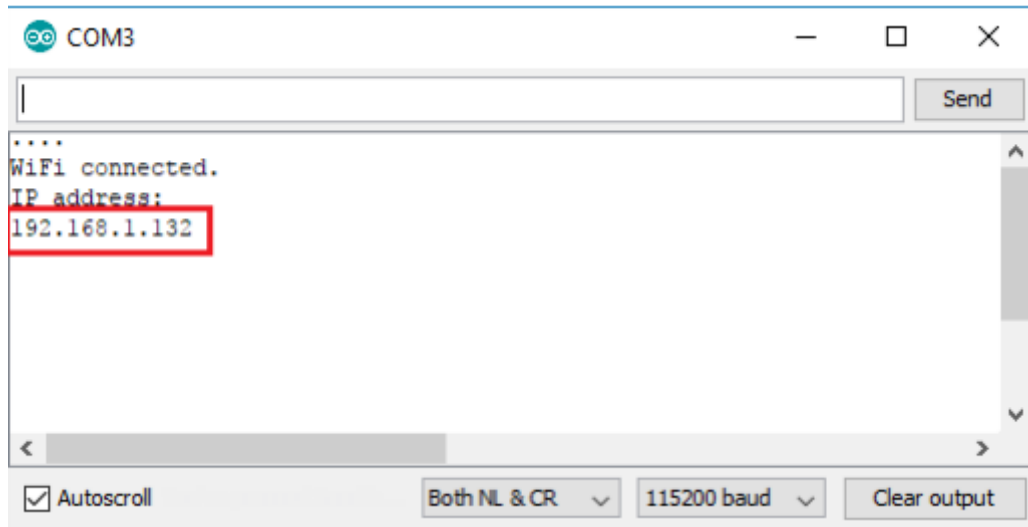


Figure 2. 9 : Adresse IP

Accédé au serveur web :

- Ouvrez le navigateur.
- Saisissez l'adresse IP de l'ESP8266.
- Vous verrez la page suivante, qui est envoyée par l'ESP8266 lorsque vous effectuez une requête à son adresse IP.

Test et mis en œuvre :

Lorsqu'il y a du brouillard ou la valeur de la lumière de l'environnement inférieur à 500Lux le panneau affiché automatiquement 80km/h.



Figure 2. 10 : L'affichage cas de nuit ou brouillard

Lorsque la valeur de la lumière de l'environnement supérieur à 500Lux le panneau afficher automatiquement 100km/h.

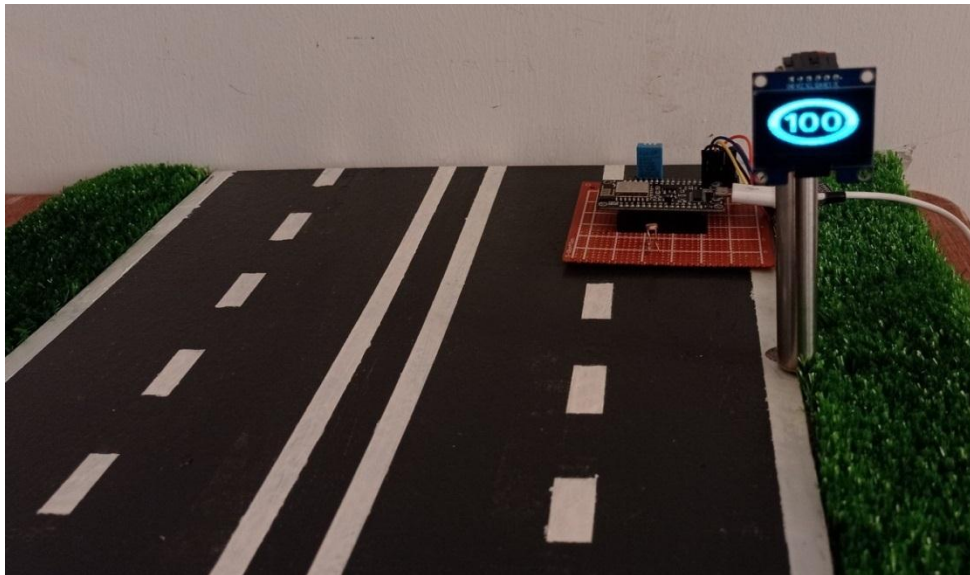


Figure 2. 11 : L'affichage cas de matin

Dans le cas d'un contrôle manuel, nous ouvrons la page Web et cliquons sur l'image que nous voulons afficher.

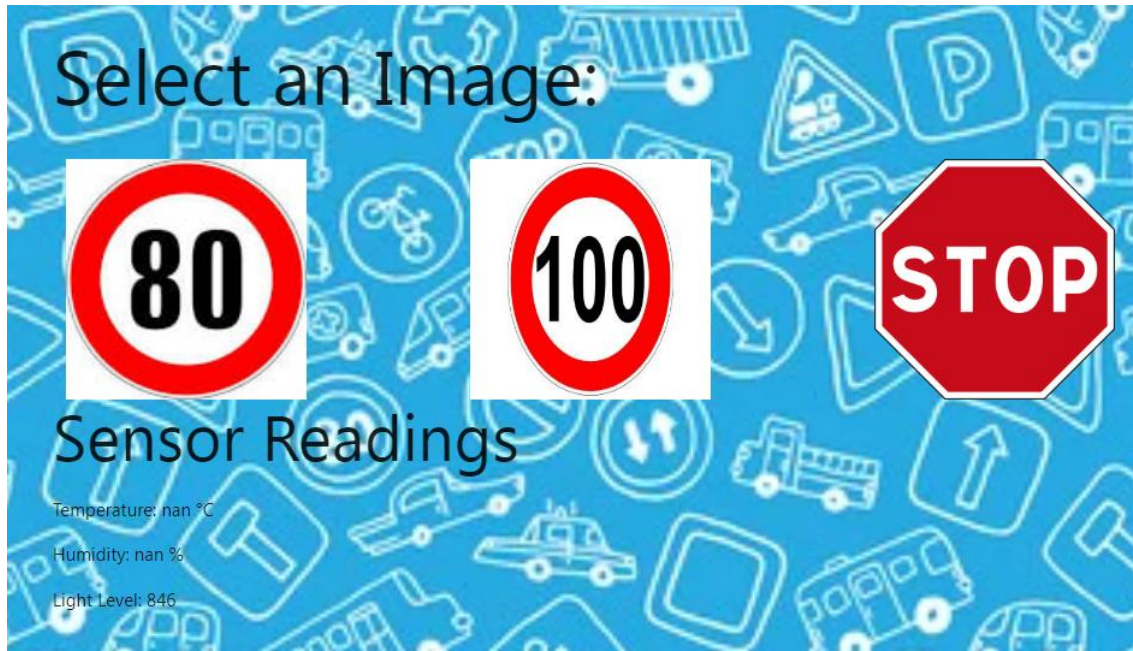


Figure 2. 12 : page de contrôle

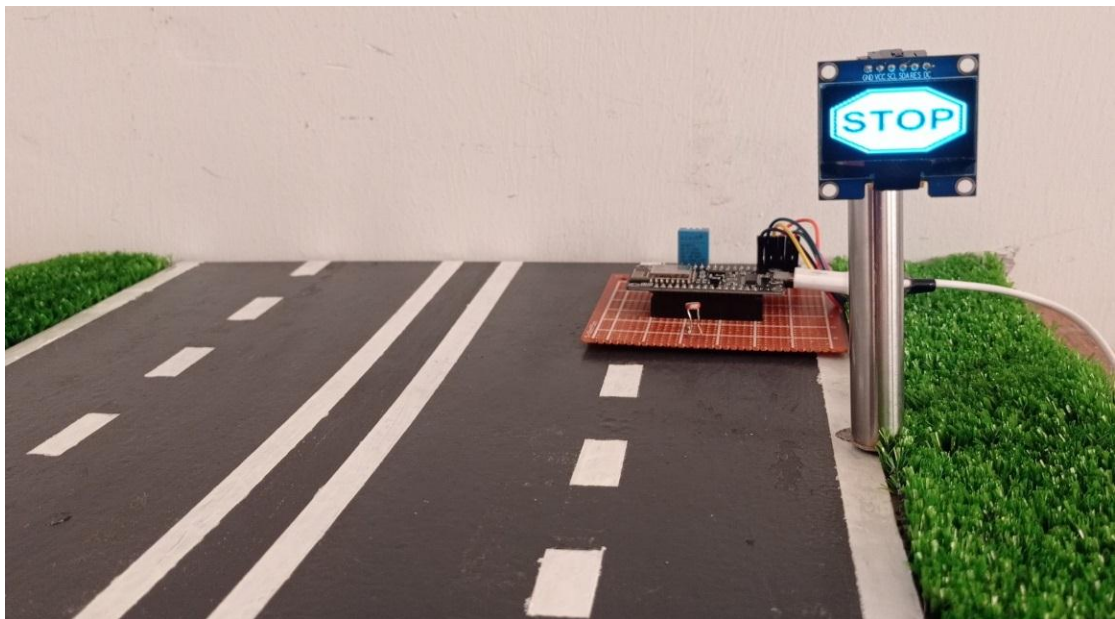


Figure 2. 13 : Cas de commande manuelle

2.10 Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons défini et l'explication des outils utilisés dans le panneau de circulation intelligent. Nous décrivons également le fonctionnement de ce système et réalisons un système intelligent de contrôle de panneau de circulation. Ce système est divisé en deux parties : commande manuelle et commande automatique. Le contrôle manuel permet à l'opérateur de contrôler manuellement les panneaux de circulation pour répondre à des besoins spécifiques. D'autre part, le contrôle automatique utilise des capteurs pour prendre des décisions de contrôle des panneaux de circulation de manière indépendante. Des capteurs surveillent les conditions météorologiques et envoient ces informations à l'algorithme de contrôle. Sur la base de ces données, l'algorithme décide de la vitesse appropriée à afficher sur le panneau.

Conclusion générale

Conclusion général

Le but de notre mémoire était d'explorer l'évolution en matière de panneaux de signalisation configurable à distance et leur pertinence accrue pour la gestion efficace du trafic routier. De plus, les avantages qu'offrent les panneaux de circulation intelligents incluent une surveillance en temps réel du flux circulatoire ainsi que l'analyse des données afin d'améliorer efficacement le Trafic routier.

Notre propre panneau routier intelligent a été construit en utilisant les mêmes outils et composants que nous avons décrit dans le rapport. Doté d'un module Wi-Fi qui lui permet d'ajuster automatiquement la vitesse affichée en fonction des conditions de circulation et pouvant être contrôlé facilement depuis une page web.

En détaillant le fonctionnement de notre système et sa contribution potentielle à une meilleure gestion du trafic ont été présentés.

Notre idée d'intégrer des panneaux de signalisation intelligents au système actuel contribuera grandement à améliorer la fluidité du trafic automobiliste. De plus, notre dernière innovation est la mise au point d'un panneau évolutif qui peut prendre en compte toutes conditions de circulation grâce aux avancées technologiques actuelles pour optimiser le trafic et ainsi limiter le nombre d'accidents ou de retards. Pour l'avenir, il est important de poursuivre la recherche et le développement dans le domaine des panneaux de circulation intelligents. Il y a encore beaucoup de potentiel pour améliorer leur efficacité et leur fonctionnalité. Par exemple, l'intégration de l'intelligence artificielle et de l'apprentissage automatique pourrait permettre aux panneaux de circulation intelligents de prendre des décisions encore plus précises et d'anticiper les conditions de trafic. En conclusion, les panneaux de circulation intelligents sont une solution prometteuse pour la gestion du trafic routier. Notre projet a contribué à cette évolution en proposant un panneau de circulation intelligent fonctionnant via un module Wi-Fi. Cependant, il reste encore beaucoup à faire pour exploiter pleinement leur potentiel et améliorer la sécurité et l'efficacité des routes.

3 Les références :

- 1- Simeunović, M., Bogdanović, V., & Simeunović, M. (2017). Historical development of road markings and road signs. *Journal of Road and Traffic Engineering*, 63(2), 35-41.
- 2- Moran, J. (2010). *On roads: a hidden history*. Profile Books.
- 3- Mueller, E. A. (1970). Aspects of the history of traffic signals. *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, 19(1), 6-17.
- 4- Lee, W. H., & Chiu, C. Y. (2020). Design and implementation of a smart traffic signal control system for smart city applications. *Sensors*, 20(2), 508.
- 5- Ghazal, B., ElKhatib, K., Chahine, K., & Kherfan, M. (2016, April). Smart traffic light control system. In 2016 third international conference on electrical, electronics, computer engineering and their applications (EECEA) (pp. 140-145). IEEE.
- 6- Karsten, L., Gargoum, S., Saleh, M., & El-Basyouny, K. (2021). Automated framework to audit traffic signs using remote sensing data. *Journal of Infrastructure Systems*, 27(3), 04021014.
- 7- Chandrasekara, W. A. C. J. K., Rathnayaka, R. M. K. T., & Chathuranga, L. L. G. (2020, December). A real-time density-based traffic signal control system. In 2020 5th International Conference on Information Technology Research (ICITR) (pp. 1-6). IEEE.
- 8- Tewolde, G. S. (2012, May). Sensor and network technology for intelligent transportation systems. In 2012 IEEE International Conference on Electro/Information Technology (pp. 1-7). IEEE
- 9- Fleyeh, H. (2008). *Traffic and road sign recognition* (Doctoral dissertation).