

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DE TECHNOLOGIE
DEPARTEMENT D'ELECTRONIQUE

N° :



DOMAINE : SCIENCE ET
TECHNOLOGIE

FILIERE : ELECTRONIQUE

OPTION : SYSTEME EMBARQUE

**Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique**

Par: Fantazi Nadjat

Intitulé

Commande à distance d'un Moteur électrique Via SMS

Soutenu devant le jury composé de:

Dr.Bem tomi Miloud	Université Mohamed Boudiaf M'sila	Président
Dr. Brik Mourad	Université Mohamed Boudiaf M'sila	Rapporteur
Dr. Ballouti Adel	Université Mohamed Boudiaf M'sila	Co-Rapporteur
Dr.Bakhti Elhaddi	Université Mohamed Boudiaf M'sila	Examineur

Année universitaire : 2022 / 2023

Remerciements

Après avoir remercié Dieu Tout-Puissant d'avoir facilité nos affaires et notre travail et de nous avoir accordé force et patience pour accomplir ce travail

Je tiens à remercier tous ceux qui ont contribué à ce travail, de près ou de loin

Nous commençons par remercier le superviseur, Brik Mourad, et le professeur adjoint, Ballouti Adel, pour m'avoir dirigé vers la réalisation de ce travail.

Je tiens à remercier mes chers parents, tous mes frères et tous mes amis et proches

Je tiens à remercier certains enseignants qui m'ont aidé à réaliser ce Travail

Dédicace

Je dédie ce travail à :

Des parents respectés qui ont veillé à ce que je termine mes études

A mon grand frère Muhammad et sa petite famille que Dieu la protège

A mon frère Hussein et Abdul Hafeed et notre petit Nouredine

Je remercie mes sœurs Hanan, Rima et Jamila, ainsi que la femme de mon frère, Amina, pour leur soutien dans toutes mes carrières universitaires.

A toutes les amies chaima, Nisrin, Farah, Khaira, Soumia, Wafaa et sa sœur Iman

A tous les camarades

À l'honorable frère Muhammad Ali pour m'avoir aidé dans mon travail

Résumé

Nous avons un projet d'arrosage intelligent que utilise la technologie de contrôle à distance via GSM et la technologie SMS Afin de contrôler une pompe à eau pour une irrigation intelligente en utilisant la technologie d'envoi et de réception de messages courts à l'aide du téléphone

Le téléphone contient une application qui nous permet de contrôler à distance l'arrosoir intelligent, offrant ainsi une commodité à l'utilisateur

Summary

We have a smart watering project using remote control technology via GSM and SMS technology to control a water pump for smart irrigation using the technology of sending and receiving short messages using the phone

The phone contains an application that allows us to remotely control the smart watering can, thus Providing convenience to the user

الملخص

لدينا مشروع سقي ذكي باستخدام تقنية التحكم عن بعد عبر تقنية GSM و SMS للتحكم في مضخة مياه السقي الذكي باستخدام تقنية الإرسال والاستقبال الرسائل القصيرة باستخدام الهاتف الذكي يحتوي الهاتف على تطبيق يتيح لنا التحكم عن بعد في مضخة السقي الذكية ، وبالتالي توفير الراحة للمستخدم

Nomenclature

GSM: Global Mobile Système

SMS: Short Message Service

SIM: Subscriber Identity Module

AT: Warning

DC :Courant Alternatif

AC: Courant Continu

GPS: Global Positioning System

iOS: iPhone Operating System"

Table des matières

Introduction générale	1
Chapitre I :moteur électrique.....	2
1.1 Introduction	3
1.2 Définition.....	3
1.3 Types de moteurs électriques	3
1.3.1 Moteur à courant continu	3
1.3.2 Moteur à courant alternatif	4
1.3.3 Moteur synchrone	4
1.3.4 Moteur asynchrone	4
1.3.5 Moteur Spéciaux :.....	5
1.3.5.1 Moteur pas à pas	5
1.3.5.2 Servomoteur	5
1.4 Pompe hydraulique électrique.....	6
1.4.2 Définition.....	7
1.4.2 Les avantages des pompes électriques	7
1.4.3 Les principaux types de pompes	7
1.5 Conclusion.....	8
Chapitre II : développementmobile	9
2.1 Introductions.....	10
2.2 Applications mobiles	10
2.2.1 Définitions	10
2.2.2 Créer des applications mobiles	10
2.2.3 Fonctionnent une application mobile.....	10
2.2.4 Avantages des applications mobiles	10
2.2.5 Inconvénients des applications mobiles	11
2.2.6 Types applications mobile	11
2.3 Système D'exploitation Mobile.....	13
2.3.1 Définition.....	13
2.3.2 Les déférents systèmes d'exploitation mobiles	13
1.4 Système d'exploitation Android	14
2. 4.1 L'histoire de L'Android	14
2.4.2 Les atouts qui font le succès du système android	14

2.4.3 Architecture de l'android	15
2.5 Conclusion.....	16
Chapitre III : Partie matérielle etlogicielle	17
3.1 Introduction	18
3.2 Arduino.....	18
3.2.1 Définition.....	18
3.2.2 Types d'Arduino.....	18
3.2.3 Présentation Arduino UNO.....	18
3.2.4 Logiciel Arduino	21
3.2.5 Présentations logicielles Arduino.....	22
3.3 MODULE GSM SIM 900	24
3.3.1 Présentation	24
3.3.2 Caractéristiques principales	24
3.3.3 Désactiver le code d'identification.....	25
3.3.4 Choisir la bonne alimentation.....	25
3.3.5 Les composants de la puce SIM900 GSM GPRS	26
3.3.6 Commandes SIM900 AT.....	29
3.2.7 Connectez le SIM900 GSM GPRS Schild à la carte de développementArduino	29
3.4 Capteur d'humidité du sol.....	33
3.4.1 Présentation	33
3.5 Capteurs de température	34
3.5.1 Présentation	34
3.6 Afficheur LCD 16x2 :	35
3.7 Le pilote L293D.....	35
3.8 Conclusion.....	36
Chapitre IV : réalisationpratique du système	37
4.1 Introduction	38
4.2 Organigramme du Programme Arduino.....	38
4.3 Organigramme du Programme SMS	39
4.4 Schéma électrique et principe de fonctionnement du système	40
4.4.1 Schéma électrique du système	40
4.4.2 Principe de fonctionnement du système	40
4.5 Interface utilisateur du projet	41
4.6 Comment fonctionne un capteur d'humidité ?.....	41
4.7 Comment fonctionne un capteur température?	42

4.8 Conclusion	42
Conclusion générale	43
Références Bibliographiques	44
Références Figures	45
Annexe1	46

Liste des Figures

Figure 1.1.Moteur à courant continu.....	3
Figure 1.2.Moteur à courant alternatif	4
Figure 1.3.Moteur synchrone.....	4
Figure 1.4.Moteur asynchrone	5
Figure 1.5.Moteur pas à pas	5
Figure 1.6.Servomoteur.....	6
Figure 1.7.Pompe hydraulique électrique	6
Figure 2.1.Architecteur de l'android.....	16
Figure 3.1.Présentation de carte Arduino UNO.....	19
Figure 3.2.Présentation de la carte Arduino UNO	20
Figure 3.3.Interface d'Arduino.....	22
Figure 3.4.contenus du menu «file ».....	23
Figure 3.5.Présentations des boutons.....	24
Figure 3.6.Méthode de désactivation	25
Figure 3.7.Prises de courant à puce	26
Figure 3.8.Affiche Les port - cartes et la batterie	26
Figure 3.9.Composants de puce.....	27
Figure 3.10.Comment insérer la carte	27
Figure 3.11.connexions du couvercle du cavalier.....	28
Figure 3.12.Prise de courant.....	28
Figure 3.13.Touche d'alimentation.....	29
Figure 3.14.Montre comment connecter le Schild avec l'Arduino.....	30
Figure 3.15.barres d'outils	31
Figure 3.16.Réponse de puce.....	32
Figure 3.17.Afficher les connexions RX et TX.....	32
Figure 3.18.Capteur hum]idité du sol	33
Figure 3.19.Capteur d'humidité du sol.....	34
Figure 3.20.capteurs de température	34
Figure 3.21.Afficheur LCD 16*2	35
Figure 3.22.Pilote MINI Moteur l293D	36
Figure 4.1.Schéma électrique du Système.....	40
Figure 4.2.La partie design de l'interface utilisateur.....	41

Figure 4.3.Affichage de la température et humidité 42

Figure 4.4.Affichage LCD de la température et humidité..... 42

Introduction générale

Au début de son apparition, le GSM (Global System for Mobile Communications) a permis le développement des services de téléphonie mobile à l'échelle mondiale, l'utilisation de cartes SIM pour l'identification des utilisateurs. Cette technologie présente de nombreux avantages tels que la Couverture étendue, la sécurité ainsi que l'évolution rapide des avancées technologiques dans ce domaine.

La commande à distance fait référence à la capacité de contrôler un appareil ou un système à distance, Cela peut être réalisé à l'aide de diverses technologies de communication telles que les connexions Internet et Le service SMS. Ce défi présente une préoccupation au sein de notre vie, car il facilite l'exploitation des déferents appareils électriques sans avoir à être physiquement présent à proximité de l'appareil.

Les SMS (Short Message Service) qui fait partie de la technologie GSM, peuvent jouer un rôle important dans le domaine de la commande d'appareils électriques à distance. Les SMS offrent une méthode pratique et fiable pour commander, automatiser, surveiller et gérer à distance des appareils électriques en envoyant réceptionnant des messages.

Dans ce mémoire nous avons abordé deux parties distinctes, la première partie concerne le développement d'une application Android permettant d'envoyer des messages commandes, tandis que la deuxième partie porte sur la création d'une application Arduino qui répond aux messages en effectuant certaines taches prédéfinies.

Dans la première partie, nous avons conçu et développé une application Android répondant à un besoin spécifique. Notre objectif était de créer une interface conviviale et intuitive, permettant aux utilisateurs d'accéder à certaines fonctionnalités spécifiques.

Dans la deuxième partie, nous avons exploré le domaine de l'électronique et de la programmation embarquée en concevant un programme pour Arduino. Notre objectif était de créer un système capable d'interagir avec le monde physique en utilisant des capteurs, des actionneurs et la carte Arduino.

Ce manuscrit est organisé en quatre chapitres. Dans le premier chapitre, nous présentons des généralités sur les moteurs électriques. Le deuxième chapitre, nous présentons des généralités sur développement mobile. Le troisième chapitre, nous présentons des Partie matérielle et logicielle. Le quatrième, présente les résultats de simulation et les commentaires éventuels.

Chapitre I : moteur électrique

1.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous présentons les moteurs électriques et nous détaillons un peu les pompes hydrauliques électriques.

Les moteurs électriques se caractérisent par plusieurs Propriétés Selon ces propriétés, le moteur électrique approprié peut être utilisé pour nous Par exemple, le train doit contenir un moteur très rapide et aussi supporter des charges, dans le domaine de la médecine, les robots doivent être très précis et sensibles, Nous avons de nombreux types de moteurs électriques, que nous connaîtrons plus tard

1.2 Définition

Un moteur électrique est un moteur qui convertit l'énergie électrique en énergie mécanique.

Ilest largement utilisé dans de nombreuses applications, allant des appareils ménagers aux véhicules électriques en passant par les machines industrielles.

Il existe plusieurs types de moteurs électriques, mais les deux principaux sont les moteurs à courant continu (DC) et les moteurs à courant alternatif (AC).

1.3 Types de moteurs électriques

1.3.1 Moteur à courant continu

Moteurs à courant continu (DC) : Les moteurs à courant continu sont alimentés par une source de courant continu et sont principalement utilisés dans des applications nécessitant un contrôle précis de la vitesse et du couple, Ils sont constitués d'un rotor (partie mobile) et d'un stator (partie fixe) qui génèrent un champ magnétique.

Les moteurs à courant continu peuvent être sans balais (brushless) ou avec balais, selon la conception, voici les différents types de Moteurs à courant continu:

Moteur à courant continu série, Moteur à courant parallèle, Moteur à courant continu composés
Moteur à courant a aimant permanent



Figure 1.1. Moteur à courant continu [1]

1.3.2 Moteur à courant alternatif

Moteurs à courant alternatif (AC) : Les moteurs à courant alternatif sont alimentés par une source de courant alternatif, généralement le courant électrique domestique. Ils sont largement utilisés dans les appareils ménagers, les pompes, les ventilateurs et les systèmes de climatisation. Les moteurs à courant alternatif sont plus simples dans leur construction et moins coûteux que les moteurs à courant continu. Ils fonctionnent grâce à l'interaction entre le champ magnétique du stator et le champ magnétique induit dans le rotor.

En plus de ces deux types de base, il existe d'autres variantes de moteurs électriques, tels que les moteurs pas à pas, les moteurs synchrone et asynchrone, les moteurs linéaires, etc. Chacun de ces moteurs électriques a des caractéristiques spécifiques qui les rendent adaptés à différentes applications en fonction des besoins en termes de vitesse, de couple, de contrôle et d'efficacité.



Figure 1.2. Moteur à courant alternatif [2]

1.3.3 Moteur synchrone

Un moteur synchrone est un type de moteur électrique dans lequel la vitesse de rotation de l'arbre du moteur est synchronisée avec la fréquence du courant électrique qui l'alimente. Contrairement à un moteur asynchrone (ou moteur à induction), un moteur synchrone n'a pas de glissement entre la vitesse de rotation de l'arbre et la vitesse de rotation du champ magnétique produit par les bobinages du stator.



Figure 1.3. Moteur synchrone [3]

1.3.4 Moteur asynchrone

Le moteur asynchrone, également appelé moteur à induction, est l'un des types les plus couramment utilisés de moteurs électriques à courant alternatif (AC). Il est largement utilisé dans de nombreuses applications industrielles et domestiques en raison de sa simplicité, de sa robustesse et de son coût relativement bas.



Figure 1.4. Moteur asynchrone [4]

1.3.5 Moteur Spéciaux

1.3.5.1 Moteur pas à pas

Le moteur pas à pas (Moteur pas à pas) est un autre type de moteur électrique utilisé pour convertir un signal électrique en un mouvement de rotation précis et intermittent. Ce type d'actionneur est utilisé dans de nombreuses applications nécessitant un contrôle précis du mouvement et de la position, telles que les imprimantes 3D, les équipements de fabrication, les machines à commande numérique et les robots industriels.



Figure 1.2. Moteur pas à pas [5]

1.3.5.2 Servomoteur

Un servomoteur est un type de moteur électrique utilisé pour le contrôle précis de la position, de la vitesse et du couple dans diverses applications, Il est couramment utilisé dans les systèmes de contrôle automatique, les robots, les drones, les modèles réduits, les machines CNC, etc.



Figure 1.3. Servomoteur [6]

1.4 Pompe hydraulique électrique

Une pompe électro hydraulique fait circuler l'eau à travers un mécanisme électrique. Ces systèmes peuvent être une solution pour le recyclage des liquides dans de multiples secteurs et situations, de l'industrie à l'agriculture, en passant par les petits appareils électroménagers. Dans tous les cas, l'élément principal d'une pompe électro hydraulique est le moteur électrique. En effet, le moteur permet à la pompe de recycler l'eau. L'énergie générée par le moteur électrique est utilisée pour déplacer de l'eau ou un liquide spécifique d'un point à un autre. Mais examinons de plus près ce qu'est une pompe électro hydraulique [et les types disponibles sur le marché](#)[1].



Figure 1.4. Pompe hydraulique électrique [7]

1.4.2 Définition

Une pompe électro hydraulique est un système dont la structure est divisée en trois parties principales : L'orifice d'aspiration, c'est-à-dire l'orifice d'entrée du liquide, est situé sur l'axe central de la pompe électrique, Le moteur électrique déplace la turbine, qui à son tour pousse le liquide au centre de la pompe vers l'extérieur

À la sortie, l'énergie est convertie en pression par une impulsion électrique ou un reflux, poussant le fluide récupéré vers l'extérieur.

Toutes les pompes électro-hydrauliques Pompe Zanni garantissent une étanchéité mécanique optimale, de sorte que l'eau recyclée ne puisse pas entrer dans le moteur et interrompre son fonctionnement.

Les performances maximales de la pompe hydraulique sont atteintes lorsque le débit est nul. De cette façon, sans déplacer de liquide, toute l'énergie est convertie en pression hydrostatique.

Lorsque le débit est plus élevé, la pression de l'eau diminue car l'énergie est alors utilisée pour déplacer l'eau vers la sortie [1].

1.4.2 Les avantages des pompes électriques

Les pompes hydrauliques électriques présentent les avantages suivants :

- amener l'eau des puits à la surface
- Faites circuler l'eau et déplacez-la vers des tuyaux spécifiques, comme ceux d'un radiateur
- Nettoyer l'eau de la piscine en la filtrant
- Détournement de l'eau recueillie dans les citernes vers des habitations multiples
- Utiliser de l'eau de dessalement hydraulique [1].

1.4.3 Les principaux types de pompes

Il existe plusieurs types de pompes. En bref, ces systèmes peuvent être classés selon les éléments suivants :

Par leur sens d'écoulement, à savoir : les pompes centrifuges à forte hauteur et à faible débit, les pompes axiales à faible hauteur et à fort débit.

L'axe peut être : horizontal, vertical ou oblique.

Corps de pompe : Selon la position du liquide transporté, il peut être de type surface, de type immergé ou de type coaxial.

Nombre de roues : pompes à une roue (pompes à un étage) ou pompes à plusieurs roues (pompes à plusieurs étages).

Matériau : peut-être en métal ou en thermoplastique.

En plus de ces caractéristiques, il existe d'autres critères qui peuvent être utilisés pour distinguer différents types de pompes.

Il est important de faire la distinction entre les pompes monobloc et les pompes à entraînement magnétique.

Pompe monobloc : Le corps de pompe et la roue sont intégralement traités pour tirer pleinement parti des propriétés mécaniques des matériaux thermoplastiques.

Ils sont le meilleur choix car ils ne présentent pas de défauts de moulage typiques tels que des vides, des brûlures ou des déformations.

Pompe à entraînement magnétique : La puissance du moteur est transmise à la roue de la pompe sans contact via un couplage magnétique, ce qui empêche le liquide de s'échapper.

C'est la solution idéale pour la manipulation de liquides corrosifs [1].

1.5 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons appris à connaître la structure d'un moteur électrique, nous avons donné un aperçu d'un moteur et son principe de fonctionnement en résumant brièvement sur Pompe hydraulique électrique.

Chapitre II : développement mobile

2.1 Introductions

Dans ce chapitre nous explorons le développement mobile ainsi que la technologie associée. Nous verrons les applications mobiles et leur fonctionnement, Avantages et Inconvénients ainsi que les types applications mobile,

2.2 Applications mobiles

2.2.1 Définitions

Une application mobile est une application logicielle développée spécifiquement pour être utilisée sur de petits appareils informatiques sans fil, tels que les Smartphones et les tablettes, plutôt que sur des ordinateurs de bureau ou portable. Les applications mobiles font partie intégrante de la vie quotidienne de la plupart des gens.

Des réseaux sociaux et du divertissement à la productivité et aux affaires, les applications mobiles jouent un rôle essentiel dans la façon dont nous interagissons avec la technologie [2].

2.2.2 Créer des applications mobiles

Les applications mobiles sont conçues à l'aide de différents langages de programmation et cadres, et peuvent être téléchargées et installées à partir de magasins d'applications tels que l'App Store d'Apple ou Google Play.

Les applications mobiles sont conçues pour fournir une large gamme de fonctionnalités et de services en gardant à l'esprit les exigences, les limites et les capacités des appareils pour lesquels elles sont conçues. Tels que les jeux, les plateformes de médias sociaux, les clients de messagerie et les applications bancaires.

Ils peuvent également être utilisés pour accéder à des informations, telles que des actualités et des mises à jour météorologiques, et pour effectuer des tâches, telles que des achats en ligne et des réservations de voyage [2].

2.2.3 Fonctionnent une application mobile

Les applications mobiles sont conçues pour fonctionner sur des systèmes d'exploitation mobiles spécifiques tels qu'iOS, Android et Windows Phone. Lorsqu'une application mobile est téléchargée et installée sur un appareil, elle est stockée dans la mémoire de l'appareil et lancée à l'aide du système d'exploitation de l'appareil. Lorsqu'un utilisateur ouvre une application mobile, l'application communique avec le système d'exploitation de l'appareil et d'autres composants logiciels intégrés pour accéder au matériel et aux services de l'appareil tels que l'appareil photo, le GPS et la connexion Internet.

L'application utilise ensuite ces informations pour fournir ses fonctions et services spécifiques à l'utilisateur [2].

2.2.4 Avantages des applications mobiles

L'utilisation d'applications mobiles présente de nombreux avantages, à savoir :

- Commodité, Les applications mobiles peuvent être téléchargées et installées sur un appareil, permettant aux utilisateurs d'accéder aux fonctions et services de l'application à tout moment, de n'importe où.
- Personnalisation, Les applications mobiles peuvent être personnalisées pour répondre aux besoins spécifiques des utilisateurs individuels, offrant une expérience personnalisée.
- Accès hors ligne, De nombreuses applications mobiles peuvent être utilisées hors ligne, donnant accès à des informations et fonctionnalités importantes même lorsqu'une connexion Internet n'est pas disponible.
- Notifications push, Les applications mobiles peuvent envoyer des notifications push aux utilisateurs, fournissant des mises à jour en temps réel sur les informations et événements importants [2].

2.2.5 Inconvénients des applications mobiles

Cependant, il y a certains inconvénients et considérations à garder à l'esprit lors de l'utilisation d'applications mobiles. Ceux-ci incluent :

- Compatibilité limitée, Les applications mobiles sont conçues pour fonctionner sur des systèmes d'exploitation mobiles spécifiques et peuvent ne pas être compatibles avec tous les appareils.
- Problèmes de sécurité, Les applications mobiles peuvent accéder à des informations sensibles sur un appareil, et elles peuvent ne pas avoir le même niveau de sécurité qu'une application de bureau[2].

Bien que les applications mobiles offrent la commodité, la personnalisation et l'accès hors ligne, elles présentent également des limites en termes de fonctionnalité, de compatibilité, de sécurité et de capacité de mise à jour.

Les acheteurs de logiciels d'entreprise doivent tenir compte des avantages et des inconvénients des applications mobiles lorsqu'ils décident d'une méthode de distribution pour leurs logiciels.

Alors que le marché mobile continue de croître, les applications mobiles deviennent un moyen de plus en plus populaire pour les entreprises d'interagir avec les clients et les employés, offrant un moyen pratique, personnalisé et sécurisé d'accéder à des informations importantes et d'effectuer des tâches en déplacement [2].

2.2.6 Types applications mobile

1. Applications mobiles natives

Les applications natives sont développées expressément pour le système d'exploitation (OS) d'un appareil mobile. Par conséquent, des applications mobiles Android natives et des applications mobiles iOS natives sont disponibles, sans parler des applications pour toutes les autres plates-

formes ou appareils. Parce qu'elles sont conçues pour une plate-forme spécifique, vous ne pouvez pas utiliser les applications BlackBerry sur un téléphone Android ou les applications iOS sur un téléphone Windows, par exemple. De nombreux langages de programmation sont utilisés pour développer des applications natives. Certains exemples sont JavaScript, Kotlin, Python, Swift, Objective-C, C+ [3].

2. Applications Web

Les applications Web et Web mobiles sont accessibles à l'aide d'une fenêtre de navigateur Web. L'application n'a besoin d'aucune capacité de stockage ou d'installation pour fonctionner. Les applications Web mobiles sont facilement adaptables à plusieurs tailles d'écran et appareils.

La rapidité et la fonctionnalité des applications Web peuvent facilement être confondues avec des applications natives, car les deux offrent des capacités et une réactivité presque identiques.

L'une des distinctions les plus importantes entre les deux est que les applications mobiles natives peuvent fonctionner à la fois hors ligne et en ligne, tandis que les applications Web ont besoin d'une connexion Internet active pour fonctionner [3].

3. Applications hybrides

Les applications hybrides réunissent les avantages des applications natives et en ligne. Les applications hybrides sont développées à l'aide d'outils Web HTML, JavaScript ou Feuilles de style en cascade (CSS) et sont compatibles avec les appareils exécutant divers systèmes d'exploitation. Les équipes de développement n'auront plus à s'attaquer à Objective-C ou Swift pour construire des applications natives ; à la place, ils peuvent utiliser des technologies Web courantes telles que JavaScript, Angular, HTML et les feuilles de style en cascade (CSS).

Comme les applications natives, les applications hybrides sont développées sur une plate-forme spécifique et publiées sur plusieurs magasins d'applications, comme Google Play et l'App Store d'Apple.

Les applications hybrides sont optimales lors du développement d'applications qui n'ont pas besoin d'un accès complet à hautes performances à l'appareil [3]

5. Applications Web progressives (PWA)

Les applications Web progressives (PWA) sont des applications Web qui combinent une amélioration progressive avec des agents de service, un manifeste et d'autres fonctionnalités de Plate-forme Web pour offrir aux utilisateurs une expérience comparable aux applications natives.

Les programmes hybrides sont publiés via des magasins d'applications, notamment Google Play et l'App Store d'Apple.

Les PWA sont plus faciles à découvrir car elles peuvent être situées dans les résultats des moteurs de recherche ou ajoutées à l'écran d'accueil d'un appareil à l'aide de l'option "Ajouter à l'écran d'accueil". Les PWA permettent également une personnalisation poussée [3].

6. Applications de bureau

Une application de bureau est un logiciel qui peut être exécuté sur un ordinateur autonome pour accomplir une activité particulière. Certains programmes de bureau, tels que les traitements de texte, les éditeurs d'images et les lecteurs multimédias, vous permettent d'effectuer diverses tâches, tandis que d'autres, comme les applications de jeu, sont conçus uniquement à des fins de loisirs.

La plupart des applications de bureau actuelles, telles que Slack, Microsoft Teams et d'autres applications de collaboration, nécessitent une connexion Internet. Cela les distingue des anciens logiciels de bureau. Il s'agit essentiellement de versions de bureau de fonctionnalités accessibles sur les Smartphones et les navigateurs [3].

2.3 Système D'exploitation Mobile

2.3.1 Définition

Le système d'exploitation, en abrégé OS pour Operating System, est en fait une combinaison de nombreux programmes qui rendent possible l'interface entre le matériel informatique et les programmes applicatifs développés par les développeurs. Chaque système d'exploitation a ses caractéristiques spécifiques, plus précisément, le système d'exploitation est à la base du développement et de l'exploitation des applications

Il agit comme une interface entre le matériel informatique et les applications.

Chaque système d'exploitation possède son propre langage de développement (C++, Objective C, Swift pour iOS, Java et C++ pour Android) et sa propre documentation pour créer des applications compatibles. Cela explique en partie pourquoi une application n'est parfois disponible que sur iOS ou Android (le développement est assez différent pour rendre une application compatible avec plusieurs systèmes d'exploitation)[4].

2.3.2 Les différents systèmes d'exploitation mobiles

Systèmes d'exploitation mobiles : aperçu des principaux acteurs du marché À ce jour, seules 6 entreprises ont capturé 99 % du marché mondial des systèmes d'exploitation. Les voilà:

Android : alimente la plupart des Smartphones et tablettes

IOS : système d'exploitation d'Apple pour l'iPhone et l'iPad.

Windows : Le système d'exploitation de la société américaine, le même système d'exploitation pour les ordinateurs portables et les ordinateurs de bureau.

BlackBerry OS : Le système d'exploitation développé par BlackBerry Corporation pour les téléphones et Smartphones BlackBerry.

Symbian OS (Nokia) : Symbian est le système d'exploitation historique des premiers téléphones mobiles Nokia et Motorola. Ce système d'exploitation devient de moins en moins populaire maintenant [4].

1.4 Système d'exploitation Android

2. 4.1 L'histoire de L'Android

L'historique des versions d'Android a commencé avec la sortie de la première version (Android 1.0) en septembre 2008. Android a subi plusieurs mises à jour depuis sa sortie initiale. Ces mises à jour sont généralement utilisées pour corriger des bogues, améliorer les graphismes ou ajouter de nouvelles fonctionnalités. Habituellement, chaque version est développée avec un nom de code basé sur le dessert. Ces noms de code suivent une logique alphabétique (A, B, C...)[5].

Alpha

Avant la version bêta d'Android de novembre 2007, il y avait au moins deux versions internes au sein de l'Open Handset Alliance. La deuxième version portait le nom de code R2 D2. Les premières versions de Bugdroid, la mascotte d'Android, ont été conçues par Dan Morrill; La version finale a été dessinée par Irina Blok. Ryan Gibson a conçu un système de dénomination basé sur le nom des bonbons qui a été implémenté pour la première fois en avril 2009 dans la version 1.5 "Cupcake" [5].

Bêtas

La première version bêta est sortie le 5 novembre 2007, tandis que le kit de développement logiciel (SDK) est sorti le 12 novembre 2007. Le 5 novembre est largement célébré comme la date anniversaire d'Android. Les bêtas publiques du SDK ont été publiées dans l'ordre suivant :

16novembr2007: m3-rc37a

13février2008: m5-RC14

3mars2008: m5-RC15

18août2008 : 0,9

23 septembre 2008 : 1.0-r1[5].

2.4.2 Les atouts qui font le succès du système android

80% de la part de marché des Smartphones.

Il est pris en charge par le système d'exploitation L'une des principales raisons de sa saisie de cet énorme volume de marché :

A Les appareils Android sont plus accessibles

Les appareils alimentés par le système d'exploitation Android sont populaires car ils sont disponibles pour de nombreuses personnes. En fait, les Smartphones et tablettes Android coûtent beaucoup moins cher que d'autres systèmes d'exploitation comme iOS. Avec une large gamme

disponible, chacun peut trouver quelque chose qui correspond à son budget. Le nombre d'applications gratuites sur Google Play est énorme. Google rend la compatibilité matérielle très simple. Les mises à jour sont gérées uniquement en Wifi, 3G ou 4G. En bref, le système d'exploitation Android est accessible et facile à utiliser [6].

B Android est aussi une communauté gratuite

La communauté Android est l'une des plus actives au monde. C'est le principal avantage de cet OS la liberté du développeur. C'est une communauté de logiciels libres. N'importe qui peut développer une application et la mettre sur le marché. La domination d'Android sur les autres systèmes d'exploitation est le résultat des politiques de développement d'applications de Google. Il encourage fortement les développeurs à améliorer l'utilité et l'efficacité de leurs applications. Dans la vidéo de démonstration Android, Google a annoncé qu'il allouerait un budget de 10 millions de dollars aux développeurs des meilleures applications [6].

2.4.3 Architecture de l'android

Ces architectures se composent de plusieurs couches : Noyau Linux: Android est basé sur la version 2.6 de Linux.

Ce noyau dispose d'une gestion de la mémoire, d'une gestion des processus et d'un modèle de sécurité basé sur le système de permission utilisé depuis 1970.

Dispose d'un modèle de sécurité basé sur le système de permission utilisé depuis 1970. Est utilisé depuis 1970.

Bibliothèques: ensemble de bibliothèques natives écrites en C/C++.

Un ensemble de bibliothèques natives écrites en C/C++ qui fournissent toutes les fonctionnalités de bas niveau. SQLite1 et

WebKit2 sont deux exemples de ces bibliothèques.

Android Runtime: ensemble de bibliothèques JAVA de base utilisées pour exécuter Android Runtime.

Un ensemble de bibliothèques de base du langage JAVA et une machine virtuelle Dalvik ou ART. Machine virtuelle Dalvik ou ART.

Cadre d'application: fournit les classes nécessaires au développement d'applications Android. Cette couche comprend

Un ensemble de gestionnaires permettant d'accéder au matériel (capteurs, GPS, caméras, etc.).

et l'accès aux services de base (fenêtres, ressources, téléphonie, fournisseurs de contenu, notifications), (Téléphonie, fournisseurs de contenu, notifications, etc.) .

Applications : les applications suivantes sont installées par défaut

Calendrier, calculatrice, contacts et applications ajoutées par l'utilisateur [7].

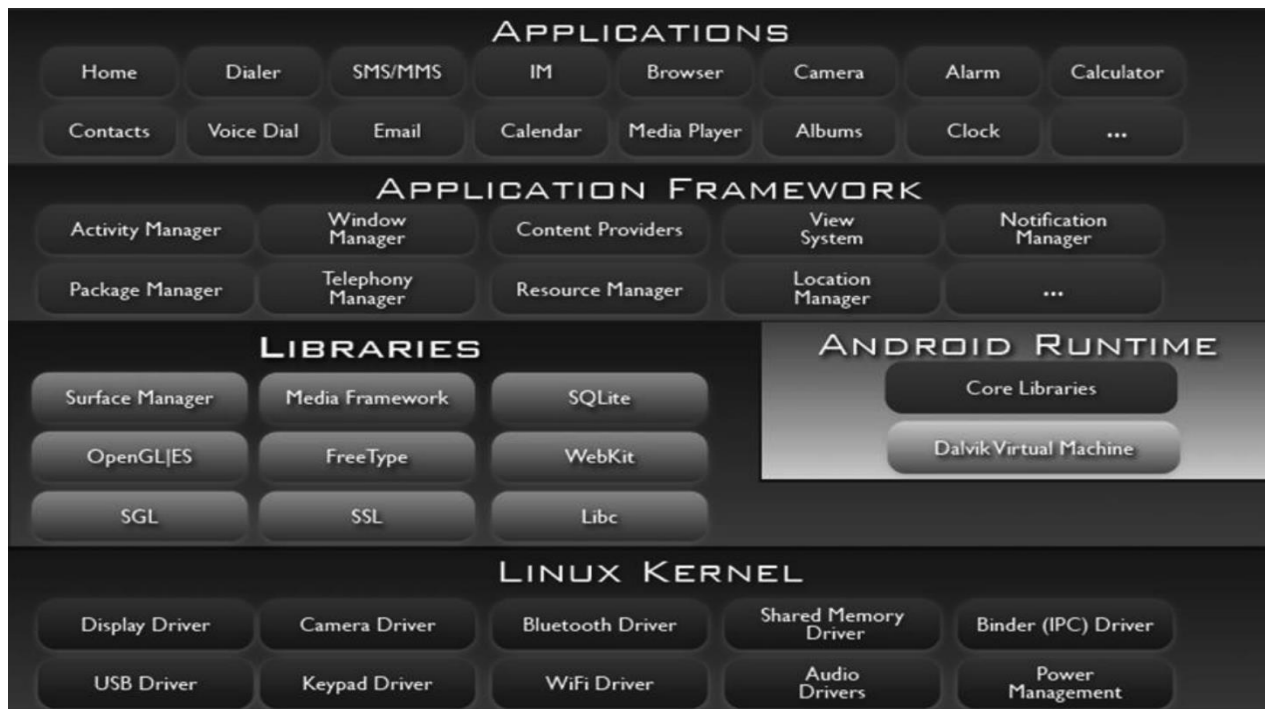


Figure 2.1. Architecture de l'android [8]

2.5 Conclusion

Ce chapitre nous a permis d'apprendre le domaine du développement mobile et des applications mobiles et système d'exploitation mobile et android

Chapitre III : Partie matérielle et logicielle

3.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous aborderons les composants utilisés et les programmes qui ont été utilisés pour la réussite de ce projet, qui est l'arrosage intelligent utilisant la technologie SMS, où nous nous concentrerons sur le côté théorique pour réaliser un arrosage intelligent en fonction de la température et de l'humidité du sol.

3.2 Arduino

3.2.1 Définition

C'est une carte électronique qui a été programmée par un ordinateur et qui est utilisée pour développer une variété de systèmes électroniques tels que des robots et des systèmes automatiques. La programmation Arduino est une programmation facile à utiliser et facile à apprendre qui utilise un programme appelé Arduino qui est couramment utilisé dans le langage c/c++.

3.2.2 Types d'Arduino

Il existe de nombreux types d'Arduino, nous aborderons les plus courants :

Arduino UNO

C'est le type d'Arduino le plus utilisé et le plus populaire, car il se caractérise par son prix raisonnable, sa facilité d'utilisation et sa compatibilité avec de nombreux composants et capteurs.

Arduino Mega

C'est un autre type populaire d'Arduino, et il comporte des entrées et des sorties supplémentaires par rapport au type UNO, et il peut être utilisé dans de grands projets qui nécessitent plus d'entrées et des sorties.

Arduino Nano

C'est l'un des plus petits types d'Arduino, et il se caractérise par sa petite taille et son poids léger, ce qui le rend adapté aux petits projets mobiles.

Arduino Due

Ce type se caractérise par un processeur plus puissant et une vitesse plus élevée par rapport aux autres modèles, et il peut être utilisé dans des projets nécessitant de traiter des données à

Arduino Leonardo

Il a une fonction de câble, car il peut être utilisé comme interrupteur pour le clavier ou la souris, et il peut être utilisé dans des projets qui nécessitent de contrôler des ordinateurs de manière programmatique. Il existe de nombreux types courants d'Arduino. L'Arduino approprié est choisi en fonction des besoins de l'utilisateur, Arduino UNO a été choisi pour notre projet.

3.2.3 Présentation Arduino UNO

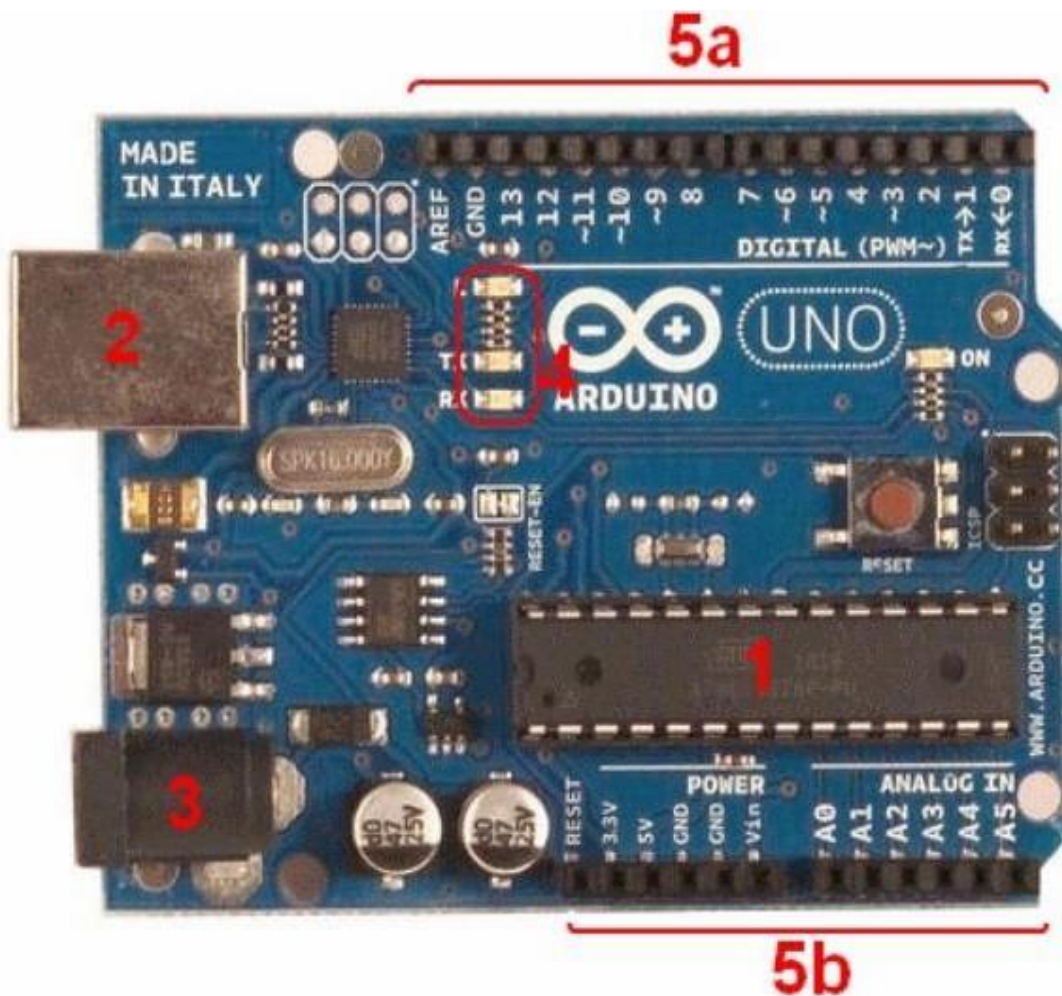


Figure 3.1. Présentation de carte Arduino UNO [9]

La photo précédente Figure1 nous montre Arduino UNO Les éléments importants sont numérotés en carte Pour pouvoir expliquer chaque élément du carte

1 : Le microcontrôleur

Il s'agit d'un circuit intégré qui se distingue des autres circuits par ses multiples fonctions programmables. Parmi les fonctions du microcontrôleur, on trouve le contrôle de la vitesse et de la direction des moteurs, des robots, des appareils médicaux et domestiques, etc. Sa fonction principale est le contrôle, d'où son nom, mais il est appelé "micro" en raison de sa petite taille [8].

2 et 3 : Alimentation

Pour fonctionner, la carte Arduino UNO a besoin d'alimentation. Ce micro-ordinateur à puce unique fonctionne avec une tension de 5V. La carte peut être alimentée en 5V via l'interface USB (numéro 2) ou via une alimentation externe entre 7V et 12V (numéro 3). La tension doit être continue, ce qui peut être fourni par une batterie 9V. Le régulateur intégré abaisse ensuite la tension à 5V pour le bon fonctionnement de la carte. Il n'y a aucun risque de tout endommager si les intervalles de tension (7V à 15V) sont respectés [8].

4 : Visualisation

Les trois points blancs entourés de rouge (numéro 4) représentent des LED. Ces LED ont deux objectifs. La LED située en haut du châssis se connecte à une broche du microcontrôleur et est utilisée pour tester le matériel. Remarque : Lorsque la carte est connectée à un PC, cette LED clignote pendant quelques secondes. Les deux LED situées en bas du châssis sont utilisées pour indiquer l'activité sur le canal série (une pour l'émission et une autre pour la réception). Lors du téléchargement du programme, dans les microcontrôleurs fabriqués de cette manière, nous pouvons les voir clignoter [8].

5a et 5b :

Connectique La carte Arduino UNO ne possède pas de composants intégrés pour un programme, à l'exception de la LED connectée à la broche 13 du microcontrôleur. Il est donc nécessaire d'ajouter des composants supplémentaires. Pour ce faire, il faut les connecter à la carte. C'est là que la connectique de la carte intervient (numéros 5a et 5b) [8].

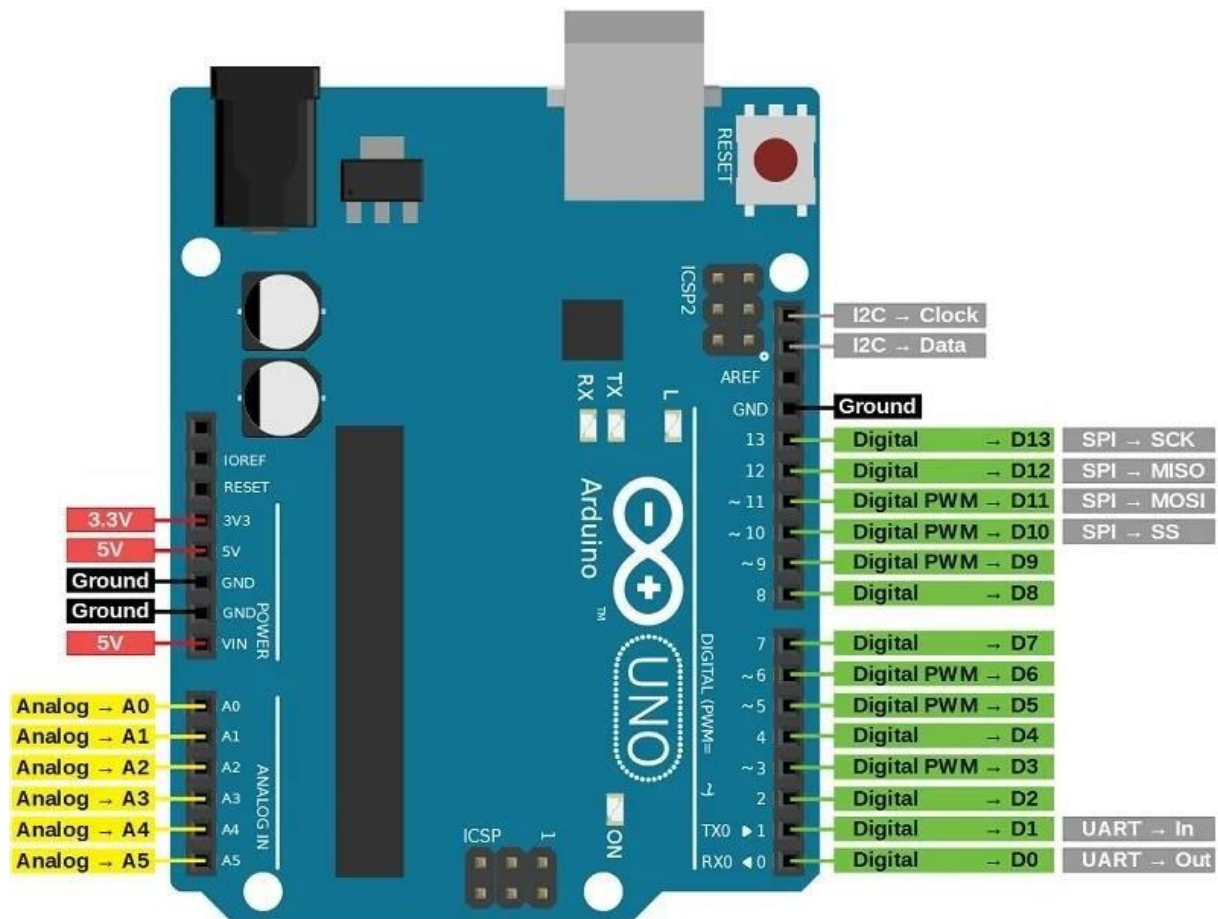


Figure 3.2. Présentation de la carte Arduino UNO [10]

Vin : Une broche utilisée pour fournir une alimentation externe à travers laquelle il entre dans l'Arduino, Entrée de tension vers Arduino

5V : Il sert à alimenter la carte Arduino et ses composants en tension d'alimentation régulée

3,3V : Il sert à alimenter la carte Arduino et ses composants en tension d'alimentation régulée égal 3,3V

GND : Cette broche est utilisée pour mettre à la terre la carte Arduino

Reset : Réinitialiser le contrôleur

Digital Pin : Il peut être utilisé comme broches d'entrée et de sortie

Serial pin : Il est utilisé pour se connecter entre la carte Arduino et l'ordinateur ou d'autres appareils. Il est utilisé pour envoyer le PIN 1 et pour recevoir et transmettre 0. Il est également appelé URAT

Externat Interruptif Pins Il est utilisé pour produire l'interruption externe et se fait par deux chiffres 2et3

PWM : Les numéros de broches sont utilisés10, 9 ,6 ,5 ,3 ,11 Pour convertir le signal numérique en analogique en modifiant la largeur d'impulsion

SPI : il s'agit de la broche de l'interface périphérique série, elle est utilisée pour maintenir la communication SPI à l'aide de la bibliothèque SPI. Les broches SPI incluent :

SS : la broche numéro 10 est utilisée comme sélection esclave

MOSI : la broche numéro 11 est utilisée comme entrée maître sortie esclave MISO : la broche numéro 12 est utilisée comme Master In Slave Out

SCK : la broche numéro 13 est utilisée comme horloge série

LED: La carte a une LED intégrée qui utilise la broche numérique 13.

AREF : Il s'agit de la broche de référence analogique sur la carte Arduino. Utilisé pour fournir une tension de référence à partir d'une alimentation externe [9].

3.2.4 Logiciel Arduino

Arduino est un environnement de développement open source qui permet aux utilisateurs d'écrire et de télécharger des programmes sur la carte Arduino. Ce programme est utilisé pour programmer et contrôler la carte électronique, qui comprend un processeur central et un ensemble d'entrées et de sorties numériques et analogiques.

L'environnement Arduino contient un éditeur de script qui permet aux utilisateurs d'écrire leurs programmes en utilisant le langage de programmation Arduino standard.

Le programme fournit également de nombreuses bibliothèques prêtes à l'emploi, qui contient des codes prêts à l'emploi pour contrôler divers appareils tels que des capteurs, des moteurs, des lumières et de nombreux autres appareils.

Arduino a été développé pour être facile à utiliser et adapté aux débutants, et il est utilisé dans de nombreuses applications telles que la robotique, les appareils domestiques intelligents, les voitures

intelligentes et d'autres applications électroniques [9].

3.2.5 Présentations logicielles Arduino

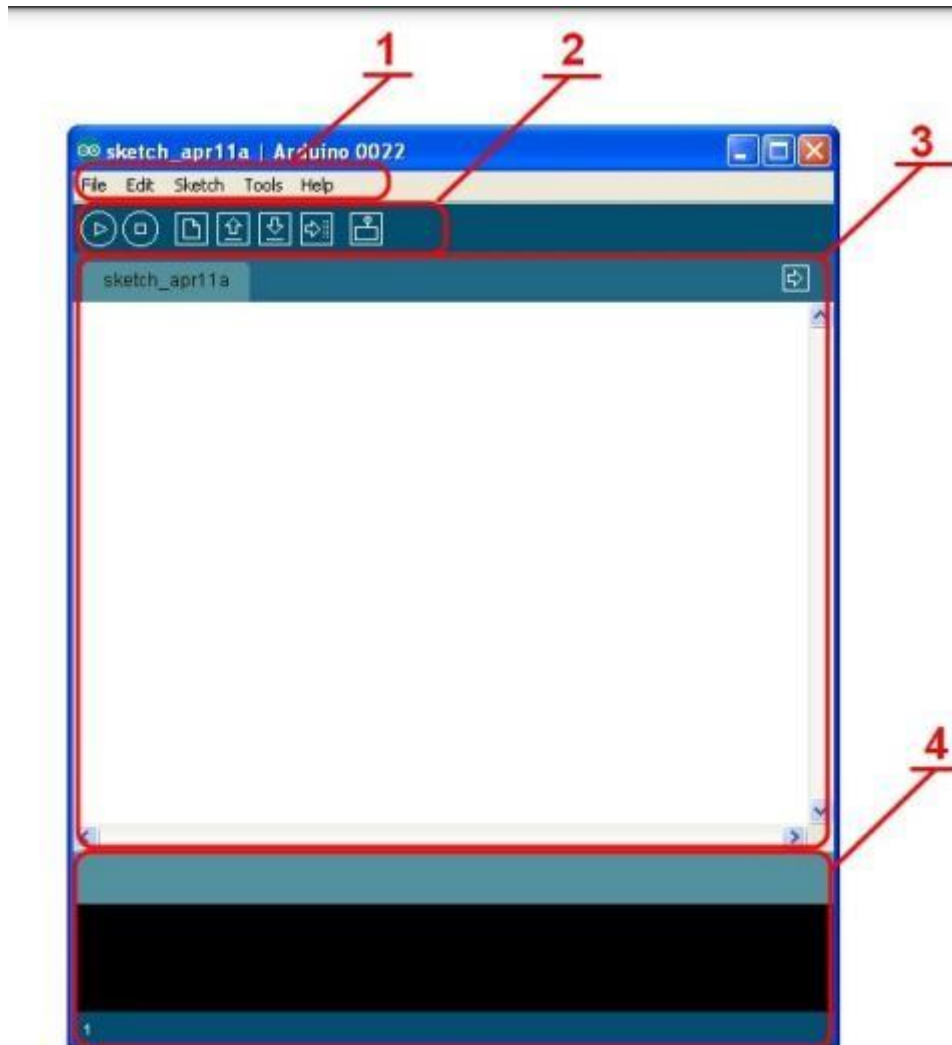


Figure 3.3. Interface d'Arduino [9]

- 1 : ce sont les options de configuration du logiciel
- 2: il contient les boutons qui vont nous servir lorsque l'on va programmer nos cartes
- 3: ce bloc va contenir le programme que nous allons créer
- 4 : celui-ci est important, car il va nous aider à corriger les fautes dans notre programme. C'est le débogueur [8].

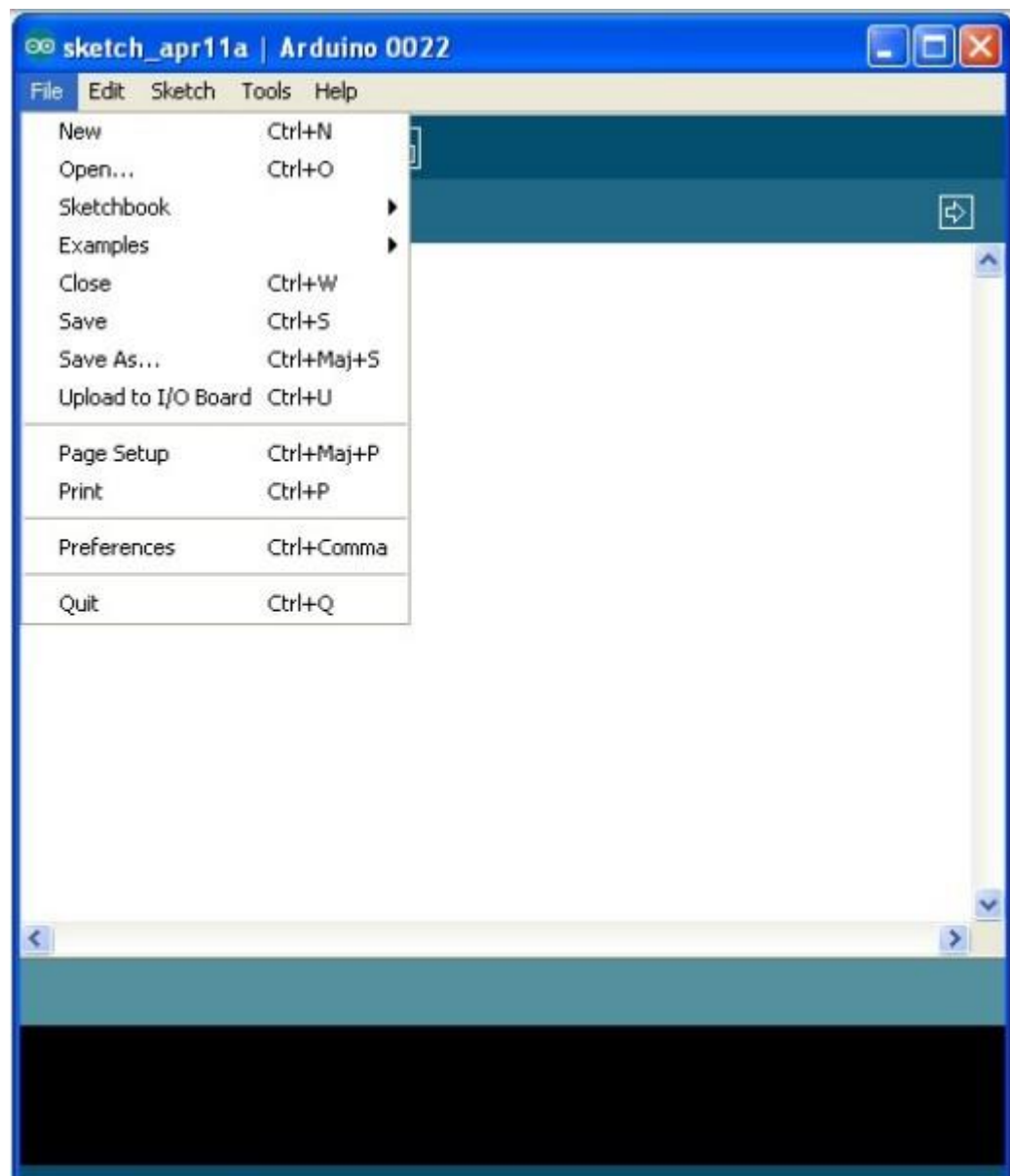


Figure 3.4.contenus du menu «file »[9]

Menu Fichier

Nouveau : Si vous souhaitez créer un nouveau dossier, vous devez cliquer sur cette option, et une nouvelle fenêtre apparaîtra, puis vous pourrez commencer votre travail

Ouvrir : Si vous avez un dossier précédemment enregistré et que vous souhaitez l'afficher sur un écran, vous devez cliquer sur cette option, et les fichiers précédents apparaîtront, et vous pourrez en choisir un que vous voulez

Exemples : Vous trouverez quelques exemples dont vous pouvez bénéficier

Enregistre : va sauver ton travail

Enregistre sous : Il sert à enregistrer votre travail à l'emplacement de votre choix



Figure 3.5. Présentations des boutons [9]

Bouton 1 : Ce bouton permet de vérifier le programme, il actionne un module qui cherche les erreurs dans votre programme

Bouton 2 : Créer un nouveau fichier

Bouton 3 : Sauvegarder le programme en cours

Bouton 4 : On n'y touche pas pour l'instant

Bouton 5 : Stoppe la vérification

Bouton 6 : Charger un programme existant

Bouton 7 : Compiler et envoyer le programme vers la carte [8].

3.3 MODULE GSM SIM 900

3.3.1 Présentation

Le GSM C'est une abréviation de phrase (Global System for Mobile Communications(Système Global pour les Communications Mobiles)

Il est utilisé pour envoyer et recevoir des messages courts (SMS), et nous l'utilisons également pour se connecter à Internet via une puce GPRS et pour passer des appels téléphoniques, ce qui le rendait plus adapté aux projets nécessitant un contrôle à distance, que ce soit par de courts questions, appels téléphoniques ou via Internet [10].

3.3.2 Caractéristiques principales

Compatible avec toutes les cartes ArduinoSIM900 adopte le modèle SIMCOM.

Autorise SMS, MMS, GPRS et envoie des sons via UART à l'aide de commandes AT.Il dispose de 12 ports GPIO, de 2 ports PWM et d'un ADC intégré à la puce.

Il peut fonctionner avec quatre bandes de bande passante : 850, 900, 1800 et 1900 MHz, il peut donc fonctionner avec les réseaux 2G dans tous les pays.

Contrôle par commandes AT.

Il prend en charge RTC (Real Time Click) et dispose d'un support de batterie 3V CR1220 à l'arrière.

Il a des prises pour écouteurs et un microphone pour que nous puissions passer des appels [13].

Vous devez comprendre certains aspects de la carte SIM et du flux SIM avant de commencer à

travailler avec le modèle SIM SIM900 GSM GPRS.

Couverture GSM : Assurez-vous d'avoir une couverture GSM 850 MHz, GSM 900 MHz, DCS 1800 MHz ou PCS 1900 MHz, et par GSM, nous entendons les réseaux basés sur 2G. Carte SIM prépayée : Nous vous recommandons d'utiliser une carte prépayée ou une carte avec SMS illimités pour les tests ; Parce qu'en cas d'erreur, cela conduira à payer une facture énorme lors de l'envoi de centaines de messages erronés pendant l'expérience.

Cette puce utilise la taille de carte d'origine et non la taille micro ou nano, et lorsque ces tailles existent, vous devez vous procurer un convertisseur de taille de carte [10].

3.3.3 Désactiver le code d'identification

Nous devons désactiver le code d'identification pour pouvoir utiliser la carte avec la carte SIM, et le moyen le plus simple de le faire est d'aller dans les paramètres de la carte SIM dans le Smartphone et de désactiver le code dans les paramètres de sécurité, en suivant l'Étapes suivantes:

Paramètres> paramètres avancés> sécurité> verrouillage SIM

Ensuite, nous désactivons le code de la carte [10].

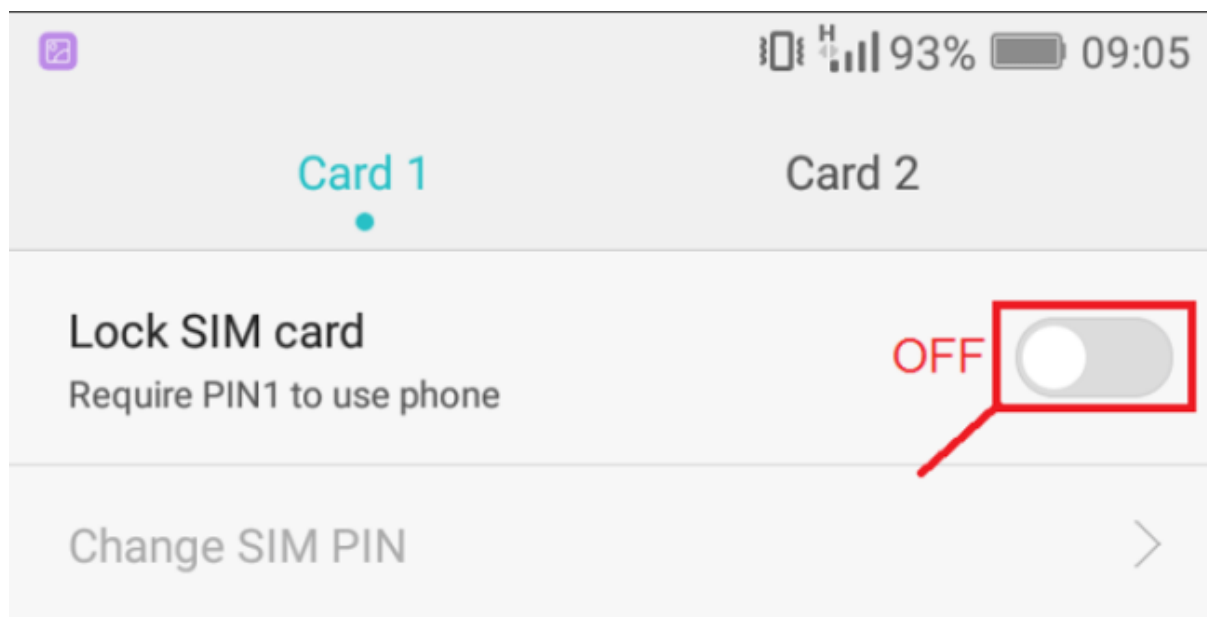


Figure 3.6. Méthode de désactivation [11]

3.3.4 Choisir la bonne alimentation

La puce a une prise CC pour l'alimentation, il y a un interrupteur à bascule à côté de la prise d'alimentation pour sélectionner la source d'alimentation, et il y a une flèche à côté de l'interrupteur à bascule indiquant l'emplacement de la bascule. Pour utiliser une source d'alimentation externe, déplacez l'interrupteur à bascule pour pouvoir utiliser l'alimentation externe [10].

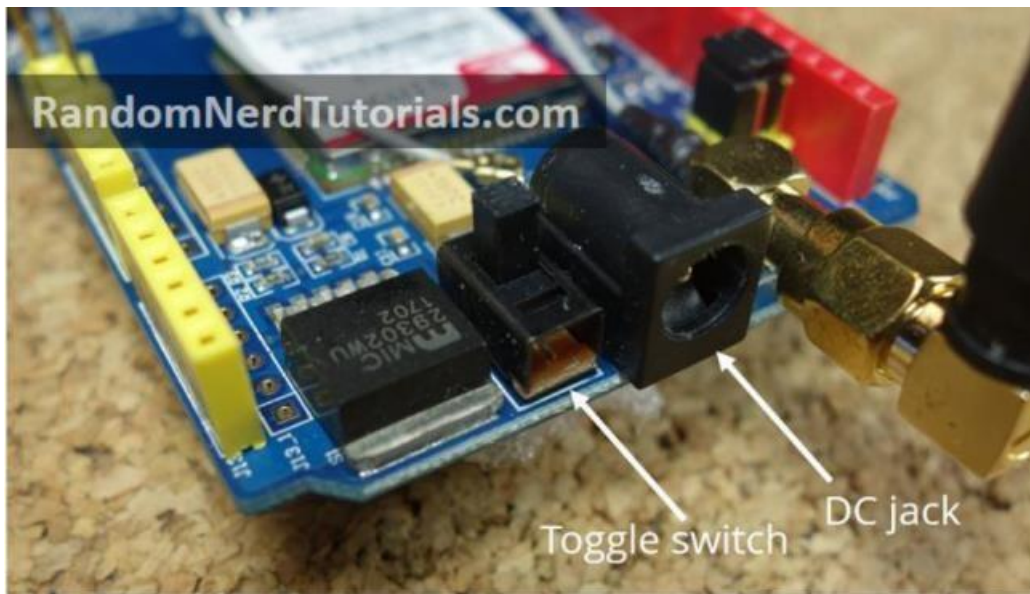


Figure 3.7. Prises de courant à puce [11]

3.3.5 Le matériel (matériel) de la puce SIM900 GSM GPRS

La figure montre la face arrière de la puce, qui comporte un support de carte SIM et un support de batterie 3V CR1220 en temps réel.



Figure 3.8. Affiche Les port - cartes et la batterie [11]

La figure suivante montre les composants les plus importants de la puce

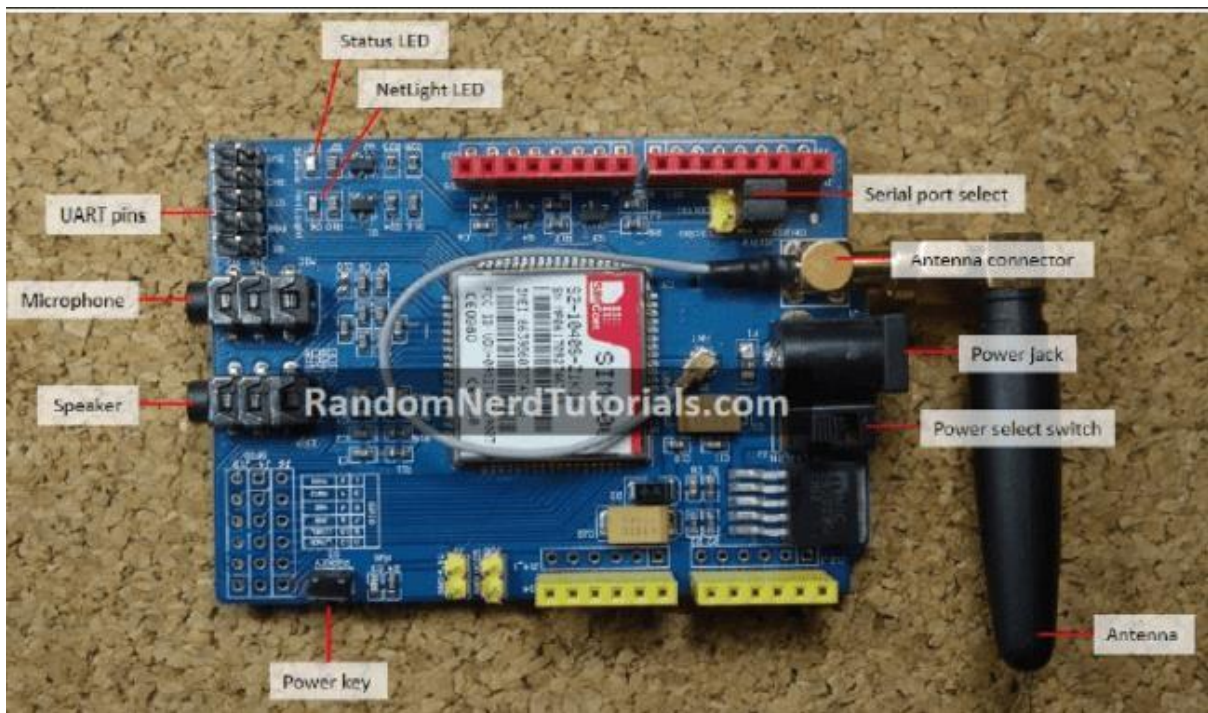


Figure 3.9. Composants de puce [11]

Insérez la carte SIM dans l'emplacement prévu à cet effet et assurez-vous de lire les étapes précédentes.



Figure 3.10. Comment insérer la carte [11]

3. Assurez-vous que le cavalier est connecté au port série lors de l'utilisation du logiciel série comme indiqué ci-dessous.

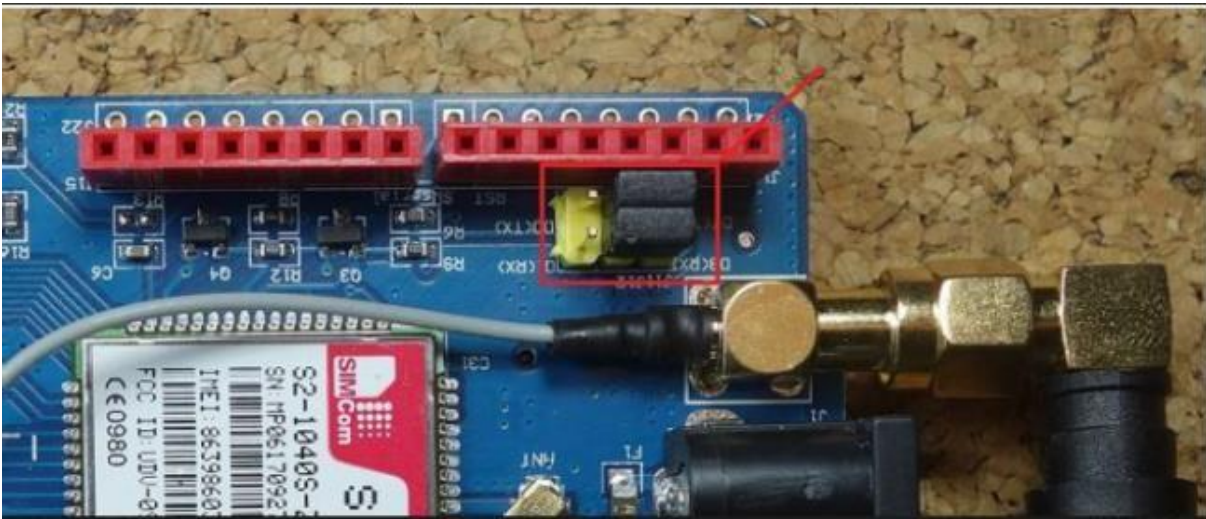


Figure 3.11. connexions du couvercle du cavalier [11]

4. Alimentez la puce avec une alimentation externe de 5 V et assurez-vous de sélectionner l'alimentation avec l'interrupteur à bascule à côté de la prise CC.

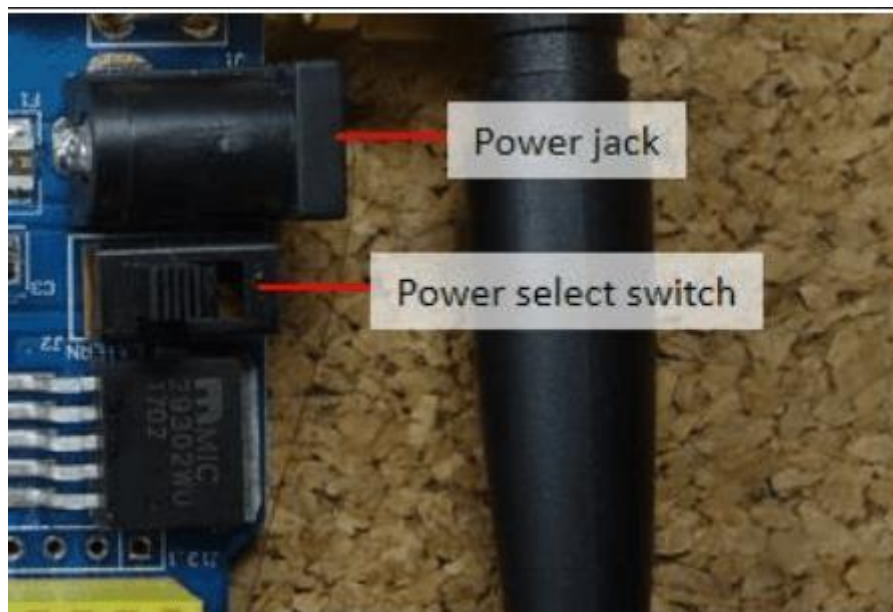


Figure 3.12. Prise de courant [11]

5. Pour allumer et éteindre la puce, appuyez sur la touche d'alimentation pendant deux secondes.

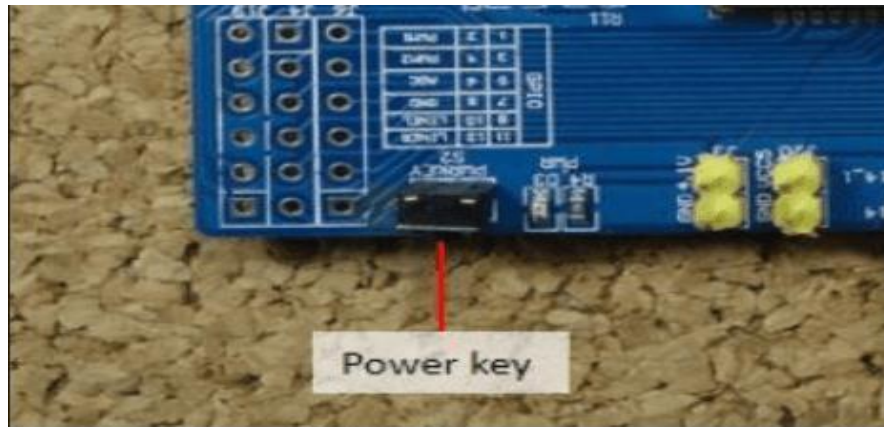


Figure 3.13. Touche d'alimentation [11]

6. Le voyant s'allume alors, puis le voyant de NetLight clignote toutes les 800 millisecondes jusqu'à ce qu'il trouve le réseau et lorsqu'il le trouve, ce voyant clignote pendant 3 secondes.

Remarque : Vous pouvez exécuter la puce automatiquement via le programme comme décrit dans la section Au Torun qui suit plus tard.

7. Testez la puce si elle fonctionne correctement en envoyant les commandes AT à l'environnement de programmation Arduino en utilisant FTDI est programmé comme indiqué plus loin [10].

3.3.6 Commandes SIM900 AT

Nous utilisons pour mettre la carte SIM en mode écriture : AT+CMGF=1\r.

-Pour envoyer un SMS au numéro : AT+CMGS=PHONE_NUMBER dans son format international.

Lisez le premier message de la boîte de réception : AT+CMGR=1\r.

Lisez le deuxième message de la boîte de réception : AT+CMGR=2\r.

Lire tous les messages : AT+CMGR=ALL\r.

Appeler un numéro : ATDP+PHONE_NUMBER dans son format international.

Appel en attente : ATH.

Réception d'appels : ATA [10].

3.2.7 Connectez le SIM900 GSM GPRS Schild à la carte de développement Arduino

Nous nous connectons comme indiqué dans le schéma suivant :

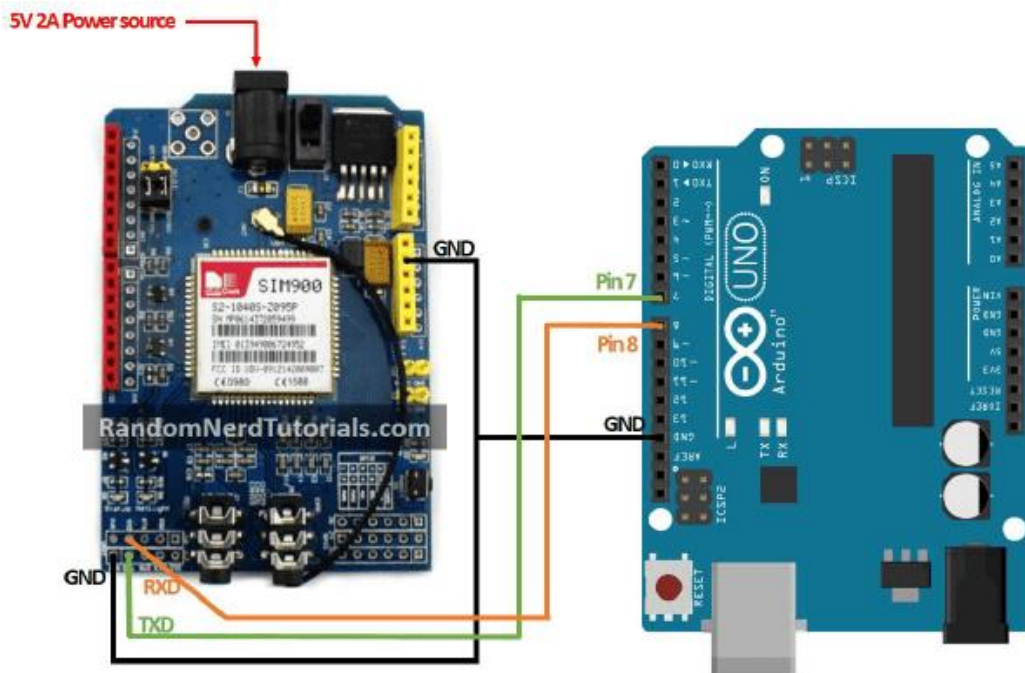


Figure 3.14. Montre comment connecter le Schild avec l'Arduino [11]

1 Envoi d'un message

Nous devons suivre les étapes suivantes pour envoyer un message texte [10]

-Code pour l'envoi du message

Dans ce code, nous commençons par inclure la bibliothèque « SoftwareSerial.h et définissons un port série logiciel sur les broches 7 et 8 (la broche 7 est pour la réception (RX) et la broche 8 est pour la transmission (TX)).

```
#include <SoftwareSerial.h >
```

```
SoftwareSerial SIM900 (7, 8) ;
```

La méthode sendSMS () est définie pour envoyer le message texte, et cette méthode utilise les commandes AT.

(AT+CMGF=1\r et AT+CMGS) Le numéro du destinataire doit être modifié ; Nous remplaçons le numéro de téléphone du destinataire par des signes "+", à condition qu'il soit au format international.

```
SIM900.println ("AT + CMGS) = (\"+++++++\") ;
```

Après cela, nous pouvons modifier le texte du message comme indiqué ci-dessous :SIM900. println ("Exemple de message d'Arduino Uno ") [10].

2 Lire le message reçu

Pour lire les messages reçus, nous téléchargeons le code suivant sur la carte de développement Arduino, après quoi nous attendons 20 secondes pendant lesquelles la connexion est établie, puis

nous testons le code en envoyant un message au numéro de téléphone de la puce de communication dans le Schild, et le message s'affiche sur l'écran Serial du programme Arduino [10].

-Le code pour lire les messages reçus

De plus, grâce à ce code, nous configurons le bouclier pour envoyer des données de message à la sortie du port série : `SIM900.print ("AT+CNMI=2, 2, 0, 0,0\r")`

Ensuite, nous stockons les caractères du message dans une variable nommée `entrant char`, et la lecture se fait à l'aide de la méthode `SIM900.read ()` [10].

3 Passer un coup de téléphone

Comme précédemment, nous téléchargeons le code suivant sur la carte de développement Arduino :

Le code pour passer un appel :

Nous devons utiliser la méthode *call Someone* qui utilise la commande `ATDSIM900.println ("ATD + +XXXXXXXXXX")` ;

Où nous remplaçons les signes rouges "X" par le numéro de téléphone que nous voulons appeler, et nous connectons les haut-parleurs et le microphone pour terminer la connexion, et cet exemple montre que la connexion commence après 30 secondes en utilisant la commande `ATH`.

```
SIM900. Println ("ATH")
```

Et suspendre la connexion après 30 secondes n'est pas utile, mais cela convient à cet exemple, où nous utilisons la commande `ATH` lors du déclenchement de l'événement, lorsque nous appuyons sur le bouton d'exécution de la carte de développement Arduino, la commande est envoyée et l'appel départs [10].

4 Répondre aux appels :

Le code suivant est utilisé pour répondre aux appels en cours.

5 Le code pour répondre aux appels :

Lorsque quelqu'un appelle le numéro SIM900 ; Il envoie un message indiquant "RING" et pour savoir si quelqu'un vous a appelé, attendez le message reçu du SIM900 et comparez s'il s'agit d'un RING, si c'est un RING, envoyez la commande `ATA` pour répondre au téléphone [10].

6 Vérifiez que le code est correct et fonctionne

Lorsque nous avons fini d'écrire le code que nous voulons, nous pouvons maintenant vérifier qu'il est correct

- 1- Ouvrez l'environnement de programmation Arduino et sélectionnez le port COM.
- 2- Ouvrez l'écran Série.



Figure 3.15. Barres d'outils [11]

3 - Réglez le débit en bauds sur 19200 et cette valeur est la valeur par défaut dans les paramètres de la puce, choisissez l'option de retour chariot et tapez AT dans le rectangle indiqué par la ligne rouge, puis appuyez sur Entrée [10].

4- La puce répond par ok si tout fonctionne correctement.

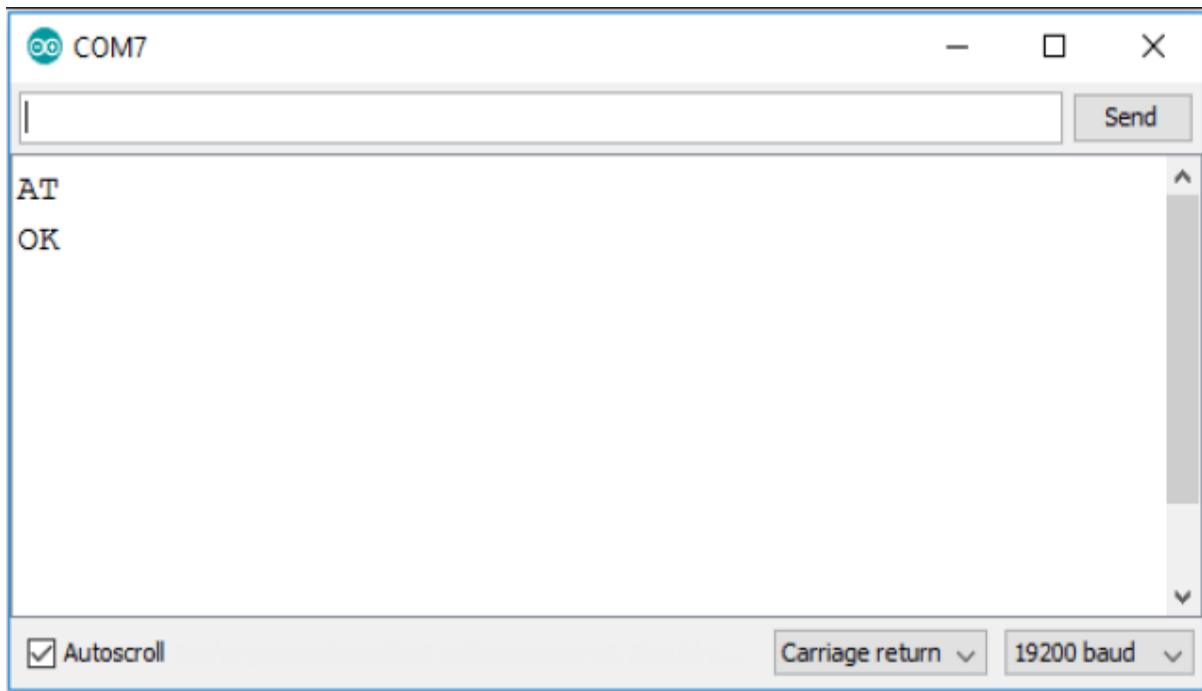


Figure 3.16. Réponse de puce [11]

7 Trouver les erreurs et les corriger

Si le Schild ne répond pas par ok

Vérifiez TX RX & amp; Avec Arduino, et réessayez en changeant les broches TX et RX, et assurez-vous également

Votre choix du port série du logiciel en plaçant le cache du cavalier à l'endroit approprié, comme indiqué sur la figure [10].

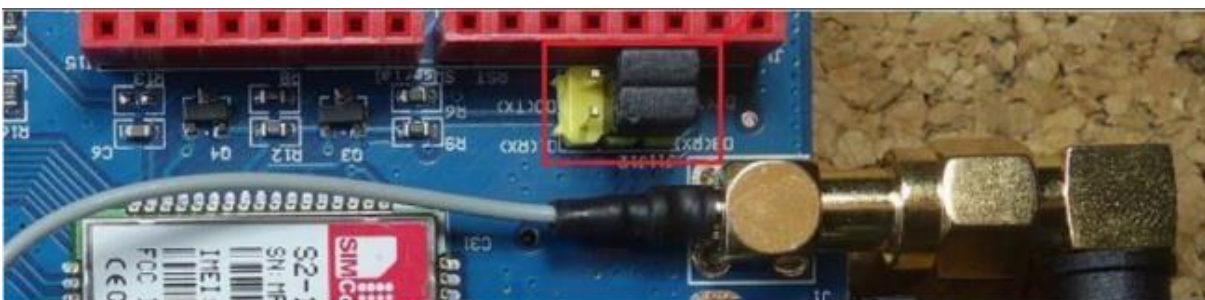


Figure 3.17. Afficher les connexions RX et TX [11]

Si les messages n'apparaissent pas sur la carte d'affichage Arduino :

Afin de pouvoir voir les messages sur cet écran d'affichage, le débit en bauds (qui est le débit auquel les informations sont transmises dans le canal de communication) (par exemple ici, le débit en bauds est de 19600, ce qui signifie que le port série est capable de transmettre 19600 bits par seconde au maximum) du port série du Schild est le même que le port série de l'Arduino. Par défaut, le débit en bauds est de 19600 pour le Schild utilisé, on règle donc le port Arduino à cette valeur. Si nous voulons changer le débit en bauds du bouclier, nous pouvons utiliser la commande suivante pour envoyer AT.

AT+IPR=1920[10].

3.4 Capteur d'humidité du sol

3.4.1 Présentation

Le capteur d'humidité du sol ou l'hygromètre est généralement utilisé pour détecter l'humidité du sol. Ainsi, il est parfait pour construire un système d'arrosage automatique ou pour surveiller le sol L'humidité de vos plantes. Le capteur est composé de deux pièces :

la carte électronique (à droite) et la sonde avec deux pads, qui détectent la teneur en eau (à gauche). Le capteur de pluie a un potentiomètre intégré pour le réglage de la sensibilité du numérique sortie (D0). Il dispose également d'une LED d'alimentation qui s'allume lorsque le capteur est allumé et une LED de sortie numérique [11].

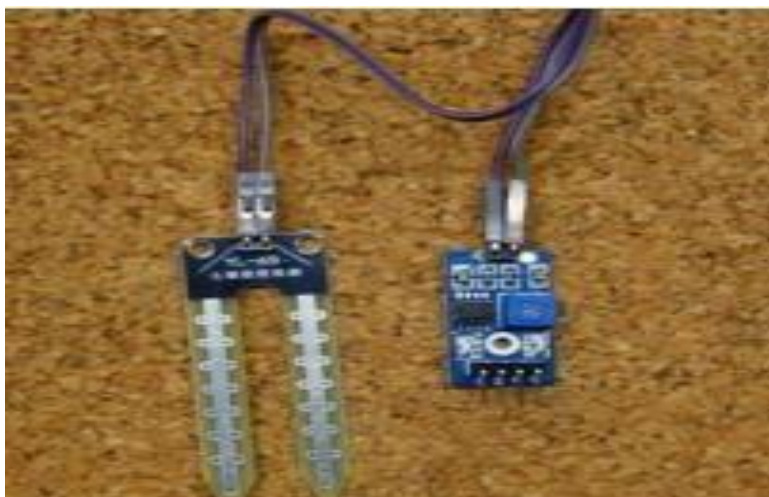


Figure 3.18. Capteur hum]idité du sol [12]

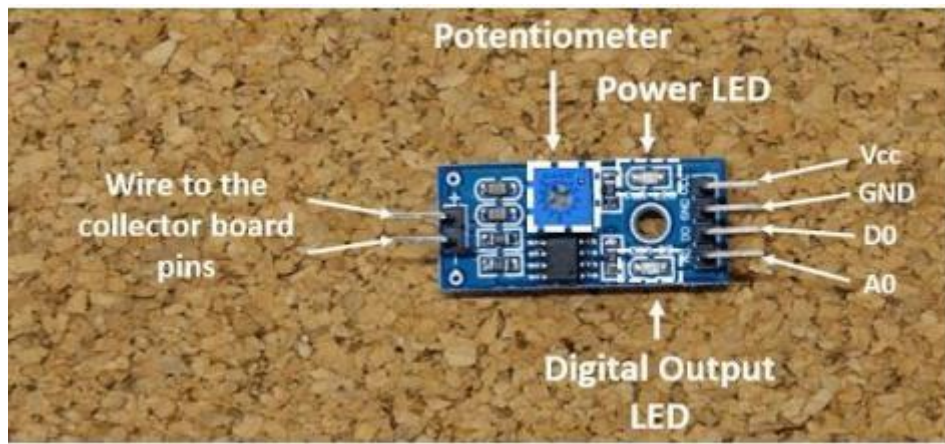


Figure 3.19. Capteur d'humidité du sol [12]

Connectez l'Arduino avec Capteur d'humidité du sol

A0 avec N'importe quelle broche analogique (A5 dans cet exemple)

D0 avec Digital pins

GND avec GND

VCC avec 5V

3.5 Capteurs de température

3.5.1 Présentation

Le capteur de température est un capteur de température numérique à 1 fil. Ça signifie que vous pouvez lire la température avec une configuration de circuit très simple. Il communique sur bus commun, ce qui signifie que vous pouvez connecter plusieurs appareils et lire leurs valeurs en utilisant une seule broche numérique de l'Arduino [11].

Le capteur n'a que trois broches, comme vous pouvez le voir sur la figure suivante :



Figure 3.20. capteurs de température [12]

Connectez l'Arduino avec Capteur de température

VDD avec 5V

DQ avec N'importe quelle broche analogique (A5 dans cet exemple)

GND avec GND

Caractéristiques et avantages

Communique via une communication par bus à 1 fil

Plage de température de fonctionnement : -55° C à 125 °C

Précision +/-0,5° C (entre -10°C et 85°C)

3.6 Afficheur LCD 16x2 :

Les afficheurs à cristaux liquides, autrement appelés afficheurs LCD (Liquid Crystal Display), sont des modules compacts intelligents et nécessitent peu de composants externes pour un bon fonctionnement. Ils consomment relativement peu (de 1 à 5 mA), s'utilisent avec beaucoup de facilité. Ils sont très utilisés dans les montages à microcontrôleur. Ils peuvent aussi être utilisés lors de la phase de développement d'un programme, car on peut facilement y afficher les valeurs de différentes variables [11].

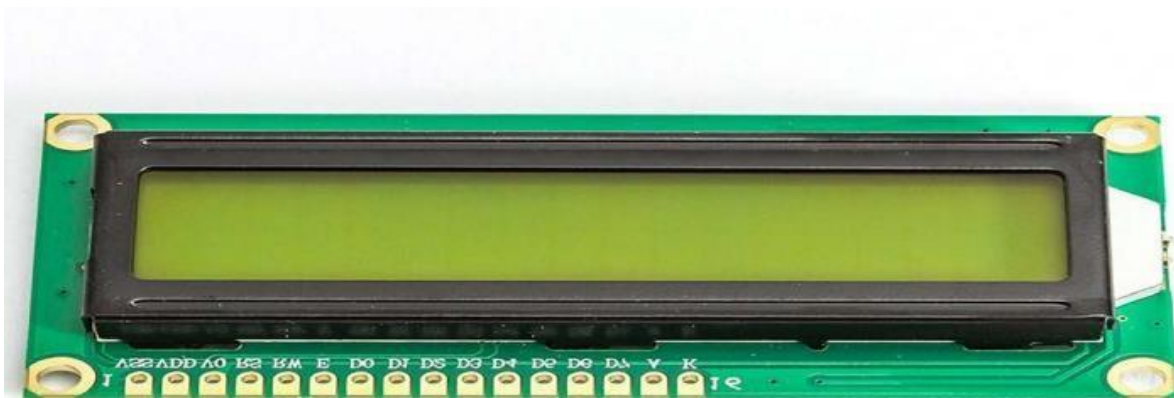


Figure 3.21. Afficheur LCD 16*2 [12]

3.7 Le pilote L293D

Le pilote L293D est un circuit intégré qui peut piloter un moteur à deux canaux H-Bridge est capable de piloter une paire de moteurs à courant continu ou un seul moteur. Étant donné que le bouclier est livré avec deux lattes de moteurs L293D, cela signifie qu'il peut piloter individuellement jusqu'à quatre moteurs à courant continu, ce qui le rend idéal pour la construction de plates-formes de robots quadruplées [11].



Figure 3.22. Pilote MINI Moteur l293D [12]

3,8 Conclusion

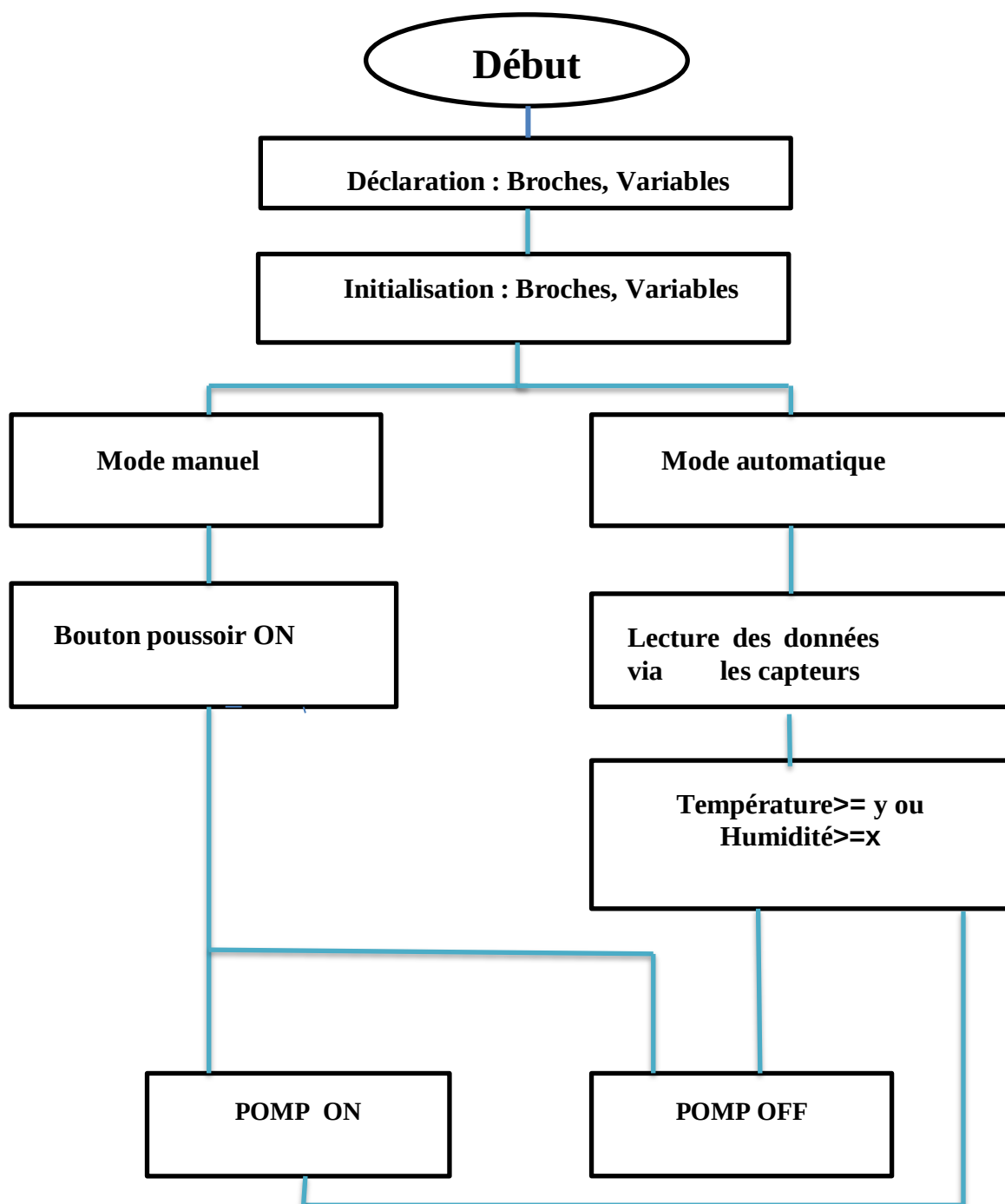
Ce chapitre nous a permis de comprendre les concepts de base et les caractéristiques des composants et des modules que nous utilisons dans notre projet, de connaître leur fonctionnement ainsi que le logiciel utilisé.

Chapitre IV : réalisation pratique du système

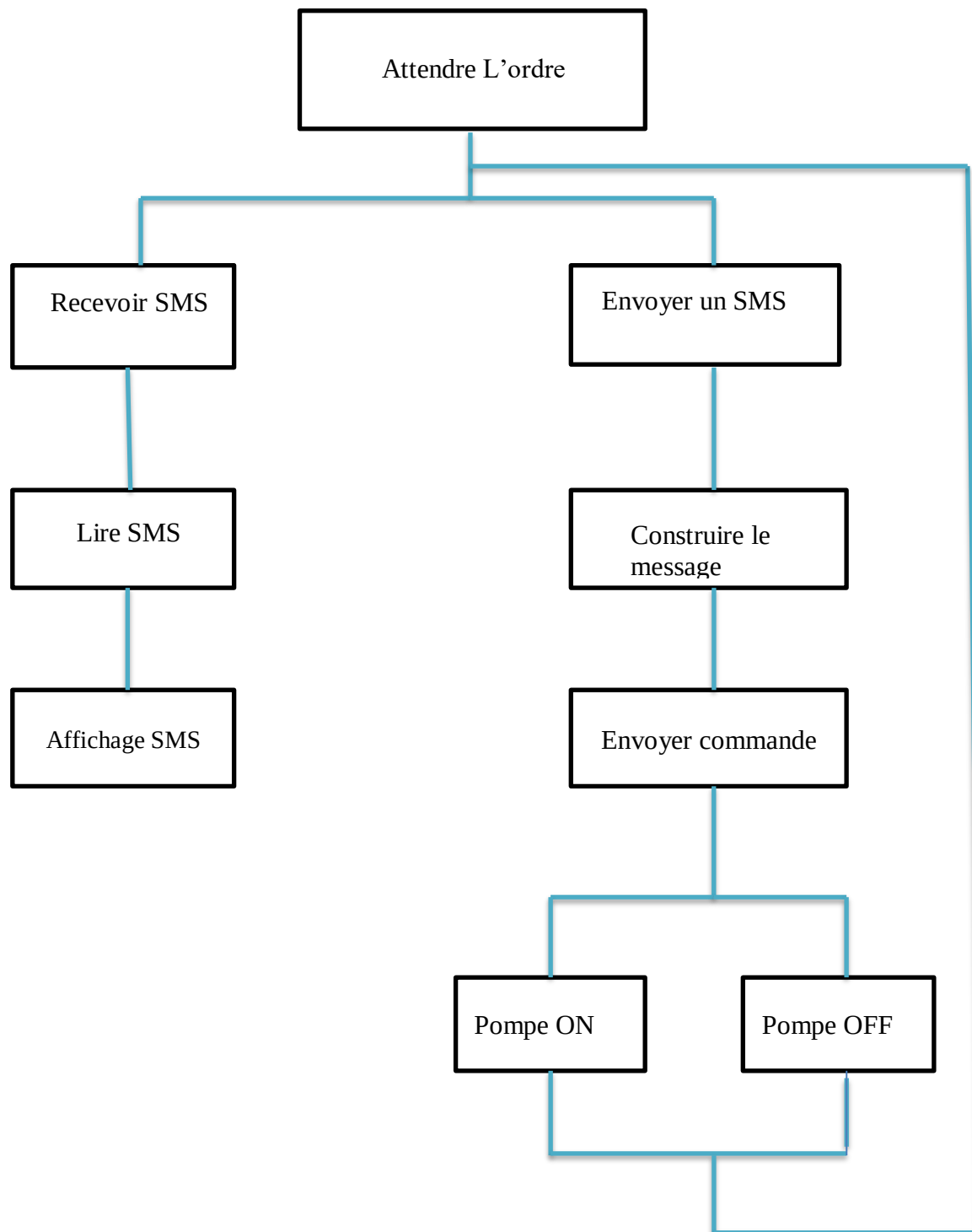
4.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous présentons une étude pratique du système d'irrigation intelligent en fonction des besoins et des composants disponibles. Ce travail consiste en deux opérations. La première est d'automatiser le processus d'arrosage en fonction de la température et de l'humidité, tandis que la deuxième consiste à permettre à l'utilisateur de contrôler le processus d'arrosage à l'aide d'un téléphone portable en envoyant des messages de commande, sans avoir à connaître les informations sur la température et l'humidité.

4.2 Organigramme du Programme Arduino



4.3 Organigramme du Programme SMS



4.4 Schéma électrique et principe de fonctionnement du système

4.4.1 Schéma électrique du système

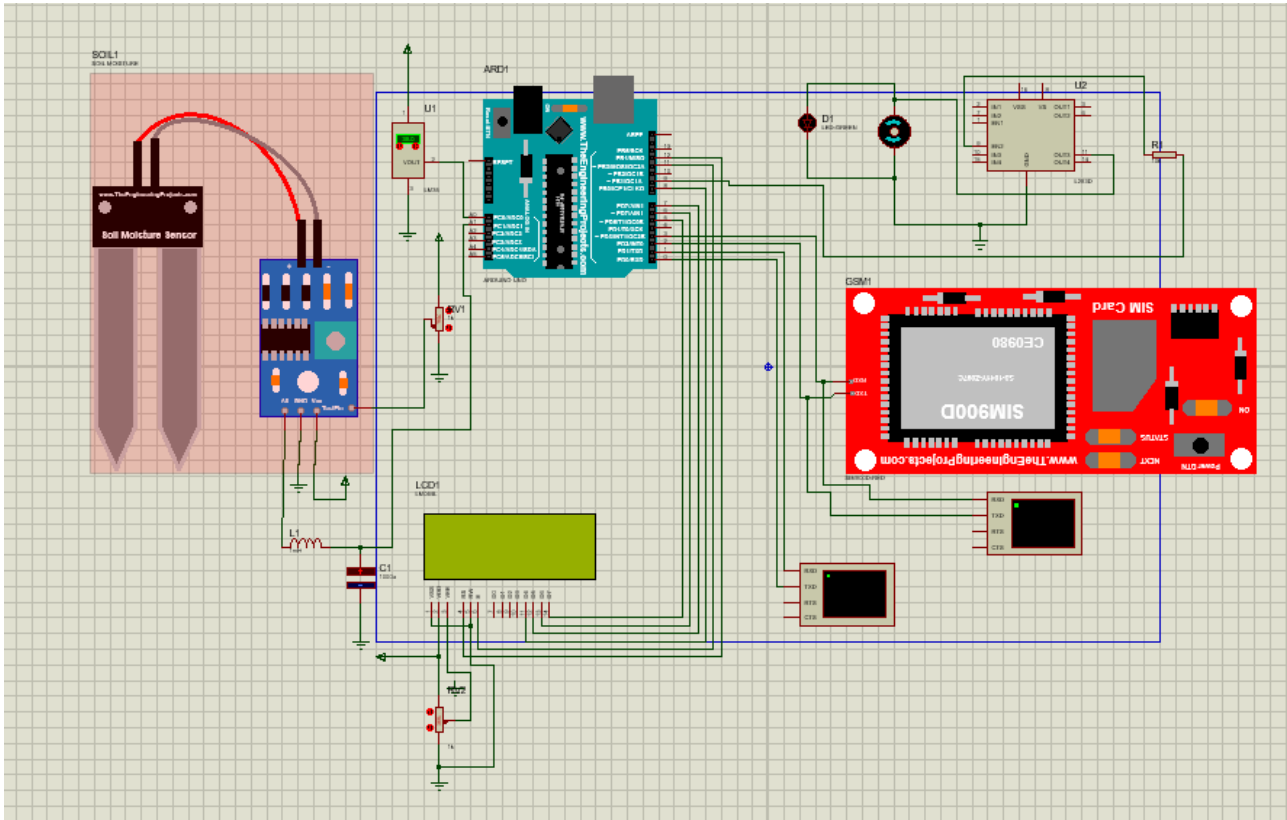


Figure 4.1. Schéma électrique du Système

4.4.2 Principe de fonctionnement du système

Pour contrôler le système d'irrigation intelligent, nous utilisons Arduino, nous connectons l'Arduino pour détecter l'humidité et la température. Les deux Capteurs mesurent la température et l'humidité Arduino reçoit les informations des capteurs et en fonction de leur valeur, allume la pompe et démarre le processus d'arrosage

La température (égale ou supérieure à 30) a été utilisée pour contrôler ce processus. Si le degré correspondant est atteint, l'Arduino allumera la pompe (l'inverse est vrai).

Nous utilisons un écran LCD Pour afficher la température et l'humidité où nous pouvons le voir à tout moment. Arduino utilise GSM SIM 900 pour envoyer des messages et les recevoir sur le téléphone mobile. Il envoie des messages contenant la température, l'humidité et l'état de la pompe, fermée ou ouverte.

Il reçoit des messages contenant des ordres d'ouverture et de fermeture de la pompe

Enfin, Arduino répond à toutes les commandes programmées Notre travail comporte deux parties, Le première consiste à mesurer la température et l'hygrométrie et à afficher sur un écran Le Fonctionnement de la pompe à la température concernée (est égale ou inférieure à 30)

Et le deuxième est un contrôle par message service qui contrôle le fonctionnement et l'arrêt de Pompe (en appuyant sur le bouton ON/OFF) et affiche également dans le téléphone la Température, l'humidité et l'état de la pompe

4.5 Interface utilisateur du projet

Dans notre projet, il y a une télécommande utilisant le GSM SIM 900 via un service de messages courts utilisant un téléphone mobile

Nous avons conçu l'interface utilisateur en utilisant android studio Et en la programmant en langage Java, cette interface affiche la température, l'humidité et l'état de la pompe .Ces informations fournies par Arduino sont reçues par un court message.

À l'aide de cette interface, nous pouvons contrôler le démarrage et l'arrêt de la pompe en appuyantsur le bouton approprié avec la demande que je veux

Lorsque nous devons allumer la pompe, nous appuyons sur le bouton ON, et lorsqu'elle est fermée, nous appuyons sur le bouton OFF

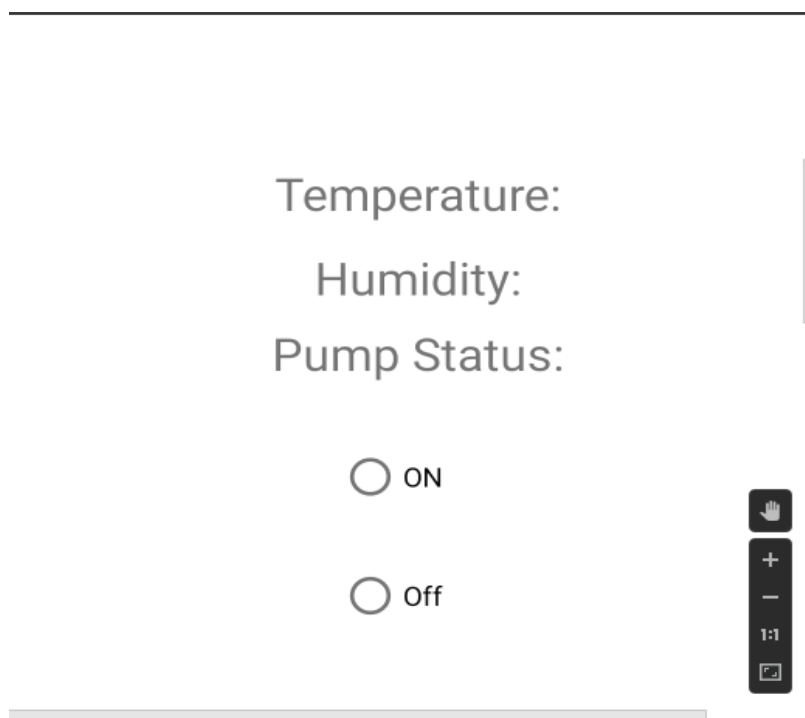


Figure 4.2. La partie design de l'interface utilisateur

Sur la première ligne s'affiche la température et deuxièmement l'humidité

Le troisième est l'état de la pompe et de deux boutons ON/OFF

4.6 Comment fonctionne un capteur d'humidité ?

Le capteur est planté dans le sol, deux broches de capteur sont plantées dans le sol et l'autre partie est connectée à l'Arduino

A0 avec N'importe quelle broche analogique est connectée (A5 dans cet exemple) , D0 avec broches numériques, GND avec GND, VCC avec 5V

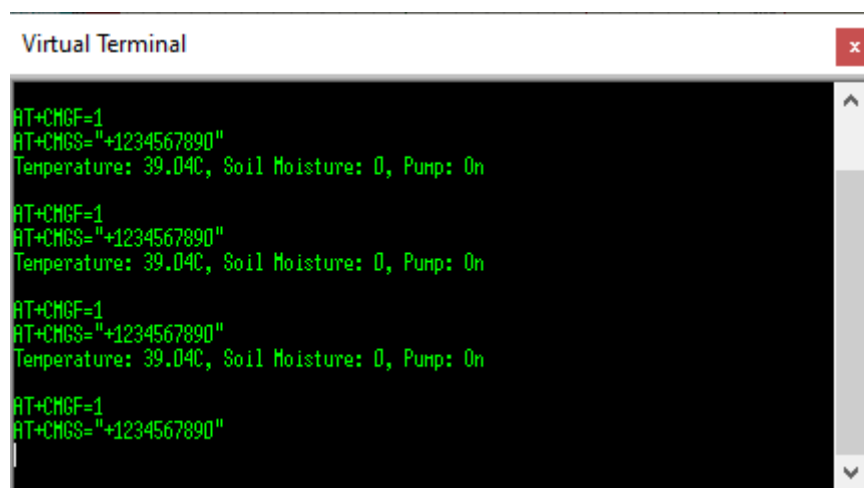
Le capteur d'humidité est très sensible à l'état du sol lorsqu'il est bien connecté à l'Arduino, et Lorsque l'autre partie est plantée dans le sol et que l'Arduino est allumé, le capteur commence à mesurer l'humidité et l'Arduino la reçoit

4.7 Comment fonctionne un capteur température?

Le capteur de température est utilisé pour connaître la température de l'air, et à partir de là, nous pouvons contrôler automatiquement l'irrigation, car nous dépendons de ce capteur dans notre projet. Nous fixons un degré spécifique pour l'Arduino pour effectuer le processus d'arrosage requis selon nos exigences la température est de 30 degrés Celsius.

Lorsque la température atteint la température la plus élevée ou égale à 30, une pompe est mise en marche et le processus d'arrosage démarre automatiquement, et le sol est arrosé jusqu'à ce qu'il descende à moins de 30.

Le capteur de température est connecté à l'Arduino de cette manière VDD avec 5V, DQ avec N'importe quelle broche analogique (A5 dans cet exemple), GND avec GND.



```
Virtual Terminal
AT+CMGF=1
AT+CMGS="+1234567890"
Temperature: 39.04C, Soil Moisture: 0, Pump: On

AT+CMGF=1
AT+CMGS="+1234567890"
Temperature: 39.04C, Soil Moisture: 0, Pump: On

AT+CMGF=1
AT+CMGS="+1234567890"
Temperature: 39.04C, Soil Moisture: 0, Pump: On

AT+CMGF=1
AT+CMGS="+1234567890"
```

Figure 4.3. Affichage de la température et humidité

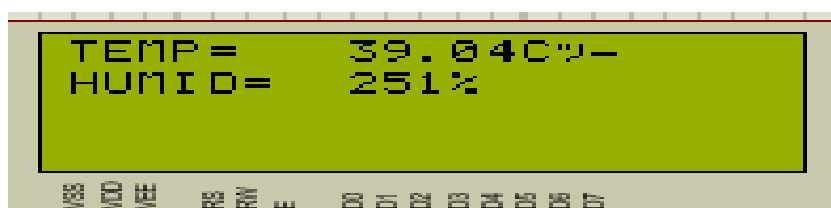


Figure 4.4. Affichage LCD de la température et humidité

4.8 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons discuté de la partie pratique de notre projet, en passant par la partie théorique et en acquérant des connaissances sur les composants. Nous avons également appris comment les relier les uns aux autres en utilisant le logiciel Proteus.

Conclusion générale

Ce mémoire aborde principalement les moteurs électriques, les pompes, ainsi que l'environnement de développement Android, en mettant l'accent sur les procédures et les étapes de programmation Arduino. Il examine en détail les différents types de moteurs électriques, le processus de développement d'applications Android et la programmation d'une application à l'aide d'Android Studio et du langage Java. Nous avons étudié en profondeur les principes fondamentaux de la programmation Arduino et nous nous sommes familiarisés avec les accessoires nécessaires pour concrétiser le projet souhaité.

Nous avons également réalisé des tests approfondis pour nous assurer que l'application fonctionnait correctement et répondait aux exigences prévues. Pour la partie matériel nous avons acquis les principes fondamentaux de l'électronique, les composants nécessaires pour réaliser notre projet et les langages de programmation tels que C/C++ utilisés pour programmer l'Arduino. Nous avons réalisé des simulations pour valider le bon fonctionnement du programme et son interaction avec les différents composants.

Ce travail nous a permis d'approfondir nos connaissances dans ces domaines et de mettre en pratique les concepts théoriques étudiés tout au long de notre parcours académique.

En ce qui concerne le travail futur, il reste encore des opportunités passionnantes à explorer dans les domaines de l'application Android et de la programmation Arduino.

Pour l'application Android, nous envisageons d'améliorer davantage l'interface utilisateur en utilisant des techniques de conception avancées, telles que le Matériel Design. Nous pourrions également intégrer des fonctionnalités supplémentaires pour offrir une expérience utilisateur encore plus enrichissante. De plus, l'optimisation des performances et la résolution de problèmes de compatibilité avec différentes versions d'Android constituent des aspects essentiels à prendre en compte pour assurer le bon fonctionnement de l'application sur une large gamme de dispositifs.

En ce qui concerne la programmation Arduino, nous souhaitons explorer de nouveaux capteurs et actionneurs pour étendre les capacités du système. De plus, nous pourrions envisager d'autres types de communication sans fil avec d'autres dispositifs, pour créer des systèmes plus complexes et interconnectés.

Le travail futur dans les domaines de l'application Android et de la programmation Arduino offre un potentiel d'exploration continue. Les améliorations de l'interface utilisateur, l'ajout de fonctionnalités et l'expérimentation avec de nouveaux composants constituent des pistes prometteuses pour approfondir nos connaissances et élargir les possibilités de ces technologies.

Références Bibliographiques

- [1] <https://www.pompezanni.it/fr/news-fr/pompes-hydrauliques-electriques>
- [2] <https://www.techtarget.com/whatis/definition/mobile-app>
- [3] <https://infonet.fr/lexique/definitions/application-mobile/>
- [4] <https://www.leptidigital.fr/technologie/parts-de-marche-systemes-exploitation-mobiles-ios-android-windows-12957/>
- [5] https://fr.wikipedia.org/wiki/Historique_des_versions_d%27Android
- [6] <https://www.webofonie.fr/pourquoi-android-est-le-roi-des-systemes-d-exploitation/>
- [7] https://www.editions-ellipses.fr/PDF/9782340025547_extrait.pdf
- [8] [arduino-pour-bien-commencer-en-electronique-et-en-programmation.Pdf](#)
- [9] [https:// Arduino Pin Configuration – Complete Guide 2022](#)
- [10] <https://electronics-go.com/sim900-gsm-gprs/>
- [11] [Ultimate Guide Arduino Sensors Modules.pdf](#)

Références Figures

- [1] <http://www.bobinagecentralp.com/74-1475-179-moteur-courant-continu-asea-type-lap132.html>
- [2] <https://conseils.hellopro.fr/combien-coute-un-moteur-a-courant-alternatif-1826.html>
- [3] <https://fr.demotor.net/moteurs-electriques/moteurs-ac/moteur-synchrone>
- [4] https://fr.123rf.com/photo_14829844_moteur-asynchrone-triphas%C3%A9-%C3%A9lectrique-sur-un-fond-blanc.html
- [5] <https://www.omc-stepperonline.com/fr/support/qu-est-ce-qu-un-moteur-pas-a-pas>
- [6] <https://digitalinit.be/le-servomoteur/>
- [7] <https://www.cdiscount.com/bricolage/materiel-de-chantier/pompe-hydraulique-electrique-750w-pompe-electro-hy/f-1660503-auc2008401749731.html>
- [8] https://www.editions-ellipses.fr/PDF/9782340025547_extrait.pdf
- [9] [arduino-pour-bien-commencer-en-electronique-et-en-programmation.Pdf](#)
- [10] [https:// Arduino Pin Configuration – Complete Guide 2022](#)
- [11] <https://electronics-go.com/sim900-gsm-gprs/>
- [12] [Ultimate Guide Arduino Sensors Modules.pdf](#)

Annexe1

Commandes AT dédiées au service SMS

AT+CSMS	Sélection du service de messagerie
AT+CPMS	Sélection de la zone mémoire pour le stockage des SMS
AT+CMGF	Sélection du format du SMS (PDU ou TEXT)
AT+CSCA	Définition de l'adresse du centre de messagerie
AT+CSDH	Affiche en mode TEXT le paramétrage des SMS
AT+CSAS	Sauvegarde du paramétrage
AT+CRES	Restauration du paramétrage par défaut
AT+CNMI	Indication concernant un nouveau SMS
AT+CMGL	Liste les SMS stockés en mémoire
AT+CMGR	Lecture d'un SMS
AT+CMGS	Envoie un SMS
AT+CMSS	Envoie d'un SMS stocké en mémoire
AT+CMGW	Écriture d'un SMS
AT+CMGD	Efface un SMS

Tableau 1: Commande AT dédiées service SMS

