

République Algérienne Démocratique & Populaire

Ministre de l'enseignement supérieur et de la

Recherche scientifique



Université du 20 Aout 1955 SKIKDA



Faculté des sciences

Département d'informatique

Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de master en informatique (RSD).

Thème :

Conception et réalisation d'un système de sécurité domotique.

Encadré par :

Cheikh Mohamed

Présenté par :

Gatti Khedidja

Promotion: 2021/2022

REMERCIEMENT

Tout d'abord je remercie dieu pour la force, le courage et la capacité qu'il m'a donnée afin d'accomplir ce modeste travail.

Mes plus grands remerciements sont adressés à mon encadreur Mr Cheikh Mohamed pour son soutien, ses précieux conseils qui m'ont servi dans mes recherches afin d'accomplir ce travail.

Je tiens à remercier également l'ensemble des enseignants qui durant tout mon cycle universitaire ont contribué à ma formation et ma réussite.



Dédicace

*Tant de valeurs humaines ont créé autour de moi
un climat très encourageant qui m'a permis de
concrétiser le présent mémoire en particulier mes chers
parents qui m'ont beaucoup soutenu, aidé et assisté ;
j'offre ce fruit cueilli pour les honorer comme ils l'ont
toujours fait avec moi.*

Mes frères : Yassine, Karim, Hani.

Mes sœurs : Ines, Faiza.

Ma belle-sœur ; Seçenay.

Mon beau-frère : Sami, Yahia.

Mes neveux : Anes, Rouqaya.

Mes amis et enfin tous ceux dont j'ai omis de citer.

Résumé

La domotique est une tendance qui se confirme de plus en plus. En quelques années elle s'est faite une place importante dans la vie de l'être humain. Elle est considérée comme un investissement d'avenir puisqu'elle garantit beaucoup de fonctionnalités et permet d'améliorer le confort et la sécurité dans une maison.

Dans ce domaine s'inscrit notre travail, qui consiste à la conception et à la réalisation d'un système de sécurité domotique qui veille sur la surveillance, le contrôle, la détection de fuite de gaz, la détection d'intrusion, en plus l'intégration des techniques de IA sous forme d'un système de détection d'émotion utilisé pour la protection du propriétaire.

Les mots clés : *La domotique, système de sécurité, carte Arduino, système Android, Intelligence artificielle, maison intelligente, Android studio.*

Abstract

Home automation is a trend that is increasingly being confirmed. In a few years it has made an important place in the life of the human being. It is considered as a future investment since it guarantees a lot of functionalities and allows to improve the comfort and the security in a house.

Our work is part of this area, which consists of the design and construction of a home automation security system that monitors, controls, detects gas leaks, detects intrusion, in addition the integration of AI techniques as an emotion detection system used for the protection of the owner.

Keywords : *Home automation, security system, Arduino card, Android system, Artificial Intelligence, Smart home, Android studio.*

ملخص

التشغيل الآلي للمنزل هو اتجاه أصبح مؤكداً أكثر فأكثر، في غضون سنوات قليلة احتلت مكانة مهمة في حياة الإنسان. يعتبر استثماراً للمستقبل لأنه يضمن العديد من الميزات ويحسن الراحة والأمان في المنزل.

يندرج عملنا في هذا المجال، والذي يتكون من تصميم وإنتاج نظام أمان آلي للمنزل الذي يراقب، ويتحكم، يكتشف تسرب الغاز، يكتشف اقتحام اللصوص، بالإضافة إلى استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي عن طريق نظام يكشف تغيرات مشاعر صاحب البيت و هذا لهمايته.

الكلمات المفتاحية: التشغيل الآلي للمنزل، منزل ذكي، نظام أمني، بطاقة الأردو ينو، نظام أندرويد، الذكاء الاصطناعي، بيئة تطوير أندرويد.

Sommaire

Introduction générale...	1
--------------------------	---

Chapitre 1 : La domotique.

1 Introduction	3
2 Qu'est-ce que la domotique	3
3 Evolution de la domotique	4
4 Objectif de la domotique	4
4.1 La Domotique apporte du confort	6
4.2 La Domotique pour la sécurité.....	6
4.3 La Domotique permet des économies d'énergie.....	7
5 Exemples classiques d'utilisation.....	7
6 La sécurité pour la domotique	8
6.1 Définition	8
6.2 Les caractéristiques de la sécurité domotique	8
6.3 Les différents systèmes d'alarmes domotiques	9
6.3.1 Le central de pilotage.....	10
6.3.2 L'alarme	11
6.3.3 Les détecteurs.....	12
7 Maison communicante	15
7.1 Domotique aux courants porteur	16
7.2 Domotique sans fil.....	16
7.3 Domotique câblée	17

8 La différence entre la domotique et la maison connectée et la maison intelligente .	17
9 Conclusion	18

Chapitre 2 : Arduino et Android.

1 Introduction	20
2 Système Arduino (matériels et logiciels)	20
2.1 Historique	20
2.2 C'est quoi l'Arduino	21
2.3 Types de cartes Arduino	22
2.4 Comparaison des différentes cartes d'Arduino	26
2.5 Description de la carte Arduino Uno	28
2.5.1 Caractéristiques techniques	30
2.6 Partie programmation	31
2.6.1 Les fonctions du langage Arduino ...	31
2.6.2 Interface du logiciel	32
3 Système Android	35
3.1 Système d'exploitation mobile	35
3.2 Les types des systèmes d'exploitations mobile	37
3.3 Qu'est-ce qu'Android	40
3.4 Pourquoi Android	40
3.5 Fonctionnalités d'Android	41
3.6 Historique et différentes versions	42
3.7 Architecture Android	46
3.8 Les environnements de développement mobile	48
3.8.1 Android Studio	48

3.8.2 Structuration du projet	49
3.8.2.1 L'interface utilisateur	50
4 Conclusion.....	51

Chapitre 3 : Conception.

1 Introduction	52
2 Vue globale sur le projet	52
3 Description du système	53
3.1 Fonctionnement générale du système.....	53
3.2 Fonctionnement détaillé du système	54
3.2.1 Système de protection contre les fuites du gaz	54
3.2.2 Système de protection contre les intrusions	55
3.2.3 Système de simulation de préséance	57
3.2.4 Système de contrôle à distance.....	58
3.2.5 Système de reconnaissance d'émotion à l'aide de la reconnaissance d'expression facial	60
4 Architecture générale du projet sous ISIS Proteus	61
5 Conclusion	62

Chapitre 4 : Réalisation.

1 Introduction	63
2 Les étapes de la réalisation	63
3 Dispositifs matériels	64
3.1 Carte Arduino Uno	64
3.2 Module Wifi ESP8266	65

3.3 Détecteur de gaz MQ2	66
3.4 Servomoteur	67
3.5 Capteur de mouvement PIR	68
3.6 Buzzer	69
3.7 LED	69
3.8 Ventilateur	69
3.9 Resistance 220 ohm	70
4 Les différentes technologies utilisées	70
4.1 Arduino IDE	70
4.2 Android Studio	74
4.3 Thingspeak	75
4.4 TensorFlow	76
5 Description de notre système	77
5.1 Interface de l'application Android	77
5.1.1 Icon	77
5.1.2 Demande d'authentification par empreinte digitale	77
5.1.3 Page d'accueil	78
5.1.4 Système de détection d'émotion	79
5.1.5 Notification en cas d'intrusion	79
5.1.6 Notification en cas de fuite de gaz	80
5.2 La réalisation pratique du projet	80
5.3 Les données provenant de ThingSpeak	81
6 Conclusion	84
Conclusion générale	85

Liste des figures

Figure 1:La domotique dans une maison	3
Figure 2 : Les domaines de la domotique	6
Figure 3 : Exemples d'utilisation de la domotique.....	7
Figure 4 : Maison en sécurité	8
Figure 5 : caractéristique de la domotique.....	9
Figure 6 : Centre de pilotage	11
Figure 7 : Alarme.	12
Figure 8 : Détecteur d'ouverture de porte et fenêtre.	13
Figure 9 : Détecteur de fumé.....	14
Figure 10 : Détecteur de mouvement.....	15
Figure 11 : Caméra.	15
Figure 12 : Carte Arduino Uno	22
Figure 13 : Carte Arduino Nano.....	23
Figure 14 : Carte Arduino Méga.	24
Figure 15 : Carte Arduino Micro.	24
Figure 16 : Carte Arduino Léonard.	24
Figure 17 : Carte Arduino Due.....	25
Figure 18 : Carte Arduino Zéro.....	25
Figure 19 : Carte Arduino Esplora.....	26
Figure 20 : Caractéristiques de la carte Arduino Uno.....	28
Figure 21 : Bloc de code	32
Figure 22 : Le splash screen Arduino.	32
Figure 23 : L'interface de l'IDE Arduino.....	33
Figure 24 : L'interface de l'IDE Arduino en détail.....	33
Figure 25 : Le menu Fichier.....	34
Figure 26:La barre d'outils.....	34
Figure 27 : Répartition par OS des livraisons mondiales des smartphones.....	36
Figure 28: Android Logo.	37
Figure 29 : IOS Logo.....	38
Figure 30: Windows phone Logo.....	38

Figure 31: BlackBerry OS Logo.	39
Figure 32 : Les avantages d'Android.	40
Figure 33 : Architecture du système Android.	46
Figure 34 : Les fichiers du projet dans la vue Android.	50
Figure 35 : La fenêtre principale d'Android Studio.	50
Figure 36 : Schéma du fonctionnement général du système.	53
Figure 37 : Organigramme en cas de fuite de gaz.	54
Figure 38 : Schéma explicatif dans le cas de fuite de gaz.	55
Figure 39: Organigramme dans le cas d'intrusion.	56
Figure 40 : Schéma explicatif pour le cas d'intrusion.	56
Figure 41 : Organigramme du système pour la simulation de présence.	57
Figure 42 : Schéma explicatif de la simulation de présence.	57
Figure 43: Organigramme du control à distance	59
Figure44 : Schéma explicatif du système de détection d'émotion.	60
Figure 45 : Logo du logiciel ISIS	61
Figure 46 : Architecture générale du système.	61
Figure 47 : Composants de la carte Arduino Uno.	64
Figure 48 : Module Wifi Esp8266.	65
Figure 49 : Brochage du module WIFI ESP8266.	66
Figure 50 : Capteur de gaz MQ-2.	67
Figure 51 : Servomoteur 9g.	67
Figure 52 : Un servomoteur vu de l'intérieur.	68
Figure 53 : Capteur PIR.	68
Figure 54 : Buzzer.	69
Figure 55 : Led.	69
Figure 56 : Ventilateur.	69
Figure 57 : Résistance 220 ohm.	70
Figure 58 : Arduino ide.	71
Figure 59 : Préférences.	71
Figure 60 : Ajouter une carte.	72
Figure 61:Gestionnaire de tableaux.	72
Figure 62 : Installation de la carte ESP8266.	72
Figure 63 : Commandes AT.	74

Figure 64 : Android studio Logo.	75
Figure 65 : ThingSpeak site web.	76
Figure 66:TensorFlow logo.	76
Figure 67:Application icone.	77
Figure 68:Demande d'authentification.	77
Figure 69: Authentification rejeter.	78
Figure 70:Page Accueil.	78
Figure 71: Page détection d'émotion.	79
Figure 72: SMS.	79
Figure 73 : Notification en cas d'intrusion.	79
Figure 74 : Notification en cas de fuite de gaz.	80
Figure 75 : <i>Vue de haut de la maquette avec tous ses composants</i>	80
Figure 76 : Gaz chart.	81
Figure 77: Mouvement chart.	81
Figure 78 : Buzzer chart.	82
Figure 79 : Servo moteur chart.	82
Figure 80 : Ventilateur chart.	82
Figure 81 : Led chart.	83
Figure 82 : Son chart.	83

Liste des tableaux.

Tableau 1.1 : Comparaison des caractéristiques des cartes Arduino.....	27
Tableau 1.2: Caractéristiques techniques de la carte Arduino Uno.....	30
Tableau 1.3: Les fonctionnalités d'un système Android.....	42
Tableau 1.4: la liste des versions d'Android et leurs principales fonctionnalités.....	46

Introduction générale

L'habitat est un lieu de refuge et de détente pour l'être humain ; pour cela il exige toutes les commodités qui lui assurent une meilleure qualité de vie en toute sécurité.

La domotique consiste en fait à transformer une maison grâce à des différentes technologies intégrées afin de pouvoir automatiser, contrôler à distance ou surveiller divers éléments de la propriété et permettre l'amélioration du confort et simplifier certaines tâches.

Aujourd'hui la domotique s'intègre au fur à mesure et prend de l'ampleur dans notre vie quotidienne par rapport aux années passées ; ce n'est plus un luxe mais une nécessité.

La sécurisation domestique est une application très importante dans la domotique car les risques dans une habitation sont multiples et dangereux tels :

- Les incendies.
- Les fuites de gaz toxiques qui conduisent à des atmosphères inflammables et explosives.
- En l'absence des propriétaires, les vols avec effraction visent le matériel.
- On ne peut négliger la vie de l'être humain présent dans le domicile si elle est prise en otage.

Pour cela, dans le souci d'apporter une solution à ces différents problèmes, on essaiera de répondre aux questions ci-après :

- Quel système adopter pour interagir en cas de fuite de gaz toxique ou intrusion ?
- Comment peut-on protéger ces vies humaines ?
- Quel système adéquat pour distraire le voleur ?

L'objectif de notre travail consiste alors à concevoir et à réaliser un système d'alarme intelligent, contrôlable via une application mobile à distance par wifi, également :

- La détection de fuite de gaz toxiques et l'interaction automatiques afin de minimiser l'ampleur du dégât.
- L'assurance de la sécurité de la maison.
- La simulation d'une présence dans la maison pour donner l'impression qu'il y a quelqu'un.
- La détection de l'émotion du propriétaire pour la préservation de la vie humaine.
- La détection d'intrusion d'une personne étrangère.

Le contenu de ce mémoire est réparti en quatre chapitre afin de bien mener l'étude de ce projet comme suit :

- Dans le premier chapitre, on a présenté les applications de la domotique et ses objectifs ainsi que son domaine de sécurité.
- Le deuxième chapitre est réparti en deux parties ; Premièrement faire connaître le model de la carte Arduino qu'on a utilisé (UNO) et ses caractéristiques ainsi les deux parties logicielles et matérielles. Deuxièmement présenter les systèmes d'exploitation mobile et en particulier le système Android.
- Dans le troisième chapitre consécration à la conception du projet.
- Dans le quatrième chapitre mettre en application et la réalisation du système.

Chapitre 1 :

La domotique

Chapitre 1 : La domotique

1 Introduction :

Depuis toujours l'homme est en quête de bien être, L'évolution des systèmes automatisés a permis de répondre à ses besoins. Le but de ces systèmes est de réaliser des tâches complexes, dangereuses, pénibles ou répétitives ou encore gagner en efficacité et en précision. L'intervention de l'homme n'est que dans la programmation du système et dans son réglage.

2 Qu'est-ce que la domotique ?

La domotique rassemble les différentes techniques qui permettent de contrôler, de programmer et d'automatiser une habitation, comme son nom l'indique avec le terme latin *domus* (domicile) et le suffixe *tique* (technique). Elle regroupe et utilise les domaines de l'électronique, de l'informatique, de la télécommunication et des automatismes.

La domotique opère dans un champ technique et informatique très vaste. Elle permet de programmer la plupart des appareils et dispositifs électriques de la maison, depuis l'éclairage et le chauffage jusqu'aux équipements audiovisuels et électroménagers, en passant par l'ouverture des fenêtres. Elle facilite également le contrôle de l'habitation en gérant les systèmes d'alarme, les préventions incendie, ou encore la température au sein des pièces.[1]



Figure 1:La domotique dans une maison

3 Evolution de la domotique :

Depuis toujours, le consommateur est friand et constamment à la recherche de systèmes lui permettant de faciliter son quotidien. De cette volonté est née la domotique dans les années 1980. [2]

- **Les Années 80 :**

Ce n'est que le tout début de l'ère de l'ordinateur individuel qui peine à s'imposer dans les foyers. La domotique est un concept assez utopique qui n'est pas nécessairement attractif. Néanmoins la volonté de rendre sa maison plus intelligente pousse de nombreux ingénieurs à se pencher sur cette discipline qui au fil des évolutions technologiques devient réalité.

- **Les Années 90 :**

L'évolution domotique est marquée par le développement des réseaux de communication qui deviennent plus accessibles et plus rapides notamment avec l'apparition du Wifi. L'informatique progresse également à grande échelle, on voit apparaître sur le marché les premiers systèmes d'exploitation. Internet se démocratise, on commence à comprendre que cette technique va occuper une grande place dans notre vie future et changer nos habitudes. A l'époque, on fait de la domotique avec un PC relié à un logiciel tel que Homeseer qui est encore commercialisé aujourd'hui.

- **Les Années 2000 :**

Explosion retentissante de la bulle internet. Le nombre de personnes qui décident de l'adopter croît sans arrêt, on rentre dans une époque d'interopérabilité avec des alliances entre fabricants pour que des produits de différentes marques puissent interagir entre eux et s'échanger des informations.

En 2007, l'évolution domotique est majeure avec l'apparition de l'iPhone, nous entrons dans l'ère du smartphone. On constate un engouement massif de la part du consommateur pour ce type de produit. Dès lors, plusieurs applications permettant de

Chapitre 1 : La domotique

piloter les installations de la maison à distance voient le jour. De très beaux projets domotiques commencent à se mettre en place.

- **Les Années 2010 :**

On entre dans l'ère des réseaux sociaux qui se propagent à grande échelle. Une grande majorité de la population utilise Facebook ou Twitter de manière régulière. Les gens partagent de plus en plus de contenu et les premiers objets connectés au cloud se révèlent. Les projets domotiques se démultiplient et notamment ceux axés autour d'une domotique communautaire. On voit également apparaître sur le marché la box domotique qui permet de bénéficier de tout le confort de la domotique à moindre coût.

- **Aujourd'hui :**

On parle de domotique 2.0, ou de "maison intelligente", pour bien marquer le fait que ce monde a évolué. Les différents domaines de la maison ne se contentent plus d'être automatisés et pilotables, ils communiquent ensemble, permettant à la maison de réagir selon différents évènements.

4 Objectif de la domotique :

La domotique vise à apporter des solutions simples et intuitives aux problématiques d'économie d'énergie, de sécurité et de confort en centralisant le contrôle des différents équipements d'une maison ou d'un bâtiment. La domotique consiste à automatiser ou commander à distance tout ce qui peut l'être pour permettre à une personne dépendante de contrôler son environnement de façon autonome. Son intégration harmonieuse à l'habitat permet d'accroître la sécurité et le bien-être. On peut dire que la domotique trouve sa place dans trois domaines principaux en particulier.



Figure 2 : Les domaines de la domotique

4.1 La Domotique apporte du confort :

La domotique améliore véritablement votre confort de vie au quotidien grâce à la centralisation des accès et la commande des équipements domestiques. Elle vous permet aussi de gagner du temps et de programmer les tâches répétitives de la vie courante.

Vous pouvez par exemple avoir une gestion centralisée de l'éclairage pour allumer et éteindre vos lumières d'un seul coup, programmer des scénarios en fonction de vos habitudes (départ au travail, départ en vacances...), programmer différentes ambiances lumineuses, gérer vos ouvrants, programmer vos équipements (cafetière, sèche-linge...), etc. De cette manière, vous gardez un contrôle permanent de votre maison, même lorsque vous n'y êtes pas présent physiquement. Ou que vous êtes en vacances.[3]

4.2 La Domotique pour la sécurité :

Outre le fait que la domotique vous procure un confort optimal, elle vous accompagne dans la vie quotidienne et présente un réel avantage en terme de sécurité pour votre maison : système d'ouverture de porte grâce à la reconnaissance vocale, radars de détection, caméras, notifications d'alertes en cas d'intrusion ou de sinistre, détection le feu, les bris de verre, l'inondation, contrôle de votre maison à distance, etc. Vous pouvez ainsi garder un œil sur votre maison et les êtres qui vous sont chers

Chapitre 1 : La domotique

grâce à des systèmes d'alarmes et de vidéosurveillance efficaces qui peuvent être contrôlés depuis un smartphone ou une tablette. [4]

4.3 La Domotique permet des économies d'énergie

Faire des économies tout en se simplifiant la vie. Grâce à la programmation des appareils durant les heures creuses, à la mise en marche du chauffage uniquement dans les pièces visitées... La simple présence de détecteurs de lumière est l'assurance de baisser jusqu'à 70% la facture d'électricité. [5]

5 Exemples classiques d'utilisation :

L'utilisation de la domotique est très vaste il sert dans différentes fonctions comme il est indiqué sur la figure suivante :



Figure 3 : Exemples d'utilisation de la domotique.

6 La sécurité pour la domotique :

6.1 Définition :

Un système de sécurité domestique vise à protéger votre propriété et les personnes qui s'y trouvent contre les cambriolages, les intrusions dans la maison, les incendies et autres catastrophes environnementales telles que les tuyaux éclatés. [6]



Figure 4 : Maison en sécurité

6.2 Les caractéristiques de la sécurité domotique :

Grâce à la domotique, la sécurisation de votre logement va faire un bon en avant technologique, Capable de s'adapter aux contraintes techniques de l'habitation à sécuriser, de se prêter à vos besoins et habitudes, mais aussi d'évoluer en fonction de ses dernières, la domotique de sécurité multiplie les atouts et les fonctions :[7]

- L'alerte automatique grâce aux alarmes domotiques, en cas d'infraction ou de situations à risque (inondation, fuite de gaz, incendie, etc.)
- La simulation de présence humaine pour dissuader les intrusions dans votre logement (ouverture et fermeture des volets, allumage de la lumière, etc.)
- Le déclenchement de mesure corrective : utilisation des automatismes pour fermer les portes, les volets ou les conduites d'eau et de gaz...
- Le contrôle et la gestion des accès même à distance : serrure connectée, portier vidéo IP...



Figure 5 : caractéristique de la domotique.

6.3 Les différents systèmes d'alarmes domotiques

- **Alarmes locales**

Un système d'alarme local est le type de système d'alarme le plus basique que vous pouvez obtenir. Ils sont très simples. Ils comprennent des capteurs, que vous placez sur vos portes et fenêtres. Les capteurs ont deux parties, similaires aux systèmes filaires et sans fil. La seule différence est qu'ils ne sont pas réellement connectés à un panneau de contrôle. Ils sont individuels. Ce type de système peut également inclure des détecteurs de mouvement. Le concept est assez simple. Lorsque le circuit est rompu, une alarme se déclenche. Le son de l'alarme provient en fait directement du capteur lui-même. [8]

- **Systèmes d'alarme câblés :**

Les systèmes d'alarme câblés sont une option traditionnelle qui est populaire depuis un certain nombre d'années maintenant. Ce type de système comprend :

- Un panneau de contrôle.
- Des capteurs câblés.
- Et des détecteurs de mouvement.

Les caméras incluses avec ce système sont également câblées. Lorsque quelqu'un ou quelque chose déclenche le système, l'alarme retentit. Si le système est surveillé, alors la société de surveillance peut essayer de contacter le propriétaire de la maison ou de l'entreprise, ainsi que les services d'urgence.

- **Systèmes d'alarme sans fil :**

Les systèmes d'alarme sans fil fonctionnent en fait de manière très similaire aux systèmes câblés. La différence la plus importante est l'absence de fils. Lorsqu'un capteur ou un détecteur de mouvement se déclenche, l'alarme retentit. Si le système est surveillé, vous et les autorités pouvez être avertis.

- **Les équipements de domotique de sécurité**

La domotique de sécurité repose sur l'interaction de divers équipements au sein d'un système domotique piloté par une centrale dédiée.

6.3.1 Le central de pilotage :

C'est une centrale de pilotage qui permet de relier tous les accessoires de sécurité et de les piloter. La centrale de pilotage reçoit ainsi les informations transmises par les différents détecteurs et accessoires, les analyse pour réagir en temps réel et initier des scénarios.

Ces scénarios sont nombreux. Ils peuvent être préprogrammés ou être créés en fonction de vos besoins. Anti-intrusion, il déclenche une alarme, oriente les caméras pour filmer les cambrioleurs et ferme les volets par exemple, tout en donnant immédiatement l'alerte. Pendant vos vacances, il gère l'éclairage, commande des volets, déclenche la musique et même de faux aboiements de chien, programme l'arrosage du jardin, etc.

Et si vous avez oublié de fermer une fenêtre ou de couper une arrivée d'eau, pas de souci, la fermeture peut se faire automatiquement ou être commandée à distance via un simple smartphone, une tablette ou un ordinateur. [9]



Figure 6 : Centre de pilotage

6.3.2 L'alarme :

Une alarme est un signal avertissant d'un danger. À ce titre, l'alarme est une information émise pour provoquer une réaction. L'alarme nécessite une connaissance préalable du danger. En effet, il n'est pas d'alarme tant que le danger n'est pas connu. Une alarme est un système de surveillance le plus fréquemment électronique ou informatique qui sert à signaler un événement comme par exemple une intrusion, une tentative de vol ou la chute d'une personne dans une piscine. [10]

Dans les systèmes d'alarme, il est envisageable de classer les différents signaux en trois grandes catégories :

- **Catégorie 1** : Les signaux indiquant un danger pour la vie. Par exemple une alarme feu, une alarme agression, une alarme de piscine.
- **Catégorie 2** : Les signaux indiquant un danger pour les biens. Par exemple une alarme effraction (forçage), une alarme température haute.
- **Catégorie 3** : Les signaux indiquant une défaillance de l'installation. Par exemple une alarme perte détecteur. Les alarmes émises par les systèmes électroniques le sont par l'analyse de différentes variables de l'environnement à surveiller. Quand l'une ou plusieurs variables est déclarée conforme à une situation non souhaitée, le signal est émis.



Figure 7 : Alarme.

6.3.3 Les détecteurs

Un détecteur est un dispositif technique (instrument, substance, matière) qui change d'état en présence de l'élément ou de la situation pour lequel il a été spécifiquement conçu.

Des fonctions supplémentaires peuvent apporter des précisions qualitatives ou quantitatives sur la nature du phénomène observé.

Les détecteurs sont généralement composés de trois parties :

- Un capteur, dont le but est de mesurer l'évolution d'un paramètre physique ou chimique auquel il est adapté (fumée, température, flamme, etc.) et de le transformer en signal électrique exploitable ;
- Une partie « traitement », qui analyse les informations délivrées par le capteur et qui fait la distinction entre les états de veille, de dérangement ou d'alarme ;
- Une partie « transmission », qui envoie l'information représentative des états hors service, de veille, de dérangement ou d'alarme feu vers un équipement de contrôle et de signalisation. Une information permettant l'identification du détecteur peut également être envoyée.
- **Les Différents Types détecteurs :**
 - ✓ **Détecteur D'ouverture ILS :**

Pour les détecteurs périmétriques ou dits contacts d'ouvertures, il s'agit de capteurs placés sur les ouvertures pour protéger les portes et les fenêtres. Plus

Chapitre 1 : La domotique

précisément un contact est installé dans l'encadrement des portes et fenêtres sécurisées. Un aimant est également intégré ou placé sur ces portes et fenêtres. L'alarme est déclenchée lorsque le contact magnétique est coupé par l'ouverture de la porte ou de la fenêtre. Ces contacts permettent donc une protection efficace en vous informant de toute ouverture d'un accès (fenêtre ou porte), tout en vous permettant d'être libre de circuler dans votre habitation ou dans vos locaux. Communément appelé "protection périmétrique". Le montage de ces détecteurs est possible sur presque tous les types de portes ou de fenêtres et autres ouvrants.



Figure 8 : Détecteur d'ouverture de porte et fenêtre.

✓ **Détecteur de chaleur (thermostatique, thermo-vélocimétrique) :**

Les détecteurs thermostatiques passent en alarme lorsqu'ils détectent une température supérieure à un seuil prédéterminé. Les détecteurs thermos vélocimétriques sont quant à eux sensibles à la vitesse d'élévation de la température, donnant généralement une information plus précoce que les thermostatiques. Ils donnent en revanche beaucoup plus de fausses alarmes s'ils sont mal placés (ex : élévation rapide de la température due à l'ouverture d'un four dans une cuisine industrielle, ou à la mise en route d'une chaudière...)

✓ **Détecteur de fumée :**

Le détecteur de fumée alerte dès la formation de fumée dans une pièce. Il permet donc d'avertir les occupants d'un logement dès que l'incendie se déclare pour leur permettre de maîtriser le départ du feu ou de fuir sans être victimes des émanations, diminuant ainsi considérablement le taux de mortalité. Les détecteurs de fumée peuvent sauver de nombreuses vies. Ils réagissent en cas de concentration anormale

Chapitre 1 : La domotique

de particules en suspension et déclenchent un signal d'alarme acoustique. L'utilisation de détecteurs domestiques est facultative en Suisse mais fortement recommandée. Il faudrait en installer au moins un par étage.



Figure 9 : Détecteur de fumé.

✓ **Détecteur de Fuite de Gaz :**

Afin de se protéger d'une éventuelle de fuite, le détecteur de fuite de gaz est la réponse et le moyen pour détecter efficacement les mélanges air et gaz combustibles ou vapeurs (gaz naturel, Méthane, Propane, Butane, Acétylène, GPL, Hydrogène, etc). Cet appareil de protection, discrets et faciles à installer, elle nous préviendra en cas de début de fuite et nous alerteront par le déclenchement d'une alarme sonore. Si le détecteur est relié à une centrale d'alarme, cette alarme sera aussi communiquée rapidement vers l'extérieur

✓ **Détecteur de mouvement :**

Un détecteur de mouvement est intégré dans un système de protection contre les intrusions dans une habitation, une entreprise, une usine, etc. Il fait partie des techniques employées par la domotique.

Son rôle est de détecter des présences anormales dans un environnement. Ainsi, il perçoit les formes, les déplacements ou les volumes en utilisant la technique de l'infrarouge. Cet appareil a un rôle sécuritaire, et doit prémunir contre d'éventuels vols ou agressions. Le choix de son emplacement est vital. Son principe de fonctionnement est d'être sensible à la chaleur dégagée par un être vivant.



Figure 10 : Détecteur de mouvement.

✓ Les caméras :

Une caméra de surveillance est un équipement vidéo qui permet de regarder à distance ce qu'il se passe dans l'espace où elle est installée. Elle permet ainsi de veiller sur un logement ou un local en temps réel ou par consultation de séquences vidéo enregistrées.

Les caméras filment des endroits stratégiques de l'habitation, y compris dans la plus complète obscurité pour certaines.



Figure 11 : Caméra.

7 Maison communicante :

Nous sommes entrés dans une ère où la communication est omniprésente et où nous avons pris l'habitude d'être joignables en tout lieu et à tout moment et de joindre les autres aussi facilement. Cette tendance concerne de plus en plus notre habitation.

La communication tient une place de plus en plus importante dans le logement. Une installation domotique adaptée, avec les appareils de la maison montée en réseau, satisfait aux besoins et aux loisirs de chaque personne du foyer.

Chapitre 1 : La domotique

Rendre son habitat communicant, donc domotique, se fait de 3 manières :

- Avec un câblage domotique bien pensé.
- En domotique sans fil (WiFi, ondes radio...).
- Par domotique CPL ou courant porteur (appelé X10).

7.1 Domotique aux courants porteur :

Le courant porteur en ligne (CPL) présente l'avantage d'utiliser les circuits électriques existants. Par le jeu d'adaptateurs émetteurs et récepteurs, de prises enfichables... il permet de commander les équipements domestiques, informatiques, audiovisuels. L'installation des appareils CPL est assez simple pour qui possède des notions d'électricité. [11]

Le principe des CPL consiste à superposer au courant électrique de 50 ou 60 Hz un signal à une fréquence plus élevée et de faible énergie. Ce signal émis sur l'installation électrique peut être reçu et utilisé à distance à travers des modules compatibles.

7.2 Domotique sans fil

La domotique sans fil utilise plusieurs supports technologiques :

- **Ondes radio** ou RF (sur des fréquences en MHz) ;
- **Infrarouge** ou IR. Son inconvénient : ne traverse pas les murs.

Il est conseillé, pour une meilleure stabilité du système domotique, de ne pas mixer le sans-fil avec un autre type de technologie : CPL par exemple. Cela peut nuire à l'installation et à la qualité de la communication entre les équipements.

Les ondes radio sont employées par de multiples protocoles comme le X10 RF, le HomeEasy, le X2D, le Zigbee, le Zwave, ou encore le Bluetooth. Les principales fréquences utilisées dans la domotique sont le 433 MHz et le 868MHz. [12]

Chapitre 1 : La domotique

7.3 Domotique câblée :

Certains professionnels ne sont pas favorables, au sein d'une installation domotique, aux approches sans fil ou CPL. Ils leur préfèrent une domotique par câbles. Le précâblage doit être souple et évolutif, car la technologie ne cesse d'évoluer.

Il faut ainsi prévoir un local technique, le « local de répartition », qui centralise les points d'arrivée de toutes les liaisons externes (électricité, téléphone, Internet, télévision, fibre optique ...).

Dans les logements, le Bus de terrain KNX est une excellente solution domotique. Ce Bus est constitué d'un câble fait de conducteurs torsadés par paires (deux au minimum) alimenté en très basse tension (courant faible).

Le réseau a pour but d'empêcher les interférences électriques reprochées au CPL. Cependant, tout repose sur la qualité des câbles choisis.

8 La différence entre la domotique et la maison connectée et la maison intelligente :

- **La domotique :**

La domotique est un ensemble de technologies destinées à rendre une maison intelligente et connectée. Venant du mot latin « domus » signifiant maison et du suffixe « tique » pour informatique, ce terme se rapporte à un ensemble des techniques permettant d'automatiser un habitat en ce qui concerne la sécurité, la gestion de l'énergie ainsi que la communication.

- **La maison connectée :**

La maison connectée est une habitation équipée d'un système domotique en vue de faciliter le quotidien de ses occupants. Ainsi, à l'aide d'un téléphone portable, d'un ordinateur ou d'une tablette, il est possible de piloter, sur place ou à distance, tous les appareils domotiques de l'habitation : climatisation, chauffage ou éclairage. Ce type d'installation permet de faire des économies en termes d'énergie tout en réduisant les risques d'effraction.

Chapitre 1 : La domotique

- **La maison intelligente :**

À la différence d'une maison connectée, une maison intelligente est entièrement autonome. Elle fonctionne grâce à l'automatisation d'une série d'équipements, notamment à travers la création de scénario domotique. Extension de la maison connectée, elle est capable d'anticiper les comportements pour un confort accru. Ainsi, il est inutile de passer d'une application à une autre, la maison gérant l'ensemble des appareils domotiques.

9 Conclusion :

Dans cette partie on a présenté une vue globale de la technologie de la domotique automatisée et intelligente. Tout d'abord un bref historique, les différents domaines d'application de la domotique, et en basant sur la sécurité de la domotique qui est un point essentiel dans notre projet.

Dans les chapitres qui vont suivre on va détailler petit à petit la conception, la réalisation et l'intégration des différentes composantes de notre maison intelligente.

Chapitre 2 :
Arduino et Android

1 Introduction :

Ce chapitre est axé sur deux parties. La première partie faire connaître l'ensemble du matériel et logiciel d'Arduino utilisés pour la réalisation du système.

La deuxième partie permet la présentation du système Android et l'environnement de développement mobile Android Studio.

2 Système Arduino (matériels et logiciels) :

Aujourd'hui, l'électronique est de plus en plus remplacé par de l'électronique programmée. Son but est de simplifier les schémas électroniques et par conséquent réduire l'utilisation de composants électroniques, réduisant ainsi le coût de fabrication d'un produit. Il en résulte des systèmes plus complexes et performants pour un espace réduit, d'où la naissance du projet ARDUINO qui a révolutionné le domaine de l'électronique à l'échelle mondiale.

2.1 Historique :

Le projet a débuté à l'Interaction Design Institute d'Ivrea, en Italie. Sous la direction de Casey Reas et Massimo Banzi, le Hernando Bar a créé en 2003 le Wiring (une plateforme de développement). Il a été considéré comme le projet de thèse de maîtrise à l'IDII. La plate-forme de câblage comprend le PCB (Printed Circuit Board). Le PCB est exploité avec le microcontrôleur ATmega168.

Le microcontrôleur ATmega168 était un IDE. Il était basé sur la bibliothèque et les fonctions de traitement, qui permettent de programmer facilement le microcontrôleur.

En 2005, Massimo Banzi, David Cuartielles, David Mellis et un autre étudiant IDII ont soutenu l'ATmega168 sur la plate-forme Wiring. Ils ont en outre nommé le projet Arduino.

Chapitre 2 : Arduino et Android

Le projet Arduino a été lancé en 2005 pour des étudiants d'Ivrea, en Italie. Il visait à fournir une méthode simple et peu coûteuse pour les amateurs et les professionnels d'interagir avec l'environnement à l'aide des actionneurs et des capteurs. Les appareils pour débutants étaient de simples détecteurs de mouvement, des robots et des thermostats.

À la mi-2011, la production commerciale estimée d'Arduino était de 300 000. En 2013, les cartes Arduino utilisées étaient d'environ 700 000.

Vers avril 2017, Massimo Banzi a présenté la fondation d'Arduino comme le "nouveau départ pour Arduino". En juillet 2017, Musto a continué à extraire de nombreuses licences Open Source et le code des sites Web de l'Arduino. En octobre 2017, Arduino a présenté sa collaboration avec ARM Holdings. L'Arduino continue de travailler avec des architectures et des fournisseurs de technologies.[13]

2.2 C'est quoi l'Arduino :

Arduino est une plate-forme prototype (open-source) basée sur un matériel et un logiciel facile à utiliser. Il se compose d'une carte de circuit imprimé, qui peut être programmée (appelée microcontrôleur) et d'un logiciel prêt à l'emploi appelé Arduino IDE (Integrated Development Environment), qui est utilisé pour écrire et télécharger le code informatique sur la carte physique.

Les principales caractéristiques sont :[14]

- Les cartes Arduino sont capables de lire les signaux d'entrée analogiques ou numériques de différents capteurs et de les transformer en une sortie telle que l'activation d'un moteur, l'activation/la désactivation de la LED, la connexion au cloud et de nombreuses autres actions.
- Vous pouvez contrôler les fonctions de votre carte en envoyant un ensemble d'instructions au microcontrôleur sur la carte via Arduino IDE (appelé logiciel de téléchargement).
- Contrairement à la plupart des cartes de circuits imprimés programmables précédentes, Arduino n'a pas besoin d'un matériel supplémentaire (appelé

Chapitre 2 : Arduino et Android

programmeur) pour charger un nouveau code sur la carte. Vous pouvez simplement utiliser un câble USB.

- De plus, l'IDE Arduino utilise une version simplifiée de C++, ce qui facilite l'apprentissage de la programmation.
- Enfin, Arduino fournit un facteur de forme standard qui divise les fonctions du microcontrôleur en un package plus accessible.

2.3 Types de cartes Arduino :

- **Arduino Uno :**

Arduino UNO est basé sur un microcontrôleur ATmega328P. Il est facile à utiliser par rapport à d'autres cartes, telles que la carte Arduino Mega, etc. L'Arduino UNO comprend 6 entrées de broches analogiques, 14 broches numériques, un connecteur USB, une prise d'alimentation et un ICSP (programmation série en circuit) entête.

C'est la forme la plus utilisée et la plus standard de la liste de toutes les cartes Arduino disponibles. Il est également recommandé pour les débutants car il est facile à utiliser.[15]



Figure 12 : Carte Arduino Uno .

Chapitre 2 : Arduino et Android

- **Arduino Nano :**

L'Arduino Nano est une petite carte Arduino basée sur le microcontrôleur ATmega328P ou ATmega628. La connectivité est la même que la carte Arduino UNO.

La carte Nano est définie comme une carte microcontrôleur durable, petite, cohérente et flexible. Il est de petite taille par rapport à la carte UNO. Les appareils nécessaires pour démarrer nos projets utilisant la carte Arduino Nano sont Arduino IDE et mini USB.

L'Arduino Nano comprend un ensemble de broches d'E/S de 14 broches numériques et 8 broches analogiques. Il comprend également 6 broches d'alimentation et 2 broches de réinitialisation.

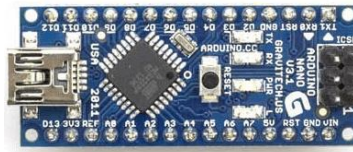


Figure 13 : Carte Arduino Nano.

- **Arduino Méga :**

L'Arduino Méga est basé sur le microcontrôleur ATmega2560. L'ATmega2560 est un microcontrôleur 8 bits. Nous avons besoin d'un simple câble USB pour se connecter à l'ordinateur et de l'adaptateur AC vers DC ou de la batterie pour commencer. Il a l'avantage de travailler avec plus d'espace mémoire.

L'Arduino Méga comprend 54 broches numériques d'E/S et 16 entrées/sorties analogiques (E/S), un en-tête ICSP, un bouton de réinitialisation, 4 ports UART (récepteur/émetteur asynchrone universel), une connexion USB et une prise d'alimentation



Figure 14 : Carte Arduino Méga.

- **L'Arduino Micro :**

L'Arduino Micro est basé sur le microcontrôleur ATmega32U4. Il se compose de 20 ensembles de broches. Les 7 broches de l'ensemble sont des broches PWM (Pulse Width Modulation), tandis que 12 broches sont des broches d'entrée analogiques. Les autres composants à bord sont le bouton de réinitialisation, l'oscillateur à cristal 16 MHz, l'en-tête ICSP et une connexion micro USB.



Figure 15 : Carte Arduino Micro.

- **Arduino Léonard :**

La spécification de base de l'Arduino Leonardo est la même que celle de l'Arduino Micro. Il est également basé sur le microcontrôleur ATmega32U4. Les composants présents sur la carte sont 20 broches analogiques et numériques, un bouton de réinitialisation, un oscillateur à cristal 16 MHz, un en-tête ICSP et une connexion micro USB.



Figure 16 : Carte Arduino Léonard.

- **Arduino Due**

L'Arduino Due est basé sur le noyau ARM 32 bits. C'est la première carte Arduino développée sur la base du microcontrôleur ARM. Il se compose de 54 broches d'entrée/sortie numériques et de 12 broches analogiques. Le microcontrôleur présent sur la carte est le processeur Atmel SAM3X8E ARM Cortex-M3.



Figure 17 : Carte Arduino Due.

- **Arduino Zéro :**

L'Arduino Zéro est généralement appelé l'extension 32 bits de l'Arduino UNO. Il est basé sur le microcontrôleur SAM21 d'Atmel. La carte se compose de 6 entrées de broches analogiques, de 14 broches d'entrée/sortie numériques, d'un connecteur USB, d'une prise d'alimentation et d'un en-tête ICSP (programmation série en circuit), de broches de port UART, d'un en-tête d'alimentation et d'un bouton AREF.

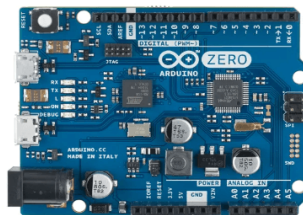


Figure 18 : Carte Arduino Zéro.

- **Arduino Esplora :**

Les cartes Arduino Esplora permettent une interface facile des capteurs et des actionneurs. Les sorties et les entrées connectées sur la carte Esplora la rendent unique par rapport aux autres types de cartes Arduino. La carte comprend des

Chapitre 2 : Arduino et Android

sorties, des entrées, un petit microcontrôleur, un microphone, un capteur, un joystick, un accéléromètre, un capteur de température, quatre boutons et un curseur.



Figure 19 : Carte Arduino Esplora.

2.4 Comparaison des différentes cartes d'Arduino :

Voici un tableau comparatif des différentes cartes Arduino : [16]

Cartes Arduino Caractéristiques	Uno R3	Leonardo	Mega 2560	Due	Esplora	Mini	Nano	Zero PRO
Microcontrôleur	ATmega328P	ATmega328P	ATmega2560	AT91SAM3X8E	ATmega328P	ATmega328P	ATmega328P	ATSA1015G18
Cadencement Horloge	16 MHz	16 MHz	16 MHz	84 MHz	16 MHz	16 MHz	16 MHz	48 MHz
Tension d'entrée	7 - 12V	7 - 12V	7 - 12V	7 - 12V	7 - 12V	7 - 9V	7 - 9V	5V
Tension de fonctionnement	5V	5V	5V	3,3V	5V	5V	5V	3,3V
Entrée-Sortie Numérique	14/6	20/7	54/15	54/12	×	14/6	14/6	14/12

Chapitre 2 : Arduino et Android

Entrée-Sortie (PWM) Analogique	6/0	12/0	16/0	12/2 (DAC)	×	8/0	8/0	6/1 (DAC)
Mémoire vive (Flash)	32 Ko	32 Ko	256 Ko	512 Ko	32 Ko	32 Ko	32 Ko	256 Ko
Mémoire vive (SRAM)	2 Ko	2,5 Ko	8 Ko	96 Ko	2,5 Ko	2 Ko	2 Ko	32 Ko
Mémoire morte (EEPROM)	1 Ko	1 Ko	4 Ko	×	1 Ko	1 Ko	1 Ko	16 Ko
Interface USB	USB-B mâle	Micro-USB	USB-B male	2 ports micro-USB (Native et programming)	Micro-USB	×	Mini-USB	2 ports micro-USB (Native et programming)
Port UART	1	1	4	4	×	×	1	2
Carte SD	×	×	×	×	×	×	×	×
Ethernet	×	×	×	×	×	×	×	×
WI-FI	×	×	×	×	×	×	×	×
Dimensions	68×53 mm	68×53 mm	101×53 mm	101×53 mm	165×60 mm	30×18 mm	45×18 mm	68×53 mm

Tableau 2.1 : Comparaison des caractéristiques des cartes Arduino

Chapitre 2 : Arduino et Android

2.5 Description de la carte Arduino Uno :

L'Arduino UNO est une carte standard d'Arduino. Ici, UNO signifie « un » en italien. Il a été nommé UNO pour étiqueter la première version du logiciel Arduino. C'était aussi la première carte USB publiée par Arduino. Il est considéré comme le tableau puissant utilisé dans divers projets. Arduino.cc a développé la carte Arduino UNO.

Arduino UNO est basé sur un microcontrôleur ATmega328P. Il est facile à utiliser par rapport à d'autres cartes, telles que la carte Arduino Méga, etc. La carte se compose de broches d'entrée/sortie (E/S) numériques et analogiques, de blindages et d'autres circuits.

L'Arduino UNO comprend 6 entrées de broches analogiques, 14 broches numériques, un connecteur USB, une prise d'alimentation et un en-tête ICSP (In-Circuit Serial Programming). Il est programmé sur la base de l'IDE, qui signifie Integrated Development Environment. Il peut fonctionner sur des plates-formes en ligne et hors ligne.

Les composants de la carte Arduino UNO sont présentés ci-dessous :

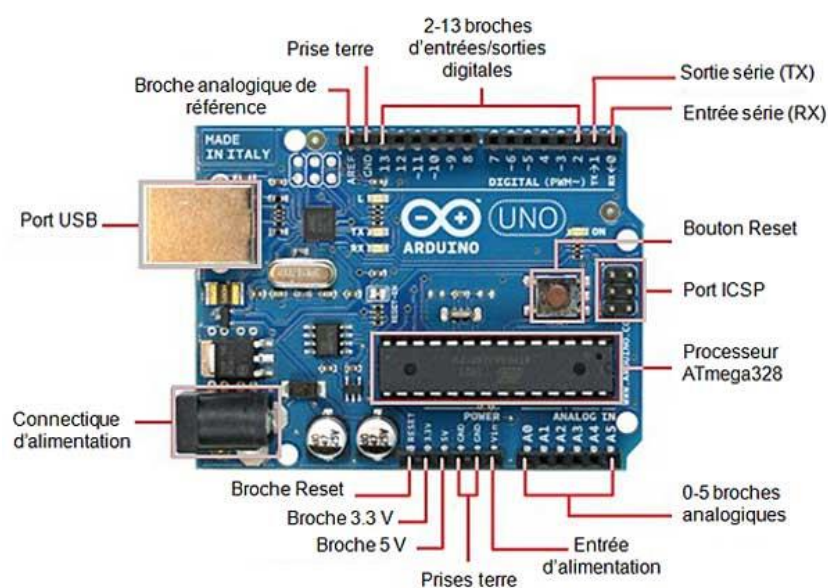


Figure 20 : Caractéristiques de la carte Arduino Uno.

Chapitre 2 : Arduino et Android

Discutons de chaque composant en détail :

- **Microcontrôleur ATmega328** - Il s'agit d'un microcontrôleur monopuce de la famille ATmel. Le code du processeur à l'intérieur est de 8 bits. Il combine une mémoire (SRAM, EEPROM et Flash), un convertisseur analogique-numérique, des ports série SPI, des lignes d'E/S, des registres, une minuterie, des interruptions externes et internes et un oscillateur.
- **Broche ICSP** - La broche de programmation série en circuit permet à l'utilisateur de programmer à l'aide du micrologiciel de la carte Arduino.
- **Indicateur LED d'alimentation** - L'état ON de la LED indique que l'alimentation est activée. Lorsque l'alimentation est coupée, la LED ne s'allume pas.
- **Broches d'E/S numériques** - Les broches numériques ont la valeur HIGH ou LOW. Les broches numérotées de D0 à D13 sont des broches numériques.
- **LED TX et RX** - Le flux de données réussi est représenté par l'éclairage de ces LED.
- **AREF** - La broche de référence analogique (AREF) est utilisée pour alimenter une tension de référence à la carte Arduino UNO à partir de l'alimentation externe.
- **Bouton de réinitialisation** - Il est utilisé pour ajouter un bouton de réinitialisation à la connexion.
- **USB** - Il permet à la carte de se connecter à l'ordinateur. Il est indispensable pour la programmation de la carte Arduino UNO.
- **Oscillateur Crystal** - L'oscillateur Crystal a une fréquence de 16 MHz, ce qui fait de l'Arduino UNO une carte puissante.
- **Régulateur de tension** - Le régulateur de tension convertit la tension d'entrée en 5V.
- **GND** - Broches de masse. La broche de terre agit comme une broche à tension nulle.
- **Vin** - C'est la tension d'entrée.

Chapitre 2 : Arduino et Android

- **Broches analogiques** - Les broches numérotées de A0 à A5 sont des broches analogiques. La fonction des broches analogiques est de lire le capteur analogique utilisé dans la connexion. Il peut également agir comme des broches GPIO (General Purpose Input Output).[17]

2.5.1 Caractéristiques techniques :

Microcontrôleur	ATmega328
Fréquences Horloge	16Mhz
Tension de fonctionnement	5V
Tension d'alimentation (recommandée)	7-12V
Tension d'alimentation (limites)	6-20V
Broches E/S numériques	14 (dont 6 disposent d'une sortie PWM représenté par le symbole tilde)
Broches d'entrées analogiques	6 (utilisables et broches E/S numériques)
Intensité maxi disponible par broche E/S (5V)	40 mA (Attention 200mA max total entrée /sortie cumulées)
Intensité maxi disponible pour la sortie 3.3V	50 mA
Intensité maxi disponible pour la sortie 5V	500 mA max Sur port USB
Mémoire Programme Flash	32 KB (ATmega328) dont 0.5 KB sont utilisés par le bootloader (chargeur d'amorçage)
Mémoire SPAM (mémoire volatile)	2 KB (ATmega328)
Mémoire EEPROM (mémoire non volatile)	1 KB (ATmega328)
Interface	USB (permet d'alimenté la carte et de transféré les programmes vers la carte)
Alimentation externe.	Jack
Dimensions	6,86 cm × 5.3 cm

Tableau 2.2: Caractéristiques techniques de la carte Arduino Uno.

2.6 Partie programmation :

Un logiciel Open Source est un programme informatique dont le code source est distribué sous une licence permettant à quiconque de lire, modifier ou redistribuer et parmi eux on trouve le logiciel Arduino.

Le langage Arduino est implémenté en C/C++ et basé sur le câblage. Lorsque nous écrivons un Arduino croquis, nous utilisons implicitement la bibliothèque de câblage, qui est inclus avec L'IDE ceci nous permet de faire des programmes exécutables en utilisant seulement deux fonctions : `setup ()` et `Loop ()`.

L'IDE permet d'écrire, de modifier un programme et de le convertir en une série d'instructions compréhensibles par la carte.[19]

2.6.1 Les fonctions du langage Arduino :

L'écran de codage est divisé en deux blocs. La configuration est considérée comme le bloc de préparation, tandis que la boucle est considérée comme le bloc d'exécution. [18]

- **La fonction `Setup ()` :**

Il contient une première partie du code à exécuter. Les modes de broches, les bibliothèques, les variables, etc., sont initialisés dans la section de configuration. Il n'est exécuté qu'une seule fois lors du téléchargement du programme et après la réinitialisation ou la mise sous tension de la carte Arduino.

Void `Setup ()` réside en haut de chaque croquis. Dès que le programme commence à s'exécuter, le code à l'intérieur de l'accolade est exécuté dans la configuration et il ne s'exécute qu'une seule fois.

Chapitre 2 : Arduino et Android

- **La fonction Loop () :**

La boucle contient des instructions qui sont exécutées à plusieurs reprises. La section de code à l'intérieur des accolades est répétée en fonction de la valeur des variables.

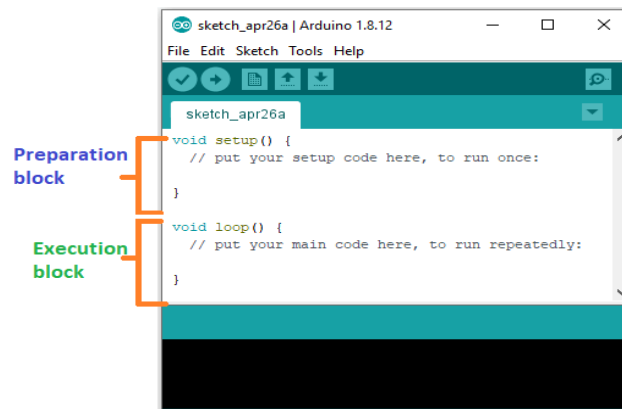


Figure 21 : Bloc de code

2.6.2 Interface du logiciel :

- **Lancement du logiciel :**

Lançons le logiciel en double-cliquant sur l'icône avec le symbole "infinie" en vert. C'est l'exécutable du logiciel. Après un léger temps de réflexion, une image s'affiche :

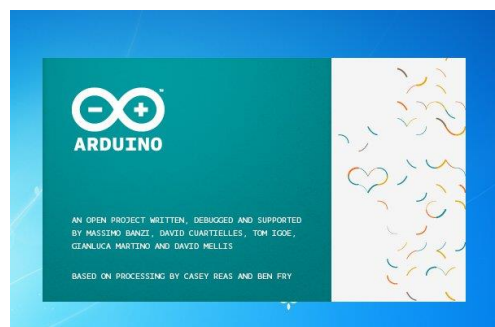


Figure 22 : Le splash screen Arduino.

Chapitre 2 : Arduino et Android

Cette fois, après quelques secondes, le logiciel s'ouvre. Une fenêtre se présente à nous :

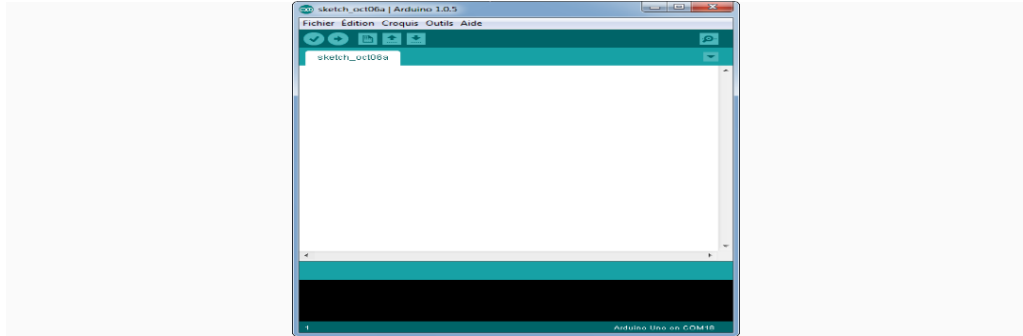


Figure 23 : L'interface de l'IDE Arduino.

- Présentation du logiciel :

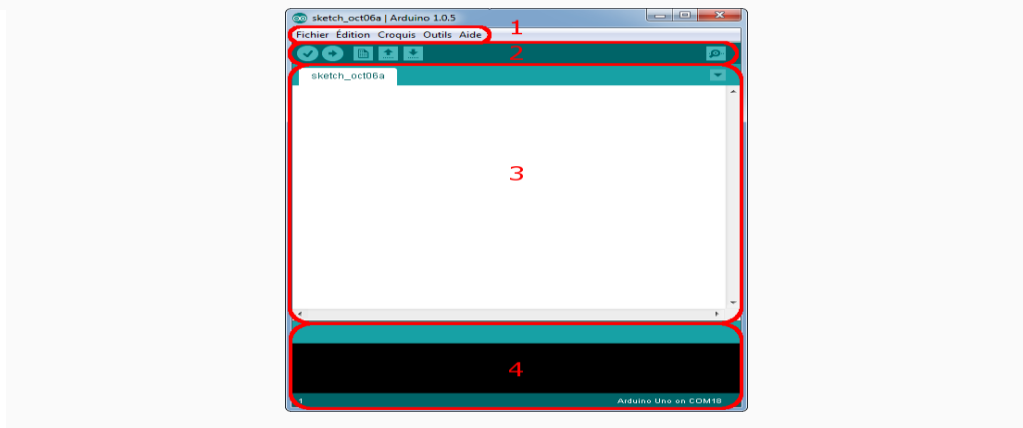


Figure 24 : L'interface de l'IDE Arduino en détail.

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

Chapitre 2 : Arduino et Android

- **Approche et utilisation du logiciel :**

- **Le menu File :**

C'est principalement ce menu que l'on va utiliser le plus. Il dispose d'un certain nombre de choses qui vont nous être très utiles.

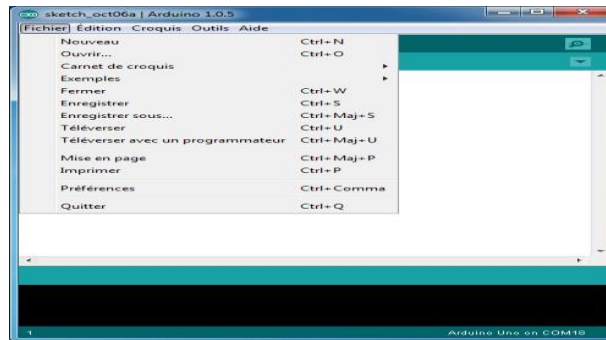


Figure 25 : Le menu Fichier.

- **Carnet de croquis :** Ce menu regroupe les fichiers que vous avez pu faire jusqu'à maintenant (et s'ils sont enregistrés dans le dossier par défaut du logiciel).
- **Exemples (exemples) :** Ceci est important, toute une liste se déroule pour afficher les noms d'exemples de programmes existants ; avec ça, vous pourrez vous aider/inspirer pour créer vos propres programmes ou tester de nouveaux composants.
- **Téléverser :** Permet d'envoyer le programme sur la carte Arduino.
- **Téléverser avec un programmeur :** Idem que ci-dessus, mais avec l'utilisation d'un programmeur
- **Préférences :** Vous pourrez régler ici quelques paramètres du logiciel.

- **Les boutons :**

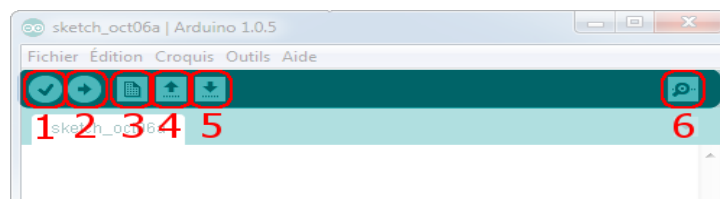


Figure 26: La barre d'outils.

Chapitre 2 : Arduino et Android

- Bouton 1 : Ce bouton permet de vérifier le programme, il actionne un module qui cherche les erreurs dans votre programme
- Bouton 2 : Charge (téléverse) le programme dans la carte Arduino.
- Bouton 3 : Crée un nouveau fichier.
- Bouton 4 : Ouvre un fichier.
- Bouton 5 : Enregistre le fichier.
- Bouton 6 : Ouvre le moniteur série

3 Système Android :

Aujourd'hui Le téléphone portable est devenu un véritable phénomène de société. Véritable bijou technologique, Les smartphone sont devenus une nécessité pour de nombreuses personnes à travers le monde. Grâce aux applications mobiles qu'il contient. Les applications mobiles font désormais partie de notre quotidien. Qu'elles soient à des fins personnelles ou professionnelles.

Chaque smartphone contient un système d'exploitation tout dépend de sa marque mais le système le plus connu et utilisé dans le monde est celui d'Android grâce à son open-source et sa simplicité et souplesse d'utilisation.

3.1 Système d'exploitation mobile :

Un système d'exploitation mobile (OS1 mobile) peut être défini comme un logiciel permettant à un terminal mobile (smartphone, PDA, Notebook, tablette, Smart Watch, ...) de fonctionner. Il permet de ce fait aux utilisateurs de gérer la connectivité sans fil (Réseau téléphonique mobile, Wifi, Bluetooth, GPS, ...), passer un appel téléphonique, télécharger des applications ou encore paramétrer et personnaliser leurs terminaux. [20]

Vu que les systèmes d'exploitation mobiles sont conçus pour fonctionner sur des appareils mobiles de petite taille et possédant une autonomie réduite, ils possèdent une gestion avancée de l'énergie et une capacité de fonctionner avec des ressources limitées.

Chapitre 2 : Arduino et Android

Les premiers appareils mobiles dotés d'un système d'exploitation sont les PDA2, inventés en 1990. Depuis cette date, il y a eu une prolifération des systèmes d'exploitation mobiles : Blackberry, Symbian, Bada, RIM, iOS, Windows Phone, Ubuntu Touch, Firefox OS, Tizen, Android

En fait, nous pouvons classer ces OS mobiles en 2 catégories :

- **Les systèmes propriétaires** : ce sont des systèmes conçus pour fonctionner sur un matériel spécifique ; généralement, le système d'exploitation et le matériel sont développés par le même constructeur. Le code source de ces systèmes n'est accessible que par leurs constructeurs ;
- **Les systèmes libres (Open Source)** : ce sont des systèmes dont le code source est disponible. Chacun des constructeurs choisit une version du système d'exploitation et l'embarque sur son terminal mobile après lui avoir ajouté sa couche logicielle.

Le marché mondial des OS mobiles est aujourd'hui dominé par 3 grandes entreprises : Google, Apple et Microsoft. Elles développent respectivement les systèmes d'exploitation Android, iOS et Windows Phone. La figure 1.1 illustre cette dominance dans la vente mondiale des smartphones :

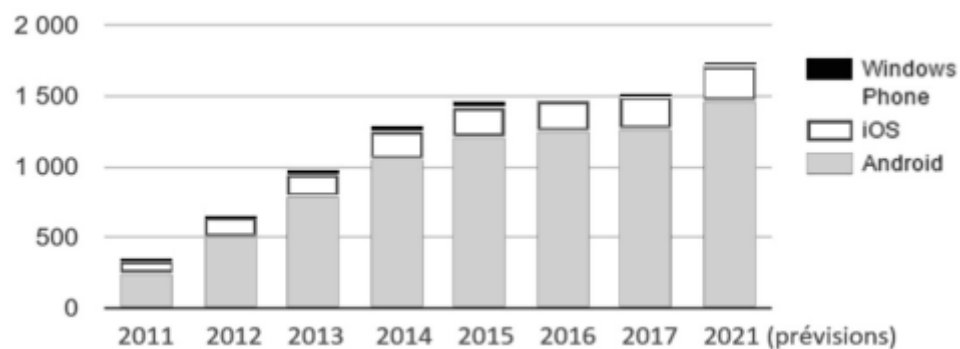


Figure 27 : Répartition par OS des livraisons mondiales des smartphones.

Cette figure illustre également la domination de l'OS Android sur ses concurrents avec une part du marché de plus de 80%.

3.2 Les types des systèmes d'exploitation mobile :

On peut évoquer la présence de quatre OS sur le marché des systèmes d'exploitation, et que nous vous proposons de découvrir ci-dessous, par ordre d'importance : Android (Google), iOS (Apple Inc.), Windows Phone (Microsoft) et Blackberry OS (RIM).[21]

- **Android de Google :**

Depuis maintenant de nombreuses années, Android, développé par les ingénieurs de Google, s'impose comme l'OS de référence du marché, loin devant ses concurrents. Il atteint ainsi en 2014 le milliard de smartphones équipés, quand iOS à la seconde place ne dépasse pas les 180 millions. L'avantage de ce système d'exploitation se résume dans le fait qu'il est mis à disposition de tous les fabricants de téléphones, à condition qu'ils respectent certaines conditions liées à la mise en avant de services Google. Pour le reste, l'OS est personnalisable à souhait, par les consommateurs comme par les fabricants. De nos jours, la majorité des téléphones vendus dans le monde tournent sous Android. On peut ainsi citer de très nombreuses marques de smartphones, parmi lesquelles Samsung, Acer, HTC, LG, Sony ou encore Huawei.



Figure 28: Android Logo.

- **iOS d'Apple :**

Avec Android, iOS de l'entreprise américaine Apple concentre une très large majorité des smartphones de la planète, les autres que nous vous présentons plus bas étant loin de les égaler. L'iOS d'Apple est connu et présenté par la firme de Cupertino comme étant le système d'exploitation proposant la meilleure expérience utilisateur. Avec son flat design apparu à partir de l'iOS 7, Apple propose son logiciel uniquement sur ses propres produits. Il faut de ce fait passer par l'Apple Store pour installer sur

Chapitre 2 : Arduino et Android

son iPhone ou iPad les applications qui vous plaisent, parmi les centaines de milliers existantes. L'écosystème d'Apple rendant tous les produits de la marque compatibles entre eux, permet une ergonomie inégalée à ce jour, positionnant Apple comme fabricant éminent, et comme second plus gros système d'exploitation au monde en volume.



Figure 29 : IOS Logo.

- **Windows Phone de Microsoft :**

Les smartphones tournant sous Windows Phone restent à ce jour limités face à Android, bien que toutefois présents en nombre. Microsoft, qui a pris le virage des smartphones en retard, souffre de son manque d'adoption par les constructeurs et consommateurs. Basé sur le design de Windows 8 pour PC, il n'est pas du goût de tout le monde. Il reste cependant aimé par les utilisateurs pour la possibilité de personnaliser de manière poussée la page d'accueil et sa simplicité de gestion des applis. Face aux géants que sont iOS et Android, il a toutefois de la peine à intéresser suffisamment les développeurs d'applications, certains d'entre eux préférant le délaissé au profit des OS beaucoup plus fréquentés, au grand déplaisir des utilisateurs.



Figure 30: Windows phone Logo.

- **BlackBerry OS de RIM :**

Ancienne star de la téléphonie, prisé par le monde professionnel et particulièrement des cadres d'entreprise, l'OS Blackberry de RIM a perdu de ses parts de marché depuis la dernière décennie. Il n'empêche que les smartphones de la marque, avec leur design complètement revu, intéressent maintenant une partie ciblée des consommateurs. A l'attention des personnes avides de claviers physiques, Blackberry OS est tourné avant tout vers la lecture des e-mails et SMS.

Fait identifiable, les applications Android fonctionnent maintenant sous Blackberry OS, rendant plus attrayant le système d'exploitation de RIM, en proposant un très large catalogue d'applications compatibles innovantes.



Figure 31: BlackBerry OS Logo.

- **Les autres systèmes d'exploitation :**

D'autres smartphones ne proposant pas les systèmes d'exploitation évoqués ci-dessus existent, mais représentent encore dans leur totalité une partie extrêmement infime des ventes de smartphones au niveau mondial, de l'ordre de 14 millions en 2014, sur un total de près de 1,25 milliards de smartphones. Parmi les près de 20 systèmes d'exploitation mobiles existants, on peut citer Linux (OS open source) et le plus récent Firefox OS de la fondation Mozilla.

3.3 Qu'est-ce qu'Android :

Android est un système d'exploitation open source basé sur Linux pour les appareils mobiles tels que les smartphones et les tablettes. Android a été développé par l'Open Handset Alliance, dirigée par Google, et d'autres sociétés.

Android offre une approche unifiée du développement d'applications pour les appareils mobiles, ce qui signifie que les développeurs n'ont besoin de développer que pour Android et que leurs applications doivent pouvoir s'exécuter sur différents appareils alimentés par Android.

Le langage Java est principalement utilisé pour écrire le code Android même si d'autres langages peuvent être utilisés.[22]

3.4 Pourquoi Android :

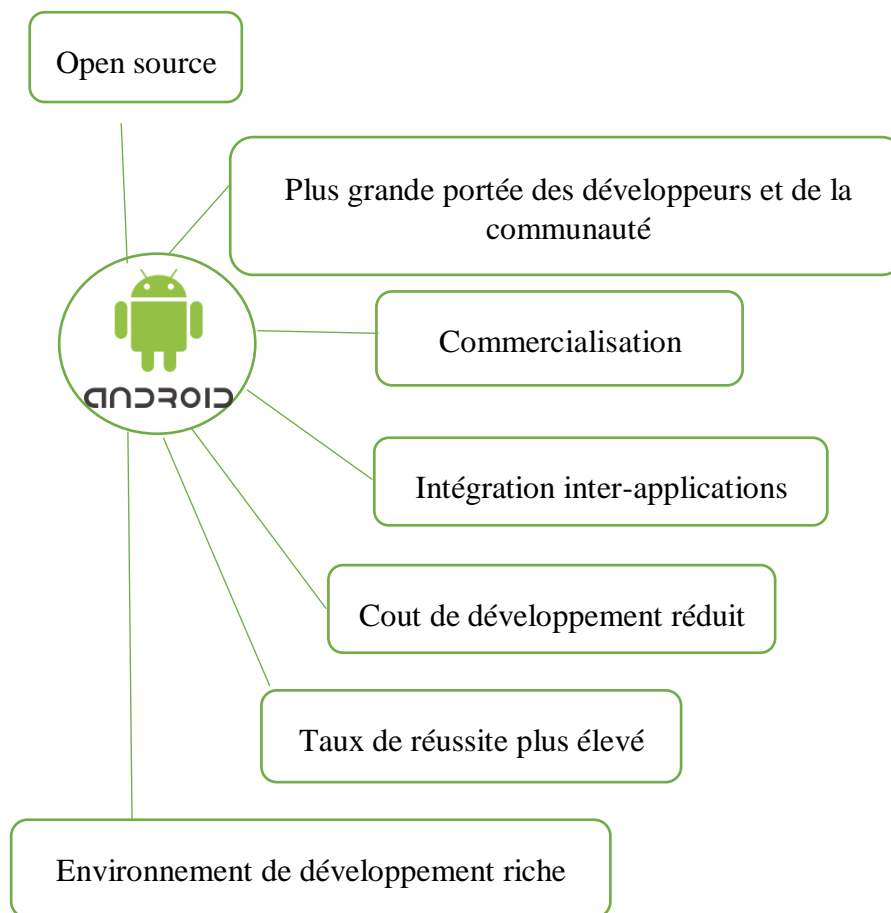


Figure 32 : Les avantages d'Android.

Chapitre 2 : Arduino et Android

3.5 Fonctionnalités d'Android :

Android est un système d'exploitation puissant en concurrence avec Apple 4GS et prend en charge d'excellentes fonctionnalités. Peu d'entre eux sont énumérés ci-dessous :

N°	Description des fonctions
1	Belle interface utilisateur L'écran de base du système d'exploitation Android offre une interface utilisateur magnifique et intuitive.
2	Connectivité GSM/EDGE, IDEN, CDMA, EV-DO, UMTS, Bluetooth, Wi-Fi, LTE, NFC et WiMAX
3	Stockage SQLite, une base de données relationnelle légère, est utilisée à des fins de stockage de données.
4	Prise en charge des médias H.263, H.264, MPEG-4 SP, AMR, AMR-WB, AAC, HE-AAC, AAC 5.1, MP3, MIDI, Ogg Vorbis, WAV, JPEG, PNG, GIF et BMP.
5	Messagerie SMS et MMS
6	Navigateur Web Basé sur le moteur de mise en page open source WebKit, associé au moteur JavaScript V8 de Chrome prenant en charge HTML5 et CSS3.
7	Multi-touches Android prend en charge nativement le multi-touch qui a été initialement mis à disposition dans des combinés tels que le HTC Hero.
8	Multitâche L'utilisateur peut passer d'une tâche à une autre et plusieurs applications peuvent s'exécuter simultanément.

Chapitre 2 : Arduino et Android

9	Widgets redimensionnables Les widgets sont redimensionnables, les utilisateurs peuvent donc les développer pour afficher plus de contenu ou les réduire pour économiser de l'espace.
10	Multi-langue Prend en charge le texte unidirectionnel et bidirectionnel.
11	MCG Google Cloud Messaging (GCM) est un service qui permet aux développeurs d'envoyer des données de messages courts à leurs utilisateurs sur des appareils Android, sans avoir besoin d'une solution de synchronisation propriétaire.
12	Wi-Fi Direct Une technologie qui permet aux applications de découvrir et de se coupler directement, via une connexion peer-to-peer à haut débit.
13	Faisceau Android Une technologie populaire basée sur NFC qui permet aux utilisateurs de partager instantanément, simplement en touchant deux téléphones compatibles NFC ensemble.

Tableau 3.1: Les fonctionnalités d'un système Android.




3.6 Historique et différentes versions :

Android est un système d'exploitation open source pour terminaux mobiles créé à la base par une startup du même nom et qui a été rachetée par la firme Google en août 2005 : Cette appellation tient ses origines du terme « Androïde » qui désigne un robot sous forme humaine.

En novembre 2007, Google créa l'OHA (Open Hand Alliance), un groupe de plus d'une cinquantaine d'entreprises de divers domaines (opérateurs mobiles, fabricants de téléphones et de semi-conducteurs, éditeurs de logiciels, distributeurs...) à l'instar de HTC, Sony, DELL, Intel, Samsung, LG, ... Son objectif étant de promouvoir et de développer des standards open sources pour appareils mobiles, ce qui lui a permis d'aboutir à la réalisation d'Android. Android est passé par plusieurs versions tout au long de son processus de développement. Depuis la version 1.5, Google a adopté la convention d'attribuer un nom de code à chacune de ses versions en suivant un ordre

Chapitre 2 : Arduino et Android







alphabétique et en faisant référence à un dessert (gâteaux, bonbons, ...). Il existe néanmoins quelques noms de codes qui sont associés à plusieurs versions successives tandis qu'il y en a d'autres liés à une seule. Les versions 1.0 et 1.1 n'ont pas été officiellement nommées bien que cette dernière admette en interne un nom de code « petit four ». Le tableau suivant présente la liste officielle des versions d'Android ainsi que leurs principales fonctionnalités :[23]

Version-API- Date	Nom de code	Evolutions
Android 1.0 API 1 Septembre 2008	Android	
Android 1.1 API 2 Février 2009	Petit four	<ul style="list-style-type: none">- Ajout des pièces jointes par MMS.- Introduction des applications payantes sur l'Android Market.
Android 1.5 API 3 Avril 2009	 Cupcake	<ul style="list-style-type: none">- Apparition du clavier tactile avec auto complétion et du presse-papier.- Possibilité de lire, d'enregistrer et d'envoyer des vidéos directement sur Youtube ou Picasa.- Ajout des transitions animées.
Android 1.6 API 4 Septembre 2009	 Donut	<ul style="list-style-type: none">- Nouvelle interface pour l'Android Market.- Le support d'autres définitions d'écran comme WVGA.- Indicateur d'utilisation de la batterie.- Apparition de fonctionnalités pour les réseaux privés virtuels (VPN).
Android 2.0-2.1 API 5-7 Octobre 2009		<ul style="list-style-type: none">- Support de résolutions d'écran plus élevées- Support de HTML5 dans le navigateur.- Support du flash LED pour la caméra.

Chapitre 2 : Arduino et Android

	Eclair	<ul style="list-style-type: none"> - Ajout des fonds d'écran animés. - Prise en charge du Bluetooth 2.1 - Arrivée de Google Maps.
<p>Android 2.2-2.2.3 API 8 Mai 2010</p>	 Froyo	<ul style="list-style-type: none"> - Optimisation générale du code. - Partage d'internet par HotSpot Wifi. - Mise à jour automatique dans l'Android Market. - Support de l'installation d'applications sur carte mémoire.
<p>Android 2.3-2.3.7 API 9-10 Décembre 2010</p>	 Gingerbread	<ul style="list-style-type: none"> - Mise à jour graphique de l'interface. - Support de nouveaux capteurs. - Support natif de caméra frontale. - Passage au système de fichiers ext4.
<p>Android 3.0-3.2.6 API 11-13 Février 2011</p>	 HoneyComb	<ul style="list-style-type: none"> - Version spécialement optimisée pour les tablettes. - Multi-tâches repensé. - Navigateur spécial avec onglets, synchronisation avec Chrome. - Support des processeurs multicœurs.
<p>Android 4.0-4.0.4 API 14-15 Octobre 2011</p>	 Ice Cream Sandwich	<ul style="list-style-type: none"> - Plus besoin de boutons physiques, intégrés dans l'écran. - Support des écrans 720p (HD). - Nouvel écran de déverrouillage avec détection de visage. - Widgets redimensionnables.
<p>Android 4.1-4.3.1 API 16-18 Juillet 2012</p>	 Jelly Bean	<ul style="list-style-type: none"> - Nouvelles fonctionnalités pour les notifications. - Intégration de l'assistant Google Now 1. - Ajout de nouvelles possibilités à Android Beam2.

Chapitre 2 : Arduino et Android

<p>Android 4.4-4.4.4 API 19-20 Octobre 2013</p>	 <p>KitKat</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nouvelle interface graphique. - Intégration plus poussée de Google Now au sein du système.
<p>Android 5.0-5.1.1 API 21-22 Novembre 2014</p>	 <p>Lollipop</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Interface graphique repensée. - Sécurité renforcée. - Abandon de la Machine Virtuelle Dalvik au profit de l'ART (Android RunTime). - Comptes utilisateurs multiples.
<p>Android 6.0-6.0.1 API 23 Octobre 2015</p>	 <p>Marshmallow</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Amélioration de Google Now. - Support de USB Type-C. - La gestion des permissions des applications. - La reconnaissance des empreintes intégrée.
<p>Android 7.0 -7.1.2 API 24-25 Aout 2016</p>	 <p>Nougat</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Plateforme de réalité virtuelle nommée Daydream. - Prise en charge de plusieurs fenêtres. - Amélioration des performances tactiles. - Nouveau mode d'économie de données.
<p>Android 8.0-8.1 API 26-27 Aout 2017</p>	 <p>Oreo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Icônes adaptatives. - Amélioration des notifications. - Prise en charge de plusieurs écrans. - Google Play Protect4. - Polices téléchargeables.
<p>Android 9 API 28 Juin 2018</p>	 <p>Pie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Notifications de messagerie plus riches. - Nouvelle interface système reposant sur les gestes. - Fonction de batterie adaptative. - Option Wind Down qui rend grise toute l'interface du téléphone pour décourager toute utilisation la nuit.

Chapitre 2 : Arduino et Android

Tableau 3.2: la liste des versions d'Android et leurs principales fonctionnalités.

3.7 Architecture Android :

L'architecture Android est classée en cinq parties :[24]

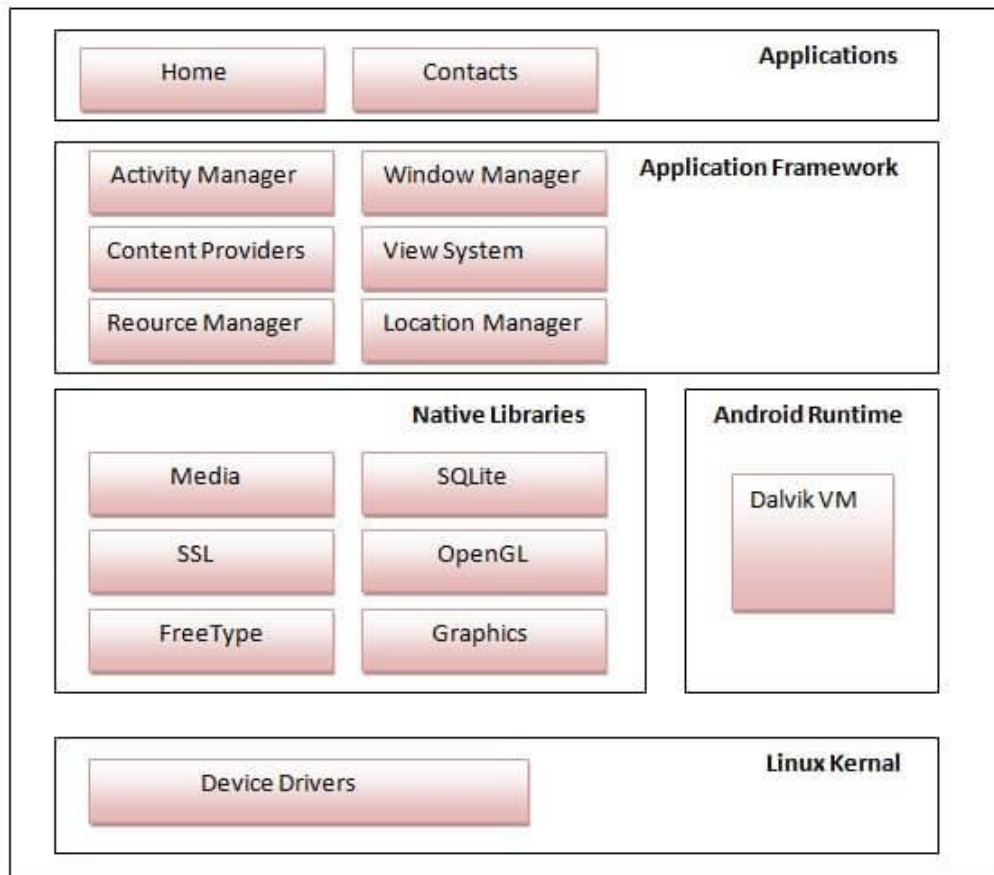


Figure 33 : Architecture du système Android.

- **Noyaux Linux :**

C'est le cœur de l'architecture Android qui existe à la racine de l'architecture Android. Le noyau Linux est responsable des pilotes de périphériques, de la gestion de l'alimentation, de la gestion de la mémoire, de la gestion des périphériques et de l'accès aux ressources.

- **Bibliothèques natives :**

Chapitre 2 : Arduino et Android

Au sommet du noyau Linux, il y a **des bibliothèques natives** telles que WebKit, OpenGL, FreeType, SQLite, Media, la bibliothèque d'exécution C (libc), etc.

La bibliothèque WebKit est responsable de la prise en charge du navigateur, SQLite est pour la base de données, FreeType pour la prise en charge des polices, Media pour la lecture et l'enregistrement des formats audio et vidéo.

- **Exécution Android :**

Dans l'environnement d'exécution Android, il existe des bibliothèques principales et DVM (Dalvik Virtual Machine) qui est responsable de l'exécution de l'application Android. DVM est comme JVM mais il est optimisé pour les appareils mobiles. Il consomme moins de mémoire et offre des performances rapides.

- **Android Framework :**

En plus des bibliothèques natives et de l'environnement d'exécution Android, il existe un framework Android. Le framework Android comprend des API Android telles que l'interface utilisateur (interface utilisateur), la téléphonie, les ressources, les emplacements, les fournisseurs de contenu (données) et les gestionnaires de packages. Il fournit de nombreuses classes et interfaces pour le développement d'applications Android.

- **Applications :**

Au-dessus du cadre Android, il existe des applications. Toutes les applications telles que la maison, les contacts, les paramètres, les jeux, les navigateurs utilisent le framework Android qui utilise le runtime et les bibliothèques Android. L'environnement d'exécution Android et les bibliothèques natives utilisent le noyau Linux.

3.8 Les environnements de développement mobile :

3.8.1 Android Studio :

Android Studio est l'environnement de développement intégré (IDE) officiel pour le développement d'applications Android, basé sur IntelliJ IDEA . En plus du puissant éditeur de code et des outils de développement d'IntelliJ, Android Studio offre encore plus de fonctionnalités qui améliorent votre productivité lors de la création d'applications Android, telles que :

- Un système de construction flexible basé sur Gradle.
- Un émulateur rapide et riche en fonctionnalités.
- Un environnement unifié où vous pouvez développer pour tous les appareils Android.
- Appliquez les modifications pour envoyer les modifications de code et de ressources à votre application en cours d'exécution sans redémarrer votre application.
- Modèles de code et intégration GitHub pour vous aider à créer des fonctionnalités d'application courantes et à importer un exemple de code
- Outils et cadres de test étendus
- Outils Lint pour détecter les performances, la convivialité, la compatibilité des versions et d'autres problèmes
- Prise en charge de C++ et NDK
- Prise en charge intégrée de Google Cloud Platform , facilitant l'intégration de Google Cloud Messaging et App Engine

3.8.2 Structuration du projet :

Chaque projet dans Android Studio contient un ou plusieurs modules avec des fichiers de code source et des fichiers de ressources. Les types de modules comprennent :

- Modules d'application Android
- Modules de la bibliothèque
- Modules Google App Engine

Par défaut, Android Studio affiche vos fichiers de projet dans la vue de projet Android, comme illustré à la figure 34. Cette vue est organisée par modules pour fournir un accès rapide aux fichiers source clés de votre projet.

Tous les fichiers de construction sont visibles au niveau supérieur sous **Gradle Scripts** et chaque module d'application contient les dossiers suivants :

- **manifests** : Contient le AndroidManifest.xml fichier.
- **Java** : Contient les fichiers de code source Java, y compris le code de test JUnit.
- **res** : contient toutes les ressources non-code, telles que les mises en page XML, les chaînes d'interface utilisateur et les images bitmap.

Chapitre 2 : Arduino et Android

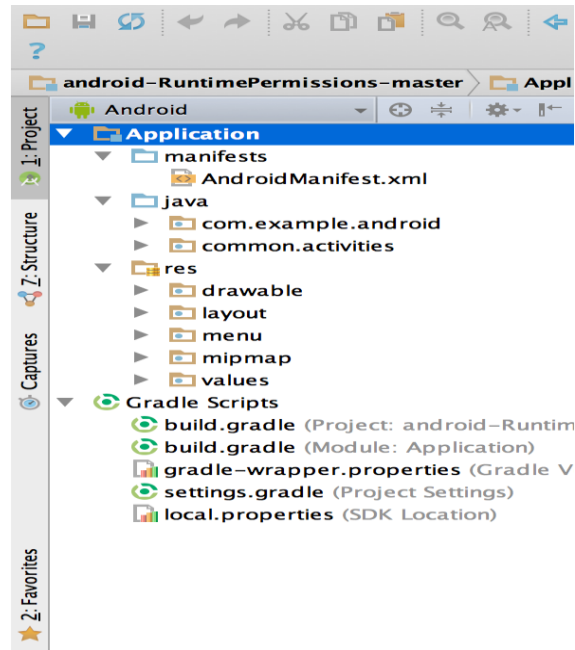


Figure 34 : Les fichiers du projet dans la vue Android.

3.8.2.1 L'interface utilisateur :

La fenêtre principale d'Android Studio est composée de plusieurs zones logiques identifiées dans la figure 35.

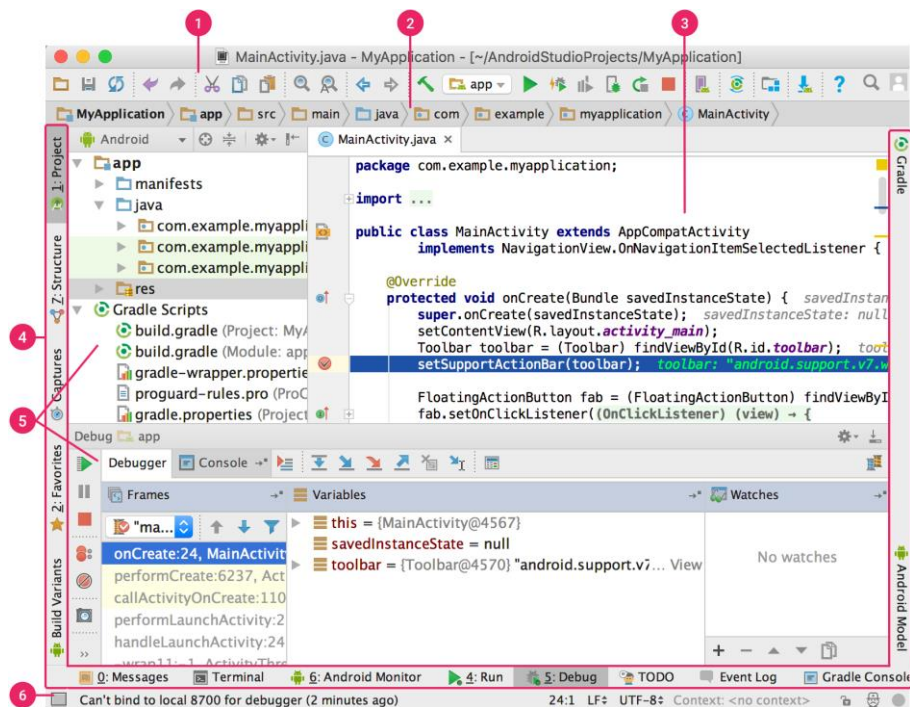


Figure 35 : La fenêtre principale d'Android Studio.

Chapitre 2 : Arduino et Android

1. La **barre** d'outils vous permet d'effectuer un large éventail d'actions, y compris l'exécution de votre application et le lancement d'outils Android.
2. La **barre de navigation** vous aide à naviguer dans votre projet et à ouvrir des fichiers à modifier. Il fournit une vue plus compacte de la structure visible dans la fenêtre **Projet**.
3. La **fenêtre de l'éditeur** est l'endroit où vous créez et modifiez le code. Selon le type de fichier actuel, l'éditeur peut changer. Par exemple, lors de l'affichage d'un fichier de mise en page, l'éditeur affiche l'éditeur de mise en page.
4. La **barre de la fenêtre d'outils** s'étend autour de l'extérieur de la fenêtre de l'EDI et contient les boutons qui vous permettent d'agrandir ou de réduire les fenêtres d'outils individuelles.
5. Les **fenêtres d'outils** vous donnent accès à des tâches spécifiques telles que la gestion de projet, la recherche, le contrôle de version, etc. Vous pouvez les développer et les réduire.
6. La **barre d'état** affiche l'état de votre projet et de l'EDI lui-même, ainsi que tout avertissement ou message.

4 Conclusion :

Dans la première partie de ce chapitre on a présenté Arduino ainsi que son côté matériel et logiciel.

Par contre dans la deuxième partie nous avons introduit la notion d'OS mobile et présenté les principaux systèmes mobiles en mettant l'accent sur Android.

Chapitre 3 :

Conception

Chapitre 3 : Conception

1 Introduction :

Une bonne réalisation de projet est basée sur une bonne démarche qui garantit sa réussite. Pour cela dans ce chapitre on va faire une description sur le projet et sur la méthodologie de travail.

2 Vue globale sur le projet :

Nous sommes entrés dans une ère où la communication est omniprésente et où nous avons pris l'habitude d'être joignables en tout lieu et à tout moment et de joindre les autres aussi facilement. Cette tendance concerne de plus en plus notre habitation.

L'introduction de technologies avancées dans un projet de construction a comme principal objectif d'apporter davantage de confort au quotidien et non de rentabiliser son investissement.

La domotique est un réseau centralisé et communicant qui va permettre de gérer différents systèmes, elle a une mission principale, c'est de simplifier l'utilisation de la maison et de ses différents équipements tout en augmentant le confort.

Nous allons insérer un système de sécurité dans la domotique pour la sécurisation de la maison, qui permettra largement d'améliorer la sécurité grâce à l'intégration de divers systèmes de sécurité tels que :

- Système de protection contre les intrusions en utilisant capteur de mouvement.
- Système de protection contre le gaz toxique et les incendies.
- Système de simulation de présence.
- Système de détection d'émotion.
- La commande du système à distance.

3 Description du système :

3.1 Fonctionnement générale du système :

L'évolution de la technologie domotique nous a aidé a amélioré la sécurité et le bien-être de l'homme en utilisant un système de détection des futs de gaz toxiques et en cas d'intrusion.

Grace a une application installée sur un smartphone ; le propriétaire de la maison peut contrôler l'état de la maison et intervenir.

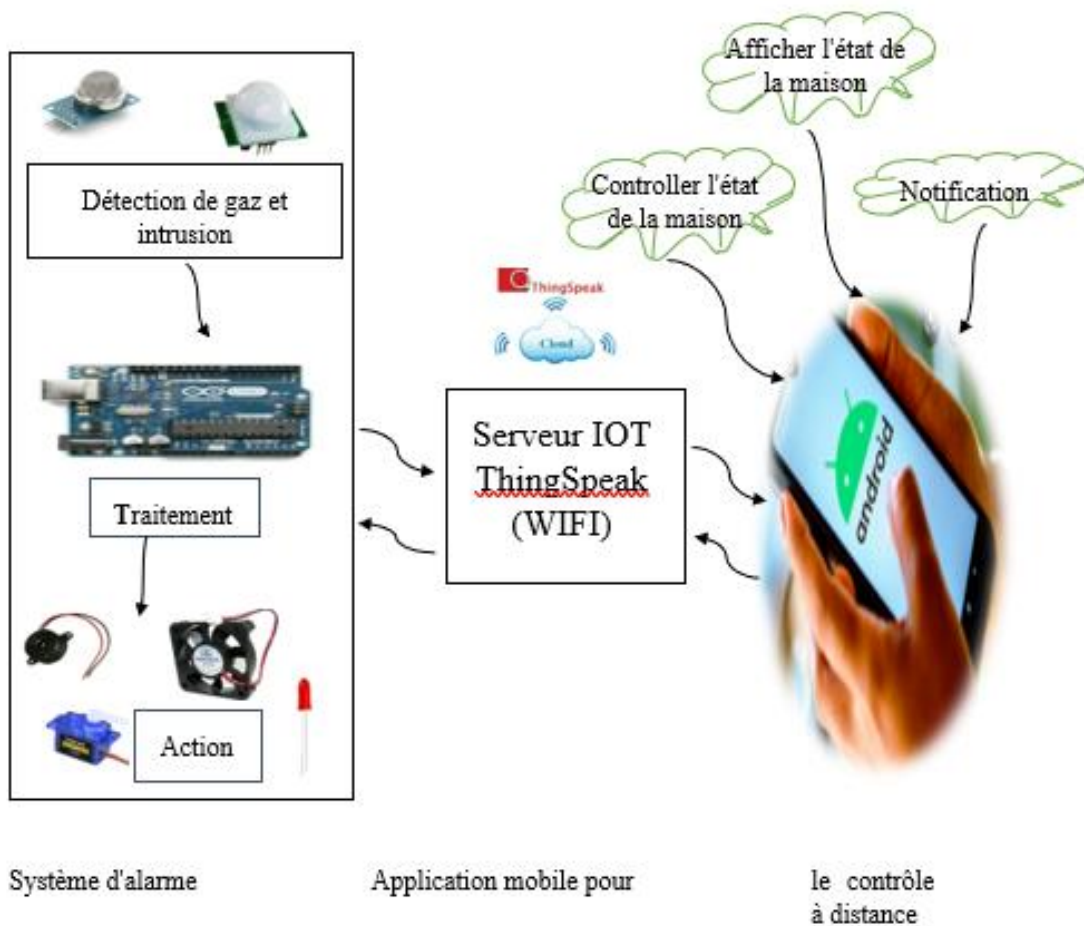


Figure 36 : Schéma du fonctionnement général du système.

Chapitre 3 : Conception

3.2 Fonctionnement détaillé du système :

3.2.1 Système de protection contre les fuites du gaz :

- **Explication :** En cas ou une fuite de gaz est détectée par Un capteur de gaz MQ-2 ; une alarme sonne et un ventilateur s'ouvre et la vanne du gaz sera fermée et une notification sera envoyée au propriétaire qui prendra une décision d'appeler les pompiers.
- **Organigramme :**

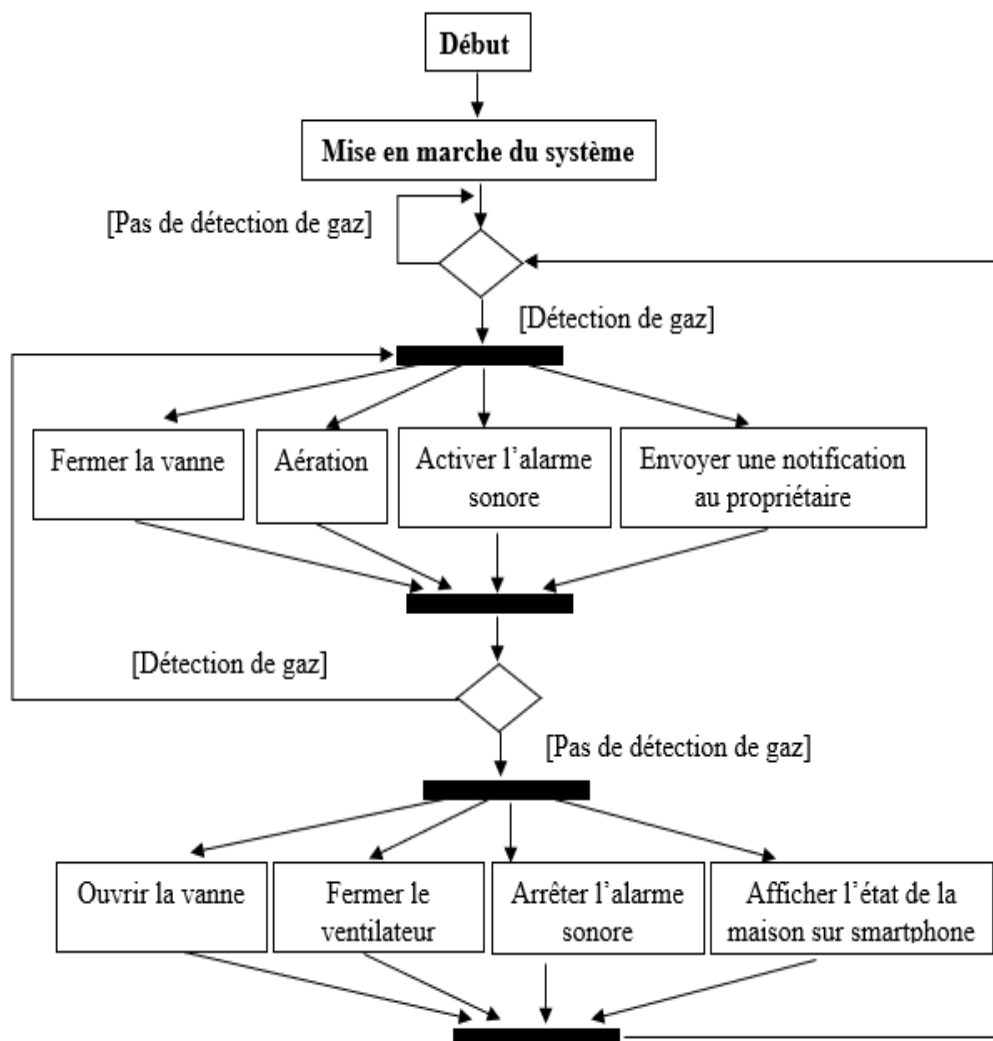


Figure 37 : Organigramme en cas de fuite de gaz.

Chapitre 3 : Conception

- Schéma explicatif :

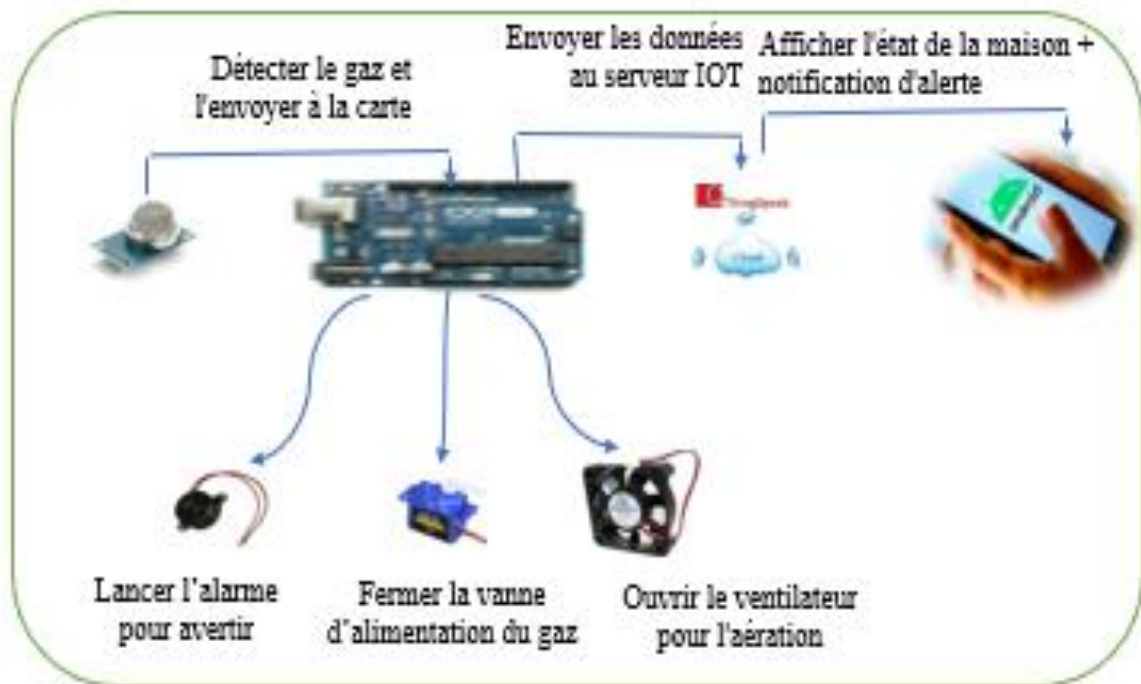


Figure 38 : Schéma explicatif dans le cas de fuite de gaz.

3.2.2 Système de protection contre les intrusions :

- **Explication** : En cas où les capteurs détectent l'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre, ou bien un mouvement inhabituel par un capteur d'ouverture de porte ou fenêtre et un capteur de mouvement ; l'alarme sonne et une notification sera envoyée au propriétaire qui agira aussitôt pour les fermer ou appeler la police

Chapitre 3 : Conception

- Organigramme :

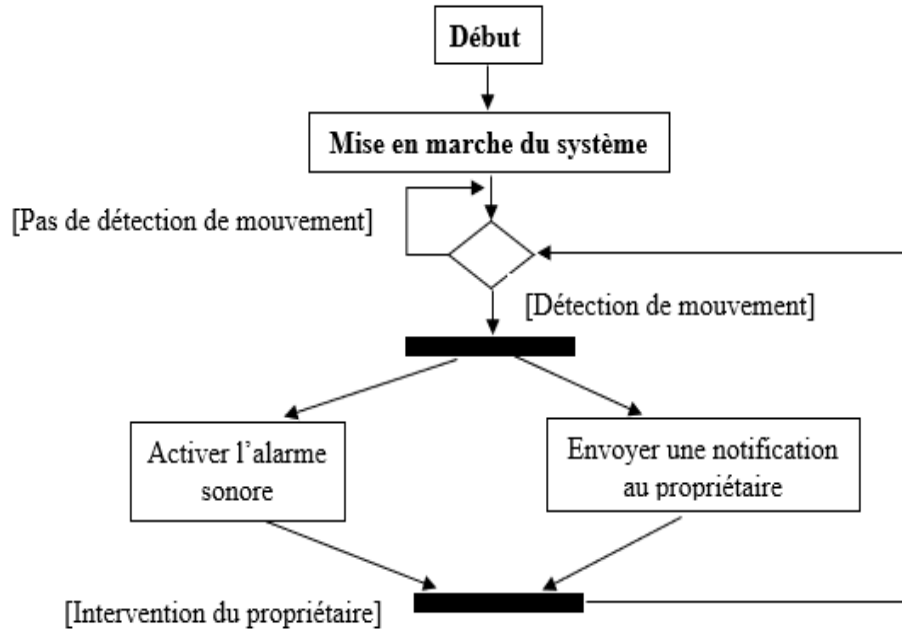


Figure 39: Organigramme dans le cas d'intrusion.

- Schéma explicatif :

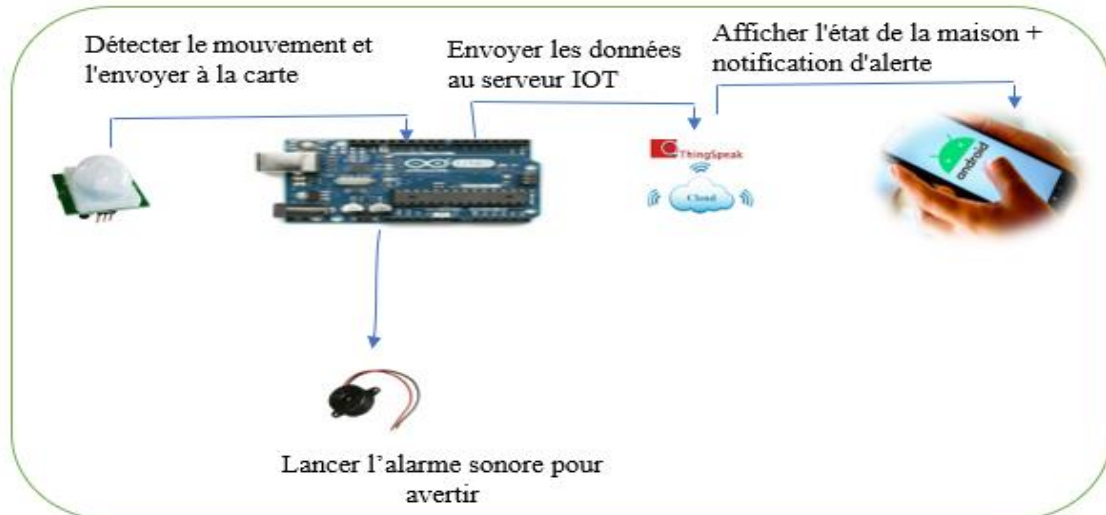


Figure 40 : Schéma explicatif pour le cas d'intrusion.

Chapitre 3 : Conception

3.2.3 Système de simulation de présence :

- **Explication** : Le propriétaire peut contrôler sa maison à distance en créant un soupçon aux cambrioleurs en déclenchant la lumière.
- **Organigramme** :

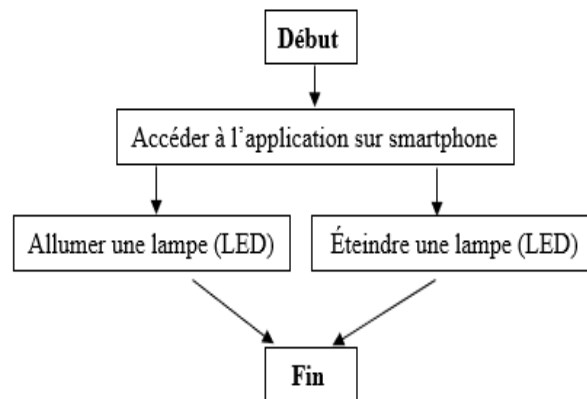


Figure 41 : Organigramme du système pour la simulation de présence.

- **Schéma explicatif** :

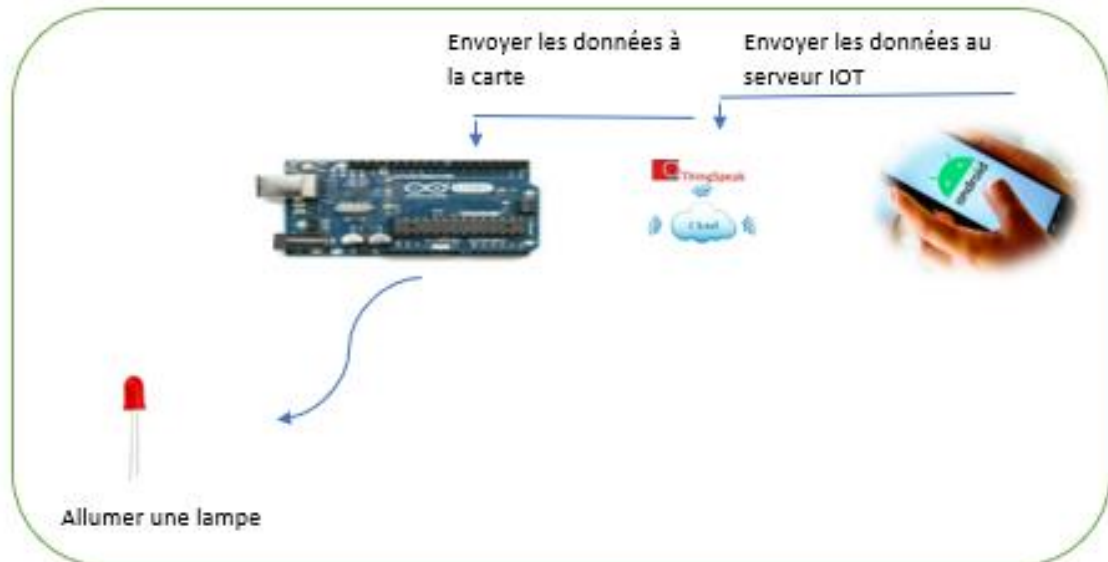


Figure 42 : Schéma explicatif de la simulation de présence.

Chapitre 3 : Conception

3.2.4 Système de contrôle à distance

- **Explication :**

Le propriétaire peut gérer sa maison à distance en utilisant une application mobile installé sur son smartphone, Après authentification avec empreinte digitale il peut :

- En cas d'intrusion :
 - Le propriétaire peut appeler la police
 - Le propriétaire prend la main de désactiver l'alarme sonore avec une prise de photo qui sera traité par la suite en fonction de leur émotion
- En cas de fuite de gaz :
 - Le propriétaire peut appeler les pompiers
- Le propriétaire peut Controller et surveiller l'état de sa maison en temp réel.
- Controller la lumière.

Chapitre 3 : Conception

- Organigramme :

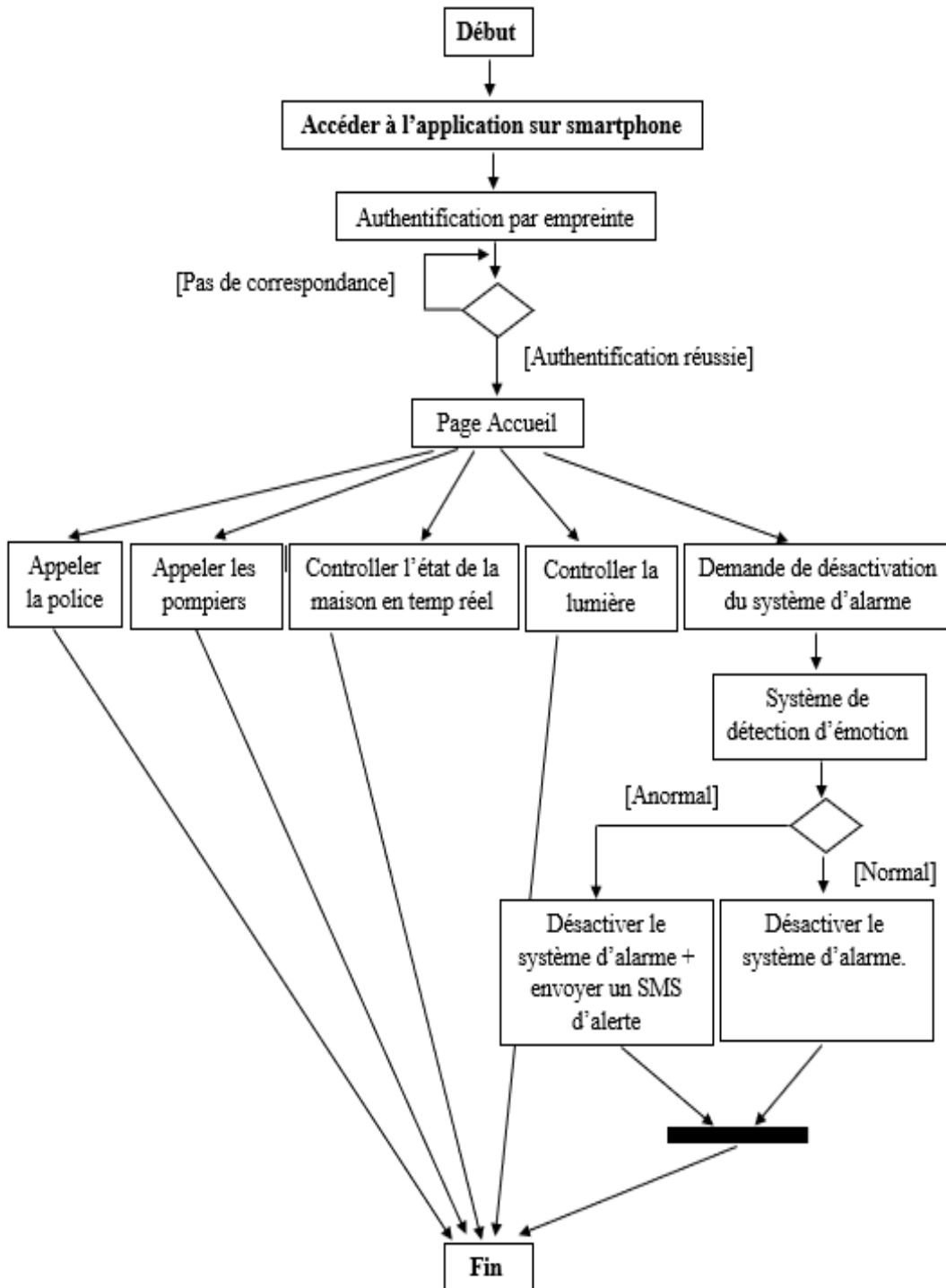


Figure 43: Organigramme du control à distance

Chapitre 3 : Conception

3.2.5 Système de reconnaissance d'émotion à l'aide de la reconnaissance d'expression facial :

La vie humaine est ce qu'il y a de plus précieux pour l'être ; nous devons la préserver en lui assurant une bonne sécurité plus particulièrement chez lui.

Pour cela on a établi un système de détection d'émotion à l'aide de la reconnaissance d'expression faciale qui consiste à entraîner un modèle en utilisant TensorFlow et l'intégrer par la suite dans une application Android.

En cas d'intrusion et avec le déclenchement de l'alarme, le propriétaire accède à l'application pour la désactiver. Une demande de photo est obligatoire afin de la traiter par le modèle entraîné, ce dernier décidera en fonction de l'émotion.

Si l'expression du visage est normale (visage neutre, heureux...) le système sera désactivé.

Par contre si l'expression est douteuse (peur, tristesse...) le système comprend que le propriétaire est en danger ce qui donne au cambrioleur une impression que le système a été désactivé alors que ce dernier travaille en arrière-plan et envoie un SMS à un membre de la famille pour lui faire part de la situation.

- **Schéma explicatif :**

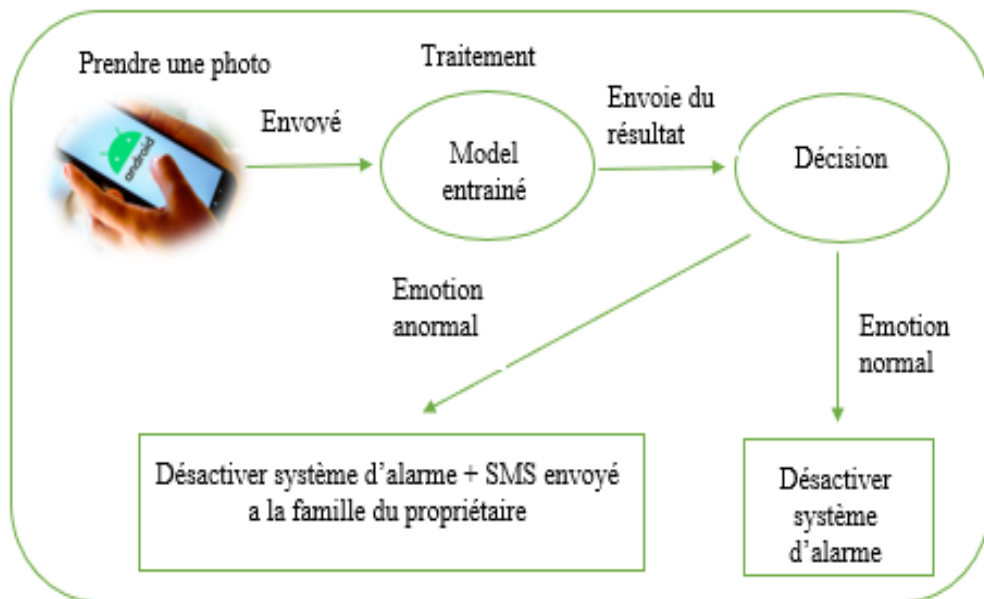


Figure 44 : Schéma explicatif du système de détection d'émotion.

Chapitre 3 : Conception

4 Architecture générale du projet sous ISIS Proteus :

Avant de passer à la réalisation pratique, nous avons utilisé une Conception assistée par ordinateur : il s'agit de de isis proteus, La CAO électronique Proteus est une suite logicielle, édité par la société Labcenter Electronics et revendue en France exclusivement par Multipower. Proteus est actuellement la seule CAO électronique qui permet la conception d'un système électronique complet et de le simuler, y compris avec le code des microcontrôleurs. Pour ce faire, elle inclut un éditeur de schéma (ISIS), un outil de placement routage (ARES), un simulateur analogique-numérique, un environnement de développement intégré pour microcontrôleurs, un module de programmation par algorithme ainsi qu'un éditeur d'interface pour smartphone afin de piloter à distance des cartes Arduino ou Raspberry Pi.



Figure 45 : Logo du logiciel ISIS

On a utilisé "ISIS Proteus" pour simuler notre travail. La figure suivante montre l'architecture générale de notre système :

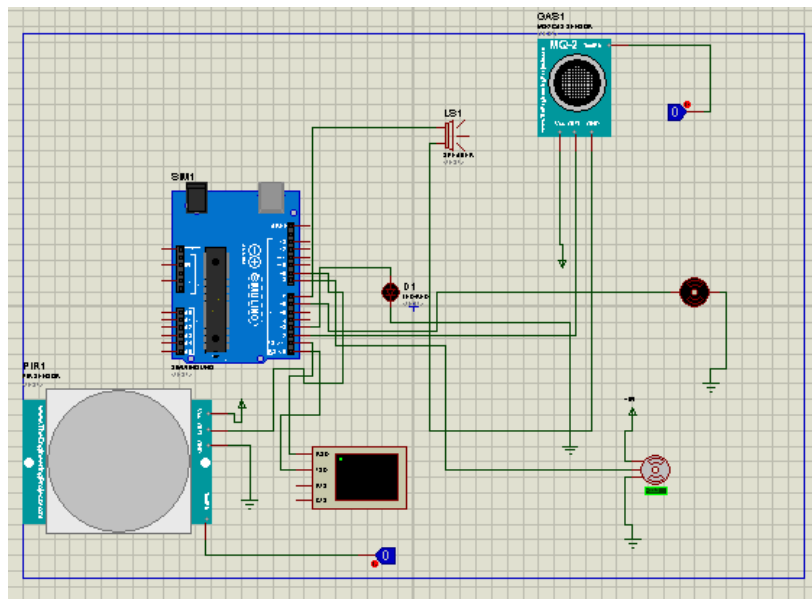


Figure 46 : Architecture générale du système.

Chapitre 3 : Conception

5 Conclusion :

Dans ce chapitre on a détaillé le fonctionnement, l'emplacement et la coordination des différents éléments du système. La réalisation du système installé sera démontrée dans le prochain chapitre.

Chapitre 4 :

Réalisation

Chapitre 4 : Réalisation

1 Introduction :

Ce chapitre, est consacré à la description du processus de réalisation de notre système qui n'est autre que la mise en application de ce qui a été énoncé dans le chapitre précédant.

En discutant sur les étapes de réalisation de ce projet et sur l'ensemble des environnements (logiciels et matériels) de développement, de déploiement du système, ainsi qu'un aperçu sur les interfaces de l'application mobile et la réalisation réel du projet.

2 Les étapes de la réalisation :

La réalisation de notre projet a connu cinq étapes :

- Première étape : c'est l'étape la plus essentielle qui consiste à la recherche des informations et les techniques essentielles qui vont permettre par la suite à la réalisation concrète du projet.
- Deuxième étape : Test du montage dans l'environnement ISIS " proteus 8 professionnel « puis programmation de l'Arduino Uno a avec L'IDE par le code obtenu après compilation du programme écrit.
- Troisième étape : réalisation du montage complet sur une plaque d'essai, en commençant par l'alimentation générale de notre dispositif. Et enfin la programmation du système par l'IDE.
- Quatrième étape : la création d'une application Androïd sous l'environnement Android Studio.
- Cinquième étape : mettre l'application et les dispositifs en communication en utilisant un serveur IOT ThingSpeak.

Chapitre 4 : Réalisation

3 Dispositifs matériels :

3.1 Carte Arduino Uno :

La Arduino UNO est une plaque ou carte électronique basée sur le microcontrôleur ATmega328. Elle possède 14 entrées /sorties numériques, dont 6 peuvent être utilisées comme sorties PWM. Les autres 6 sont des entrées analogiques. Elle inclut un résonateur céramique de 16 MHz, un port USB, un connecteur d'alimentation, un port ICSP et un bouton reset.

Elle comprend le nécessaire pour que le processeur fasse son travail, il suffit de la connecter à un ordinateur via USB ou au courant électrique à travers d'un transformateur. [25]

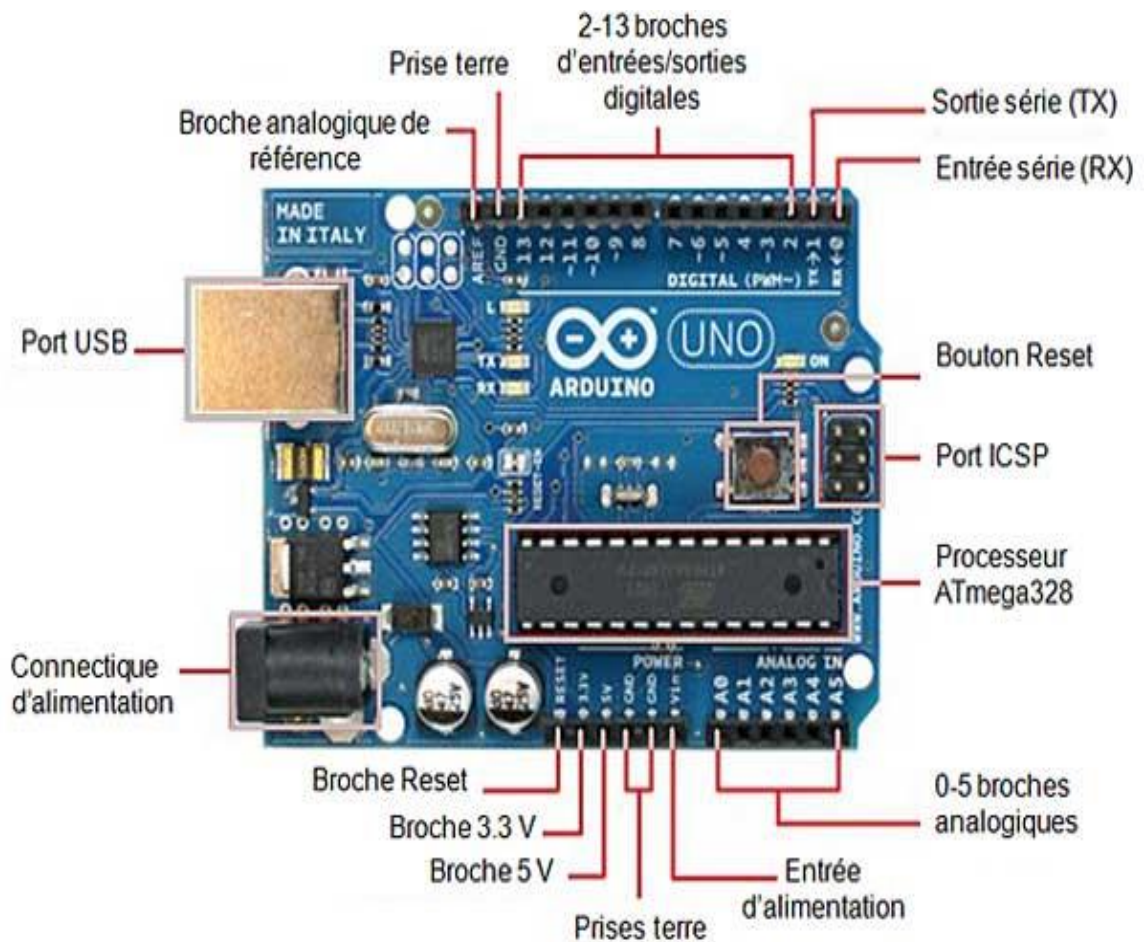


Figure 47 : Composants de la carte Arduino Uno.

Chapitre 4 : Réalisation

Caractéristiques basiques :

- Microcontrôleur ATmega328 de 8 bits à 16 MHz que fonctionne à 5 V. **Mémoire flash** -> 32 KB. **EEPROM** -> 1 KB. **SRAM** -> 2 KB.
- Contient 14 pins numériques dont 6 peuvent être utilisés comme sorties PWM.
- 6 pins analogiques qui peuvent travailler dans un intervalle d'intensité jusqu'à 40 mA.
- Port USB.
- Connectique d'alimentation.
- Crystal 16 MHz.

3.2 Module Wifi ESP8266 :

L'ESP8266 est un circuit intégré avec un microcontrôleur permettant la connexion en WiFi. Les modules intégrant ce circuit sont très utilisés pour contrôler des périphériques par Internet. [26]

L'ESP8266 est livré avec un firmware préinstallé vous permettant d'en prendre le contrôle à l'aide de « commandes AT » standards pouvant provenir d'une carte Arduino avec qui il peut communiquer par liaison série. Mais toute la souplesse et la puissance de ce module résident dans le fait que vous pouvez aussi y développer et flasher votre propre code, rendant ainsi le module entièrement autonome.

Pour l'Internet des Objets (IdO), ce petit module (25x14 mm) vous rendra de grands services pour quelques euros à déboursier seulement.

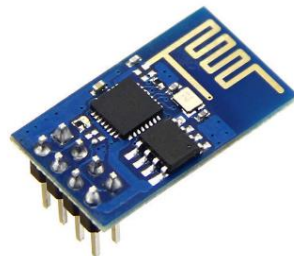


Figure 48 : Module Wifi Esp8266.

Chapitre 4 : Réalisation

Câblage à réaliser :

- VCC doit être branché à une alimentation de 3.3V.
- GND doit être branché à la masse
- GPIO 0 et GPIO 2 sont les deux pins entrées/sorties du module ESP-01
- Rx est le pin de réception qui doit être branché au pin faisant office de Tx (transmission) sur l'Arduino
- Tx doit être branché au pin faisant office de Rx (réception) sur l'Arduino.
- RST un pin servant à réinitialiser l'ESP8266 (état bas -> activé). Si le pin RST est toujours à l'état bas l'ESP ne peut pas fonctionner car il se réinitialise indéfiniment

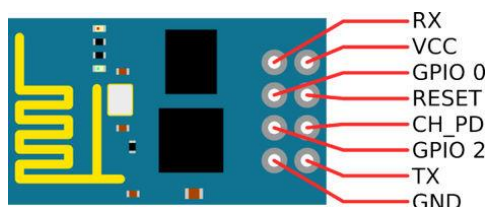


Figure 49 : Brochage du module WIFI ESP8266.

3.3 Détecteur de gaz MQ2 :

Le capteur de gaz MQ2 est un capteur électronique utilisé pour détecter la concentration de gaz dans l'air tels que le GPL, le propane, le méthane, l'hydrogène, l'alcool, la fumée et le monoxyde de carbone.

Le capteur de gaz MQ2 est également connu sous le nom de chimiorésistance. Il contient un matériau de détection dont la résistance change lorsqu'il entre en contact avec le gaz. Ce changement de valeur de résistance est utilisé pour la détection de gaz.

MQ2 est un semi-conducteur à oxyde métallique capteur de gaz de type. Les concentrations de gaz dans le gaz sont mesurées à l'aide d'un diviseur de tension réseau présent dans le capteur. Ce capteur fonctionne sur une tension continue de 5V. Il peut détecter des gaz à une concentration de 200 à 10000 ppm. [27]

Chapitre 4 : Réalisation



Figure 50 : Capteur de gaz MQ-2.

3.4 Servomoteur :

Les servomoteurs, souvent abrégés en « servo » tout court par leurs utilisateurs, sont des moteurs d'un type particulier, très appréciés pour faire tourner quelque chose jusqu'à une position bien précise et capable de maintenir cette position jusqu'à l'arrivée d'une nouvelle instruction. Ils sont très utilisés dans le modélisme (direction des voitures télécommandées, commande des gouvernes de dérive et de profondeur sur les avions, etc.), mais ont aussi leur place dans la robotique et l'industrie par exemple dans des vannes pour réguler des flux de liquides.[28]



Figure 51 : Servomoteur 9g.

Il s'agit des modèles dits 9 g, pour 9 grammes. Extérieurement, il se présente sous la forme d'un petit rectangle, avec deux petits rebords sur les côtés pour le fixer solidement et un axe décentré sur lequel on peut fixer des bras interchangeables pour assurer la liaison mécanique avec la pièce qui doit bouger. Même s'il existe de servomoteurs à rotation continue, l'immense majorité des modèles sont capables de bouger leur bras sur 180° seulement.

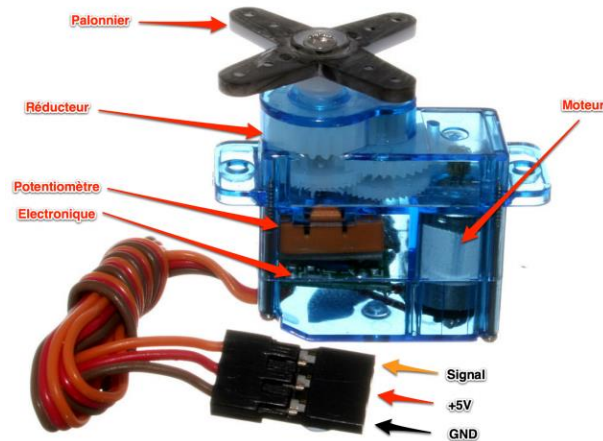


Figure 52 : Un servomoteur vu de l'intérieur.

3.5 Capteur de mouvement PIR :

Le capteur PIR détecte un être humain se déplaçant à environ 10 m du capteur. Il s'agit d'une valeur moyenne, car la plage de détection réelle est comprise entre 5 m et 12 m. Les PIR sont fondamentalement constitués d'un capteur pyroélectrique, qui peut détecter les niveaux de rayonnement infrarouge. Pour de nombreux projets ou articles essentiels qui doivent être découverts lorsqu'un individu a quitté ou est entré dans la zone. Les capteurs PIR sont incroyables, ils ont un contrôle plat et un effort minimal, ont une large gamme d'objectifs et sont simples à interfacer.[29]

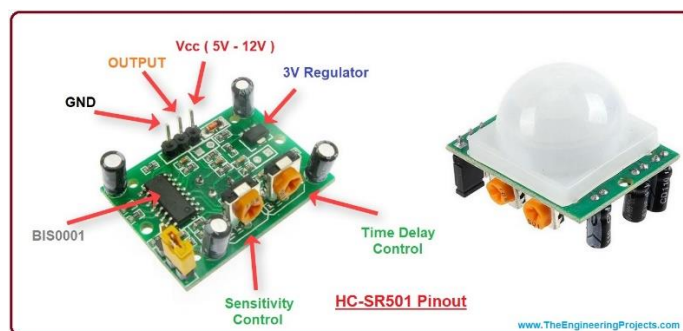


Figure 53 : Capteur PIR.

Chapitre 4 : Réalisation

3.6 Buzzer :

Le buzzer est un composant constitué essentiellement d'une lamelle réagissant à l'effet piézoélectrique. La piézoélectricité est la propriété que possèdent certains minéraux de se déformer lorsqu'ils sont soumis à un champ électrique. [30]



Figure 54 : Buzzer.

3.7 LED :

Une LED est une diode elle ne laisse passer le courant électrique que dans un seul sens, le sens passant (l'inverse étant le sens *bloquant*) : pour que le courant puisse passer,[31]

- La cathode (« - », patte courte, coté méplat) doit être connecté du côté de la masse (GND).
- L'anode (« + », patte longue) doit être connecté du côté du port numérique.



Figure 55 : Led.

3.8 Ventilateur :



Figure 56 : Ventilateur.

Chapitre 4 : Réalisation

3.9 Résistance 220 ohm :

Les résistances de 220 ohms incluses dans le boîtier des composants électroniques peuvent être codées soit en 4 bandes, soit en 5, veuillez vérifier attentivement le réseau de résistances.[32]



Figure 57 : Résistance 220 ohm.

4 Les différentes technologies utilisées :

4.1 Arduino IDE :

Le logiciel Arduino est un Environnement de Développement Intégré (IDE) open source et gratuit, téléchargeable sur le site officiel Arduino.

L'IDE Arduino permet :

- D'éditer un programme : des croquis (sketch en Anglais), les programmes sont écrits en langage C
- De compiler ce programme dans le langage « machine » de l'Arduino, la compilation est une traduction du langage C vers le langage du microcontrôleur
- La console donne des informations sur le déroulement de la compilation et affiche les messages d'erreur.
- De téléverser le programme dans la mémoire de l'Arduino, le téléversement (upload) se passe via le port USB de l'ordinateur un fois dans la mémoire de l'Arduino, le logiciel s'appelle un microgiciel.
- La console donne des informations sur le déroulement du téléversement et affiche les messages d'erreur.

Chapitre 4 : Réalisation

- De communiquer avec la carte Arduino grâce au terminal (ou moniteur série). Pendant le fonctionnement du programme en mémoire sur l'Arduino, il peut communiquer avec l'ordinateur tant que la connexion est active (câble USB, ...) [<https://arduino.blaisepascal.fr/presentation/logiciel/>]

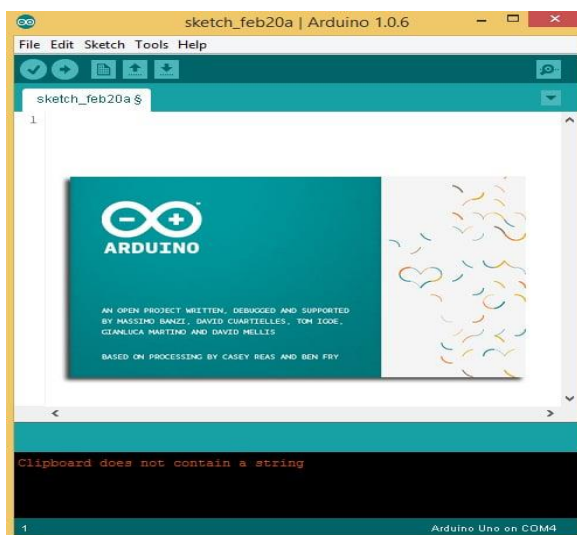


Figure 58 : Arduino ide.

- Pour installer la carte ESP8266 dans votre IDE Arduino, suivez ces instructions suivantes :[33]
 - ✓ Dans votre IDE Arduino, allez dans **Fichier > Préférences**

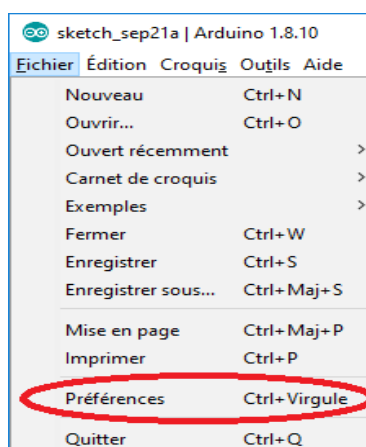


Figure 59 : Préférences.

- ✓ Entrez http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json dans le champ "Additional Boards Manager URLs" comme indiqué dans la figure ci-dessous. Ensuite, cliquez sur le bouton « OK » :

Chapitre 4 : Réalisation

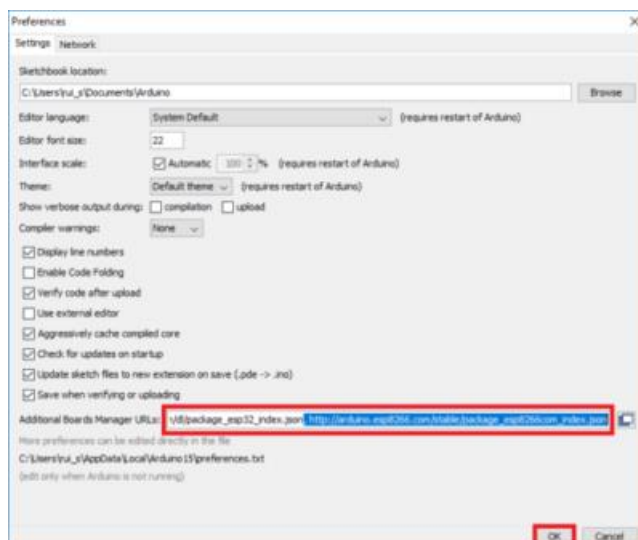


Figure 60 : Ajouter une carte.

- ✓ Ouvrez le gestionnaire de tableaux. Allez dans Outils > **Tableau** > **Gestionnaire de tableaux...**

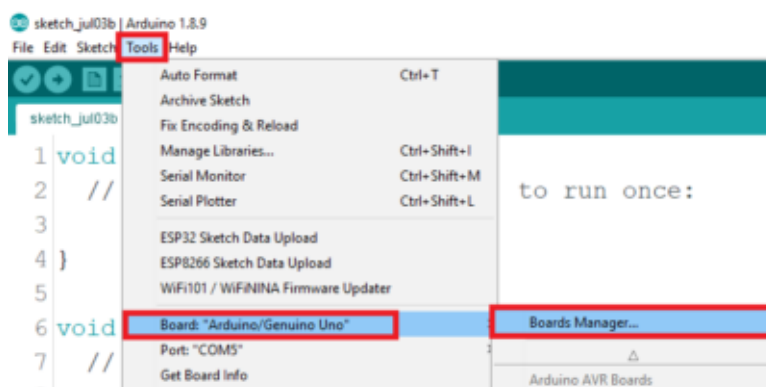


Figure 61: Gestionnaire de tableaux.

- ✓ Recherchez **ESP8266** et appuyez sur le bouton d'installation pour la « communauté ESP8266 par ESP8266 » :
- ✓ C'est ça. Il devrait être installé après quelques secondes.

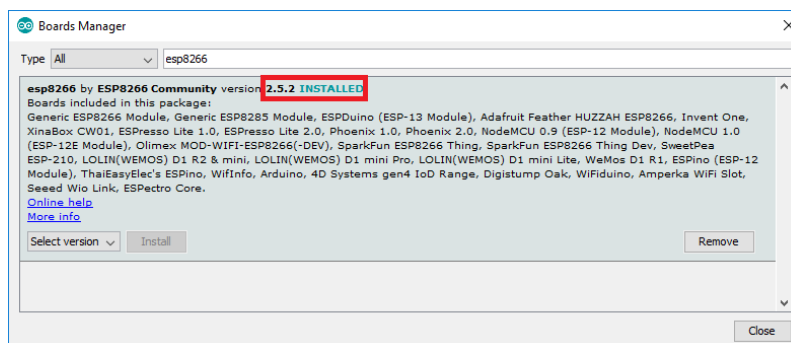


Figure 62 : Installation de la carte ESP8266.

Chapitre 4 : Réalisation

- ✓ L'ESP8266 utilise des commandes AT pour les communications avec l'Arduino, voici la liste des commandes principales :

Connexion a un point d'accès WIFI :

- ✓ AT+RST : réinitialise le module ESP
- ✓ AT+CWMODE=3 : passe l'ESP8266 en mode 3 (émetteur et récepteur à la fois), toujours choisir ce mode, c'est plus simple
- ✓ AT+CWLAP : cherche les bornes WIFI actives
- ✓ AT+CWJAP : permet de se connecter à un point WIFI syntaxe : AT+CWJAP="nom du point wifi", "mot de passe sécurisé"
- ✓ AT+CWJAP= ? vérifie si la connexion a réussi

TCP Client

- ✓ AT+CIPMUX=1 : permet la connexion multiple
- ✓ AT+CIPSTART=4,"TCP","192,168.1.104",9999 : connecte au serveur TCP distant ici avec adresse TCP : 192.168.1.104 (le PC par exemple)
- ✓ AT+CIPMODE=1 : rentre en mode transmission de données
- ✓ AT+CIPSEND=4,5 : envoi des données via le canal 4, données de 5 bits de longueur

TCP Serveur

- ✓ AT+CIPSERVER=1,9999 : configure en mode serveur TCP sur le port 9999, (1 signifie Autoriser)
- ✓ AT+CIFSR : vérifie l'adresse IP du module

Chapitre 4 : Réalisation

Commands	Description	Type	Set/Execute	Inquiry	test	Parameters	Examples
AT+RST	restart the module	basic	-	-	-	-	
AT+CWQAP	quit the AP	wifi	AT+CWQAP	-	AT+CWQAP=?		
AT+CWMODE	wifi mode	wifi	AT+CWMODE=<mode>	AT+CWMODE?	AT+CWMODE=?	1= Sta, 2= AP, 3=both	
AT+CWLAP	list the AP	wifi	AT+CWLAP				
AT+CWJAP	join the AP	wifi	AT+ CWJAP =<ssid>,<pwd >	AT+ CWJAP?	-	ssid = ssid, pwd = wifi password	
AT+CIPSTART	set up TCP or UDP connection	TCP/IP	1)single connection (+CIPMUX=0) AT+CIPSTART= <type>,<addr>,<port>; 2) multiple connection (+CIPMUX=1) AT+CIPSTART= <id><type>,<addr>,<port>	-	AT+CIPSTART=?	id = 0-4, type = TCP/UDP, addr = IP address, port= port	Connect to another TCP server, set multiple connection first: AT+CIPMUX=1; connect: AT+CIPSTART=4,"TCP","X1.X2.X3.X4",9999
AT+CIPSEND	send data	TCP/IP	1)single connection(+CIPMUX=0) AT+CIPSEND=<length>; 2) multiple connection (+CIPMUX=1) AT+CIPSEND= <id>,<length>		AT+CIPSEND=?		send data; AT+CIPSEND=4,15 and then enter the data
AT+CIPCLOSE	dose TCP or UDP connection	TCP/IP	AT+CIPCLOSE=<id> or AT+CIPCLOSE		AT+CIPCLOSE=?		
AT+CIFSR	Get IP address	TCP/IP	AT+CIFSR		AT+ CIFSR=?		
AT+ CWSAP	set the parameters of AP	wifi	AT+ CWSAP= <ssid>,<pwd>,<chl>,<ecn>	AT+ CWSAP?		ssid, pwd, chl = channel, ecn = encryption	Connect to your router: : AT+CWJAP="YOURSSID","helloworld"; and check if connected: AT+CWJAP?
AT+ CIPSTATUS	get the connection status	TCP/IP	AT+ CIPSTATUS				
AT+ CIPSERVER	set as server	TCP/IP	AT+ CIPSERVER= <mode>[,<port>]			mode 0 to dose server mode, mode 1 to open; port = port	turn on as a TCP server: AT+CIPSERVER=1,8888, check the self server IP address: AT+CIFSR=?
AT+ CIPMUX	set mutple connection	TCP/IP	AT+ CIPMUX=<mode>	AT+ CIPMUX?		0 for single connection 1 for multiple connection	
+IPD	received data						

Figure 63 : Commandes AT.

4.2 Android Studio :

Android Studio est un environnement de développement permettant de créer des applications sur le système d'exploitation Android. Il intègre un éditeur IDE avec une présentation visuelle et nécessite une connaissance du langage Java pour l'utiliser correctement.

Parmi les professionnels et les amateurs, il est considéré comme l'outil officiel de création d'applications pour le système d'exploitation Android.

Le téléchargement est absolument gratuit et est disponible pour diverses plateformes et pour à peu près tous les principaux systèmes d'exploitation en circulation, tels que Windows, Linux et macOS.[34]



Figure 64 : Android studio Logo.

4.3 Thingspeak :

ThingSpeak est une plate-forme fournissant divers services exclusivement destinés à la construction de l'IoT applications. Il offre les capacités de collecte de données en temps réel, visualisant les données collectées dans

La forme de graphiques, possibilité de créer des plugins et des applications pour collaborer avec des services Web, sociaux réseau et d'autres API. Nous examinerons chacune de ces caractéristiques en détail ci-dessous.

L'élément central de ThingSpeak est un "canal ThingSpeak". Un canal stocke les données que nous envoyer à ThingSpeak et comprend les éléments ci-dessous :[35]

- 8 champs pour stocker des données de tout type - Ceux-ci peuvent être utilisés pour stocker les données d'un capteur ou d'un appareil embarqué.
- 3 champs de localisation - Peut être utilisé pour stocker la latitude, la longitude et l'altitude. Ceux-ci sont très utiles pour suivre un appareil en mouvement.
- 1 champ d'état - Un court message pour décrire les données stockées dans le canal.

Pour utiliser ThingSpeak, nous devons nous inscrire et créer une chaîne. Une fois que nous avons un canal, nous pouvons envoyer les données, autoriser ThingSpeak à les traiter et également les récupérer.

Chapitre 4 : Réalisation

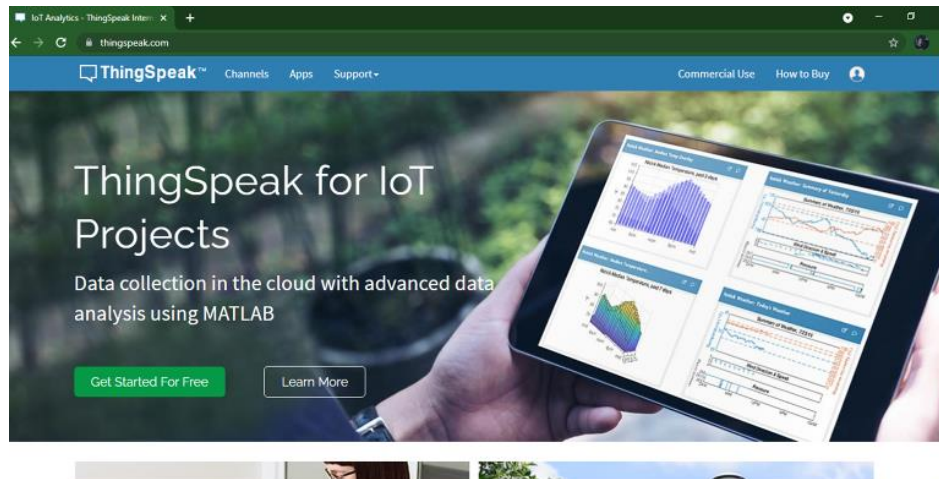


Figure 65 : ThingSpeak site web.

4.4 TensorFlow :

TensorFlow est un outil open source d'apprentissage automatique développé par Google. Est une plateforme de bout en bout dédiée au machine Learning. Elle propose un écosystème complet et flexible d'outils.

De base TensorFlow utilise C++ api, ce qui permet de l'utiliser dans une application Android. Le model entrainé à l'aide du langage python peut être intégrer avec un projet Android après l'inclusion de la bibliothèque Tensorfow c++.



Figure 66:TensorFlow logo.

Chapitre 4 : Réalisation

5 Description de notre système :

Pour permettre l'interaction entre le Smartphone et la carte Arduino. Une connexion internet est nécessaire pour assurer le transfert des données de l'Arduino à notre application via un serveur IOT.

Ci-dessous Je vais démontrer le fonctionnement de mon système :

5.1 Interface de l'application Android :

5.1.1 Icon :

Une fois l'application est installée sur le smartphone cette icone apparaîtra :

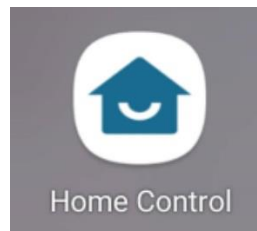


Figure 67:Application icone.

5.1.2 Demande d'authentification par empreinte digitale :

Cette application ne doit pas être à la portée de tous. Seul le propriétaire est apte à l'accès pour éviter toute perturbation du système par des personnes non autorisées. C'est pour cela on a utilisé l'authentification par empreinte digitale.

- Au début, le système demande l'analyse de votre empreinte.

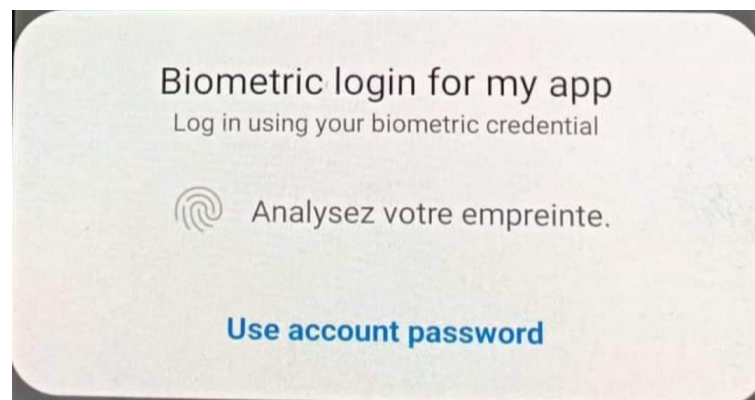


Figure 68:Demande d'authentification.

Chapitre 4 : Réalisation

- Si l'empreinte ne correspond pas c'est le rejet immédiat de l'accès.

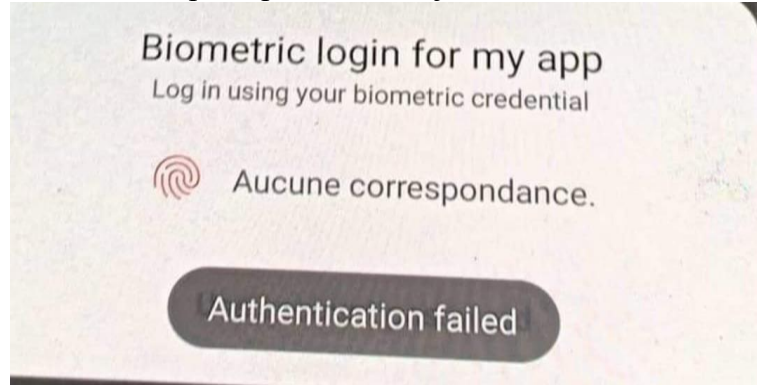


Figure 69: Authentification rejeter.

- Si l'empreinte est identifiée l'accès est alors imminent.

5.1.3 Page d'accueil :



Figure 70:Page Accueil.

Chapitre 4 : Réalisation

5.1.4 Système de détection d'émotion :

- Prise de la photo

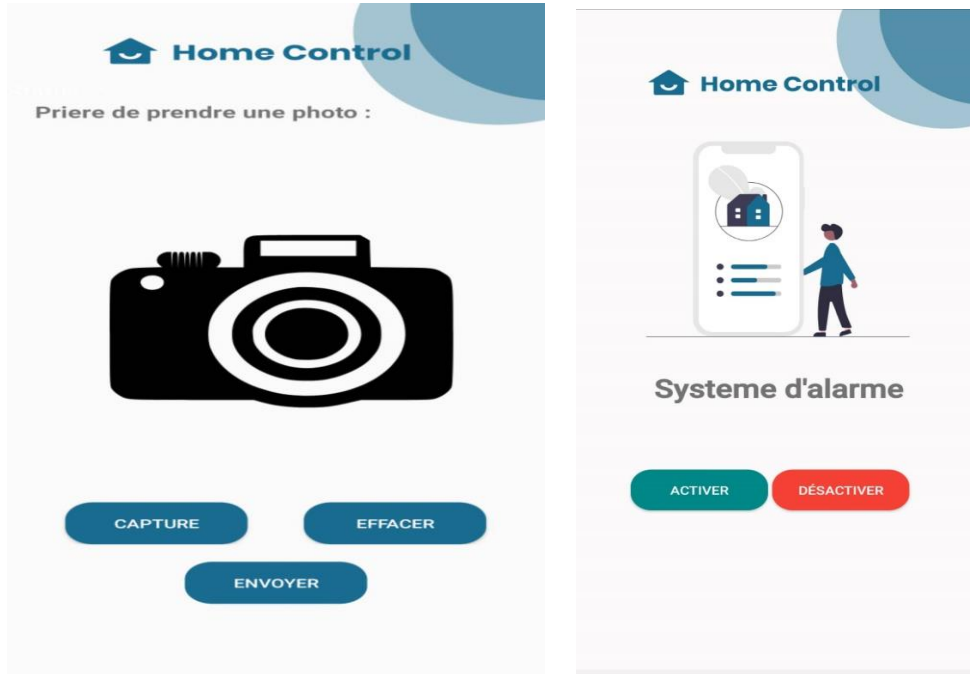


Figure 71: Page détection d'émotion.

- Si l'émotion du visage est désagréable, un SMS est envoyé à un membre de la famille comme suit :

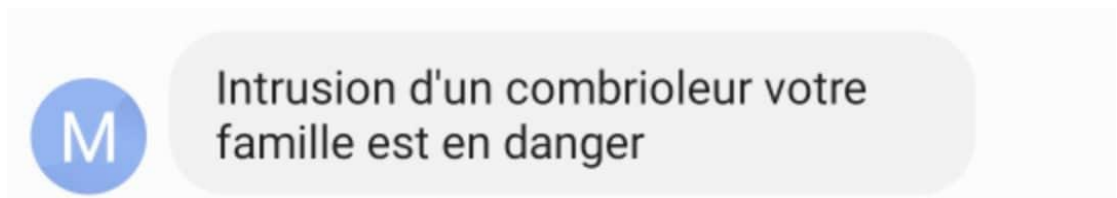


Figure 72: SMS.

5.1.5 Notification en cas d'intrusion :

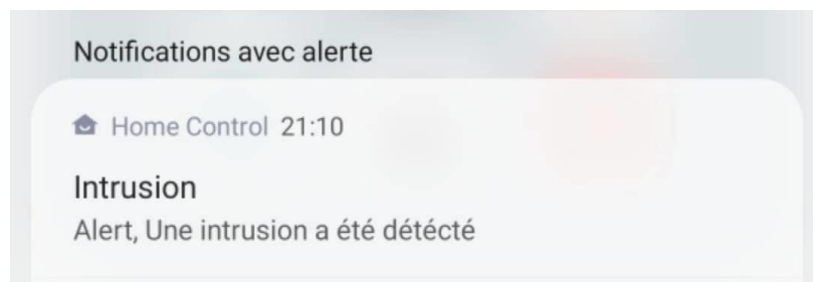


Figure 73 : Notification en cas d'intrusion.

Chapitre 4 : Réalisation

5.1.6 Notification en cas de fuite de gaz :

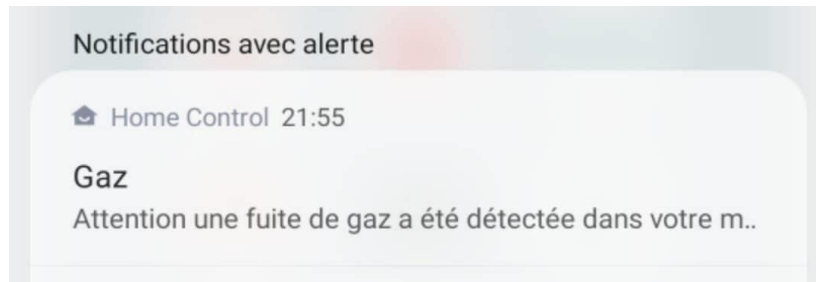


Figure 74 : Notification en cas de fuite de gaz.

5.2 La réalisation pratique du projet :

La maquette suivante représente le prototype de notre projet en haut :



Figure 75 : Vue de haut de la maquette avec tous ses composants.

Chapitre 4 : Réalisation

5.3 Les données provenant de ThingSpeak :

- La figure suivante montre si le gaz est détecté ou pas :

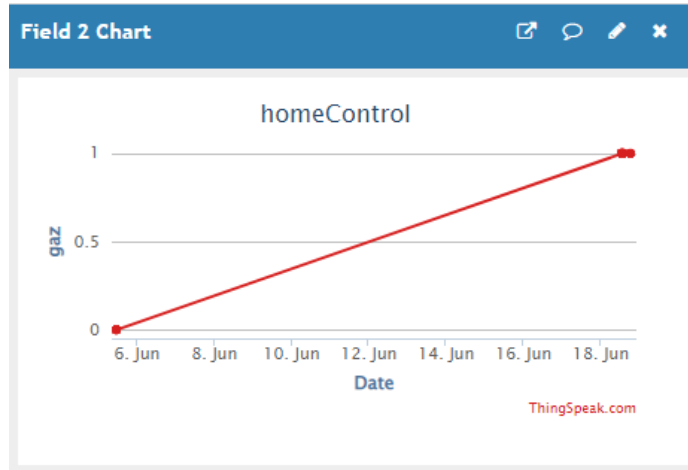


Figure 76 : Gaz chart.

- La figure suivante montre si un mouvement est détecté ou pas :

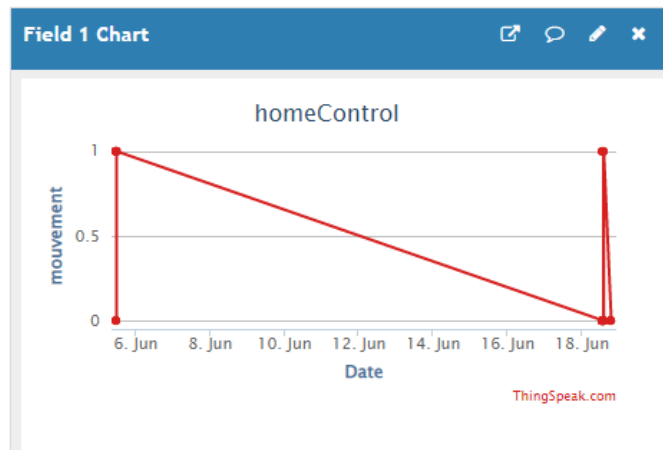


Figure 77: Mouvement chart.

Chapitre 4 : Réalisation

- La figure suivante montre le déclenchement d'alarme en cas de fuite de gaz :

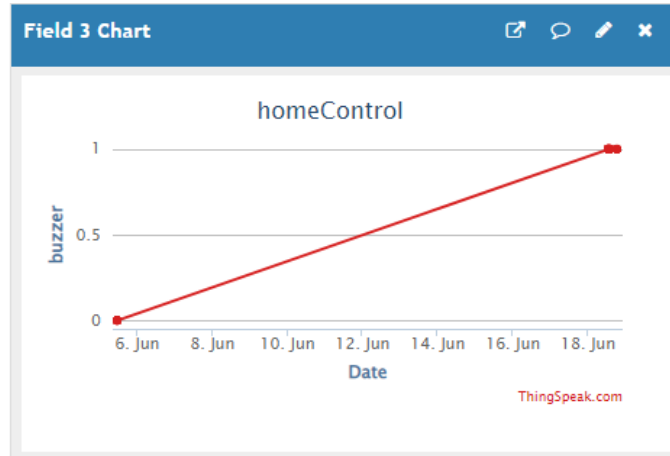


Figure 78 : Buzzer chart.

- La figure suivante montre l'état du servo moteur :

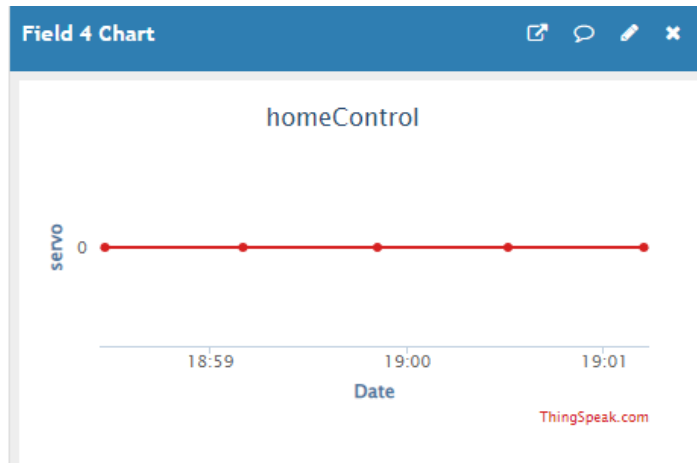


Figure 79 : Servo moteur chart.

- La figure suivante montre l'état du ventilateur :

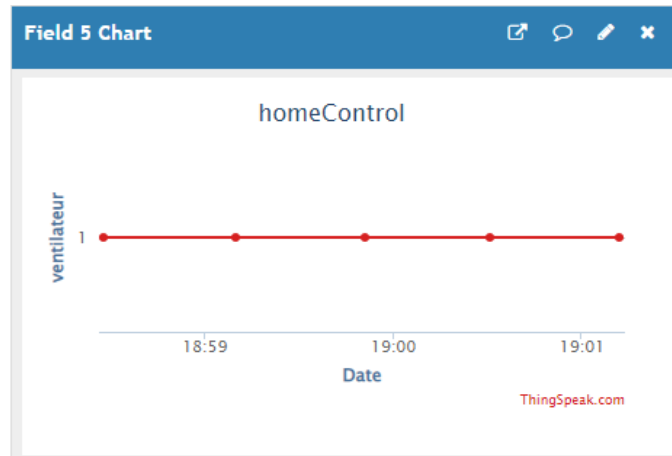


Figure 80 : Ventilateur chart.

Chapitre 4 : Réalisation

- La figure suivante montre si la lumière est allumée ou non :

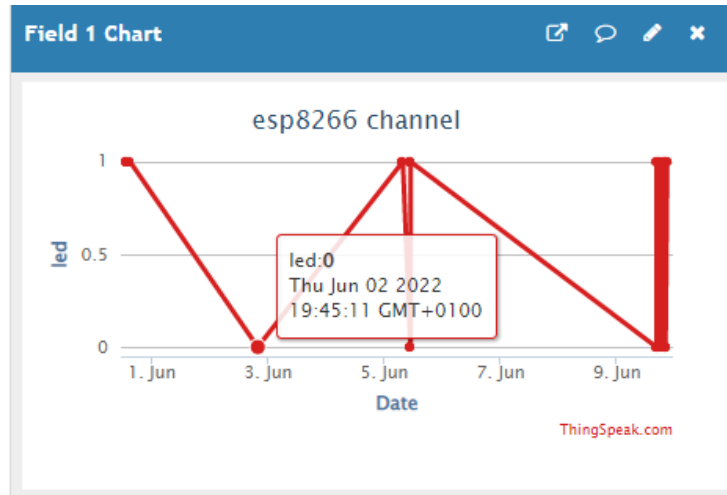


Figure 81 : Led chart.

- La figure suivante montre le déclenchement d'alarme en cas d'intrusion :

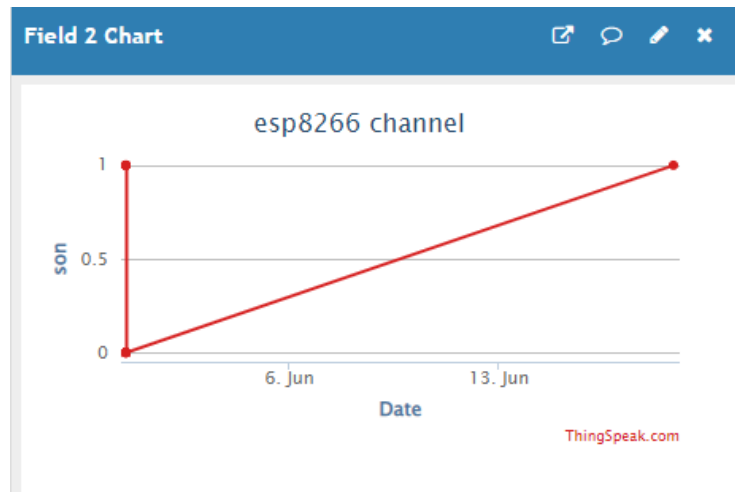


Figure 82 : Son chart.

Chapitre 4 : Réalisation

6 Conclusion :

Dans ce chapitre on a pu concrétiser et mettre en fonction notre travail dans la réalité suite a des différents essais.

Conclusion générale :

Avec le développement de la technologie l'évolution de l'internet des objets est devenue une tache cruciale dans les systèmes domotique intelligents.

Durant mes cinq années d'étude toutes les connaissances acquises dans le domaine informatique m'ont permis de réaliser et développer un système de sécurité dans l'habitat d'où le nom de domotique basé sur Arduino dans le but de contrôler les appareils domestiques à partir d'une application Android.

Au courant de cette étude, j'ai rencontré beaucoup de difficultés que j'ai surpassé afin d'aboutir à mes objectifs qui sont :

- Command via Internet.
- Contrôle de l'état des capteurs.
- Contrôle des émotions.

Le projet m'a permis de découvrir le domaine de la domotique qui est important dans la vie quotidienne de l'homme ce qui m'a poussé à m'approfondir et acquérir davantage de connaissances.

Mon souhait est de continuer et performer le système dans un temps futur en introduisant des fonctionnalités comme :

- Caméra de surveillance en cas d'intrusion.
- Installation du groupe électrogène en cas de coupure de courant.
- Ouverture et fermeture des portes et des fenêtres.
- Economie d'Energie.

Bibliographie

1. <https://www.lemagdeladomotique.com/dossier-1-domotique-definition-applications.html>
2. <https://domegy.be/on-en-parle/evolution-domotique-de-1980-a-nos-jours/>
3. <https://idelecplus.com/les-avantages-de-la-domotique-4-bonnes-raisons-dy-succomber>
4. <https://idelecplus.com/les-avantages-de-la-domotique-4-bonnes-raisons-dy-succomber>
5. <https://www.laprimeenergie.fr/les-travaux/les-travaux-deconomies-denergie/la-maison-connectee>
6. <https://www.alarmeprovinciale.com/quels-sont-les-avantages-dun-systeme-de-securite-domestique/>
7. <https://www.alarme-maison-sans-fil.fr/domotique-securite-maison>
8. <https://www.systemes-ceramiques.org/securite-domestique-les-types-de-systemes-de-securite-domestique/>
9. <https://domotique.ooreka.fr/comprendre/domotique-et-securite>
10. Mémoire hachemi
11. <https://www.futura-sciences.com/maison/dossiers/maison-domotique-maison-intelligente-1007/page/5/>
12. <https://domotique.ooreka.fr/comprendre/domotique-sans-fil>
13. <https://www.javatpoint.com/arduino>
14. https://www.tutorialspoint.com/arduino/arduino_overview.htm
15. <https://www.javatpoint.com/arduino-boards>
16. <https://www.arduipplanet.ma/comparatif-des-differentes-cartes-arduino/>
17. <https://www.javatpoint.com/arduino-uno>
18. <https://www.javatpoint.com/arduino-coding-basics>
19. https://zestedesavoir.com/tutoriels/686/arduino-premiers-pas-en-informatique-embarquee/742_decouverte-de-larduino/3416_le-logiciel/
20. https://www.editions-ellipses.fr/PDF/9782340025547_extrait.pdf
21. <https://www.monpetitmobile.com/choisir-mobile/systemes-exploitation-smartphones>
22. https://www.tutorialspoint.com/android/android_overview.htm
23. https://www.editions-ellipses.fr/PDF/9782340025547_extrait.pdf

24. <https://www.javatpoint.com/android-software-stack>
25. <https://ledisrupteurdimensionnel.com/cartes-arduino-officielles-et-non-officielles/>
26. <https://fleb.developpez.com/tutoriels/arduino/esp8266/debuter/#:~:text=L'ESP8266%20est%20un%20circuit,contr%C3%B4ler%20des%20p%C3%A9riph%C3%A9riques%20par%20Internet>
27. <https://fr.jf-parede.pt/mq2-gas-sensor-working>
28. <https://arduino.developpez.com/tutoriels/arduino-a-l-ecole/?page=projet-12-utiliser-un-servomoteur>
29. <https://create.arduino.cc/projecthub/biharilifehacker/arduino-with-pir-motion-sensor-fd540a>
30. [https://pecquery.wixsite.com/arduino-passion/le-buzzer#:~:text=Le%20buzzer%20est%20un%20composant,soumis%20%C3%A0%20un%20champ%20%C3%A9lectrique.\]](https://pecquery.wixsite.com/arduino-passion/le-buzzer#:~:text=Le%20buzzer%20est%20un%20composant,soumis%20%C3%A0%20un%20champ%20%C3%A9lectrique.)
31. <https://arduino.blaise-pascal.fr/cabler-une-led/>
32. <https://support.arduino.cc/hc/en-us/articles/360012963800-Where-is-the-220-Ohm-resistor->
33. <https://quoy25.pagesperso-orange.fr/ANDROID/ESP8266/esp8266.htm>
34. <https://commentouvrir.com/blog/quest-ce-quandroid-studio/>
35. <https://web.iitd.ac.in/~ddz208073/images/ts.pdf>