

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ MOULOUD MAMMARI DE TIZI-OUZOU
FACULTÉ DE GÉNIE ELECTRIQUE ET D'INFORMATIQUE
DEPARTEMENT INFORMATIQUE



**Mémoire De Fin 'étude En Vue De l'Obtention
D'un Master Académique
Filière : Informatique
Spécialité : Réseaux, Mobilités et Systèmes Embarqués**

Thème

GOOGLE ASSISTANT POUR SMART HOME

Présenté par :

KHERBANE Djouher

MEKI Dihia

Proposé et Encadré par :

Mr. Daoui Mehammed

Mémoire soutenu publiquement le 12/ 09/2019 devant le jury composé de :

Président : M. Bilkadi Malika

Encadreur : Mr. Daoui Mehammed

Examineur : M. Oukfif Karima

Promotion : 2018/2019

Remercîments

Nous remercions Dieu, le tout-puissant, qui nous a armés de volonté, de patience et de persévérance. Tous ces importants ingrédients nous ont vraiment aidés dans la mesure où nous avons donné le meilleur de nous même pour réussir.

Nous tenons à remercier particulièrement notre encadreur Mr. Daoui Mehammed, Professeur à l'université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou, qui est l'exemple de chercheur passionné qui a su nous orienter et encourager durant toute l'année afin de mener à bien notre travail.

Nous adressons nos plus sincères remerciement à M. Belkadi Mlika et M. Oukfif Karima pour l'intérêt qu'elles ont porté à notre travail en examinant ce mémoire et en participant à ce jury.

Enfin, nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de notre travail :

*Nos chers parents bien sûr qui nous ont soutenus tout au long de ce
Projet.*

Nos familles respectives.

Nos amies.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A mes chers parents

*Mon père qui a tant sacrifié pour nous et ma très chère
maman qui a tout supporté pour nous voir si grand devant ces
yeux que dieu le plus puissant vous accord la bonne santé,
bonheur et longue vie.*

*A mon petit frère HAMOU à qui je souhaite tout le bonheur du
monde ainsi que la réussite.*

*A ma grand sœur TOUNSIA que je remercie infiniment pour
tout ce qu'elle a fait pour moi c'est ma deuxième maman je
lui souhaite la joie et le bonheur dans sa vie, à son marie
NABIL.*

*A ma petite sœur HAYET qui me motive toujours, je lui
souhaite une bonne réussite et du bonheur aussi.*

*A mon oncle SAID et sa femme SOUSSA qui m'ont beaucoup
soutenu.*

A mes chers cousins Achour et Jugurtha.

*A tout le reste de ma famille mes tantes et mes oncles ainsi
que tous leurs enfants, mes proches.*

A ma binôme Dihia.

A tous mes amis(es).

*A tout ceux qui m'ont trop aidé de loin ou de prés sans oublier
personne et dont je site : Dahbia, Yacine, Massioun,
Sedik, mon cousin AMAR et spécialement à MOHAND AKLI.*

A la mémoire de ma grand-mère « DJOUHER »

ainsi que ma cousine et très chère sœur

« KATIA »

que dieu les accueillent dans son vaste paradis.

Djouher Kherbane

Je dédie ce modeste travail :

A mes chers parents,

*Mon père et ma mère. Qui ont été toujours là pour moi,
Pour leur attention, sacrifice et soutien toute au long de mes
études.*

*Puisse Dieu, le très haut, vous accorder santé, bonheur et
longue vie.*

A mes sœurs et mon frère.

*A ma chère grand-mère pour cet encouragement et ces
prières à mon égard à qui je souhaite une longue vie.*

A ma chère binôme Djouher.

*A toutes mes proches, mes amis sans oublier mon ami Waheb
pour son soutien.*

A mes très chères amies Dihia, Ouiza, Cylia et Fadhila.

*A ma famille et à tous ce que j'aime et qui ont souhaité ma
réussite.*

Dihia Meki

Sommaire

Introduction Générale	1
Chapitre I : Généralités sur internet des objets et la domotique	
Introduction.....	4
I. Internet des objets.....	4
1. Historique.....	4
2. Qu'est-ce qu'un objet connecté ?	5
3. Qu'est-ce que l'internet des objets ?	5
4. Domaines d'utilisation de l'IOT	6
5. L'évolution de l'internet des objets.....	8
II. Domotique	9
1. Historique.....	9
2. L'origine de la domotique	10
3. Définition.....	10
4. Domaines d'application.....	11
5. Avantage de la domotique	12
6. Les inconvénients de la domotique	13
☒ La différence entre la domotique, maison connecte et maison intelligente	13
III. De la domotique à une maison intelligente	14
1. Les objets connectés transforment la domotique	14
2. La commande vocale comme solution favorite	14
IV. Google Home comme appareil de reconnaissance vocale	15
1. La description de Google Home	15
2. Les composants de Google Home	16
a. Composants physiques.....	16
b. Composants logique	18
3. Principe de fonctionnement de la Google home	18
4. Google Home dans une maison	19
5. Assistant de Google.....	19
6. Les avantages de l'assistant Google.....	20
Conclusion	21

Chapitre II : Google Home

Introduction.....	33
I. Description de la relation entre l'appareil IoT et l'assistant Google	22
a. La compréhension du langage naturel pour IoT :	23
b. Flux de communication entre l'API périphérique et le service Cloud :.....	23
c. Types de périphérique et ses caractéristiques :.....	25
II. Présentation et explication de notre système de commande vocal	26
III. Présentation des différentes plateformes :.....	27
a. Android things	27
b. Google assistant SDK	29
c. Action sur Google	31
d. Google Cloud Plateforme	32
Conclusion.....	32

Chapitre III: Conception de la maison intelligente

Introduction.....	33
1. Les besoins fonctionnels	33
2. L'objectif de notre projet	34
3. Fonctionnalités de base du système	34
II. Présentation schématique.....	35
III. Matériels et logiciels.....	36
IV. liaison avec les équipements de la domotique	37
1. Le fonctionnement de bus I2C	38
V. Les modules logiciels.....	38
Conclusion	40

Chapitre IV : Réalisation

Introduction.....	41
I. Description de l'environnement de développement	41
1. Environnement matériels.....	41
a. Raspberry pi 3 model B.....	41
b. Le haut-parleur et le microphone.....	46
c. Un écran LCD 7 pouces	46

2. Environnement logiciels	48
a. Le système d'exploitation Android Things :	48
b. Google assistant SDK	50
c. Google Cloud Plateforme	51
d. Firebase.....	51
e. Action on Google	52
f. Android studio	53
g. Environnement virtuel Python	53
3. Configuration matériels.....	54
4. Récupération de l'API Google Assistant et enregistrement du périphérique	54
5. Configuration de l'environnement virtuel python :	61
6. Exécution de notre application dans android studio	62
7. Scan des équipements relié avec l'I2C à la raspberry pi à l'aide d'Android studio	64
Conclusion	65
Conclusion Générale	66
Référence Webliographiques	

Table des figures

Figure 1 : l'utilisation de l'internet des objets.	5
Figure 2 : les différentes applications de l'IoT.	7
Figure 3 : Circulation des informations dans une maison intelligente.	10
Figure 4 : Google home	15
Figure 5: les lumières de Google home.....	16
Figure 6: l'interface supérieure de Google home	16
Figure 7: les composants internes de Google Home	17
Figure 8: la carte interne de Google home	17
Figure 9: fonctionnement de la Google home.	18
Figure 10 : maison intelligente à commande vocale.....	19
Figure 11 : l'assistant Google.	20
Figure 12: Diagramme expliquant le flux de communication d'API.....	24
Figure 13: Tableau des types d'appareils et caractéristiques.	25
Figure 14: architecture logicielle de notre système domotique.	26
Figure 15: Android Things.	27
Figure 16: Architecture d'Android Things.	28
Figure 17: Google Assistant SDK.....	29
Figure 18: Google home	30
Figure 19: Actions on Google.	31
Figure 20: Google Cloud Platform	32
Figure 21: Conversation home_Google assistant	35
Figure 22: Séparation matériel logiciel.	36
Figure 23: Séparation modulaire de la domotique.	37
Figure 24: le protocole I2C.	38
Figure 25: Raspberry pi3	41
Figure 26: les pins GPIO et leurs fonctions	43
Figure 27: Composant de Raspberry pi.	44
Figure 28: le Raspberry pi 3 model B.	45

Figure 29: microphone	46
Figure 30: Haut-parleur	46
Figure 31: Ecran LCD.....	46
Figure 32: Environnement logiciels	48
Figure 33: Android Things	48
Figure 34: Architecture d'Android Things.	49
Figure 35: android thingd embarqué dans une raspberry pi	50
Figure 36: le SDK Google assistant.	50
Figure 37: la plateforme Cloud de Google.	51
Figure 38: Firebase.	51
Figure 39: Actions on Google.	52
Figure 40 : Android studio	53
Figure 41 : Autorisation de l'activité web et d'application	55
Figure 42: Autorisation de l'information sur le périphérique.....	55
Figure 43: Autorisation d'activité vocale et audio	56
Figure 44: connexion a Google Cloud	56
Figure 45: création du projet.....	57
Figure 46: Activation de l'API Google assistant.....	57
Figure 47 : création du client auoth	58
Figure 48: la console actions sur google	58
Figure 49: importer le même projet créé dans Google Cloud	59
Figure 50: création du modèle	59
Figure 51: téléchargement du fichier JSON.....	60
Figure 52: la console firebase.....	60
Figure 53: la console Google Cloud	61
Figure 54: le programme dans android studio.....	62
Figure 55: l'outil adb.....	62
Figure 56: exécution de l'application	63
Figure 57: exécution de la commande	63
Figure 58: la maquette	64
Figure 59: le scan avec I2C.....	65

Introduction Générale

Depuis la révolution industrielle, l'humanité ne cesse d'inventer de nouvelles machines. De la voiture à l'électroménager, de l'ampoule à l'ordinateur, nous produisons sans cesse de nouveaux objets pour satisfaire de nouveaux besoins, pour ensuite les satisfaire avec de nouvelles inventions. Et avec l'évolution de l'internet, une nouvelle relation entre elle et les nouveaux objets inventés qui s'annonce comme évolution sans précédent. Ces objets sont désormais capables de communiquer entre eux, d'échanger, de réagir de s'adapter à leurs environnements à un niveau plus large, ce qui facilite la création d'objets intelligents permettant des avancées dans de multiples domaines. L'un des domaines les plus affectés par l'émergence de l'internet des objets est la domotique.

En effet, la maison est un lieu de grande importance pour chacun de nous, car il s'agit d'un endroit où l'on reste, où l'on revient, il devient grâce à l'Internet des objets un espace de vie intelligent.

Il y a des personnes (plus précisément les personnes handicapées et les personnes âgées) qui ont parfois des difficultés à effectuer les activités quotidiennes de manière autonome. Et ces même personnes qui passent la major partie de leur temps chez eux, et cela a une influence considérable sur la qualité de leurs vies. Aussi, la situation d'handicap n'est plus seulement définie par les capacités intrinsèques de la personne, mais également par l'environnement dans lequel il évolue. Il est donc possible d'améliorer cette situation en adaptant l'environnement à ses besoins, et augmenter ainsi son degré d'autonomie.

Ces dernières années, la technologie a été appliquée à la création de la maison intelligente qui est définie comme une résidence équipée de technologies de l'électronique, de l'automatique, de l'informatique et des télécommunications ambiantes qui visent à assister l'habitant dans les situations diverses de la vie domestique. Elle a la capacité d'augmenter le confort, la sécurité et la santé de l'habitant, l'économie d'énergie et la communication entre les différents équipements.

Dans ce concept et dans le cadre de notre formation de master en Réseaux, Mobilité et Système Embarqué que nous sommes appelés à la réalisation de notre projet de fin d'étude qui a pour objectif l'intégration de Google assistant dans une centrale de domotique

qui permet de soutenir une conversation et exécuter des tâches en interagissant avec le langage naturel. Son intégration dans une maison intelligente offre des avantages pratiques, notamment aux personnes âgées, personnes handicapées ou à besoins spécifiques. Ainsi que relier les commandes vocales aux équipements voulus et les exécuter en jouant le rôle de centrale dialoguant avec les différents équipements en utilisant le protocole I2C.

Pour ce faire, nous avons divisé notre travail en trois chapitres :

- **Chapitre I** : “Généralités sur internet des objets et la domotique”, a pour objectif la présentation détaillée de l’Internet des objets et de la domotique, ainsi leurs domaines d’application.
- **Chapitre II** : “Conception de la station intelligente”, ce chapitre consistera à développer notre application en présentant les différents objectifs et l’explication de l’architecture.
- **Chapitre III** : “Google Home”, ce chapitre a pour objectif la présentation générale de la Google Home et ces différents composants.
- **Chapitre IV** : “Réalisation de notre application”, consacré à la réalisation de la centrale.

Chapitre I : Généralités sur internet des objets et la domotique

Introduction

L'internet des objets (IOT) se traduit à l'heure actuelle par l'évolution du nombre d'objets connectés. Elle a presque envahi tous les domaines tels que: la sécurité, la santé, l'automobile, maison intelligente...

Dans ce chapitre, on va aborder en détails le concept de l'internet des objets et la technologie domotique, ainsi, on va parler du rôle des objets connectés pour transformer la domotique en maison intelligente en intégrant la commande vocale qui sert à la rendre intelligente et cela a l'aide de l'assistant Google home.

I. Internet des objets

1. Historique

L'internet des objets, est un concept concrétisant la vision de l'informatique ubiquitaire telle qu'imaginée en 1991 par Mark Weiser, où la technologie deviendra efficace peu à peu dans l'environnement des utilisateurs, intégrée naturellement à l'intérieur des objets du quotidien. La technologie n'est plus alors représentée par un objet unique, un ordinateur personnel mais se présente au contraire sous la forme d'appareils spécialisés simples d'emploi, capables de communiquer à travers plusieurs types de réseaux sans fil tels que : liseuses numériques, télévisions, montres connectés, ordinateurs de bord et téléphones intelligents...

À l'origine, le terme IoT a été utilisé pour la première fois en 1999, par Kevin Ashton (un ingénieur britannique, co-fondateur du Centre d'identification automatique du MIT), pour décrire des objets équipés de puces d'identification par radiofréquence (ou puce RFID). Chaque objet, identifié de manière unique et universelle, peut alors être rattaché à un ensemble d'informations le concernant, ces dernières étant lisibles par d'autres machines. Le concept a toutefois évolué avec le temps et s'est généralisé vers une approche consistant à connecter un très grand nombre d'objets du quotidien au réseau Internet, les dotant ainsi d'une identité propre et leur permettant, entre autres, d'offrir des services et de collecter des informations de manière autonome.

Chapitre I Généralités sur internet des objets et la domotique

Ainsi, le premier appareil IoT fabriqué était un distributeur de Coca-Cola développé par 4 étudiants de l'université de Carnegie Mellon en 1982. Ils pouvaient vérifier si la machine contenait toujours des boissons fraîches. [1] [2]



Figure I.1.1 : l'utilisation de l'internet des objets.

2. Qu'est-ce qu'un objet connecté ?

Un objet connecté est un matériel électronique fabriqué par l'homme, dont l'usage est d'établir une liaison afin de pouvoir faire passer des informations diverses et variées à un autre objet connecté.

Un objet connecté comporte un système d'identification et de captation des données, un système de transmission des données alimentant une application intelligente, une interface comme Smartphone pour piloter l'application. [11]

3. Qu'est-ce que l'internet des objets ?

Internet des objets, est un concept et non pas une technologie ou des appareils spécifiques, c'est la volonté d'étendre le réseau internet et les échanges de données aux

Chapitre I Généralités sur internet des objets et la domotique

objets du monde physique qui peuvent prendre forme de n'importe quel objet du quotidien tel que : voiture, lunette, montre...

Jusqu'à présent, les ordinateurs et l'internet ont besoin de l'homme pour les alimenter en données. Aujourd'hui IOT construit une passerelle entre le monde physique et le monde virtuel. La finalité des objets connectés est de s'adopter non seulement aux besoins, mais aussi à l'environnement, en effet, chaque objet connecté est équipé de capteur qui récupère les informations. [3]

Selon l'Union internationale des télécommunications, l'Internet des objets(IOT)est une « infrastructure mondiale pour la société de l'information, qui permet de disposer de services évolués en interconnectant des objets (physiques ou virtuels) grâce aux technologies de l'information et de la communication interopérables existantes ou en évolution ».

On constat que l'IOT regroupe des dimensions d'ordres conceptuel et technique :

- **D'un point de vue conceptuel** : l'Internet des objets caractérise des objets physiques connectés ayant leur propre identité numérique et capables de communiquer les uns avec les autres. Ce réseau crée en quelque sorte une passerelle entre le monde physique et le monde virtuel.
- **D'un point de vue technique** : l'Internet des Objets consiste en l'identification numérique directe et normalisée (adresse IP, protocoles smtp, http...) d'un objet physique grâce à un système de communication sans fil qui peut être une puce RFID, Bluetooth ou Wi-Fi.

4. Domaines d'utilisation de l'IOT

Depuis leurs apparitions, les objets connectés ont déjà envahis de nombreux domaines qui vont de la maison intelligente jusqu'au nano-robots dans la santé. L'utilisation de l'internet des objets permettra le développement de plusieurs applications intelligentes qui touchent essentiellement ceux qu'on citera dans ce qui suit, nous citons brièvement quelques domaines :

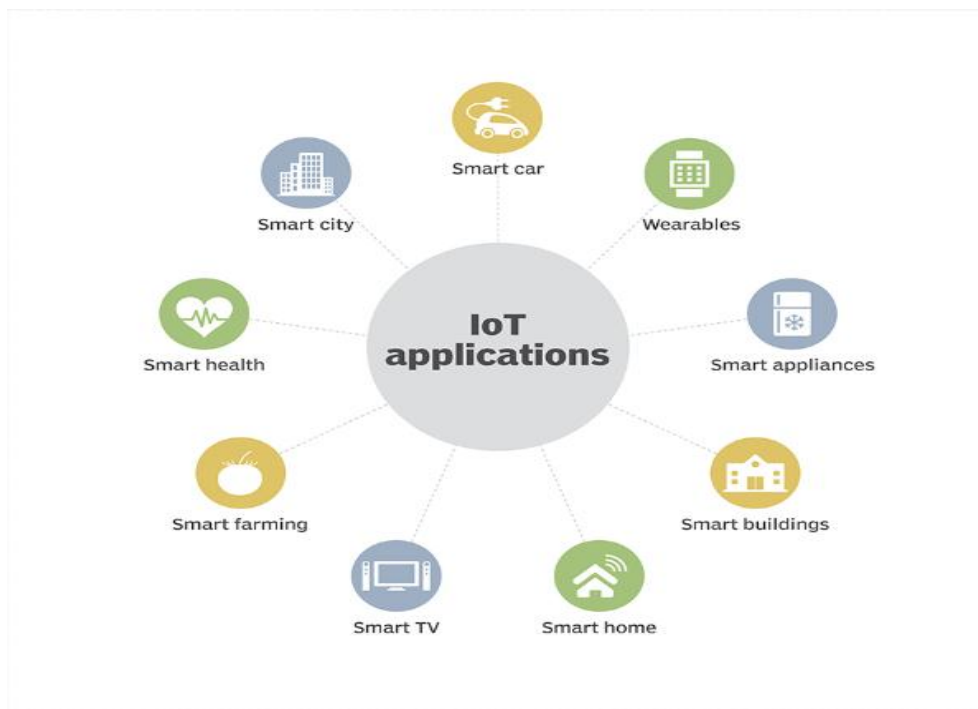


Figure 2 : les différentes applications de l'IoT.

L'automobile : quand elles sont liées à l'internet des objets, les voitures transforment les données en actions, aussi bien à l'intérieur de la voiture que dans le monde autour. Il y aura moins d'accidents, une plus grande mobilité et un trafic plus fluide.

L'énergie : grâce à l'internet des objets, les appareils du réseau énergétique peuvent partager des informations en temps réel pour distribuer et mieux gérer l'énergie.

La santé : grâce aux accessoires cliniques comme les tablettes et aux équipements chirurgicaux sophistiqués, l'internet des objets est en train de transformer la santé.

Les usines intelligentes : l'IoT permet aujourd'hui aux usines de maximiser l'efficacité opérationnelle, d'optimiser la production, et d'augmenter la sécurité des travailleurs.

Commerces : pour les commerçants, l'IoT offre des opportunités illimitées pour augmenter l'efficacité de la chaîne d'approvisionnement, développer des nouveaux services et réorganiser l'expérience du consommateur.

Chapitre I Généralités sur internet des objets et la domotique

Les immeubles intelligents : l'IoT apporte des solutions à l'augmentation des coûts de l'énergie, du développement durable tout en connectant, gérant, et sécurisant les objets qui collectent les données des systèmes.

Les maisons intelligentes : l'IoT rend réalisable le rêve d'une maison intelligente sécurisée, par exemple avec un système de reconnaissance vocale pour savoir qui est à la porte. Vous pouvez aussi connecter une boîte aux lettres qui vous avertira quand vous avez reçu un colis.

Transports intelligents : l'IoT peut sauver des vies, réduire le trafic et minimiser l'impact du véhicule sur l'environnement, non seulement en connectant des voitures qui se conduisent toutes seules, mais aussi en rendant le transport intelligent ainsi que les systèmes de logistique. Les vélos connectés vous diront également quand ils ont été volés où ils sont avec une carte pour que vous puissiez aller les chercher.

Plantes intelligentes : vos plantes installées avec une puce électronique dans la terre pourront communiquer et poster sur Twitter par exemple. La plante pourra se plaindre si elle n'a pas assez d'eau et enverra des informations toute la journée et tous les jours de la semaine. Par exemple, la plante au bureau communiquera avec vous quand vous êtes absent. Elle vous donnera la température au bureau, la condition de la lumière (par exemple si vous avez oublié d'éteindre la lumière). Vous n'aurez plus d'excuse si votre plante meurt, car elle vous aura prévenu de sa condition.

5. L'évolution de l'internet des objets

- **Bain Company** prévoit que les revenus annuels du matériel et des logiciels générés par l'IoT dépasseront 450 milliards de dollars d'ici 2020.
- **McKinsey Company** estime que l'IoT aura un impact de 11,1 billions de dollars d'ici 2025.
- **IHS Markit** estime que le nombre d'appareils IoT connectés augmentera de 12% par an pour atteindre 125 milliards en 2030.
- **Gartner** estime que 20,8 milliards d'objets connectés seront utilisés d'ici 2020, les dépenses totales consacrées aux appareils et services IoT devant atteindre 3700 milliards de dollars en 2018. [5]

II. Domotique

1. Historique

L'idée de créer une maison automatisée est née à la fin du 19ème siècle : c'est pour dire que son histoire est longue ! En effet, Les premières applications de la domotique sont apparues au milieu des années 1980. Elles sont la conséquence de la miniaturisation des systèmes électroniques et informatiques. Le développement des composants électroniques dans les produits domestiques a amélioré les performances tout en réduisant les coûts de consommations en énergie des équipements.

L'observation des expérimentations menées depuis 1985 montre un développement de la domotique suivant trois axes majeurs :

- Les automates dont la sophistication ne cesse de progresser des commodités de confort et de sécurité. Leur cout ne les rend accessibles pour l'instant qu'à la partie aisée de la population. Ils peuvent aussi apporter une sécurité auprès des personnes à mobilité réduite handicapées physique ou âgées.
- Les interfaces d'assistance à la gestion d'énergie qui offrent des possibilités importantes de gestion directe des consommations, des charges, de surveillance des réseaux. Elles sont surtout utilisées par les gestionnaires de l'habitat et par les prestataires de services techniques (eau, gaz, électricité...).
- Les outils de communications qui sont amenés directement dans l'habitat et qui y apportent des télés services (assistance, soins, formations...). Ils sont organisés autour du câble, du téléphone et de ses extensions.

Plus de 20 ans que la domotique innove sur le marché. Mais c'est seulement depuis les années 2000 qu'elle semble être plus intéressante, car certains travaillent sur la domotique et qui pourrait éventuellement faire naître de nouvelles technologies qui par la suit atterrerait d'avantage le consommateur.

L'avenir de la domotique est assuré. Car l'espoir sur lequel se reposent les professionnels de la domotique est de faire de ce concept le meilleur soutien possible pour la réalisation des tâches au quotidien. Depuis 2008, les scientifiques et spécialistes réfléchissent par exemple sur des robots guidant les gens au quotidien.[6]

Chapitre I Généralités sur internet des objets et la domotique

2. L'origine de la domotique

Le mot domotique est une combinaison des deux mots:

- domus : mot latin signifiant « maison ».
- Télématique : techniques qui associent l'informatique et les télécommunications.

Elle comprend l'ensemble des techniques visant à intégrer à l'habitat tous les automatismes en matière de sécurité, de gestion de l'énergie, de communication, etc.[7]

3. Définition

La domotique est l'évolution logique d'une maison possédant de nombreuses connectivités. Il s'agit d'un concept performant mettant en action l'ensemble des techniques et les technologies électroniques, informatiques et des télécommunications permettant d'automatiser et d'optimiser les tâches au sein d'une maison sans aucune intervention humaine, utilisées dans les bâtiments, plus ou moins « Interopérables » et permettant de centraliser le contrôle des différents systèmes et sous-systèmes de la maison (chauffage, porte de garage, portail d'entrée, prises électriques, etc.).

L'installation domotique peut être pilotée localement ou à distance depuis un Smartphone, une tablette ou encore un ordinateur.[8]

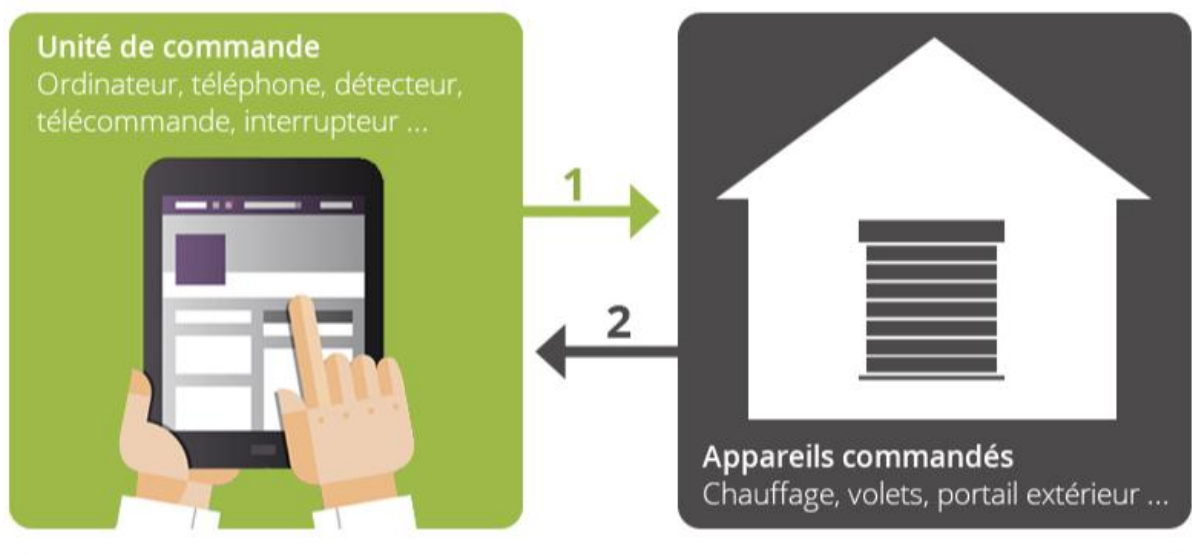


Figure 3 : Circulation des informations dans une maison intelligente.

Chapitre I Généralités sur internet des objets et la domotique

✚ Explication de la figure 3:

1 : circuit de commande c'est-à-dire la transmission des informations pour la réalisation d'une tâche.

2 : c'est une réponse sur l'état des appareils.

4. Domaines d'application

Les domaines d'application sont au cœur de la vie quotidienne. Ils peuvent être regroupés selon 4 principaux domaines (santé, sécurité, économies d'énergie et confort) :

- **La santé** : Cette application de la domotique est essentiellement prévue pour le suivi des personnes fragiles (Personnes âgées, Handicap, lourd, Malentendants ou sourds...). On peut imaginer qu'un équipement installé sur une personne ou dans son domicile contrôle un certain nombre de paramètres comme : son rythme cardiaque, sa température corporelle, son taux de glycémie (pour le cas d'un diabétique), la qualité de l'air...
- **La sécurité**: Aussi important que la Santé, la sécurité est aussi un point recherché. Quand on quitte son domicile on souhaite qu'il reste sous surveillance. On cherche à éviter les intrusions, les tentatives de violations, intempéries. On a également d'autres types problèmes : incendie, inondation, fuite de gaz etc. La domotique peut proposer un panel très large de détecteurs et de capteurs tels que :
 - ✓ Des mouvements
 - ✓ Des inondations
 - ✓ Le bris de verre
 - ✓ Les vibrations
 - ✓ L'ouverture de porte et fenêtre
 - ✓ La fumée / feu
 - ✓ L'humidité / inondation
 - ✓ La pluie, le vent, la tempête
- **Les économies d'énergie**: En gérant les volets selon la saison, ainsi que le chauffage, le système domotique vous permet d'économiser de l'énergie, et donc de l'argent, même si au départ on ne recherchait que le confort. La consommation d'énergie peut

Chapitre I Généralités sur internet des objets et la domotique

être suivie très finement, qu'il s'agisse de votre consommation d'électricité, d'eau, ou même de gaz. Le simple fait d'activer l'alarme en partant va passer le chauffage en mode éco, et éteindre toutes les lampes et les appareils restés en veille, réduisant ainsi votre consommation d'énergie en votre absence. Et ceci sans aucune action de votre part. C'est cela la maison intelligente !

- **Les comforts** : La domotique permet d'améliorer le confort et de simplifier votre quotidien. La mise en place d'un système domotique rend possible de nombreux scénarios tels que :
 - ✓ Éteindre toutes les lampes et fermer tous les volets roulants en appuyant sur un seul bouton lors du départ de sa maison.
 - ✓ Avoir une agréable douceur dans son appartement lors de son retour de vacances d'hiver.
 - ✓ Lancer une musique d'ambiance, adapter la luminosité lorsque vous recevez des invités.

L'installation électrique de votre habitation s'adapte donc à vos besoins et à vos envies. Par exemple, la gestion de l'éclairage, celle des volets, du chauffage vont pouvoir être automatisées et programmées. La domotique permet également d'obtenir une meilleure qualité d'éclairage et de confort thermique. Elle facilite la centralisation des commandes, et le pilotage à distance des équipements. Elle rend possible la modularité des espaces et l'évolutivité des équipements. C'est donc le bâtiment qui s'adapte aux occupants.

5. Avantage de la domotique

- Le principal avantage de la domotique est l'amélioration du quotidien au sein de la maison, du point de vue du confort, de la sécurité et de la gestion de l'énergie.
- Ce type d'équipement vous simplifie la vie et optimise votre confort en adaptant votre maison à différents scénarios de la vie quotidienne.
- Il vous permet notamment d'éteindre tous vos appareils électriques et de mettre l'alarme quand vous quittez votre domicile, d'enclencher automatiquement l'arrosage ou l'ouverture des volets chaque matin.

Chapitre I Généralités sur internet des objets et la domotique

- La domotique permet aussi de réaliser des économies d'énergie grâce à la gestion automatique du chauffage, de la climatisation et de l'éclairage et à la programmation des appareils électroménagers en heures creuses.
- Elle a pour avantage d'améliorer la sécurité grâce à des alarmes, des systèmes d'ouverture automatique de la porte (reconnaissance vocale, carte magnétique...)
- En cas de tentative d'intrusion dans la maison, un appel téléphonique automatique peut contacter le propriétaire ou une entreprise de sécurité.
- Enfin, ces différentes technologies constituent une aide précieuse pour les personnes dépendantes et handicapées. [12] [13]

6. Les inconvénients de la domotique

- Le principal inconvénient est le prix d'achat et d'installation, le prix est beaucoup plus élevé mais les factures d'énergie baisseront.
- Le deuxième inconvénient est le verrouillage qu'offrent certaines marques dans leurs produits ne permettant pas d'avoir un logiciel ouvert. [14]

La différence entre la domotique, maison connecte et maison intelligente

- **La domotique** : La domotique est un ensemble de technologies destinées à rendre une maison intelligente et connectée.
- **La maison connecte** : est une habitation équipée d'un système domotique en vue de faciliter le quotidien de ses occupants.
- **La maison intelligente** : c'est la combinaison entre la domotique et la maison connectée. La maison intelligente contrôlée et pilotée à distance, elle fonctionne grâce à l'automatisation d'une série d'équipements, notamment à travers la création de scénario domotique.

III. De la domotique à une maison intelligente

1. Les objets connectés transforment la domotique

Avec l'évolution des objets connectés et de l'intelligence artificielle, la domotique « classique » glisse à grande vitesse vers des nouvelles solutions de smart home ou « **maison intelligente** ».

La maison intelligente est un concept véhiculé par la science-fiction qui s'est ensuite appuyé sur la domotique et le pré câblage (câblage par fil, câblage réseau), puis l'internet. Bénéficiant des avancées en informatique ubiquitaire que l'on dénomme aussi l'informatique ambiante, intégrant notamment l'internet des objets.

Une maison intelligente ou smart home est une résidence équipée de technologie d'intelligence ambiante, qui anticipe et répond aux besoins de ses occupants en essayant de gérer de manière optimale leur confort et leur sécurité par action sur la maison, et en mettant en œuvre des connexions avec le monde extérieur.

Depuis 2015, les technologies smart home évoluent à grande vitesse. Une innovation en pleine émergence qui pourrait révolutionner le marché dans les années à venir est la **commande vocale**.

2. La commande vocale comme solution favorite

La parole est le moyen le plus naturel que l'homme ait trouvé pour communiquer. Il demande peu d'efforts, un minimum d'attention et n'implique pas de contact directe avec un objet comme les interfaces mécaniques (bouton, curseur) ou tactiles (touche scéens).

La commande vocale s'impose comme une solution favorable pour une maison intelligente. Piloter sa maison sans lever le petit doigt, c'est bien mais le confort n'est pas tout et la smart home a beaucoup plus d'opportunités à offrir que d'accroître le luxe de chacun au quotidien. Lors de l'évolution du smart home, l'accessibilité devrait être une priorité.

L'interaction par la voix pourrait en effet offrir de nouvelles possibilités aux personnes âgées et aux personnes à mobilité réduite (handicapé). Une combinaison des solutions traditionnelles et des nouveautés (telles que la reconnaissance vocale) pourrait rendre le smart home plus interactive, plus accessible et plus facile. Ne plus devoir naviguer à l'aide

Chapitre I Généralités sur internet des objets et la domotique

des doigts et personnes à mobilité réduite devoir apprendre la navigation au travers d'interfaces complexes ouvrirait le marché et rendrait le smart home plus accessible pour tous.

Parmi les appareils de reconnaissance vocale : Google Home.

IV. Google Home comme appareil de reconnaissance vocale

1. La description de Google Home

C'est une famille d'enceintes connectées associées à un assistant personnel intelligent fabriquée par l'entreprise américaine Google embarquant Google assistant, intelligence artificielle de Google et débarquant toujours sur les terminaux Android.

Elles sont munies d'un haut-parleur et de 1 à 6 microphones selon le modèle, qui permettent aux appareils de réagir aux commandes vocales des utilisateurs.

Il existe actuellement quatre modèles du Google Home : le Google Home « classique », le Google Home Mini, le Google Home Max et le Google Home Hub. [10]



Figure 4 : Google home

Chapitre I Généralités sur internet des objets et la domotique

Google Home, est une enceinte connectée équipée d'un micro désactivé et qui utilise Google assistant pour réaliser des taches nombreuse et déférentes.

2. Les composants de Google Home

- SoC: Marvell 88DE3006 Armada 1500 Mini Plus (2 coeurs Cortex-A7).
- RAM: Samsung K4B4G16 (512 Mo DDR3).
- Co-microcontroller: Atmel ATSAMD21 32-bit ARM Cortex-M0+.
- Contrôleur LED : 2 x NXP PCA9956BTW.
- Micro MEMS : 2 x InvenSense INMP621.
- NAND : Toshiba TC58NVG1S3HBA16 256 MB.
- Module Wi-Fi ac, Bluetooth et NFC : Marvell Avastar 88W8897.
- Ampli audio : Texas Instruments TAS5720.
- Enceintes : 3 x Peerless PLS-50N25AL07-04.

a. Composants physiques

- ✓ 4 lumières LED aux couleurs du logo de Google en état d'écoute.
- ✓ 2 microphones.



Figure 5: les lumières de Google home



Figure 6: l'interface supérieure de Google

- ✓ La surface supérieure est un pavé tactile.

Chapitre I Généralités sur internet des objets et la domotique

- ✓ 3 hauts parleurs
- ✓ Un voyant lumineux.
- ✓ Un bouton de sourdine.



Figure 7: les composants internes de Google Home



Figure 8: la carte interne de Google home

- ✓ Processeur ARM.
- ✓ Connectivité (Wi-Fi, Bluetooth).

b. Composants logique

✓ Système d'exploitation : basé sur Android et Chrome OS.

3. Principe de fonctionnement de la Google home

Figure 9: fonctionnement de la Google home.

Pour pouvoir utiliser Google Home il faut tout d'abord associer le compte Google de l'utilisateur à la Google Home. Par la suite, il vous faudra communiquer avec la Google Home, le mécanisme de communication est le suivant :

1. Dire « Ok Google » ou « Dit Google », ou même « Hey Google ».
2. Google Home se met en écoute et attend les requêtes de l'utilisateur.
3. L'utilisateur dicte sa requête puis Google Home Enregistre et reconnaît la requête en se servant de Google Assistant.
4. Google Home envoie la requête à Google Cloud Service qui va traiter la requête et déduire les actions appropriées.
5. Retourne les actions à exécuter.
6. Google Home prononce la réponse après avoir exécuté les actions appropriées.

4. Google Home dans une maison

Ouvrir les volets, allumer les lumières et connaître la météo prévue pour la journée etc. Tout cela sans se déplacer et sur une simple demande par la voix, c'est ce que propose Google « commande vocale » via l'assistant Google.

Poser une question ou indiquer une action à réaliser dans la maison donc l'assistant Google se charge de ces demandes.



Figure 10 : maison intelligente à commande vocale

5. Assistant de Google

Google assistant, est un assistant personnel intelligent développé par Google, annoncée en mai 2016 et qui est une amélioration de Google now basée sur l'intelligence artificielle l'ESIPE.

Il se base principalement sur des graphes d'information et le traitement du langage naturel pour faire de la reconnaissance vocale, d'où avec assistant Google on peut contrôler plus de 5000 appareils de la maison intelligente.

Chapitre I Généralités sur internet des objets et la domotique

Actuellement Google assistant, est disponible pour les appareils mobiles fonctionnant sur Android marshmallow 6.0 et Android Nougat 7.0.[9]



Figure 11 : l'assistant Google.

6. Les avantages de l'assistant Google

L'assistant Google compte à son actif plusieurs avantages :

- Une seule application pour associer et commander les appareils.
- Facile à installer et à utiliser.
- Pas de programmation nécessaire.
- Restez connectés où que vous soyez dans le monde.
- Toujours évolutif.
- Une simple mise à jour de l'application pour utiliser la commande vocale.

Chapitre I Généralités sur internet des objets et la domotique

Conclusion

Tout au long de ce chapitre, nous avons pu présenter le vaste sujet sur les généralités en rapport avec le concept de l'internet des objets et la technologie domotique.

Par la suite nous avons porté un vif intérêt aux maisons intelligentes, et plus particulièrement à l'automatisation de la maison avec la commande vocale en intégrant Google assistant.

Le chapitre suivant est consacré à la description détaillée de la conception de la maison intelligente.

Chapitre II : Google home

Introduction

Dans le chapitre précédent nous avons présenté le concept de l'internet des objets et la technologie domotique ainsi leurs domaines d'application.

Dans ce qui suit nous présentons la Google home qu'est un appareil convivial doté de l'assistant Google qui fournit une interface de conversation, ainsi que le principe de fonctionnement de cette dernière.

I. Description de la relation entre appareil IoT et l'assistant Google

L'idée d'intégrer l'assistant Google dans les appareils physiques semble intéressant, mais jusqu'à récemment, il y avait une énorme limitation où, l'assistant Google ne pouvait pas interagir directement avec l'appareil.

En utilisant la plate-forme de développement action on Google, nous pouvons intégrer et contrôler n'importe quel appareil IoT via l'assistant. On présente les trois points principaux qui résumant les concepts fondamentaux et les API pour les actions des appareils d'une maison intelligente :

- La compréhension du langage naturel pour IoT.
- Flux de communication entre l'API périphérique et le service Cloud.
- Types et caractéristiques de périphériques.

a. La compréhension du langage naturel pour IoT :

En ce qui concerne l'IoT avec contrôle vocal, une question importante à poser est la suivante, supporte-t-il le langage naturel ? Avec l'Assistant Google et action sur Google, nous définissons les différentes caractéristiques de l'appareil. L'assistant gère automatiquement toutes les phrases que les utilisateurs peuvent dire pour le contrôler.

b. Flux de communication entre l'API périphérique et le service Cloud :

Lors du développement de l'IOT pour l'Assistant, il est essentiel de comprendre que Google ne communique pas directement avec l'appareil. Au lieu de cela, Google envoie des commandes et des requêtes de périphérique au service Cloud, qui gère ensuite la communication directe du périphérique IoT. La création de périphérique nécessite le développement de service Cloud, qui inclut le tableau de bord, l'enregistrement de périphérique et sa gestion fonctionnant indépendamment de l'Assistant. L'assistant s'interface avec le service Cloud pour fournir une nouvelle interface vocale aux périphériques de l'utilisateur.

- Diagramme expliquant le flux de communication d'API :

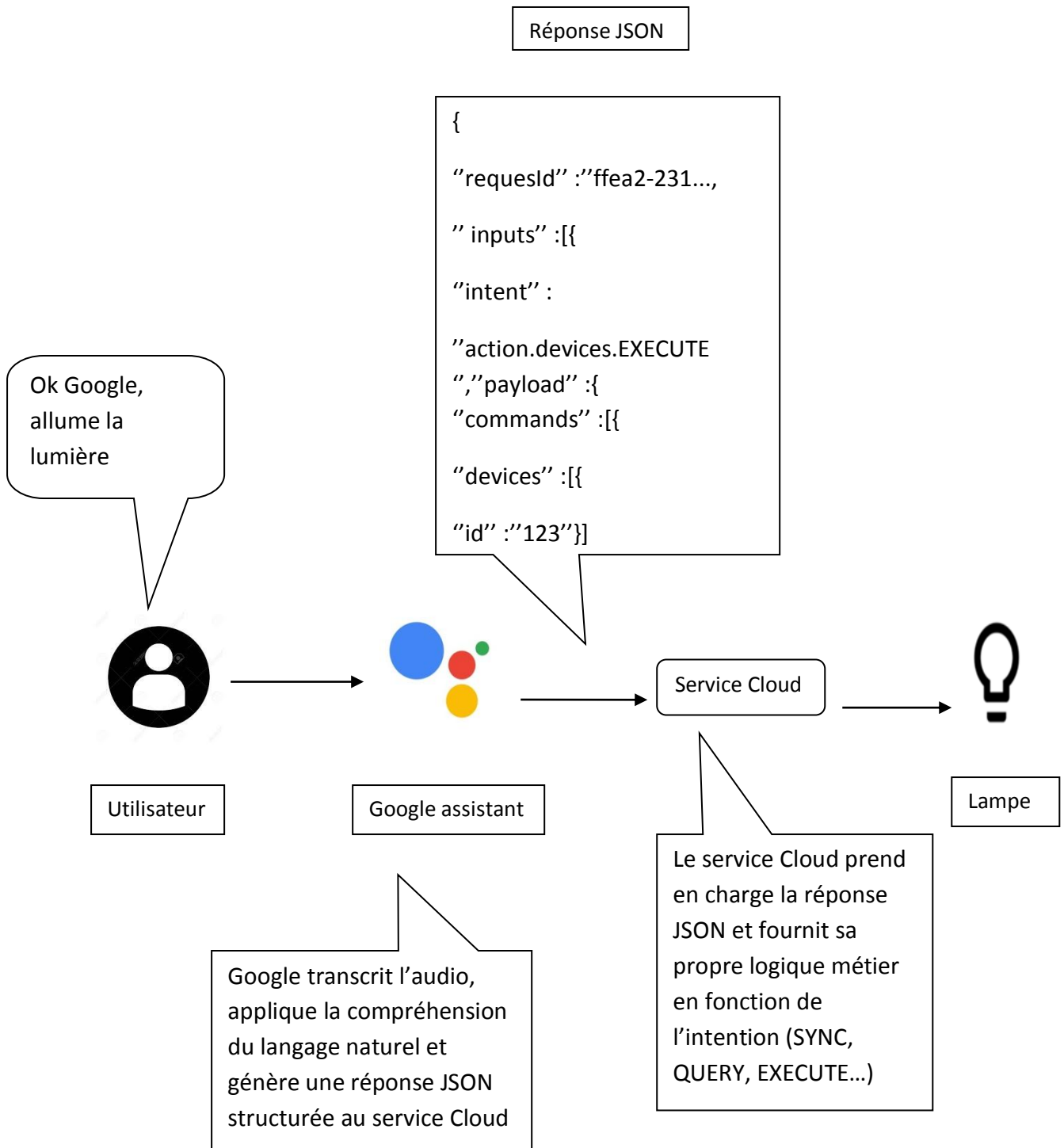


Figure 12: Diagramme expliquant le flux de communication d'API

Google ne communique pas directement avec l'appareil IoT, il est important qu'un service nommé OAuth soit implémenté dans le service Cloud. OAuth est utilisé pour lier le compte de l'utilisateur de l'assistant au compte de l'utilisateur sur le service Cloud et pour partager ensuite les appareils que l'utilisateur possède avec l'assistant.

c. Types de périphériques et leurs caractéristiques :

Les types d'appareils et leurs caractéristiques ces deux éléments fournissent à l'Assistant le contexte nécessaire concernant l'appareil afin de le contrôler via la voix. Le moteur NLU de Google utilise des types, des traits, des noms de périphérique et d'autres informations pour fournir l'intention correcte de service Cloud IoT.

Exemple de types de périphériques et de caractéristiques :

Device	Device type	Suggested device traits
Light	<code>action.devices.types.LIGHT</code>	<code>action.devices.traits.OnOff</code> <code>action.devices.traits.Brightness</code> <code>action.devices.traits.ColorSetting</code>
Fan	<code>action.devices.types.FAN</code>	<code>action.devices.traits.FanSpeed</code> <code>action.devices.traits.OnOff</code> <code>action.devices.traits.Modes</code> <code>action.devices.traits.Toggles</code>

Figure 13: Tableau des types d'appareils et caractéristiques.

➤ Type d'appareil

Chaque appareil reçoit un type d'appareil. Les types d'appareils sont utilisés comme suggestions pour le moteur NLU de Google, fournissent au développeur une liste des caractéristiques suggérées que Google peut contrôler.

Google demande au service Cloud une liste de tous les appareils que l'utilisateur possède et contrôle.

➤ Traits de l'appareil

Les caractéristiques de périphérique définissent les capacités réelles de périphérique. Ce sont ces caractéristiques que les utilisateurs peuvent réellement contrôler. Un voyant peut s'allumer et s'éteindre (`action.devices.traits.OnOff`) et un ventilateur peut changer de vitesse (`action.devices.traits.FanSpeed`).

II. Présentation et explication du système de la Google home

Les plateformes Google Assistant et Android Things sont deux avancées les plus intéressantes dans le monde du mobile et de l'internet des objets. Android things cherche à supprimer les barrières à l'entrée dans l'internet des objets, Google assistant vise à connecter les utilisateurs à ces nouveaux appareils de manière plus naturelle.

L'assistant Google sur tous les appareils IoT, cela signifie qu'on peut poser des questions et demander à l'assistant Google de faire plusieurs choses dans la maison tels que : allumer les lumières de la maison, règle la température...

En utilisant les plateformes android things, assistant SDK et action sur Google on peut intégrer et contrôler n'importe quel appareil IoT via l'assistant Google aussi permettre à l'utilisateur de communiquer avec l'appareil dans une conversation naturelle.



Figure 14: architecture logicielle de notre système domotique.

III. Présentation des différentes plateformes :

a. Android things

Android s'oriente vers l'internet des objets sous la forme d'Android Things issu du projet Brillo. Android things est un nouveau système d'exploitation publié par Google en 2016 pour l'internet des objets (IdO) et les appareils intégrés, et on peut citer quelques caractéristiques d'android things :

- Il est basé sur android, qui utilise à son tour le noyau linux.
- Il prend donc en charge le multitâche et la mémoire virtuelle.
- Il est conçu pour les appareils dont l'encombrement de la mémoire est limité, bien que 512MO constituent le minimum requis en ARM.
- Il plus sécurisée qu'android pour les Smartphones.
- Il est une version modifiée d'android qui permet de donner une vie numérique à des objets.
- Il accélère et facilite le développement IoT sous Android.
- Il est capable de faire tourner des applications, avec très peu de consommation d'énergie et peu de ressources, ce qui permet une durée de vie loin pour les objets connectés.

Donc android things cible un segment internet des objets différents de celui des périphériques internet des objets basés sur des microcontrôleurs. [23] [22]



Figure 15: Android Things.

L'architecture d'Android things

Android Things étend le cadre principal d'Android avec des API supplémentaires fournies par la bibliothèque de support technique. [26]

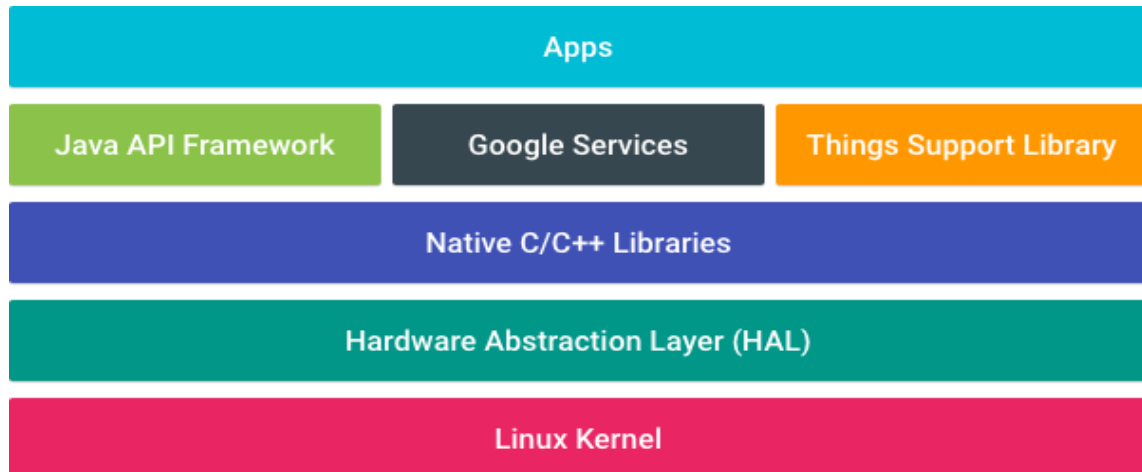


Figure 16: Architecture d'Android Things.

Le développement d'applications pour les appareils intégrés diffère du mobile de plusieurs manières importantes, telles que :

- Un accès plus flexible aux périphériques matériels et aux pilotes que les appareils mobiles.
- Les applications système ne sont pas présentées pour optimiser les exigences de démarrage et de stockage.
- Les applications sont lancées automatiquement au démarrage pour immerger vos utilisateurs dans l'expérience de l'application.
- Les appareils n'exposent qu'une seule application aux utilisateurs, au lieu de plusieurs comme avec les appareils mobiles.

Le fonctionnement d'Android Things

- Android things fonctionne sur les plates-formes 32bits et 64bits.
- Il fonctionne aussi sur les processeurs ARM et x86.
- L'OS android things fonctionne en arrière-plan et favorise la gestion des tâches complexes par les objets ou périphériques intelligents.

b. Google assistant SDK

Google a lancé un SDK pour Google assistant pour permettre d'ajouter un contrôle vocal, une compréhension du langage naturelle et l'intelligence de Google. Aussi, il permet aux développeurs d'intégrer Google Assistant à des projets sur leur propre matériel. [15]



Figure 17: Google Assistant SDK.

En janvier, Google a annoncé l'ouverture d'actions sur Google, la plate-forme de développement pour Google Assistant, permettant aux développeurs d'utiliser ses actions de conversation pour fournir des informations, des services et une assistance. Google Home était le seul appareil pris en charge. [16]



Figure 18: Google home

Fonctionnement de SDK Google assistant

Le SDK Google assistant permet d'intégrer Google Assistant dans n'importe quel objet connecté équipé d'un microphone et d'un haut-parleur ; par exemple sur un Raspberry Pi
Ce SDK offre 2 options pour intégrer Google Assistant :

- Bibliothèque Google Assistant: une bibliothèque Python qui est faite pour le prototypage rapide.
- Google Assistant Service: une API gRPC qui génère des liaisons pour de nombreux langages, tels que Go, Java, C #, Node.js ou Ruby.

Ces 2 API sont très similaires en termes de fonctionnalités.

- La bibliothèque Python est toutefois un peu plus avancée, car elle permet une activation mains libres « Ok Google ».
- L'API de gRPC, vous devez appuyer manuellement sur un bouton (physique ou numérique) pour utiliser l'Assistant Google. [18]

c. Action sur Google

Actions sur Google permet de créer des actions pour étendre les fonctionnalités de Google Assistant, disponible sur plus d'un milliard d'appareils tels que des montres intelligentes, des écouteurs, des haut-parleurs, des téléphones, des voitures, des téléviseurs, etc. [20]



Figure 19: Actions on Google.

Fonctionnement d'action sur Google

Action sur Google est un programme pour exécuter des actions via Google Assistant sur des appareils comme Google Home.

On peut développer 2 types d'actions :

- Actions directes simples : demander une action. Les actions directes correspondent à la plupart des interactions avec Siri, Alexa et Google assistant : demander des informations, obtenir une réponse.
- Conversation actions : utilise les outils de API.AI renommé Dialogflow.

Les actions de conversation peuvent être utilisées pour tenir un dialogue à double sens avec les utilisateurs. Lorsque les utilisateurs demandent une action, l'Assistant Google traite cette demande, détermine la meilleure action à appeler et appelle votre action de conversation. À partir de là, l'action gère le reste, y compris la façon dont les utilisateurs sont accueillis, comment répondre à la demande de l'utilisateur et comment la conversation se termine.

d. Google Cloud Plateforme

Google Cloud Platform est une suite de services Cloud offerts par Google. La plateforme regroupe différents services Cloud de calcul, de stockage, de Networking, de Big Data, de machine Learning, d'internet des objets, de sécurité, de gestion Cloud et de développement d'applications qui sont directement lancés sur les serveurs de Google. [21].



Figure 20: Google Cloud Platform

La plateforme Google Cloud incluse :

- Android things a été intégré avec WEAVE, la plateforme de communication pour les objets connectés. Le serveur WEAVE, le service Cloud service gère l'enregistrement des appareils, la propagation des commandes, stockage des états, et l'intégration avec les services Google comme Google assistant.
- WEAVE peut être utilisé avec ou sans android things. C'est un protocole indépendant qui peut être utilisé comme une alternative au zigbee, z-wave, et Bluetooth smart.

Conclusion

Au long de ce chapitre, nous avons décrit en premier temps la relation d'appareil IoT qu'est la Google home et l'assistant Google, par la suite nous avons défini les différentes plateformes utilisé.

Chapitre III : Conception de la maison intelligente

Introduction

La conception est une étape primordiale pour mener à bien un projet informatique. Elle permet de soulever des problèmes dans les brefs délais et de reconstituer le système de façon à être conforme aux règles établies.

Dans ce chapitre nous présentons les besoins fonctionnels qui déterminent l'objectif principal de notre projet, nous présentons également son architecture.

I. Les besoins fonctionnels du système

1. Les besoins fonctionnels

Notre projet « l'Assistant Google pour une maison intelligente » a été réalisé dans le but de répondre à un ensemble de besoins qui spécifient précisément les services demandés par l'utilisateur. Ces services sont regroupés sous le terme « maison intelligente », concernant principalement : le confort, la sécurité et l'économie de l'énergie.

En effet, notre système permet de piloter à l'aide de la commande vocale de façon simple et confortable l'ensemble des équipements.

De plus, les utilisateurs (particulièrement personnes handicapées, personnes âgées) ont besoins d'un tel système pour leurs faciliter les tâches du quotidien, et cela a l'aide d'une simple exécution de la commande vocale tel que : "allumer ou éteindre la lumière", "ouvrir ou fermer la porte", "régler le chauffage".

Donc, le but de notre système smart home, est d'élaborer un système d'aide intelligent essentiellement basé sur la commande vocale (aux personnes handicapées et âgées).

2. L'objectif de notre projet

L'objectif principal de notre travail, consiste à la réalisation d'une application embarquée de telles sortes à intégrer l'assistant Google dans une centrale domotique dans le but d'interagir avec la maison par le langage naturel. La centrale pourra interpréter les commandes du genre : "allumer la lumière", "ouvrir la porte", "régler le chauffage à 20 °"...

Cette application sera embarquée dans un Raspberry PI, à l'aide du nouveau système d'exploitation annoncé par Google qui est Android Things.

3. Fonctionnalités de base du système

Dans ce qui suit nous allons donner quelques fonctionnalités de base de notre système :

- La lumière : l'utilisateur pourra allumer ou éteindre la lumière juste avec une simple commande vocale.
- La température : un capteur fournit la valeur de la température qui pourra être connue par l'utilisateur à l'aide de la commande vocale.
- La porte : l'ouverture et la fermeture de la porte se fait par l'utilisateur toujours à l'aide de la commande vocale.

II. Présentation schématique

La figure 21 présente le schéma synoptique de notre centrale de domotique

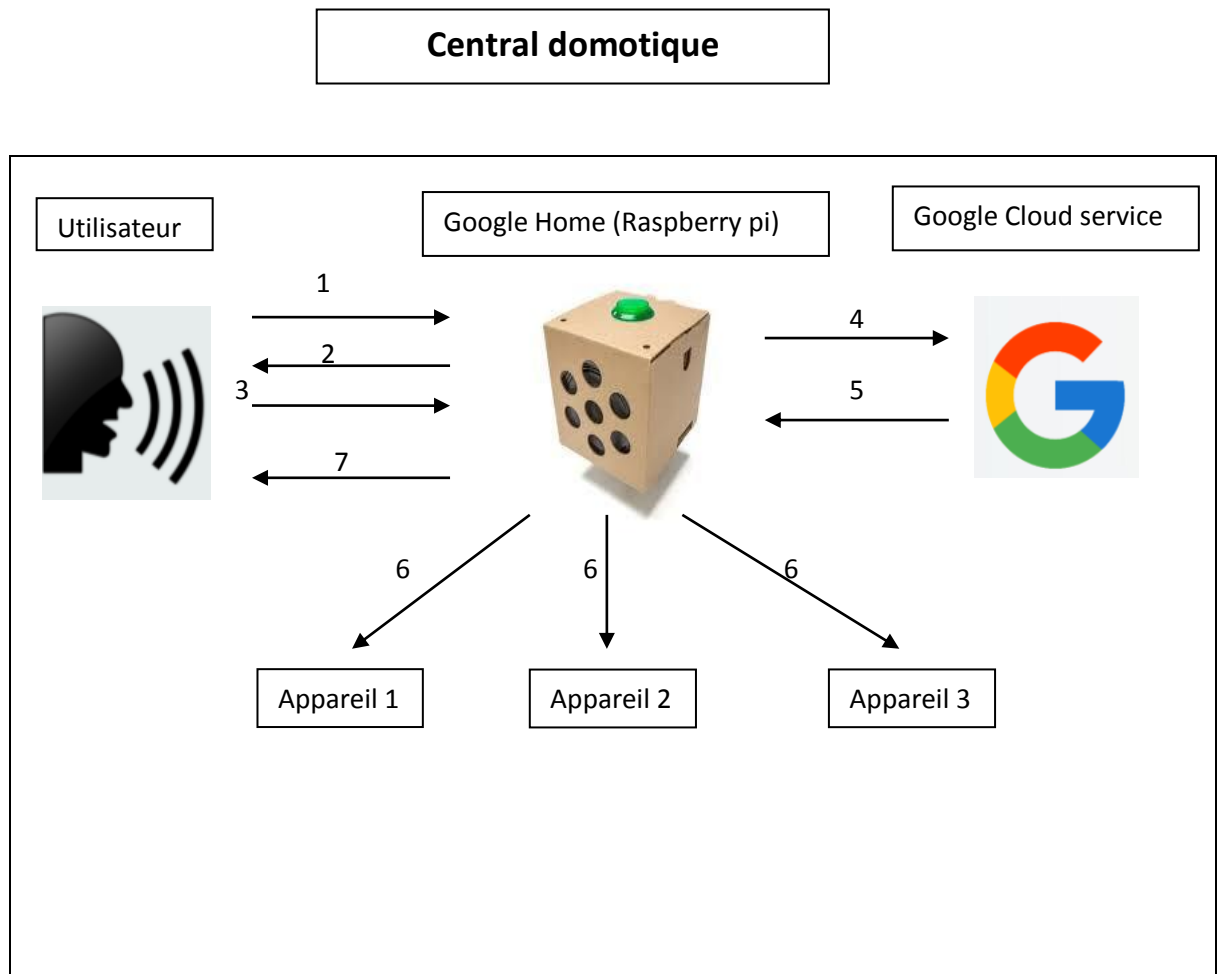


Figure 21: Conversation home_Google assistant

1. L'utilisateur dialogue avec notre Google home de la manière suivante :

1. Il prononce la phrase « ok, Google ».
2. La centrale est active.
3. l'utilisateur dicte la requête et la Google Home fait la reconnaissance vocale.
4. La Google Home envoie la requête à Google Cloud Service qui va la traiter.
5. Le Google Cloud Service envoie la réponse au RASPBERRY Pi.
6. la Google Home exécute l'action appropriée à chaque appareil.

7. La Google Home (le RASPBERRY Pi) reçoit la réponse et prononce la réponse à l'utilisateur.

III. Matériel et logiciel utilisés :

Logiciels



Matériels

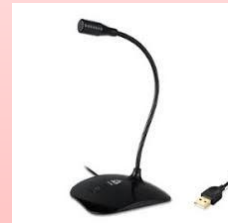


Figure 22: Séparation matériel logiciel.

La figure 22 représente le matériel utilisé dans notre système ainsi que les logiciels.

Pour le matériel, on a utilisé une Raspberry pi 3b on lui a intégré Android things comme système d'exploitation et on a intégré le SDK de Google assistant dans ce dernier.

Nous avons également utilisé un microphone, un haut-parleur, un écran et des capteurs.

IV. Liaison avec les équipements de la domotique

La centrale de domotique communique avec ses équipements (capteurs et actionneurs) via le bus de communication I2C.

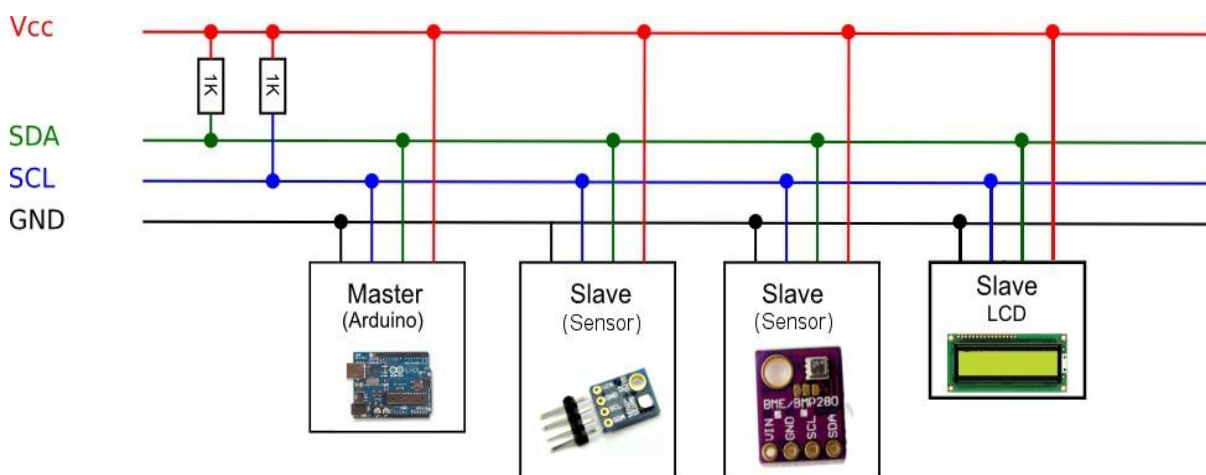


Figure 23: Séparation modulaire de la domotique.

Le bus I2C est un bus de communication séries synchrones, bidirectionnel avec mécanisme d'adressage. La fréquence de transfert est comprise entre 100KHz et 400KHz. [22]

Les périphériques I²C se connectent via une interface à 3 fils comprenant:

- Signal d'horloge partagé (SCL)
- Ligne de données partagée (SDA)
- Référence de masse commune (GND)

1. Le fonctionnement de bus I2C

Le bus I²C est piloté par un maitre (MASTER) qui génère l'horloge de communication (il est possible de travailler en mode multi-maitre). Tous les autres circuits sont esclaves (SALVES), ils reçoivent tous la même horloge issue du maitre.

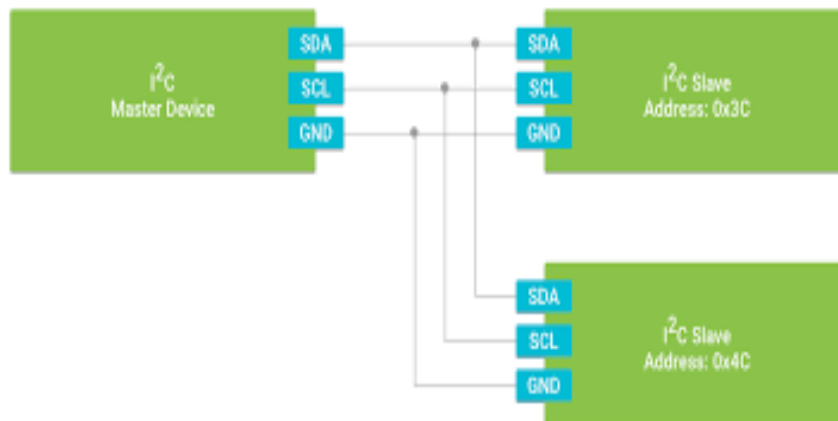


Figure 24: le protocole I2C.

V. Les modules logiciels

Concernant le coté logiciel, Nous avons implémenté un assistant Google basé sur la plateforme action on Google ainsi que la plateforme coud de Google. Pour permettre à notre station de détecter les différents équipements de la maison, nous avons implémenté un protocole permettant de scanner le bus I2C à la recherche d'équipements présents et de publier ces équipements.

Le protocole suppose que chaque équipement renvoie sur le bus I2C une information composée de trois octets sous forme type, valeur 1, valeur2

Type	Valeur 1	Valeur 2
------	----------	----------

1. Le champ type identifie le type d'équipement :
'C' --> Capteur
'A' --> Actionneur
2. Valeur 1 correspond à l'état de l'actionneur (on ou off) ou la partie entière de la valeur du capteur.
3. Valeur 2 correspond à la partie fractionnaire de la valeur du capteur, non utilisé dans le cas d'un actionneur.

Tous les capteurs et actionneurs disposent d'adresses paires entre 2 et 254. Le scan du bus I2C est effectué de la manière suivante :

i = 2

Tant que (i < 254) {

 Envoie une requête sur l'adresse(i)

 Si (réponse = ack) alors {

 Envoie une requête sur l'adresse (i+1)

 Lire (type)

 Si (type='C') { // (un nouveau capteur trouvé)

 Lire (partie_entière)

 Lire (partie_fractionnaire)

 Publier (capteur)

 }

 Si non

 Lire (état)

 Publier (actionneur)

 FinSi

i = i + 2

Fin Tan que

}

Cette fonction bouclera pour chaque adresse et essaiera d'écrire un octet. Si cela réussit, cela signifie qu'un périphérique est connecté. La fonction renvoie une liste des adresses de périphérique détectées.

Conclusion

Ce deuxième chapitre a été dédié à la description des besoins fonctionnels et techniques attendus par notre système qui ont pour but de donner les moyens à l'utilisateur d'appréhender rapidement le fonctionnement général et de comprendre les détails de chaque fonctionnalité nous avons ainsi donc éclairci les objectifs principaux de notre travail.

Afin de faciliter l'implémentation, nous avons exposé d'une manière détaillée le fonctionnement du système que nous avons l'intention de réaliser. Ainsi nous achevons la phase de conception et nous attaquons la phase de réalisation qui a pour objectif majeur de présenter notre système et qui est l'objet du chapitre suivant.

Chapitre IV: Réalisation

Introduction

Après avoir étudié les notions théoriques dans les chapitres précédents, nous allons mettre en pratique toutes ces notions. Cette phase consiste à transformer le modèle conceptuel établi en des composants logiciels formant notre système.

Dans ce chapitre, nous allons procéder à la spécification de l’environnement matériel et logiciel nécessaire pour réaliser notre projet. Ensuite, présenter les différentes étapes de réalisation de notre système de maison intelligente.

I. Description de l’environnement de développement

1. Environnement matériels

a. Raspberry Pi 3

➤ Définition

En général, le raspberry pi est un nano ordinateur qui est utilisé comme carte de développement pour les systèmes embarqués.

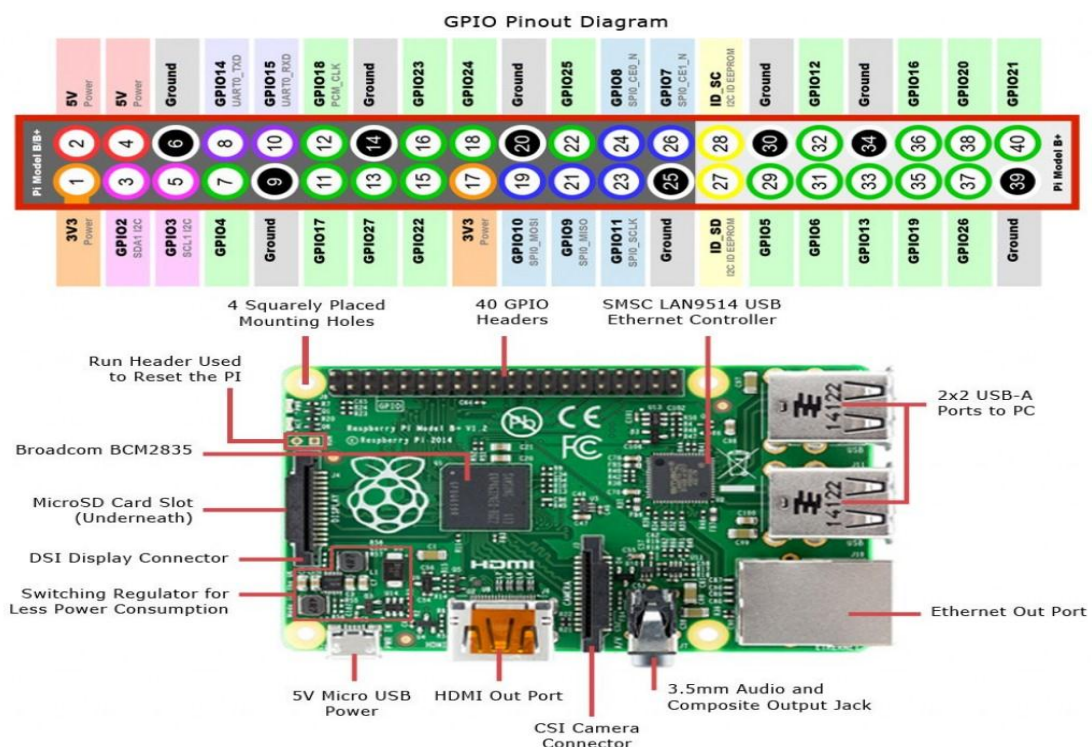


Figure 25: Raspberry pi3

Cet ordinateur, qui a la taille d'une carte de crédit, est destiné à encourager l'apprentissage de la programmation informatique ; il permet l'exécution de plusieurs variantes du système d'exploitation libre GNU/Linux et des logiciels compatibles. Il est fourni nu (carte mère seule, sans boîtier, alimentation, clavier, souris ni écran) dans l'objectif de diminuer les coûts. Depuis sa création la raspberry a connu trois générations : le modèle A, le A+, le modèle 1B, 1B+ ensuite les modèles 2B et la dernière que nous utilisons dans le cadre de notre projet à savoir la Raspberry Pi 3B lancé en Février 2016.[24] [25]

➤ Les composants de raspberry pi

SOC : c'est la pièce centrale du raspberry pi, ce circuit contient tous les composants nécessaires pour le fonctionnement d'un ordinateur à savoir :

- Processeur
- Mémoire
- Processeur graphique (GPU)

Le processeur : processeur de raspberry pi contenu dans le SOC est un microprocesseur ARM qui fonctionne par défaut à la fréquence de 700MHz.

Le GPU (Graphics Processing Unit) : Il s'agit d'un BroadcomVideoCore. Ce GPU présente l'avantage d'être très performant notamment dans la gestion de la 3D et il gère confortablement la HD.

La mémoire : est en fait la dernière couche du SOC. Celle-ci est effectivement une mémoire vive de marque SAMSUNG de 512Mo.

Le Port DSI : permet de connecter un écran.

Le port CSI : permet de brancher une webcam. Il s'agit ici d'une entrée/sortie vidéo.

L'alimentation : se fait par micro-USB. L'adaptateur doit être en 5V, 1A. Pour une utilisation minimale, un adaptateur 5V, 700mA peut suffire. Il est possible de trouver des adaptateurs de téléphone portable ayant ces caractéristiques.

Le port GPIO (General Purpose Input /Output) : permet de faire communiquer le Raspberry Pi avec le monde extérieur, on a :

- VCC : (+5v), (+3.3v).
- GPIO x : x est la référence du GPIO et peuvent être utilisé comme entrée ou sortie selon le besoin.
- GND : 0v.

Donc le Raspberry Pi possède, en plus des connectiques classiques USB, HDMI, etc... un connecteur GPIO.

GPIO signifie en anglais « General Purpose Input Output » et pourrait être traduit en français par entrées/sorties numériques. Ces entrées/sorties permettent d'étendre les fonctionnalités du Raspberry Pi en lui donnant la possibilité d'agir sur des LEDs ou des afficheurs LCD par exemple, lire l'état d'un interrupteur, d'un capteur, etc.

Ce connecteur GPIO dispose de différents types de connexion :

- Des broches utilisables en entrée ou sortie numérique tout ou rien.
- Des broches pour une interface I2C.
- Une interface SPI (le module NRF24L01 est connecté à cette interface)
- Les broches Rx et Tx pour la communication UART avec les périphériques séries.
- Des broches pouvant être utilisé en PWM ("Pulse Width Modulation") permettant le contrôle de puissance ou PPM.














Raspberry Pi Model A & B (P1 Header)					
PIN #	NAME			PIN #	
	3.3 VDC Power	↔		↔	5.0 VDC Power
8	SDA0 (I2C)	↔		↔	DNC
9	SCL0 (I2C)	↔		↔	0V (Ground)
7	GPIO 7	↔		↔	TxD (UART) 15
	DNC	↔		↔	RxD (UART) 16
0	GPIO 0	↔		↔	GPIO1 1
2	GPIO2	↔		↔	DNC
3	GPIO3	↔		↔	GPIO4 4
	DNC	↔		↔	GPIO5 5
12	MOSI	↔		↔	DNC
13	MISO	↔		↔	GPIO6 6
14	SCLK	↔		↔	CE0 10
	DNC	↔		↔	CE1 11

Figure 26: les pins GPIO et leurs fonctions

La **carte SD** : jouera le rôle du disque dur. Il est facile de repérer sur le Raspberry le lecteur de carte. Cette carte est relativement encombrante au regard des dimensions du Raspberry Pi. Il existe cependant des adaptateurs SD micro-SD.

Le Raspberry Pi B présente 2 ports **USB** (4 pour le B+) ainsi qu'un port Ethernet. Ces 3 ports sont gérés par le circuit **LAN9513**. Ce circuit contrôle le flux des données allant au **SOC**.

Il possède aussi : un port **HDMI**, une prise **Jack** et une sortie vidéo composite.



Figure 23: Composant de Raspberry pi.

➤ **Le Raspberry Pi Modèle B :**

Le Modèle B est la version matérielle de la carte Raspberry Pi qu'on a utilisé, il se compose d'une "carte mère miniature" sur laquelle on retrouve un processeur ARM intégré et cadencé à 700 MHz. Il embarque également un contrôleur graphique BroadcomVideocore, permettant d'utiliser les sorties vidéo présentes et l'affichage sur moniteur ou TV par exemple, avec une taille du mémoire RAM de 512Mo.

➤ Les caractéristiques d'un raspberry pi 3 modèle B :

- CPU : Broadcom BCM2835 ARM1176JZ-F cadencé à 700 MHz
- Mémoire : 512 Mo de SDRAM
- Réseau : Ethernet 10/100 Mb/s
- Dimension : 8.6cm x 5.4cm x 1.7cm
- Deux ports USB 2.0
- Un port RJ45 (pour liaison Ethernet)
- Un lecteur de cartes SD
- Un port HDMI
- Une sortie audio (jack 3,5 mm)
- Une sortie RCA

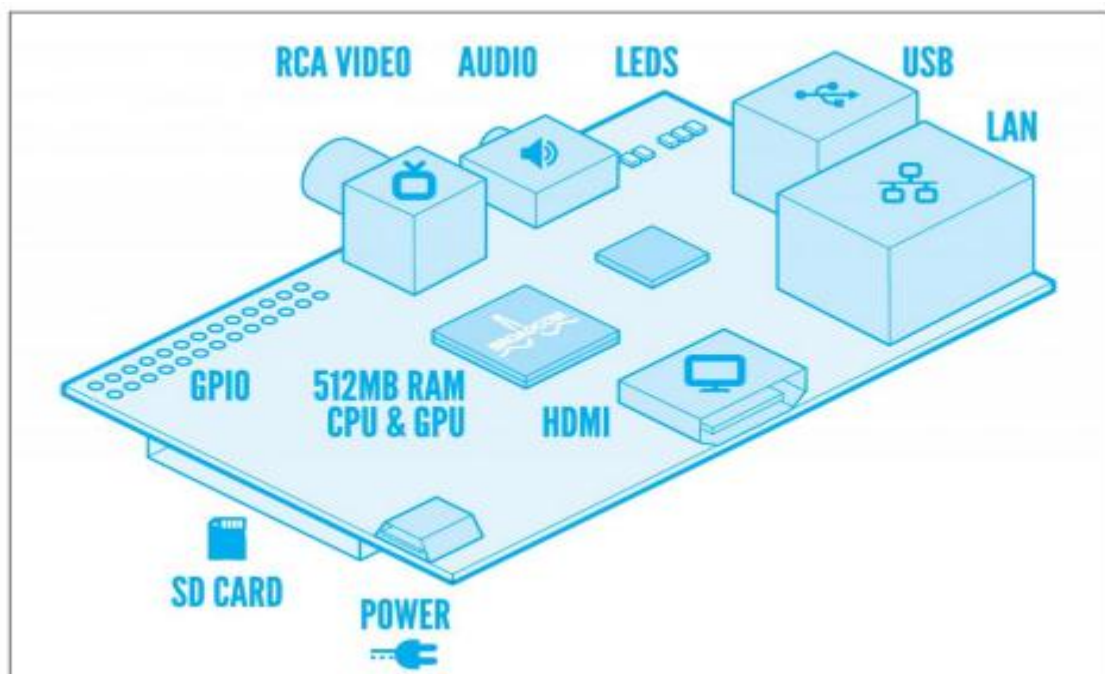


Figure 24: le Raspberry pi 3 model B.

b. Le haut-parleur et le microphone

Ces deux appareils ont aussi un rôle dans ce projet. Le microphone permet de capturer les questions et requêtes de l'utilisateur en langage naturel et les hauts parleurs permettent de diffuser les réponses de la centrale dans le langage naturel également.



Figure 25: microphone



26: Haut-parleur

c. Un écran LCD 7 pouces



Figure 27: Ecran LCD

C'est un moniteur HDMI avec écran tactile capacitif fournit avec son pilote. Il fonctionne avec la Raspberry Pi, le beagle bone black, le livre PC et Mac. Il prend en charge la résolution 1024x600 et prend en charge les 30fps approximatives, un maximum pilote de 60fps. Il peut prendre en charge le multi-touch [27]

➤ **Les caractéristiques :**

- Tension de fonctionnement : 5V (2A), 9V (1.5A) (recommandé), 12V (1A)
- Puissance nominale : 6 à 7W
- Entre de signal : AV+VGA+HDMI
- Résolution : 1024 * 600
- Plug and Play, pilote gratuit.
- Langue OSD : chinois simplifié, chinois traditionnel, anglais, japonais, coréen, espagnol, français, allemand, italien, portugais
- Contrôle : Le fonctionnement OSD multifonctionnel ou le potentiomètre ajuste la luminosité et la couleur.
- Utilisation d'un programme mature, affichage clair multipoint touch, maximum 10 point. (Ne testez que sous Windows).
- Pris en charge du basculement de l'image vers le haut et vers le bas, l'image peut convertir le format d'affichage 4 :3 / 16 :9
- Prise en charge 30ips, maximum 60ips.

2. Environnement logiciels

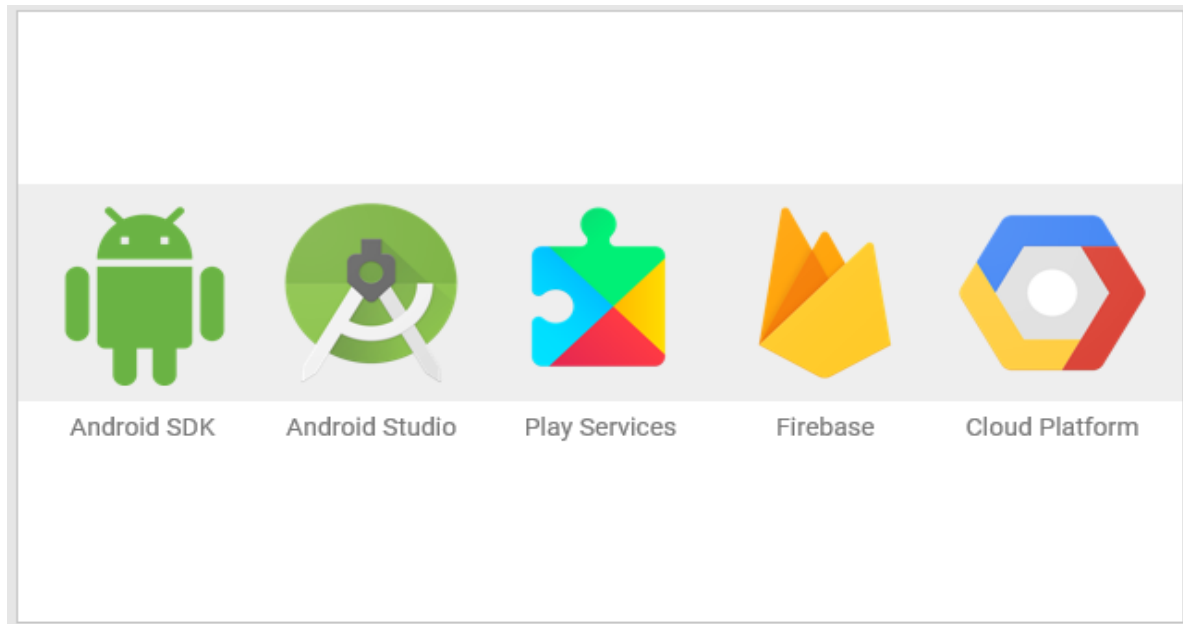


Figure 28: Environnement logiciels .

a. Le système d'exploitation Android Things :

On a utilisé comme système d'exploitation android things qu'est le nouvel OS lancé par Google. L'OS fonctionne en arrière-plan et favorise la gestion des tâches complexes par les objets ou périphériques intelligent.



Figure 29: Android Things

➤ **L'architecture d'android things :**

Android Things étend le cadre principal d'Android avec des API supplémentaires fournies par la bibliothèque de support technique.

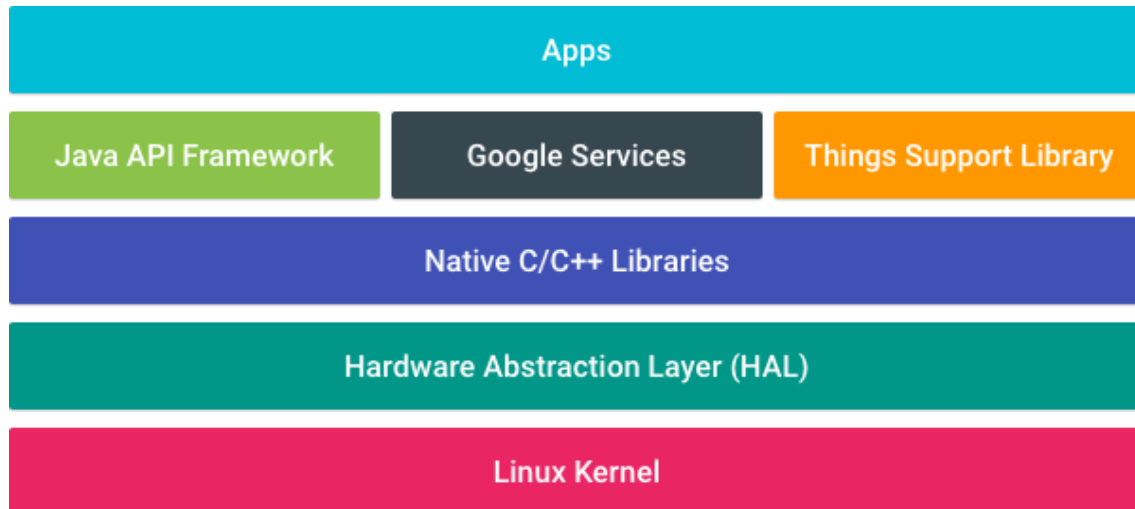


Figure 30: Architecture d'Android Things.

Le développement d'applications pour les appareils intégrés diffère du mobile de plusieurs manières importantes, telles que :

- Un accès plus flexible aux périphériques matériels et aux pilotes que les appareils mobiles.
- Les applications système ne sont pas présentes pour optimiser les exigences de démarrage et de stockage.
- Les applications sont lancées automatiquement au démarrage pour immerger vos utilisateurs dans l'expérience de l'application.
- Les appareils n'exposent qu'une seule application aux utilisateurs, au lieu de plusieurs comme avec les appareils mobiles.



Figure 31: android thingd embarqué dans une raspberry pi

b. Google assistant SDK

Le SDK Google Assistant nous permet d'ajouter à notre centrale un contrôle vocal, une compréhension du langage naturel et l'intelligence artificielle de Google. Notre projet enregistre un énoncé (une requête audio parlée, telle que *"allumer la lumière"*, L'envoi à l'Assistant Google et reçoit une réponse audio vocale en plus du texte brut de l'énoncé.



Figure 32 : le SDK Google assistant.

c. Google Cloud Plateforme

La plate-forme Google Cloud (GCP) est une suite de services Cloud offerts par Google hébergés sur l'infrastructure de Google. De l'informatique au stockage en passant par l'analyse des données, l'apprentissage automatique et la mise en réseau. GCP offre une grande variété de services et d'API pouvant être intégrés à toute application ou projet de Google Cloud.



Figure 37 : la plateforme Cloud de Google.

d. Firebase

Firebase est une base de données hébergée dans le cloud. Les données sont stockées sous forme de JSON et synchronisées en temps réel sur chaque client connecté. Lorsque vous créez des applications multi plates-formes avec les kits de développement logiciel (SDK) iOS, Android et JavaScript, tous les clients partagent une instance de base de données en temps réel et reçoivent automatiquement les mises à jour avec les données les plus récentes.



Figure 38 : Firebase.

e. Action on Google

C'est une plateforme qui permet aux développeurs de créer des applications logicielles appelées "Actions" qui étendent les fonctionnalités de Google Assistant sur des appareils tels que le haut - parleur intelligent Google Home.



Figure 39: Actions on Google.

Actions sur Google nous permet d'étendre la fonctionnalité de Google Assistant avec **Actions**. Les actions permettent aux utilisateurs d'effectuer des tâches via une interface de conversation qui peut aller d'une commande rapide à une lumière allumée ou d'une conversation plus longue, telle que jouer à un jeu-questionnaire.

Exemple de code d'une action :

```
"actions": [  
  {  
    "name": "MAIN",  
    "intent": {  
      "name": "actions.intent.MAIN"  
    },  
    "fulfillment": {  
      "conversationName": "sekai-app"  
    }  
  },  
]
```

En peut également trouver deux types d'application à créer avec action on Google :

- Shotbox.
- Domotique (smart home).

f. Android studio

Android Studio est un environnement de développement pour développer des applications Android. Il est basé sur IntelliJ IDEA. Il offre toutes les possibilités nécessaires pour développer une application Android complète. Android Studio possède de plus en plus de qualité par rapport à ses premières versions et à Eclipse. Ce dernier est de plus en plus critiqué par sa "lourdeur" à l'utilisation et son avenir depuis le rachat d'Oracle.



Figure 40 : Android studio

g. Environnement virtuel Python

Les programmes Python utilisent souvent des paquets et modules qui ne font pas partie de la bibliothèque standard. Ils nécessitent aussi, parfois, une version spécifique d'une bibliothèque.

Cela signifie qu'il n'est pas toujours possible, pour une installation unique de Python, de couvrir tous les besoins de toutes les applications. Basiquement, si une application A dépend de la version 1.0 d'un module et qu'une application B dépend de la version 2.0, ces dépendances entrent en conflit et installer la version 1.0 ou 2.0 laisse une des deux applications incapable de fonctionner.

La solution est de créer un environnement virtuel, un dossier auto-suffisant qui contient une installation de Python pour une version particulière de Python ainsi que des paquets additionnels.

3. Configuration matériels

➤ Flasher le système d'exploitation Android Things sur la Raspberry pi

Avant de commencer à flasher l'image Android Things sur la carte raspberry pi nous avons besoin des éléments suivants :

- Câble micro-USB.
- Câble Ethernet.
- Câble HDMI.
- Affichage compatible HDMI.
- Lecteur de carte microSD.
- Carte mémoire 32 GO, classe 10.
- Android studio

Donc, pour afficher l'image Android Things sur la carte microSD, on doit suivre quelques étapes :

- Téléchargement de l'utilitaire de configuration Android Things à partir de consol Android things.
- Décompresser l'archive téléchargée.
- Démarrage de l'utilitaire d'installation.
- Sélectionner l'option pour installer Android Things.
- Insérer la carte microSD dans la fente pour la carte microSD située sous Raspberry pi.

4. Récupération de l'API Google Assistant et enregistrement du périphérique

Après avoir installé le système d'exploitation Android things sur le raspberry pi, il temps de commencer à configurer les identifiants pour avoir l'API de Google Assistant. Pour ce faire, nous allons suivre les différentes étapes suivant :

1. Accéder ou créer un compte Google et lui autoriser quelque doit tel que : l'accès au site web, l'audio, l'information sur le périphérique...

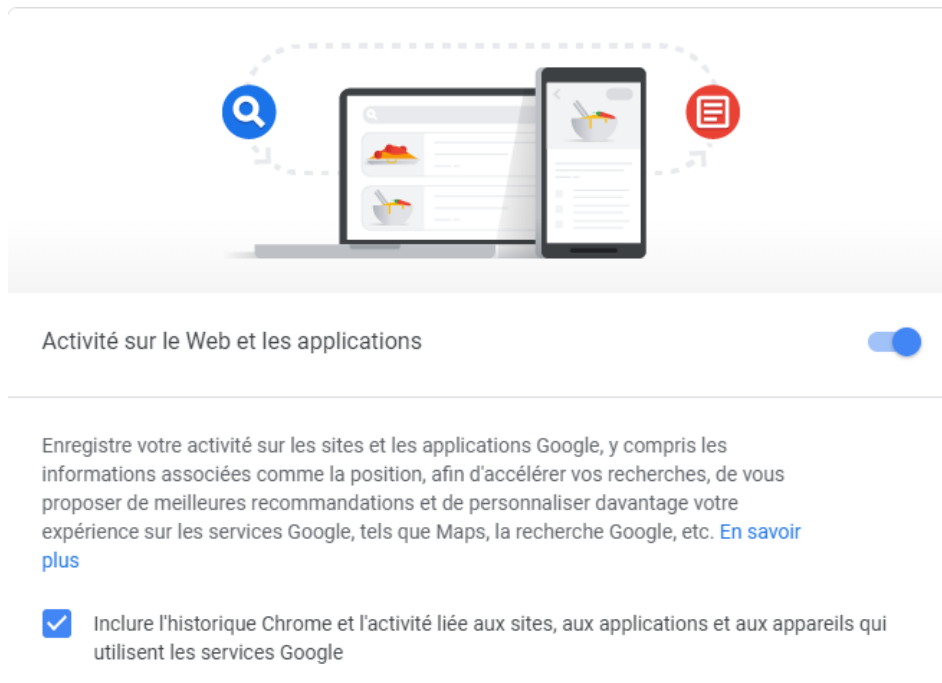


Figure 41 : Autorisation de l'activité web et d'application

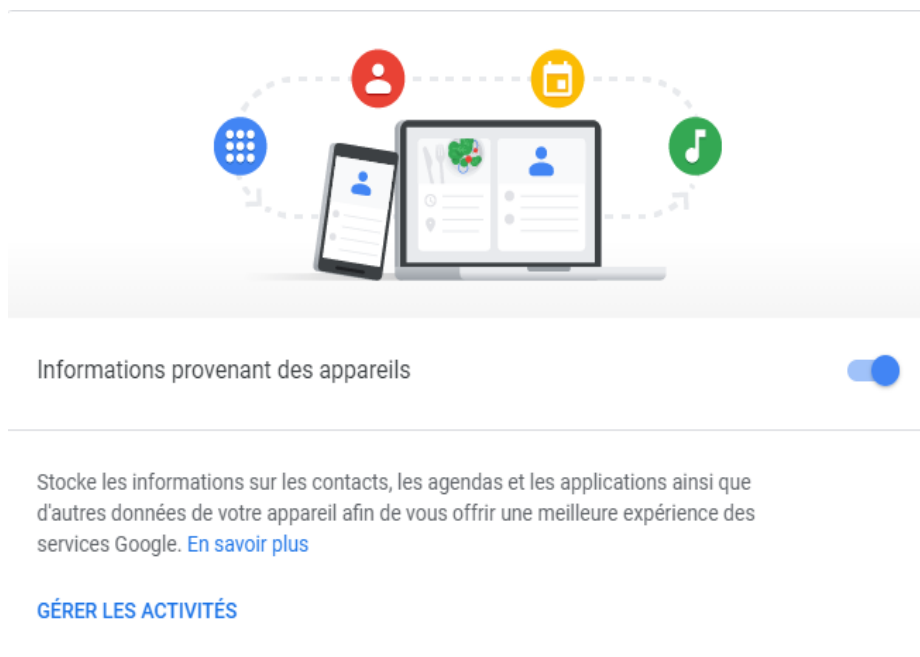


Figure 42: Autorisation de l'information sur le périphérique

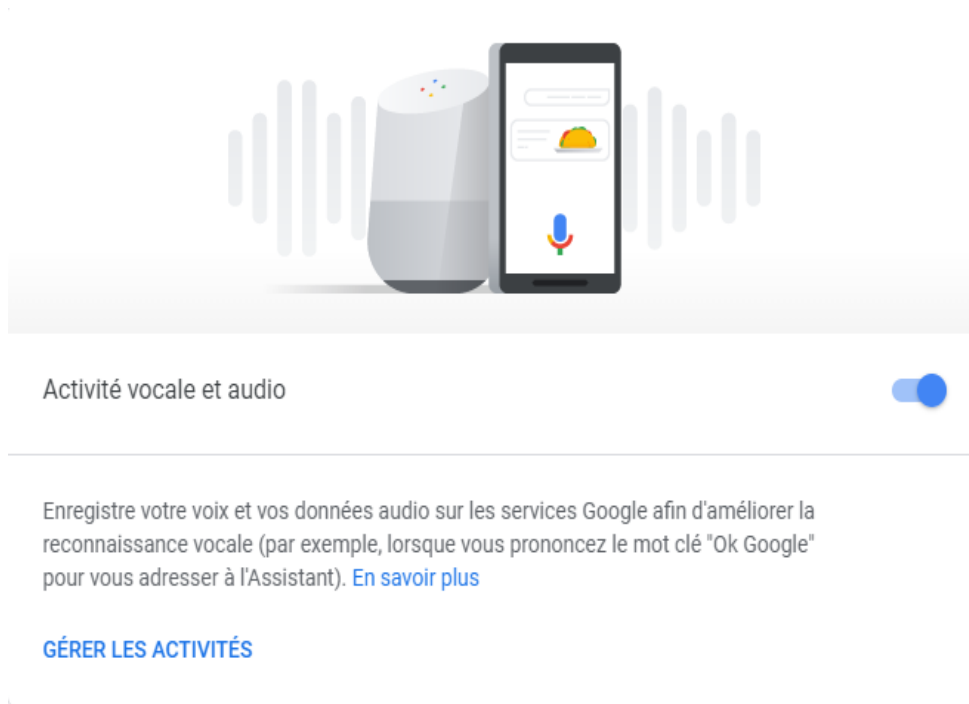


Figure 33: Autorisation d'activité vocale et audio

2. Ouvrir la plateforme Cloud de Google (GCP) et aller à la console GCP.

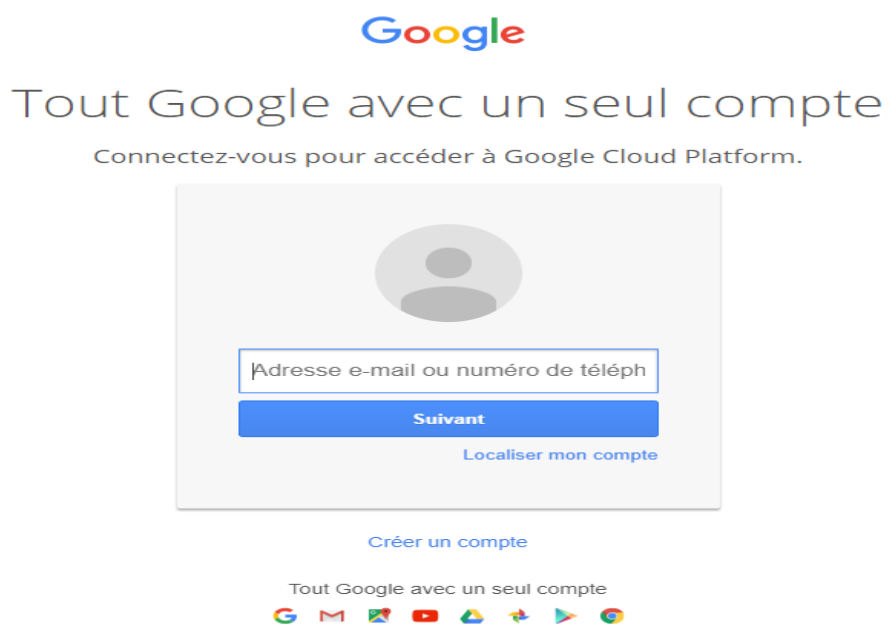


Figure 34: connexion a Google Cloud

3. Créer un nouveau projet

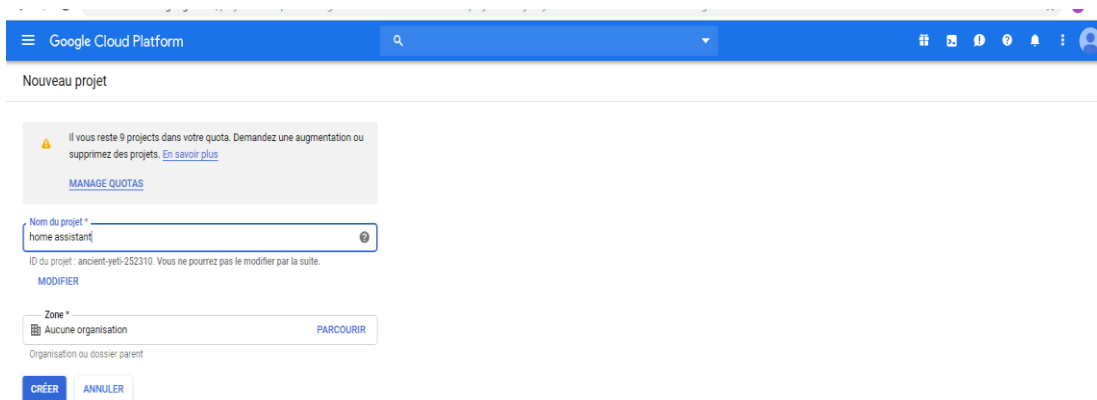


Figure 35: création du projet

4. Autoriser l'api Google assistant.

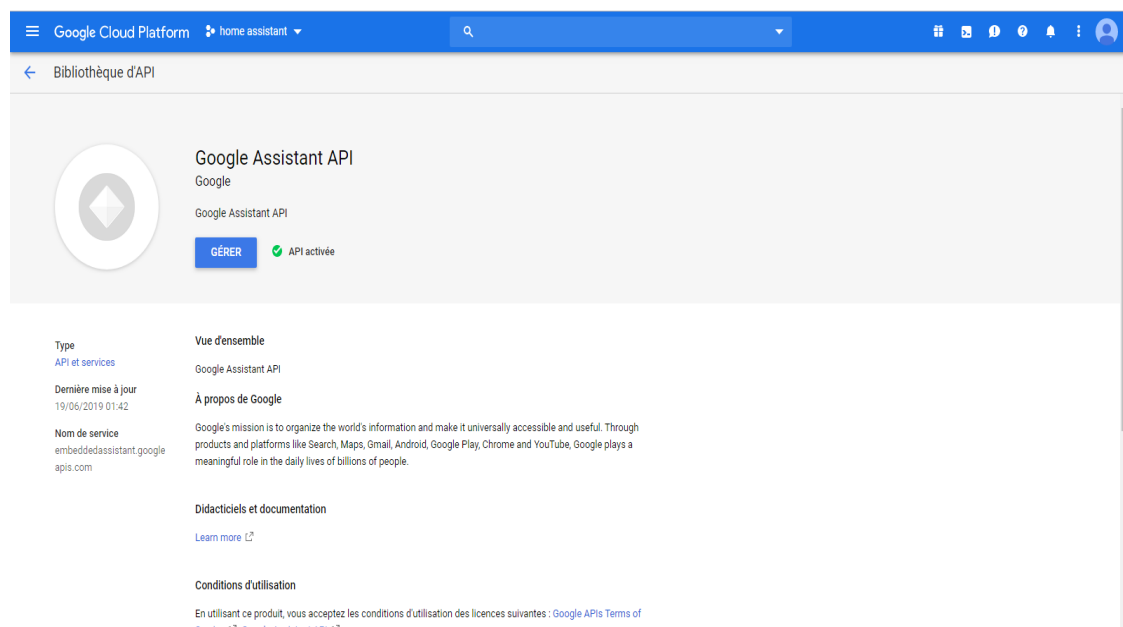


Figure 36: Activation de l'API Google assistant

5. Créer un client auoth pour s’authentifier.

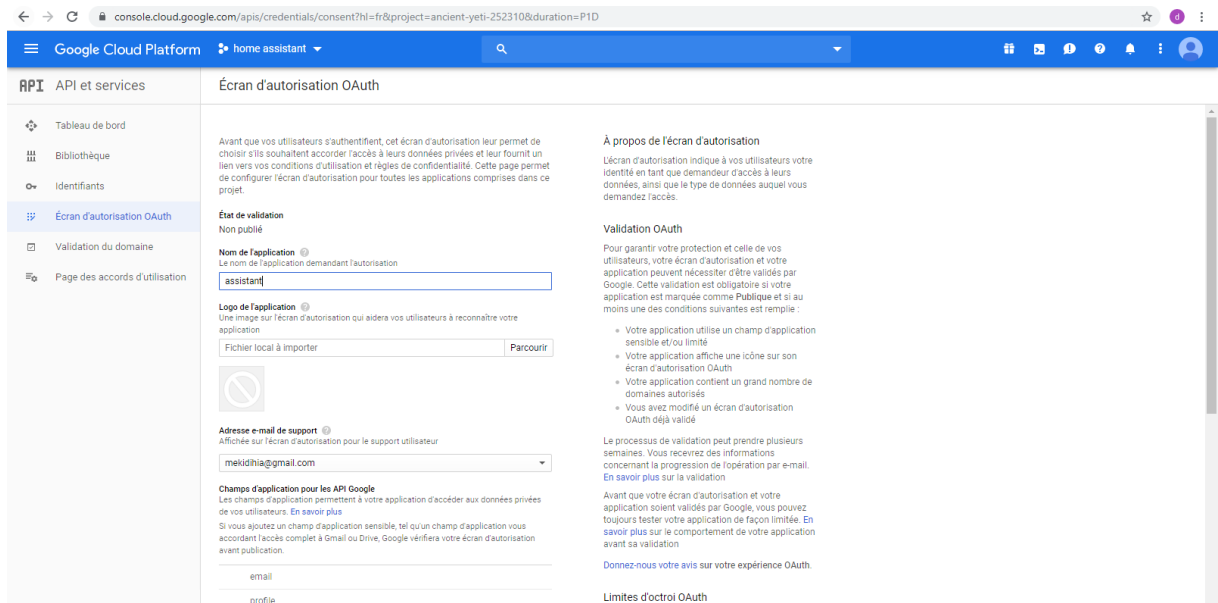


Figure 37 : création du client auoth

6. Puis ouvrir la plateforme Actions on Google et aller vers la console de Actions sur Google.

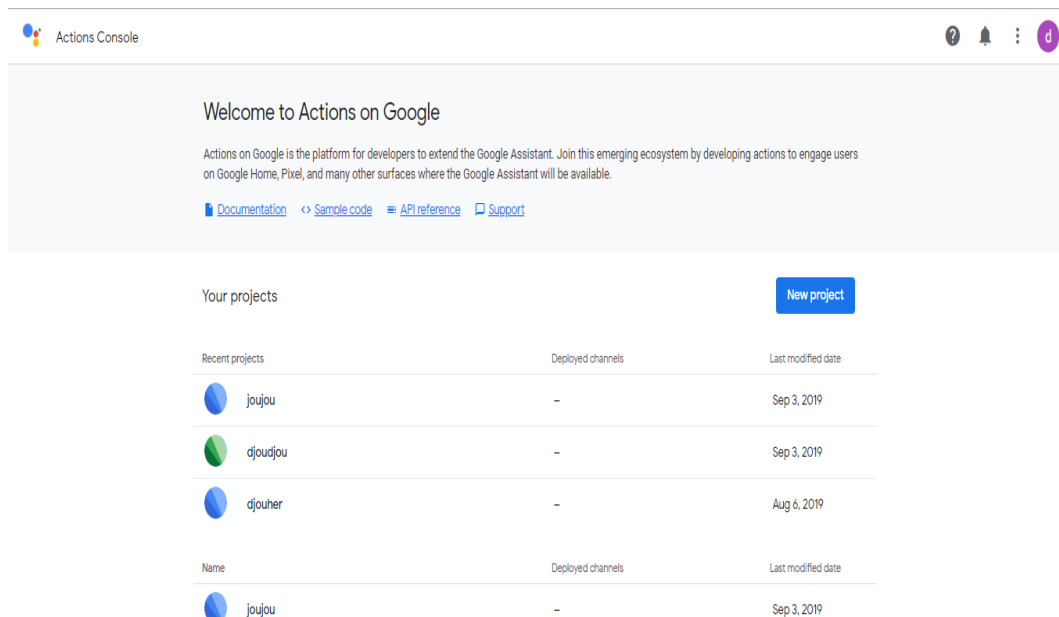


Figure 38: la console actions sur google

7. Créer un nouveau projet qui sera le même que celui créé dans la console GCP il aura le même nom (il sera généré automatiquement une fois cliquer sur le champ du nom du nouveau projet) et il sera relié au Cloud ainsi.

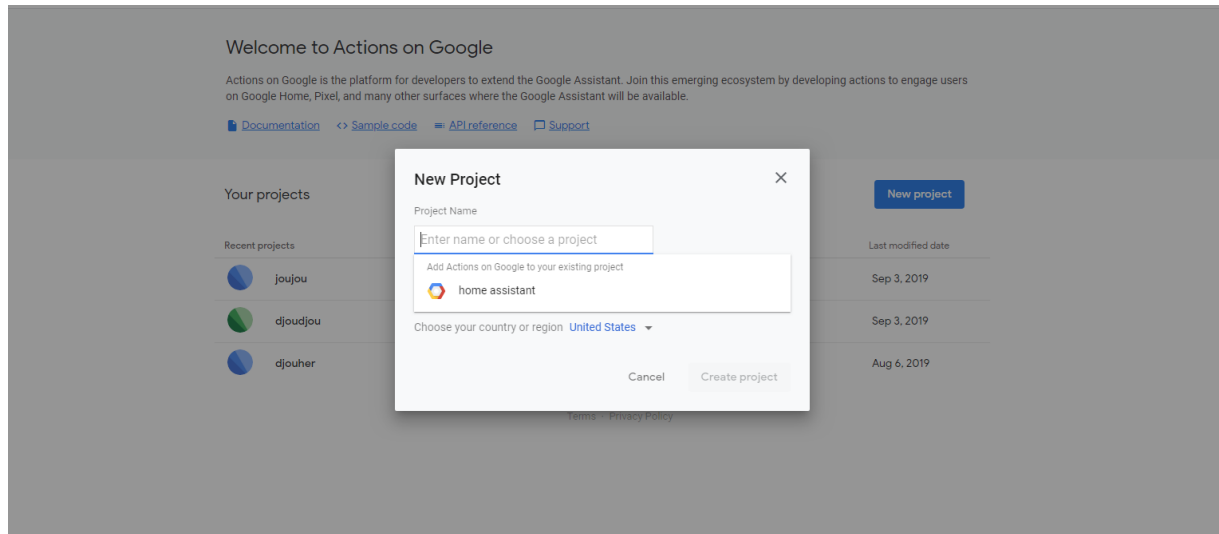


Figure 49: importer le même projet créé dans Google Cloud

8. Dans le nouveau projet créé dans Actions on Google, aller vers device register et créer votre nouveau modèle (c'est ce qui concerne le périphérique a utilisé, on va mentionner son nom et son type et ses traits et on enregistre).

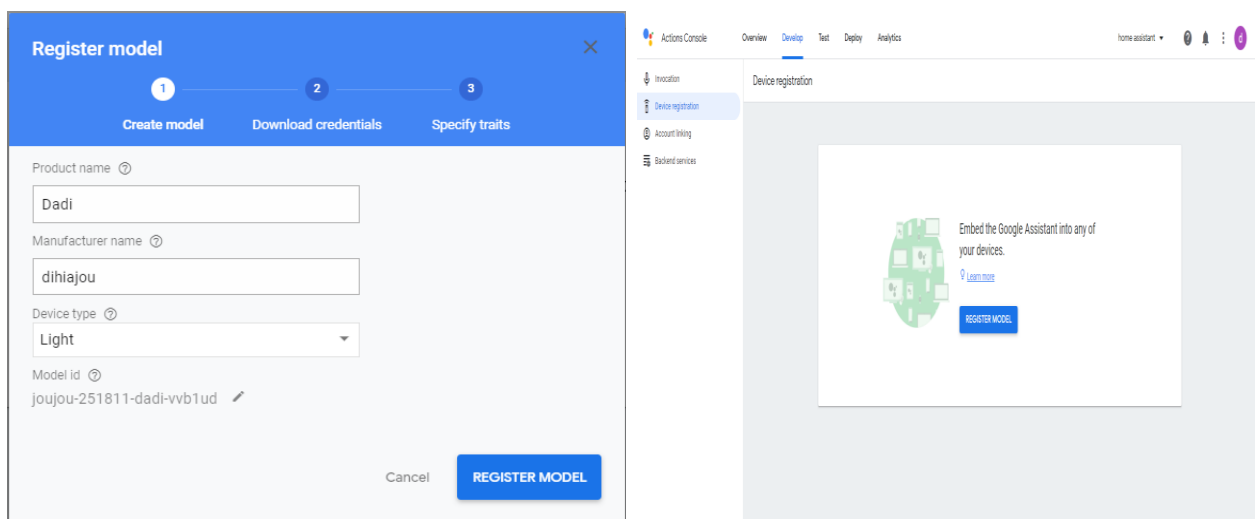


Figure 39: création du modèle

- Une fois le modèle créé, on revient à la console GCP, on rafraichit et on trouve notre modèle enregistré déjà existe. On télécharge alors ses informations sous format JSON.

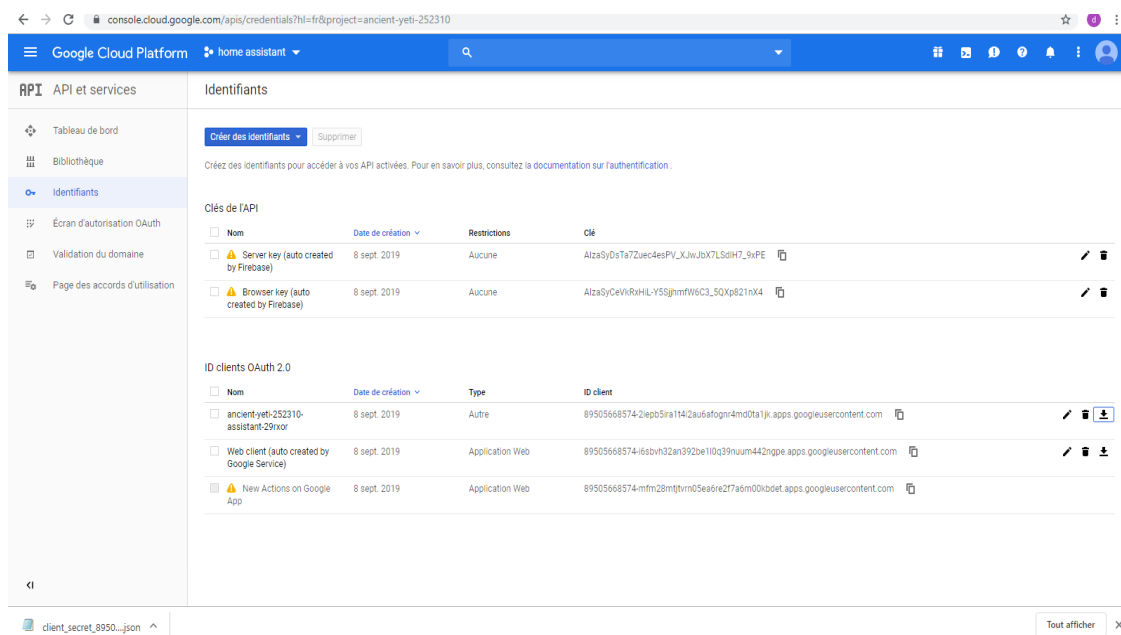


Figure 40: téléchargement du fichier JSON

- Et enfin on accède à la plateforme Firebase. On crée un nouveau projet généré automatiquement avec le même nom que celui de la console cloud.

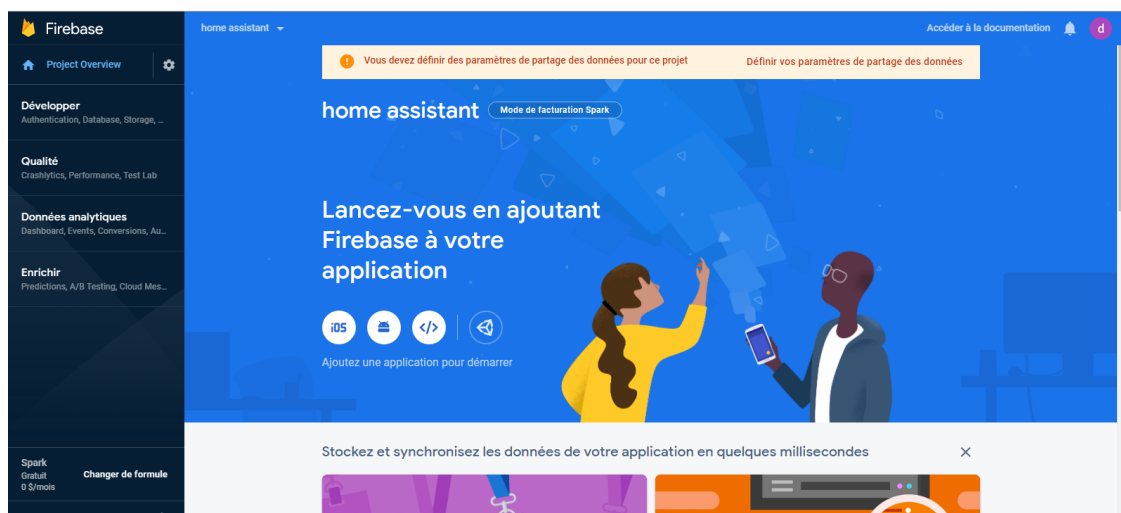


Figure 41: la console firebase

11. Une fois créé, on trouve toutes les données et les informations reliées au projet existant dans le Cloud.

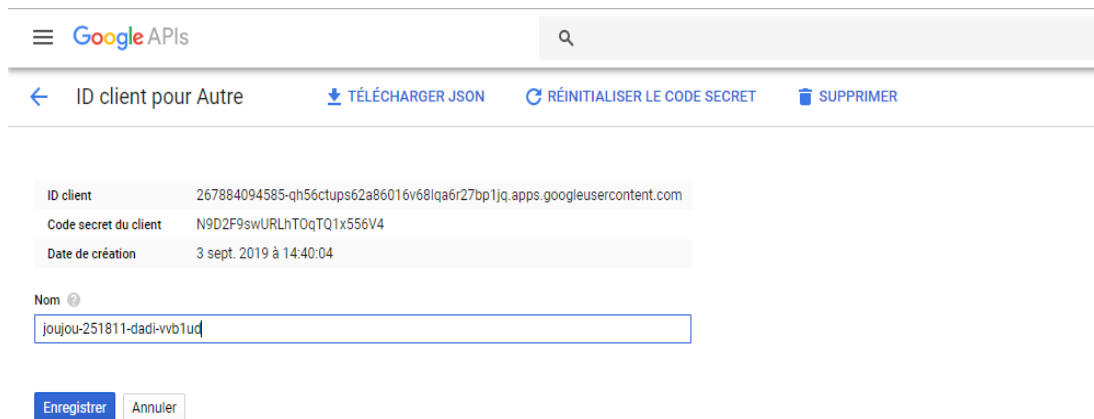


Figure 42: la console Google Cloud

5. Configuration de l'environnement virtuel python :

Pour pouvoir s'authentifier et autoriser l'utilisation de l'api de Google assistant ainsi que de placer le fichier JSON contenant les informations sur le périphérique à utiliser, il nous faut configurer un environnement python dans l'invite de commandes avec l'installation des outils nécessaire tel que pip, googleauth , googleassistsantsdk ...

Une fois installer, et avec une commande on aura l'accès à l'autorisation de l'api et la mise en place du fichier JSON dans le fichier de notre projet où se trouve le code java de notre application.

6. Exécution de notre application dans android studio

Dans le logiciel android studio, on a structuré notre programme comme suit :

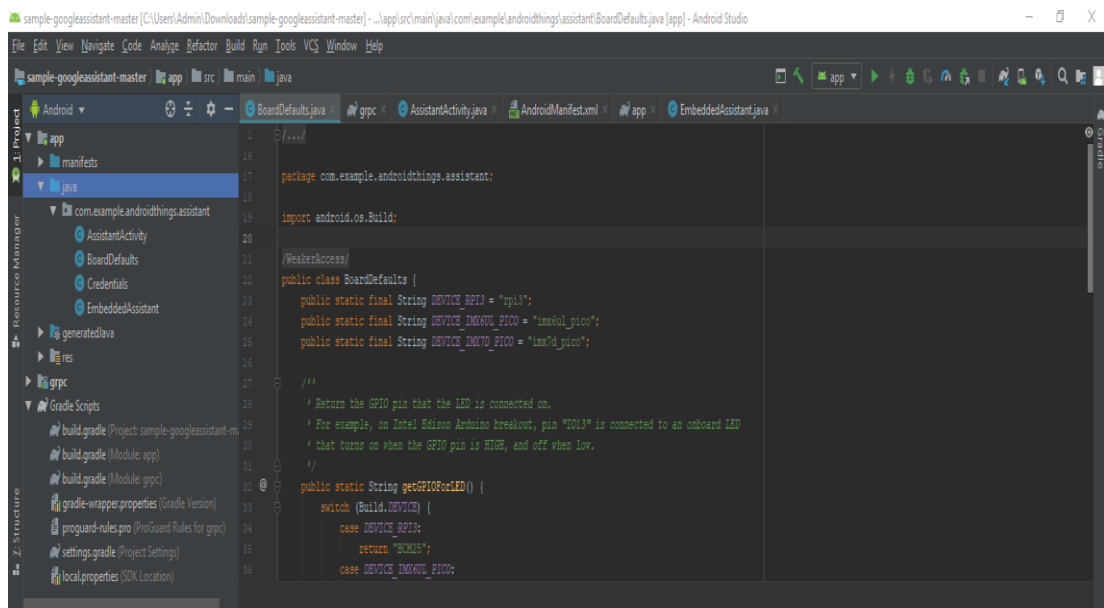


Figure 43: le programme dans android studio

Après avoir compilé notre code, on va d'abord relier l'environnement d'Android studio à la raspberry pi (Android things qui se trouve à l'intérieur), et cela avec des commandes dans l'invite de commandes comme suit :

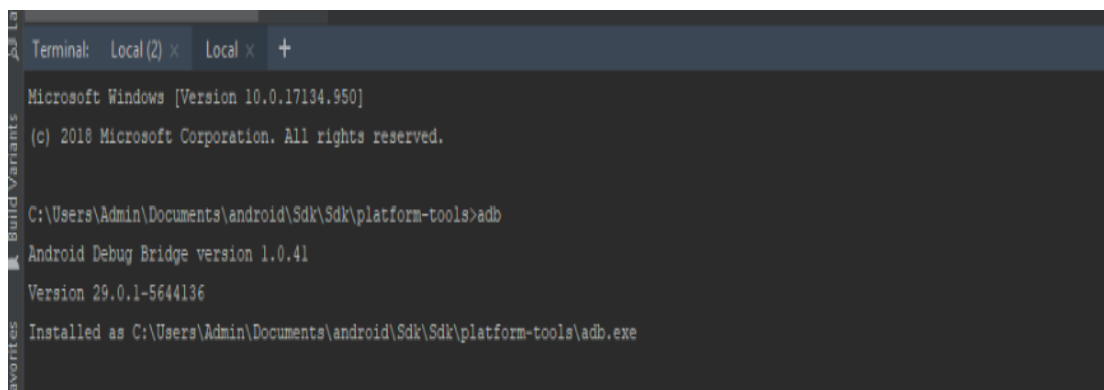


Figure 44: l'outil adb

Une fois Android things relié, on peut enfin exécuter notre application :

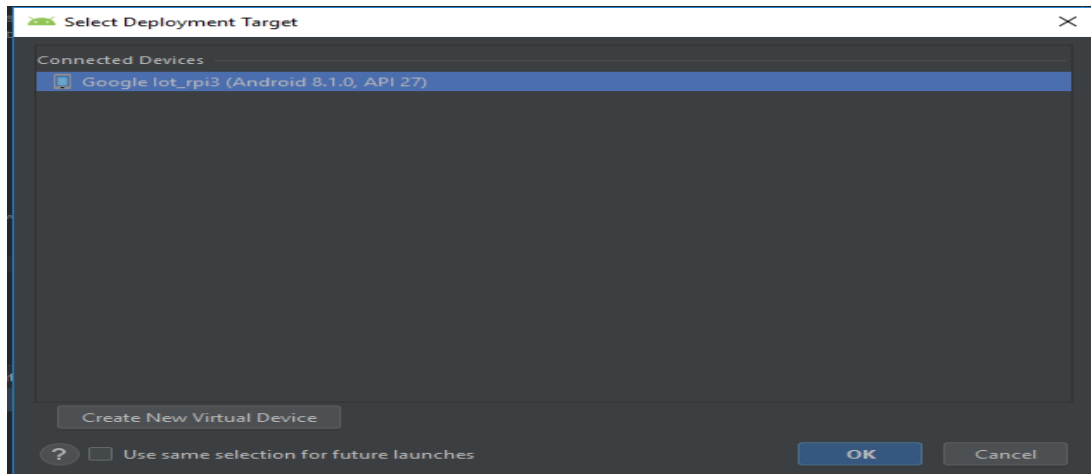


Figure 45: exécution de l'application

Et on pourra tester enfin notre assistant vocal à l'aide du microphone, le haut-parleur pour le retour des réponses de l'assistant sur l'écran. Dans ce dernier on affiche tout ce qui se dit au Google assistant ainsi que ces réponses voici un exemple :

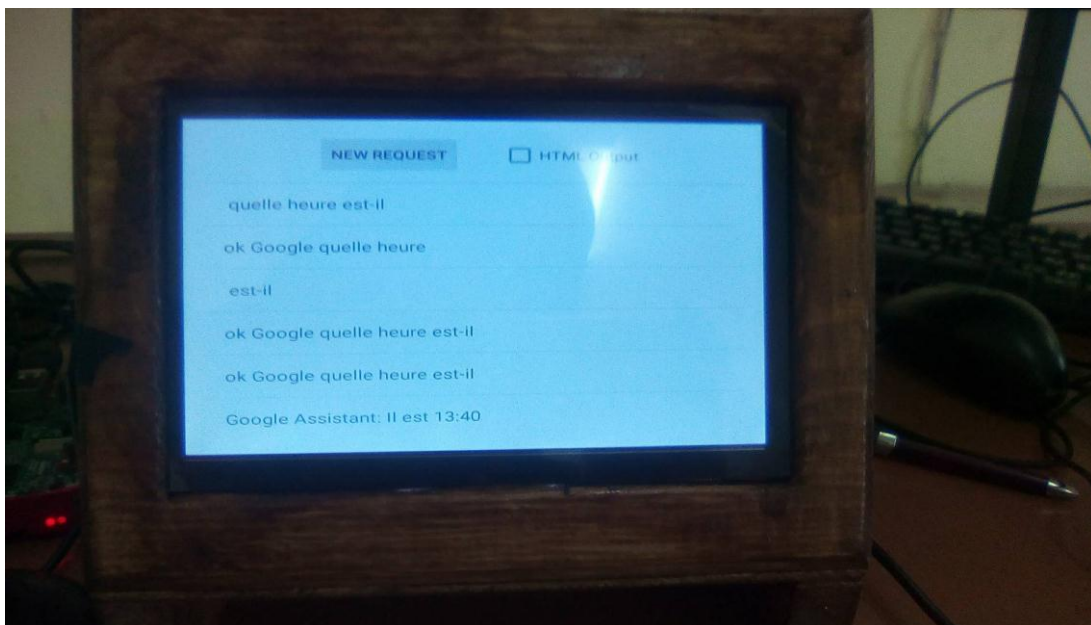


Figure 46 : exécution de la commande

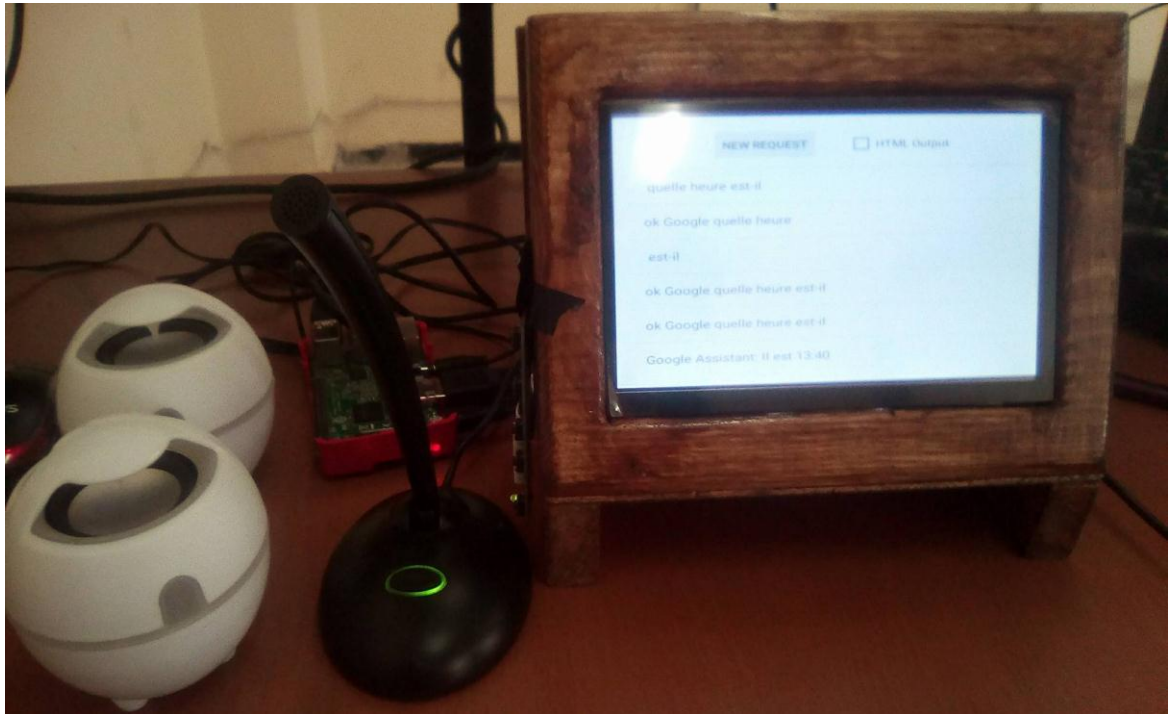
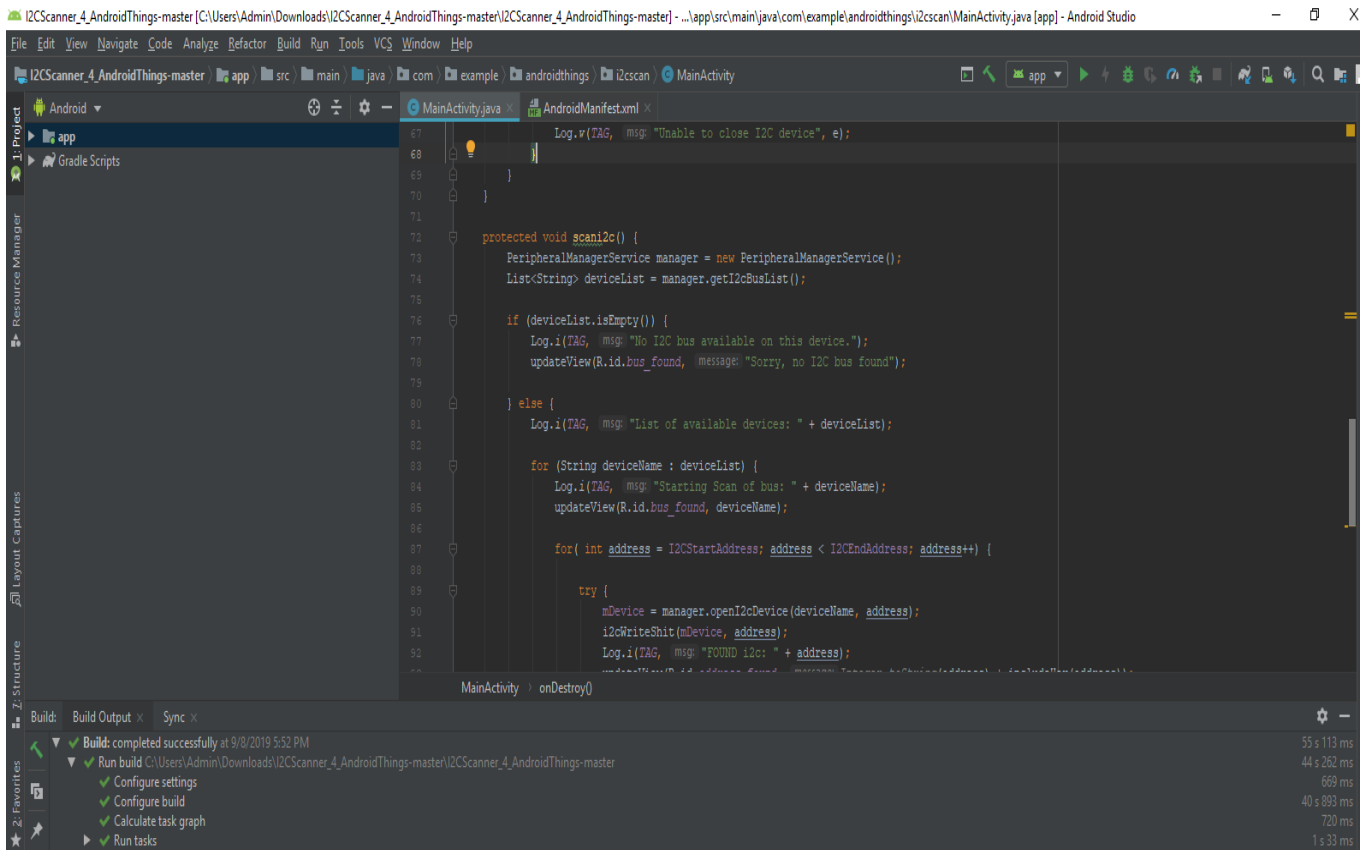


Figure 47: la maquette

7. Scan des équipements relié avec l'I2C à la raspberry pi à l'aide d'Android studio

Pour ce faire, on va écrire un programme qui va contenir des instructions pour la récupération des adresses IP des équipements reliés à la raspberry pi (le maitre) et les afficher dans la console d'Android studio ou dans l'écran une fois récupérer.



```
67 Log.v(TAG, msg: "Unable to close I2C device", e);
68
69 }
70
71 }
72
73 protected void scanI2c() {
74     PeripheralManagerService manager = new PeripheralManagerService();
75     List<String> deviceList = manager.getI2cBusList();
76
77     if (deviceList.isEmpty()) {
78         Log.i(TAG, msg: "No I2C bus available on this device.");
79         updateView(R.id.bus_found, message: "Sorry, no I2C bus found");
80     } else {
81         Log.i(TAG, msg: "List of available devices: " + deviceList);
82
83         for (String deviceName : deviceList) {
84             Log.i(TAG, msg: "Starting Scan of bus: " + deviceName);
85             updateView(R.id.bus_found, deviceName);
86
87             for( int address = I2CStartAddress; address < I2CEndAddress; address++) {
88
89                 try {
90                     mDevice = manager.openI2cDevice(deviceName, address);
91                     i2cWriteShit(mDevice, address);
92                     Log.i(TAG, msg: "FOUND I2C: " + address);
93                     updateView(R.id.address_found, message: "Success to Open I2C Device: " + deviceName + address);
94                 } catch (Exception e) {
95                     Log.e(TAG, msg: "Error to Open I2C Device: " + deviceName + address);
96                 }
97             }
98         }
99     }
100 }
101
102 MainActivity() onDestroy()
```

Build: Build Output x Sync x

- Build: completed successfully at 9/8/2019 5:52 PM 55 s 113 ms
- Run build C:\Users\Admin\Downloads\I2CScanner_4_AndroidThings-master\I2CScanner_4_AndroidThings-master 44 s 262 ms
- Configure settings 669 ms
- Configure build 40 s 893 ms
- Calculate task graph 720 ms
- Run tasks 1 s 33 ms

Figure 59 : Le scan avec I2C.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté en détail la réalisation de notre projet. Nous avons commencé par la description de l'environnement matériels et logiciels.

Ensuite, nous avons présenté les différentes étapes à suivre pour récupérer l'api et exécuter notre application programmée en java sous Android studio et cela en témoignant de capture d'écran pour les diverses tâches à suivre.

Conclusion Générale

La réalisation des maisons intelligentes a été au cœur de plusieurs projets de recherche lors de ces dernières années. D'énormes progrès ont été accomplis grâce aux avancées en intelligence artificielle, à la miniaturisation de dispositifs électroniques pour la domotique et au développement des réseaux de communication, malgré tout, il reste encore plusieurs défis à surmonter pour rendre possible l'implémentation des maisons intelligentes en situation réelle.

Dans notre travail nous nous sommes intéressées à la réalisation d'un système embarqué, l'objectif étant de mettre en œuvre un assistant Google sur raspberry afin de contrôler les équipements d'une maison à distance. Dans notre projet nous avons exploité des différentes plateformes tels que : Google assistant SDK, android Things, Google Cloud...

Au cours de ce projet, nous avons réussi à intégrer Google assistant dans une raspberry pi qui utilise android things comme système d'exploitation. Mais pour contrôler une maison à l'aide de la commande vocale, nous n'avons pas pu arriver à une solution car on a rencontré certaines difficultés liées au système d'exploitation android things utilisé. Parmi ces problèmes on cite :

- Android things est en cours de développement.
- Les bibliothèques d'android things sont instables.
- Chaque bibliothèque utilise des composants spécifiques.
- La mise à jour d'android studio provoque des bugs et des incompatibilités avec le code en cours de développement.

Finalement, on espère par notre travail, apporter une contribution pratique et sera d'une utilité aux étudiants qui souhaitent continuer à développer le projet sachant que ces techniques sont très prometteuses mais il est nécessaire que les outils de développement et les APIs soient stables.

Référence Webliographiques

Références

Webliographiques

- [1] : <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-of-Things-IoT>.
- [2] : <https://fr.slideshare.net/rahimsamir/automatisation-dune-maison-intelligente-via-une-application-android>
- [3] : <https://www.youtube.com/watch?v=8sgmHTHSqxw&list=PLovW54vXIZhhGwOB4FovmvUAa1yME02N&index=1>
- [4] : <https://blog.octo.com/modeles-architectures-internet-des-objets/>
- [5] : <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-of-Things-IoT>
- [6] : <https://sites.google.com/site/domotiquec2i/-histoire-domotique-et-evolution>
- [7] : http://www.sigma-tec.fr/domotique/texte_origines.html
- [8]: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00956372/document>
- [9] : <https://www.futura-sciences.com/tech/definitions/google-google-assistant-17381/>
- [10] : <https://www.tomshardware.fr/google-home-demonte-un-chromecast-recycle-pour-lutter-contre-amazon-echo/>
- [11] : <https://www.automation-sense.com/blog/blog-objets-connectes/qu-est-ce-qu-un-objet-connecte.html>
- [12] : <http://nmstpe.over-blog.com/2016/01/inconvenients-et-avantages-de-la-domotique.html>
- [13] : <https://maison-isolation.net/les-points-forts-et-les-desavantages-de-lusage-de-la-domotique/>
- [14] : <https://www.viving.fr/sinspirer/la-domotique-dans-la-maison-avantages-et-contraintes/>
- [15] : <https://siecledigital.fr/2017/05/02/google-assistant-sort-un-sdk-et-cest-enorme/>
- [16] : <https://developers.googleblog.com/2017/04/introducing-google-assistant-sdk.html>
- [17] : <https://assistant.google.com/>
- [18] Documentation officielle : <https://developers.google.com/assistant/sdk/>
- [19] Documentation officielle : <https://developers.google.com/assistant/sdk/overview>
- [20] : <https://www.theverge.com/2016/10/4/13164882/google-assistant-actions-on-google-developer-sdk>

Références

[21] : <https://console.cloud.google.com>

[22] : <https://developer.android.com/things/sdk/pio/i2c#kotlin>

[23] : <https://developer.android.com/things/console/index.html>

[24] Documentation officielle : <https://developer.android.com/things/hardware/raspberrypi>

[25] : <http://chimiphyk.free.fr/cours/cours/spelSN/1-Architecture/ArchiRaspb.pdf>

[26] Documentation officielle : <https://developer.android.com/things>

[27] : <https://www.seeedstudio.com/user-interface-c-771/7-Inch-1024x600-Capacitive-Touch-Screen-DIY-Kit-p-2932.html>

Webliographiques

Références

Webliographiques

Résumé

Ce mémoire présente le fonctionnement, la conception, et la réalisation d'une application embarquée qui contrôle une maison à base de la voix. Elle a été pensée pour une utilisation facile, pour les personnes en situation handicap ou les personnes âgées. Il est donc possible d'améliorer cette situation en adaptant l'environnement à ses besoins, et augmenter ainsi son degré d'autonomie. L'amélioration du sentiment de sécurité et de confort dans l'habitat apparaît donc comme une tâche d'une grande importance sociale. C'est dans ce cadre que se situe notre projet de fin d'études intitulé «Google assistant pour smart home ». Ce projet a pour objectif d'intégrer Google assistant dans une centrale de domotique qui permet de soutenir une conversation et exécuter des tâches en interagissant avec langage naturel. Son intégration dans une maison intelligente offre des avantages pratiques, notamment aux personnes âgées, personnes handicapées ou à besoins spécifiques.