

**Université de Gafsa**  
**Institut Supérieur des Sciences Appliquées et de Technologie de GAFSA**  
**Département de Automatiques des Systèmes Industriels (ASI)**



**Système intelligent pour la gestion de file d'attente pour recevoir les bagages**

Présenté et soutenu par :

**Khawla Abdallah**

En vue de l'obtention de

**Mastère Professionnel en Systèmes Embarqués**

Sous la Direction de :

**Dr. Sami Zammel**

**Dr. Saber Elhadj Abdallah**

Soutenu le .../06/2023

Devant le jury composé de :

**Président :**

**Rapporteur :**

**Membres :**

**2022/2023**

## **DÉDICACE**

Du profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers,

### **A MA CHERE MERE**

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les Sacrifices que vous avez consentis pour mon instruction et mon bien être.

Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et

J'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.

Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formules, le fruit de vos innombrables

Sacrifices. Puise Dieu, le très haut, vous accorder santé bonheur et longue vie.

### **A MON CHER PÈRE**

A celui qui s'est changé la nuit en jour pour n'assurer les bonnes conditions.

### **JE DÉDIE CE MODESTE TRAVAIL**

A ma petite famille qui m'a toujours soutenue.

A tous mes collègues et amis.

Enfin, je dédie tous ce qui m'ont aidé à réaliser ce projet, moralement ou concrètement.

## **Remerciements**

Le présent document couronne nos études universitaires très riches en enseignements et expériences tant sur le plan du savoir scientifique que de celui de la vie en collectivité.

Nous louons Dieu le tout puissant pour nous avoir prêté force et patience pour L'aboutissement de ce travail.

Nous tenons à remercier très chaleureusement Mr SAMI ZAMMEL, Mr NAJAH DARGHOUTH et Mr SABER EL HAJ ABDALLAH qui nous a permis de bénéficier de son encadrement. Les conseils qu'il nous a prodigué, la patience, la Disponibilité, la confiance qu'il nous a témoigné ont été déterminantes dans la réalisation de notre travail.

Nous exprimons aussi nos meilleurs sentiments de gratitude aux membres du jury d'avoir Accepté de faire part du jury et consacré leurs temps à la lecture et à la correction de ce manuel. Nous ne terminerons pas ce mot sans gratifier de nos remerciements nos parents pour leurs contributions, leur soutien et leur patience durant tout notre parcours scolaire.

Nous souhaitant adresser nos remerciements les plus sincères aux personnes qui nous ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire, à tous nos proches et ami(e)s. qui nous ont toujours soutenus et encouragé au cours de notre formation.

A réalisation de ce mémoire a été possible grâce à qui je voudrais témoigner toute ma gratitude.

Je voudrais avant tout à remercier mon superviseur pour le temps qu'il a consacré à me fournir les outils méthodologiques nécessaire à la conduite de cette recherche.

Je désire aussi remercier les professeurs de l'université d'ISSAT Gafsa, qui m'ont fourni les outils nécessaires à la réussite de mes études universitaires.

# Table des matières

Introduction générale .....	1
Chapitre 1 : Présentation de la cadre de projet.....	2
Introduction .....	3
I. Présentation de la société d'accueil .....	3
1. Présentation de L'AIGK .....	3
2. Unité de maintenance .....	4
II. Présentation de cadre de sujet.....	4
III. Etude de l'existant .....	5
1. Procédure de Traitement de Bagages : .....	5
2. Procédures et mesures de sécurité des passagers .....	8
IV. Problématique .....	9
V. Solution proposée .....	9
VI. Objectif et intérêt.....	10
Conclusion.....	10
Chapitre 2 : Matériel et logiciel .....	11
Introduction .....	12
I. Matériel .....	12
II. Logiciel .....	13
1. Fire base.....	13
2. Page WEB .....	16
3. Base de données : .....	21
4. Application mobile : .....	28
5. Visual Studio Code.....	33
Conclusion.....	34
Chapitre 3 : Conception et réalisations .....	35

Introduction .....	36
I. Environnement de développement .....	36
1. Environnement logiciel.....	36
2. Les différentes plateformes et langages.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. Création base de données BD .....	37
4. Création application mobile .....	39
Conclusion.....	43
Lexique .....	44

# Liste des figures

Figure 1: Aéroport Ksar Gafsa.....	3
Figure 2: structure générale de système.....	4
Figure 3: Bingo .....	6
Figure 4: bagage de cabine .....	7
Figure 5: bagages de soute.....	8
Figure 6: Schéma illustratif de circuit de traitement de bagage.....	9
Figure 7: schéma synoptique du système .....	10
Figure 8: module de la carte ESP32 .....	12
Figure 9: Pinout d'une carte ESP32 générique .....	13
Figure 10: connexion Firebase .....	14
Figure 11: Interface Fire base .....	14
Figure 12: interface cloud fonction .....	15
Figure 13: architecture d'un site statique.....	16
Figure 14: Architecture d'un site dynamique .....	17
Figure 15: architecture http.....	21
Figure 16: data base.....	22
Figure 17: ACID de BD.....	23
Figure 18: FireBase Real Time Database .....	24
Figure 19: système de gestion de BD .....	24
Figure 20: objet de base de données.....	25
Figure 21: NoSQL.....	26
Figure 22: SQL Serveur.....	27
Figure 23: base de données Cloud.....	27
Figure 24: interface d'application mobile.....	28

Figure 25: Application native .....	29
Figure 26: Application hybride .....	29
Figure 27: MIT APP INVENTOR .....	30
Figure 28: Zone Designer .....	32
Figure 29: Zone Blocs .....	32
Figure 30: Génération de code sur Fire base .....	33
Figure 31: Interface Visual Studio Code .....	34
Figure 32: XAMPP.....	37
Figure 33: MySQL .....	37
Figure 34: APP INVENTOR .....	37
Figure 35: Table de la base de données .....	38
Figure 36: Table document .....	38
Figure 37: Une interface graphique de l'application MIT .....	41
Figure 38: Principe de fonctionnement .....	42
Figure 39: Organigramme du programme général .....	43

# Liste des abréviations

**AID : Atomicité, Isolement, Durabilité**

**AIJK : Aéroport Internationaux de Gafsa Ksar**

**BC : Bingo Card**

**BDD : Base De Données**

**CDN: Content Delivery Network**

**CSS : Cascading Style Sheets**

**HTML : HyperText Mark up Langage**

**Http : HyperText Transfer Protocol**

**JS : JavaScript**

**NoSQL: Not only SQL database**

**OACA : Office de l'Aviation Civil et des Aéroports**

**OPAT : Office des ports Aériens se Tunisie**

**PHP : Hypertext Perprocessor**

**SQL: Structured Query Langage**

**SSL: Secure Socket Layer**

**TCP : Transmission Control Protocol**

**URL: Uniform Resource Locator**

**WEB: World Wide Web**



## **Introduction générale**

Dans le cadre ce projet, on va réaliser un système intelligent pour la gestion du fil d'attente pour la réception et l'expédition des bagages des voyageurs dans l'aéroport international de Gafsa (AIGK).

L'objectif de ce projet est de minimiser le temps attente dans l'aéroport d'une part,

D'autre part c'est de minimiser les pertes des bagages dans l'aéroport.

Cependant, le projet consiste à identifier chaque valise avec un code a barre qui va identifier l'état et la position de valise dans chaque étape de contrôle dans l'aéroport dès que l'arrivé de voyageur jusqu'il partie.

En première partie, on va réaliser un interface web qui joue le rôle d'une base de données ou on va stocker tous les donner des bagages et des voyageurs,

En deuxième partie, on va intégrer un système embarqué basé sur l'ESP32 dans l'aéroport pour faire le scan des billets de voyage de chaque voyageur

L'élaboration de ce projet a pour principale source nos connaissances acquis tout au long de notre parcours universitaire et de nos recherches personnelles.

# **Chapitre 1 :**

## **Présentation de la cadre de projet**

## **Introduction**

Le but de ce chapitre introductif est de mettre notre travail dans un contexte général. Ce chapitre est consacré aux informations générales sur le fil d'attente de bagage et comment le gérer à distance via PC.

### **I. Présentation de la société d'accueil**

L'AIGK est aéroport international fondé 1999, sous la direction de l'OACA.

C'est un aéroport à caractère civile, militaire et de fret.

#### **1. Présentation de L'AIGK**

##### **L'Office de l'Aviation Civile et des Aéroport (OACA).**

L'OACA c'est un établissement public à caractère industriel et commercial doté de la Personnalité civile et de l'autonomie financière. Il est sous tutelle du Ministère du Transport et chargé de gérer, développer et d'exploiter les Aéroports Internationaux de Tunisie Elle remplace, le 30 juin 1998, l'Office des ports aériens de Tunisie (OPAT) créé le 3 juillet 1970.



*Figure 1: Aéroport Ksar Gafsa*

## 2. Unité de maintenance

L'unité de maintenance des équipements électrique sert à assurer le bon fonctionnement des installations placées sous sa responsabilité dans le cadre de garantir la continuité des disruptions d'énergie nécessaire pour les différent unité de l'aéroport.

## II. Présentation de cadre de sujet

Nous avons réalisé ce projet pour assurer la migration vers la numérisation de l'AIGK.

Notre projet est basé sur la création d'un système de gestion de stock informatisé ; celui, qui minimise les pertes des valises ; les pertes des temps.

Cependant, le projet a un principe de gestion à l'aide d'une base de données qui mémorise toutes les données nécessaires, aussi, ces données sont accessible à tout moment.

L'utilité de projet et de minimiser les pertes de valises, les coutes de pénalités et minimiser le temps d'attente pour les voyageurs.

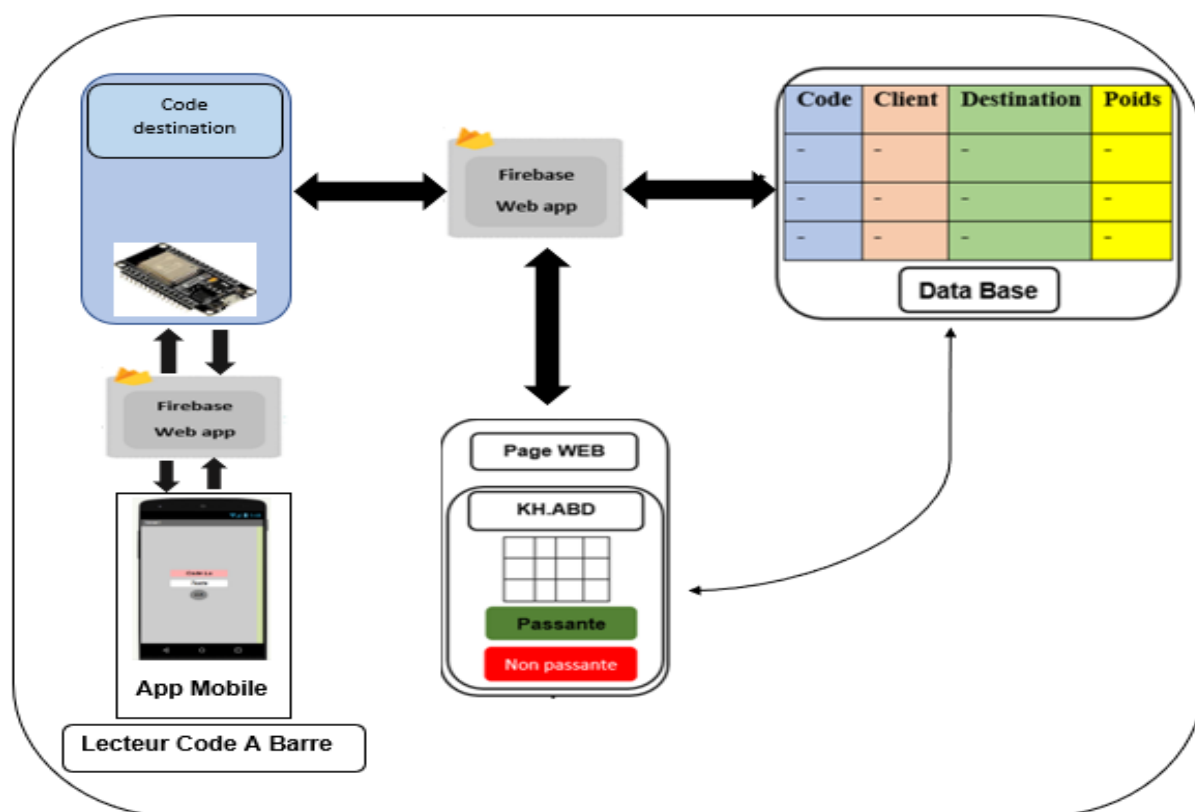


Figure 2: Structure générale de système

### **III. Étude de l'existant**

#### **1. Procédure de Traitement de Bagages :**

La procédure de traitement de bagage passe par plusieurs étapes : mise en place de bagage, scanner le bagage, trier le bagage .... Mais, la plus importante étape est le traitement de bagage par le système bingo.

##### **1.1. Système bingo**

La plupart des aéroports tunisiens, dans l'unité de contrôle et de suivi de bagages des voyageurs, utilisent une norme internationale appelée « BINGO Card ».

La « bingo Card » « BC » est une carte d'embarquement qui comporte toutes les données nécessaires de la valise, le vol, la destination, les voyageurs.

Pour cette étape, il est nécessaire d'attribuer à chaque valise une ticket appelé Talent, qui comporte toutes les données nécessaires du vol et du voyageur, chaque voyageur doit coller les talents dans son bagage pour qu'il puisse avoir son bagage dans son destination finale.

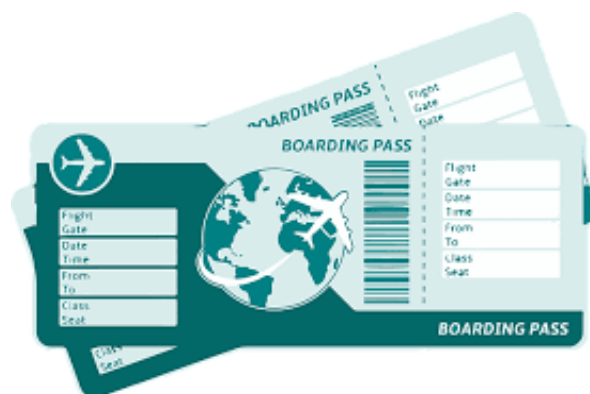
L'agent de l'aéroport doit prendre la « Bingo Card » est-il doit vérifier est ce que les talents collés sur les valises sont correctes ou non, si les talents sont corrects, il laisse le passage de bagages vers l'avion, sinon s'il y a un problème dans un talent, il vérifie de nouveau pour connaitre la destination exacte du talent erroné ....

Cette opération nécessite beaucoup des interventions humaines au niveau de bagages, ainsi que s'il y a de pluie de des vents bourrasque, aussi s'il y a un encombrement de bagage, il y a un risque qu'une valise reste dans l'aéroport ou être dans une fosse vol, ce qui entraine beaucoup de problèmes et beaucoup de pénalités.

C'est pour cela on a proposé pour une solution, un système informatisé qui joue le même rôle que le BINGO CARD, c'est un système lié à une base de données qui attribue directement des codes à barres à chaque valise, c'est le même principe des talents, mais toutes les données sont codées et numérisé.

B	I	N	G	O
une valise	une passagère	un bagage à main	une porte d'embarquement	un billet
un passager	un vol international	un comptoir	le contrôle de sécurité	non-fumeurs
une annonce	une carte d'embarquement	une place	une arrivée	en provenance de
un vol intérieur	un aéroport	un départ	un pays	un couloir
un passeport	une compagnie aérienne	un avion	la fenêtre	à destination de

Figure 3: Bingo



## 1.2. Exigence sur les bagages :

Les exigences sur les bagages entrant et sortant sont les mêmes, ils sont définis par une norme internationale de l'OACI (Organisation de l'aviation civile internationale). Cette organisation délivre une liste des produits et composants interdites et après, cette liste doit être approuvée par l'OACA et appliquée dans tous les aéroports tunisiens.

### 1.2.1. Bagages de cabine

Le bagage de cabine suit aussi les normes internationale et nationale. Il y a des produits interdits qui font un danger aux voyageurs et à l'avion même. Ce bagage a un poids bien déterminé que les voyageurs ne peuvent pas le dépasser.

# BAGAGES CABINE



Figure 4: Bagage de cabine

## Les objets interdits en cabine

La liste ci-dessous répertorie certains des articles qu'il est interdit d'emporter à bord.

- armes à feu et imitations
  - Des appareils étourdissants tels que des gaz lacrymogènes
  - Instruments tranchants avec des lames de plus de 6 cm, tels que couteaux et ciseaux
  - Outils de travail tels que perceuses
  - Instruments contondants (battes de baseball, planches à roulette, bâtons divers, etc.)
  - Substances explosives ou inflammables et imitations telles que feux d'artifice ou bombes fumigènes
- b. Limites de dimension et de poids des bagages en cabine

La taille des bagages est généralement limitée à 115 cm (somme de la hauteur + largeur + longueur) sur les vols réguliers. Vérifiez auprès de votre compagnie aérienne les restrictions de poids. Veuillez noter que ces limites peuvent varier d'une entreprise à l'autre. Soyez prudent lorsque vous avez un match.

### 1.2.2. Bagages de soute

Vous trouverez ci-dessous une liste partielle des articles strictement interdits à bord, y compris les bagages enregistrés.

- Substances explosives ou inflammables et imitations telles que feux d'artifice ou bombes fumigènes

Pour plus d'informations :

Veillez vous référer à la liste des objets interdits établie par l'Autorité Nationale (DGAC).

- **Limites de poids**

Veillez vérifier auprès de votre compagnie aérienne les limites de poids pour les bagages enregistrés. Veillez noter que cela peut varier d'une entreprise à l'autre.

Attention si vous correspondez.

- **Perte, dommage ou retard de bagage**

Le point de contact pour tous les incidents impliquant des bagages en soute est la compagnie aérienne. Vous trouverez ci-dessous une liste des principales entreprises.



Figure 5: Bagages de soute

## 2. Procédures et mesures de sécurité des passagers

### 2.1. Le Contrôle sûreté

Avant de vous rendre à l'aéroport en voiture, préparez vos bagages et effets personnels. Si vous prévoyez d'apporter à la fois des bagages à main et des bagages enregistrés, pour éviter tout désagrément, n'emballer que ce qui est autorisé pour le voyage en avion dès le départ. (Pour plus d'informations, voir l'annexe A de la liste des articles interdits par les autorités nationales). A votre arrivée à l'aéroport, n'acceptez pas d'objets (colis, bagages, cadeaux...) de tiers.

Ne laissez pas vos bagages sans surveillance. Il est considéré comme suspect et peut être détruit par la police.

### 2.2. Inspection filtrage

Après avoir enregistré vos bagages enregistrés, vous devrez passer par un point de contrôle pour accéder à la salle d'embarquement.



Pendant ce transit, vous devrez présenter votre carte d'embarquement et une pièce d'identité (passeport) au personnel de sécurité.

Les objets (montres, pièces de monnaie, ceintures, téléphones portables, paquets de cigarettes, vestes, cartables, sacs, journaux, livres, etc.) sont déposés sous le portail dans des paniers individuels mis à disposition avant le passage. Une palpation systématique est effectuée si une alarme retentit lors du passage sous le portique.

Le personnel de sécurité peut effectuer des contrôles aléatoires conformément aux réglementations nationales, permettant des fouilles approfondies et des fouilles des bagages sans alarme.



Figure 6: Schéma illustratif de circuit de traitement de bagage

#### IV. Problématique

L'existant dans l'Aéroport et qu'il y a plusieurs réclamations par les voyageurs concernant leurs bagages due aux pertes et au mal organisation dans le traitement du bagage.

Puisque les agents de l'aéroport ne peuvent pas suivre chaque bagage de chaque voyageur.

Ce qui influent, pour chaque bagage perdu l'administration de l'aéroport est obligée de rembourser la valeur de bagage au voyageur, et ça coute beaucoup d'argent à la société.

#### V. Solution proposée

Après l'analyse de problématique, on a proposé comme une solution un système informatisé intelligent qui peut faire la suivie de bagage dès que l'arrivages des voyageurs jusqu'ils quittent l'aéroport.

Le principe de ce système et de créer une Application mobile en première étape, cette application va scanner les codes à barres mentionné sur les valises et en deuxième étape, les codes scannés seront envoyés vers une base de données dont on va stockés toutes les informations nécessaires au bagage et leurs propriétaires.

Finalement, on va créer une interface web ou on va gérer toutes les opérations de contrôle et de suivi des bagages. Ainsi, rechercher les propriétaires des valises perdus.

Ce système peut réduire la perte de bagages mieux que de la méthode utilisée. Il peut diminuer les couts de remboursements des bagages et et donne plus de confort aux voyageurs.

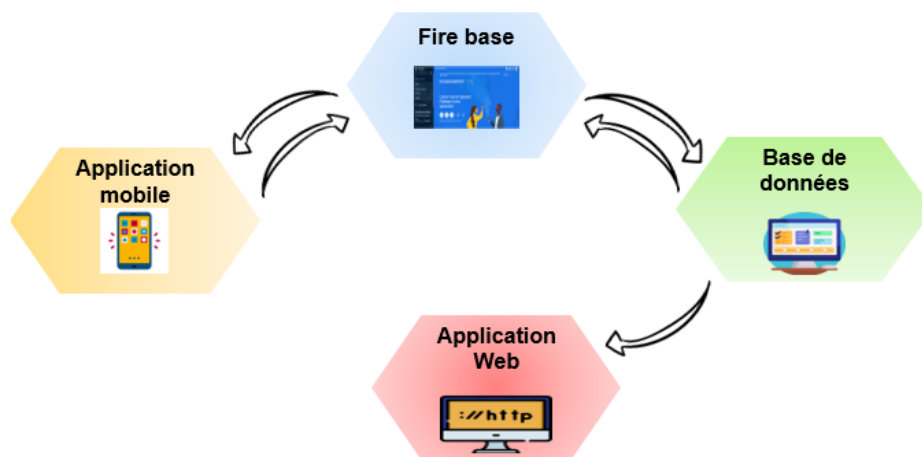


Figure 7: Schéma synoptique du système

## VI. Objectif et intérêt

L'intérêt de ce projet est de rendre les aéroports tunisiens de plus en plus numériser, le système de gestion de bagage peut minimiser les pertes de temps jusqu'à 80% par rapport le système classique. D'autres part, les pertes de bagage est impossible due à la base de données qu'elle va générer tous les bagages et vous donne la destination et l'état de chaque bagage.

## Conclusion

Ce chapitre a été consacré à la présentation de l'aéroport, nous avons essayé de mettre en relief le système de gestion des valises.

## **Chapitre 2 :**

## **Matériel et logiciel**

## Introduction

Ce chapitre est consacré à la description de matériel utilisé dans le projet, en précisant le choix de chaque composant utilisé dans la réalisation. Ainsi, on va mettre en œuvre tous les logiciels utilisés pour la partie software.

### I. Matériel

#### ESP32 : Utilisation des entrées analogiques

L'ESP32 dispose de deux processeurs. Cela permet un fonctionnement plus fluide et plus rapide. L'un des processeurs gère la communication (Wifi ou Bluetooth) et le deuxième processeur gère le contrôle des entrées/sorties. Cela rend certaines applications plus efficaces que l'ESP8266 largement utilisé (et plus ancien), qui oblige le processeur à suspendre partiellement la gestion des entrées/sorties afin de permettre au processeur de se consacrer entièrement à la communication. Les microcontrôleurs deviennent plus efficaces.

L'ESP32 est une carte idéale pour le prototypage d'objets connectés. En plus des capacités de communication sans fil intégrées et des convertisseurs de signal, le circuit ESP32 comprend 15 broches avec des capteurs capacitifs (capteurs tactiles) et des thermomètres. De cette façon, les projets connectés peuvent être connectés plus facilement et de manière interactive.

Tension d'alimentation :

DC5V (USB)

Pour programmer l'ESP32, rendez-vous sur le Github d'Espressif, les développeurs de l'ESP32.

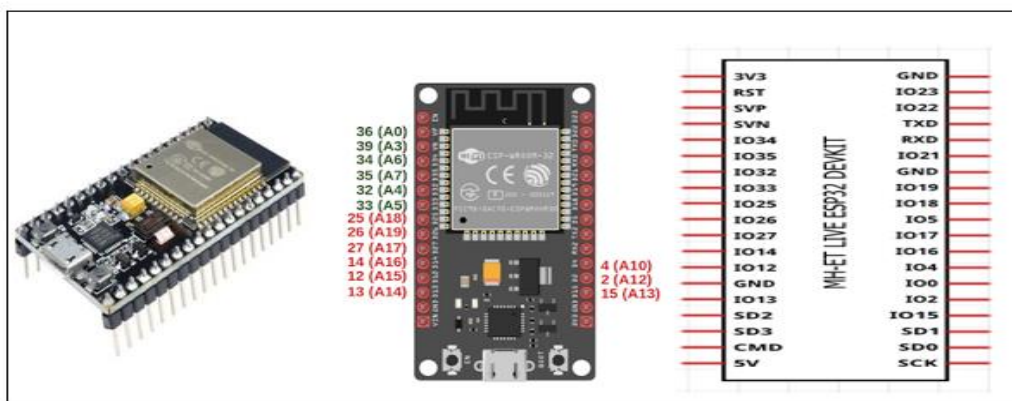


Figure 8: Module de la carte ESP32

## ESP32 Wroom DevKit Rev2 Full Pinout

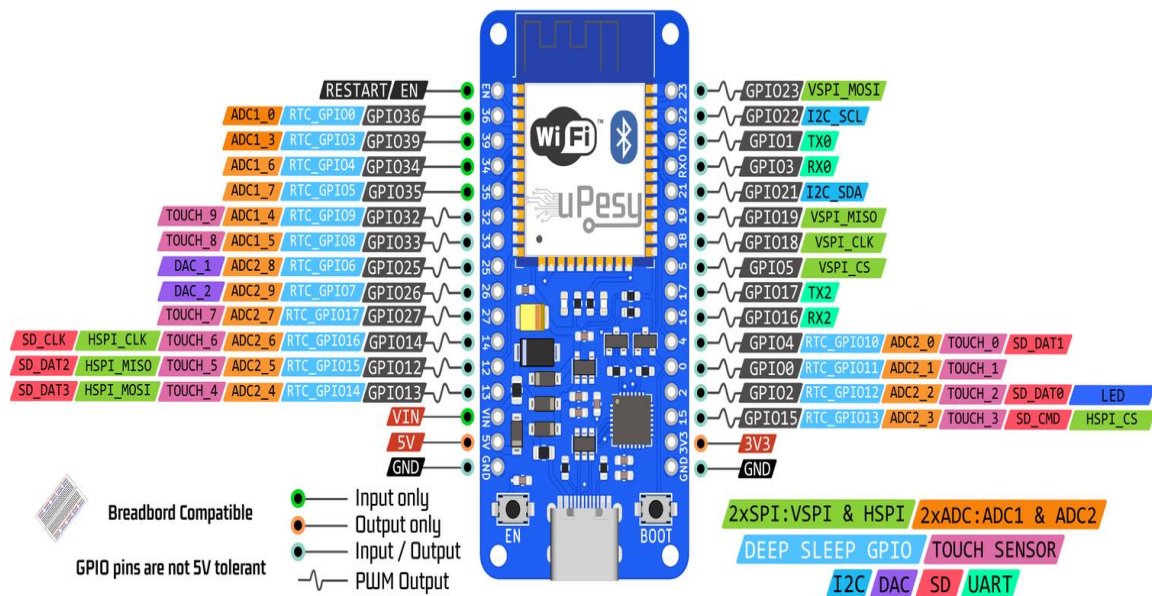


Figure 9: Pinout d'une carte ESP32 générique

Remarquez les deux façons de numéroter chaque broche. Pour lire l'état de la broche GPIO 33, écrivez `analogRead(33)` ou `analogRead(A5)`.

Les broches GPIO 0, 37 et 38 ne sont pas disponibles sur ma carte. Cependant, les broches GPIO 36 et GPIO 39 sont disponibles si vous savez comment les trouver.

Ils sont marqués sur la carte par « VP » et « VN ».

## II. Logiciel

### 1. Fire base



Fire Base est une plate-forme d'applications mobiles avec des bibliothèques clientes intégrées et unifiées dans divers langages de programmation pour les appareils mobiles.

Fire Base est un ensemble d'outils d'hébergement et de développement d'applications mobiles et web qui vous permettent d'envoyer des notifications et des publicités, de signaler des erreurs et des clics sur vos applications.

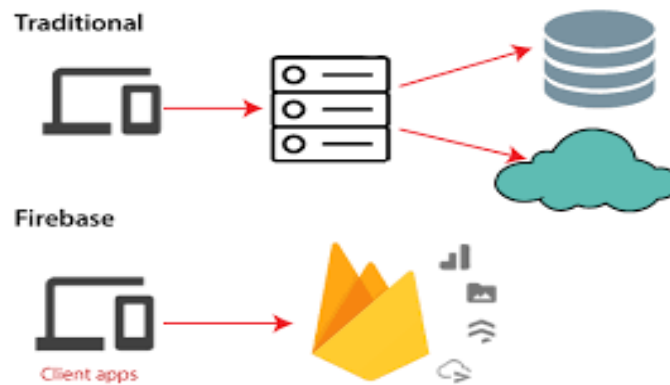


Figure 10: Connexion Firebase

- **Fonctionnement**

Fire Base est un outil de développement d'applications Web, Android, iOS et Unity. Il propose un hébergement cloud et utilise NoSQL pour héberger la base de données. Nous fournissons des logiciels pour développer des applications mobiles qui enregistrent des données, envoient des notifications et des publicités, et signalent les erreurs d'application et les clics. S'exécute dans l'application et est invisible pour l'utilisateur de l'application.

Firebase fournit une base de données et un service d'authentification en temps réel, ainsi qu'un stockage dans le cloud où les développeurs peuvent stocker des fichiers volumineux tels que des images et des vidéos. Le stockage est intégré à une base de données en temps réel pour offrir une expérience de stockage et de recherche de données transparente.

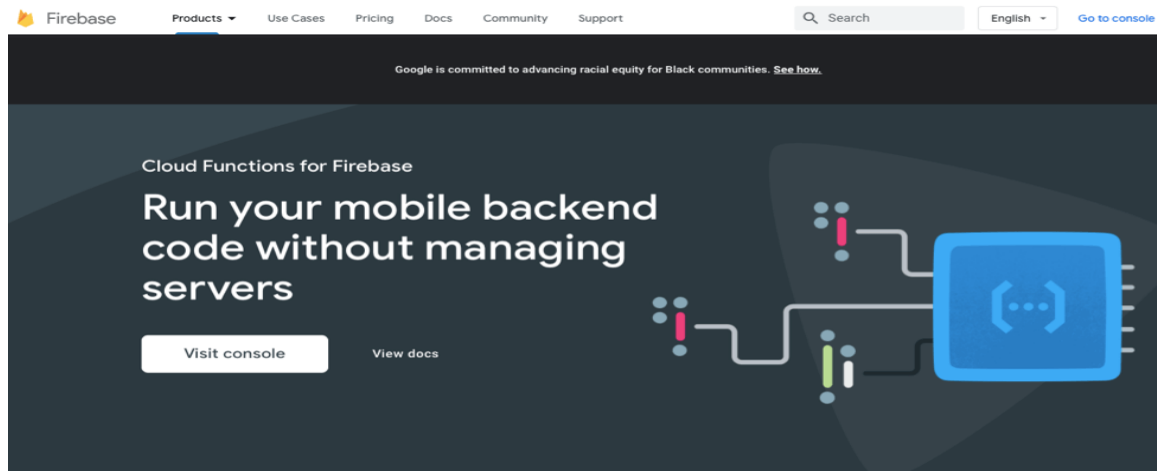


Figure 11: Interface Fire base

- **Fonction Cloud Fire Base**

Les capacités "cloud" sont également connues sous le nom de plates-formes informatiques pilotées par les événements. C'est ce qu'on appelle un système informatique sans

serveur, service ou fonction en tant que service (FaaS). Vous pouvez exécuter du code en réponse à des appels directs ou à des événements.



*Figure 12: Interface cloud fonction*

- **Fonctionnalités principales de Fire base Cloud Functions**

Les fonctionnalités de Fire Base Cloud incluent de nombreuses fonctionnalités qui améliorent considérablement les applications mobiles et Web.

Quelques-unes des principales fonctionnalités des capacités cloud de Fire Base.

- Firebase Cloud Function Service vous permet de développer l'ensemble de votre backend d'application sans avoir besoin d'un serveur.
- Non seulement le backend est créé, mais la gestion du serveur n'est jamais impliquée pendant toute sa durée de vie.
- L'un des avantages des fonctionnalités cloud de Google est que vous pouvez avoir confiance en la sécurité de votre code et de vos applications.
- Le déploiement d'une application mobile ou Web avec les capacités de cloud computing de Firebase nécessite très peu de maintenance.

Contrairement aux autres services Cloud Functions, les fonctions Fire Base Cloud de Google vous permettent d'intégrer toutes sortes de services tiers pour ajouter les fonctionnalités dont vous avez besoin à votre application.

## 2. Page WEB

### 2.1.Définition

Une application web est une interface web applicative disponible uniquement sur le web et accessible via un navigateur internet. C'est une application qui peut être hébergée en cloud ou sur des serveurs dédiés. Toutes les données sont stockées sur un serveur web.

### 2.2.Défirent type d'application web

#### i. Les applications web statiques

On désigne par application web statique, les applications web de base qui renferment peu de contenu et offrent peu de possibilités de mouvement. Ces applications web sont souvent conçues en utilisant du CSS et du HTML et peuvent supporter du contenu animé comme les GIFS et les vidéos. Elles se chargent sur le navigateur d'un utilisateur exactement comme elles sont enregistrées sur le serveur web. Ce sont des applications qui manquent de flexibilité et proposent peu ou pas d'interaction. Changer le contenu statique stocké sur les applications web statiques peut être délicat et nécessite d'effectuer de grands changements : télécharger le code HTML, le modifier sur le serveur, etc.

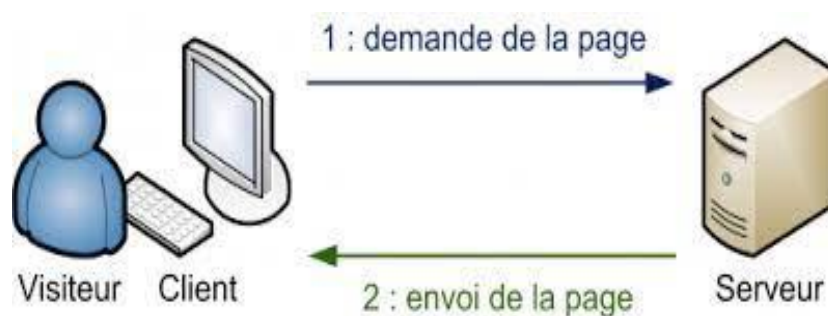


Figure 13: Architecture d'un site statique

#### ii. Les applications web dynamiques

Les applications web dynamiques constituent des outils qui, à l'inverse des applications web statiques, utilisent des bases de données pour charger leurs informations. Elles changent continuellement et peuvent fournir beaucoup d'informations en fonction de l'interaction avec l'utilisateur. Ce style d'application est techniquement plus compliqué que l'application statique et est mis en place pour faire en sorte que les bases de données ou les forums soient régulièrement capables de se mettre à jour ou de changer l'information disponible. Ceci est généralement possible grâce à l'utilisation d'un CMS ou d'un système de gestion de contenu.





Figure 14: Architecture d'un site dynamique

### iii. Différence entre un site web dynamique et statique

Les pages de site web statique peuvent présenter toute forme de contenu : animation flash, des images, vidéos, etc. Mais elles sont toujours présentées de la même façon.

Elles ne changent pas au cours de temps ou selon l'utilisateur.

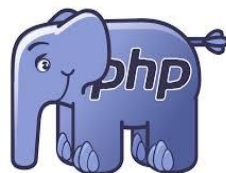
Si on met l'accent sur l'architecture utilisé pour les sites statique, un ordinateur qui se connecte au serveur, demande une page.

Contrairement, un site web dynamique pourra être accédé par plusieurs utilisateur distincts.

### 🚦 Technologie web

Le navigateur va demander au serveur web ESP32 la page web de commande, son but est d'aller chercher des informations pour les afficher à l'utilisateur ou envoyer des actions particulières, la page web envoyée par le serveur ESP32 sera l'interface de commande de notre système de sécurité. Cette interface utilise extensivement du HTML5/CSS3 et de JavaScript, et des requêtes http, ils sont tous les trois complémentaires et essentiels pour créer une page web communiquant avec le serveur ESP32.

- **PHP**



Est un langage largement utilisé pour le développement de sites web. Ce langage bénéficie d'une grande communauté de développeurs ainsi que d'un grand nombre de fonctionnalités disponibles.

- **Points forts :**

Il est gratuit.

Il existe une grande variété de projet open source disponible pour celui-ci.

Il ne nécessite pas beaucoup de code pour obtenir un résultat.

L'hébergement du PHP est supporté presque partout.

Beaucoup de documentation.

- **Points faibles :**

Les failles de sécurité se sont relevées très nombreuses au fil des années.

Certains professionnels qualifient ce langage d'amateur : il y a eu des erreurs de conception au départ, beaucoup de failles des sécurités, de vision pour le développement de gros projet.

- **HTML5/CSS3**



Ces deux langages HTML et CSS sont à la base de fonctionnement de tous les sites web, ce sont deux langages interprétés par le navigateur web, il est important de comprendre que ces deux célèbres langages se complètent, donc ils ont des rôles différents :

- **HTML (HyperText Mark up Langage) :** il a apparu en 1991, lors de lancement de web, son rôle est de gérer et d'organiser le contenu (le fond, la structure) de la page web.
- **CSS (Cascading Style Sheets) :** ce langage est venu compléter le HTML en 1996, le rôle de CSS est de gérer l'apparence de la page web la forme les couleurs, la décoration ....

- **JavaScript**



Est un des langages de programmation les plus utilisés, principalement sur les réseaux ou pour les services web.

- **Points forts :**

Très grande portabilité.

Plus grande stabilité du code à travers le temps.

Le langage est soutenu par Oracle.

Sécurité excellente avec Java/COBRA.

- **Points faibles :**

L'hébergement du JSP n'est pas disponible chez tous les hébergeurs.

- **XML**



Le XML l'acronyme d'extensible Mark up langage qui signifie langage de balisage extensible. Contrairement à l'HTML qui présente un nombre fini de balises, le XML donne la possibilité de créer un des nouvelles balises à volonté. L'objectif majeur de XML est donc d'éteindre les fonctionnalités de HTML afin de faciliter les échanges des données sur le web. Autrement, XML est un langage de description permettant de décrire et de structurer un ensemble de données, il s'écrit grâce à des balises, sa création a pour objectif de répondre à un besoin très précis : l'échange de données entre les machines d'une manière compréhensible par l'homme. Le document XML est composé de deux parties : prologue et le corps

- **AJAX**



Ajax est l'acronyme d'Asynchrones JavaScript and XML, il s'agit d'un ensemble de technologies destinées à réaliser des rapides mises à jour du contenu d'une page web. Ce transfert de données est géré par JavaScript et utilise certaines technologies de formatage de données (Json, XML, texte brut).

- **Fonctionnement d'Ajax**

Le fonctionnement d'Ajax se déroule en sept étapes :

- i. Un événement se produit dans une page web.
- ii. Un objet XMLHttpRequest est créé par JavaScript.
- iii. L'objet XMLHttpRequest envoie une requête à un serveur Web.
- iv. Le serveur traite la requête.
- v. Le serveur envoie une réponse à la page Web.
- vi. La réponse est lue par JavaScript.
- vii. Une action appropriée (comme la mise à jour de la page) est effectuée par JavaScript.

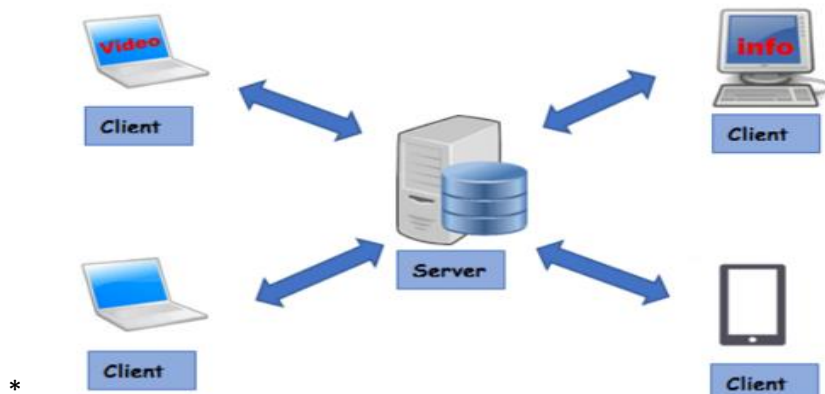
- **Protocole http**



Le Http est pour le protocole d'échange hypertexte. Il fonctionne sur le principe d'une requête c.-à-d., il va servir à un client et à un serveur de pouvoir échanger des données. Les procédures d'échange entre le client et le serveur se déroulent généralement par le scénario suivant :

- i. Le client établit une connexion TCP avec le serveur web, et émet une demande de document.
- ii. Le serveur reçoit la demande, en cas de succès, il retourne le document demandé.
- iii. Le serveur clôture ensuite la session. HTTP est utilisé par le navigateur web pour communiquer avec le serveur web et récupérer les pages web.

# HTTP Architecture



*Figure 15: Architecture http*

- **Principe de fonctionnement associé aux différents protocoles**

Les technologies présentées ci-dessus (HTML/CSS, JavaScript, XML, Ajax, http) permettent de créer une page web de commande des E/S de la carte ESP32. En effet, après qu'un navigateur web demande de recharger la page web à partir d'un serveur web ESP32, le serveur web ESP32 va lire la page web à partir de la carte microSD, et l'envoie au navigateur web, JavaScript contenant dans la page web va envoyer chaque seconde une requête Ajax contenant l'état des E/S (moteur pas à pas, leds, dht11...), Arduino répond à chaque requête d'Ajax en renvoyant un document XML au navigateur web, le document XML contient l'état des E/S utilisés.

Enfin, JavaScript extrait les données reçues de document XML, et en fonction de ces entrées et affiche le contenu variable de la page web.

### **3. Base de données :**

Une base de données est une collection d'informations organisées de manière à être facilement accessibles, gérées et mises à jour. Utilisé par les organisations comme moyen de stocker, gérer et récupérer des informations.

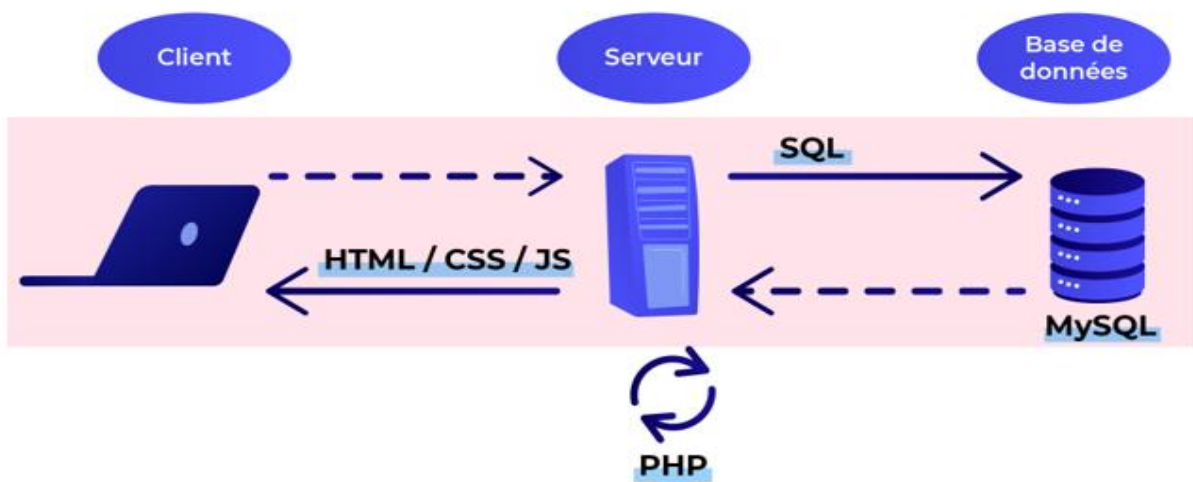


Figure 16: Data base

Les données sont organisées en lignes, colonnes et tableaux et indexées pour faciliter la recherche d'informations. Les données seront mises à jour, complétées ou supprimées au fur et à mesure que de nouvelles informations seront ajoutées. Ceux-ci contiennent généralement des collections d'enregistrements ou de fichiers de données tels que : B. Transactions de vente, catalogue et inventaire de produits et profils de clients.

Généralement, l'administrateur de la base de données régule les accès des utilisateurs afin de contrôler leurs actions et d'analyser les usages. Pour garantir la cohérence des données et l'intégralité des transactions, toutes les transactions réalisées sur une base de données doivent répondre aux exigences de la conformité ACID :

- **Le principe d'Atomicité** garantit la bonne exécution de la transaction. Les transactions de base de données, comme les atomes, peuvent être décomposées en plus petites parties. Si une partie d'une transaction échoue, toute la transaction sera annulée.
- **L'isolement** fait référence à la capacité de traiter simultanément plusieurs transactions de manière indépendante.
- **La durabilité** requiert de rendre les défaillances invisibles pour l'utilisateur final.

Les données sont sauvegardées une fois la transaction terminée, même en cas de panne de courant ou de défaillance du système.

- **Cohérence** La cohérence, est un principe permettant de garantir qu'une transaction n'enfreigne les contraintes d'intégrité des données fixées pour une Database.

Ainsi, si la base de données entre dans un état, illégal en enfreignant ces règles, le processus de transaction sera automatiquement abandonné. La base de données retournera automatiquement à son état antérieur.

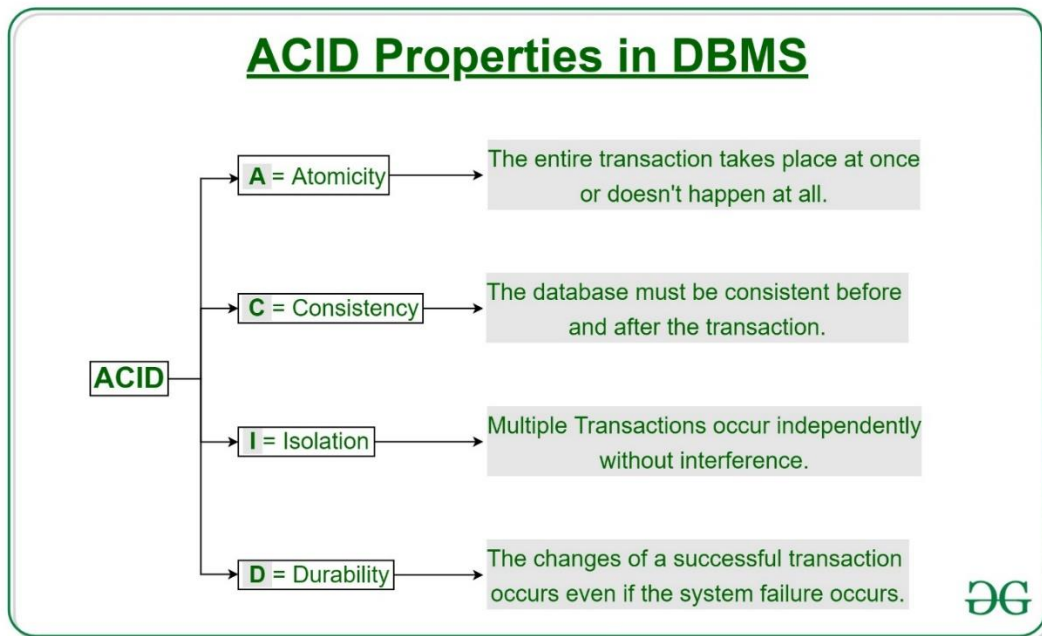


Figure 17: ACID de BD

#### **Fonctionnement une base de données**

Une base de données est stockée sous la forme d'un fichier ou d'un ensemble de fichiers sur un disque ou un disque magnétique, un disque optique ou tout autre support de stockage. L'information contenue dans ces fichiers peut être divisée en enregistrements. Ces enregistrements sont constitués d'un ou de plusieurs champs. Un champ constitue une seule pièce d'information, et chaque champ contient généralement des informations se rapportant à un aspect ou attribut de l'entité décrite par la base de données.

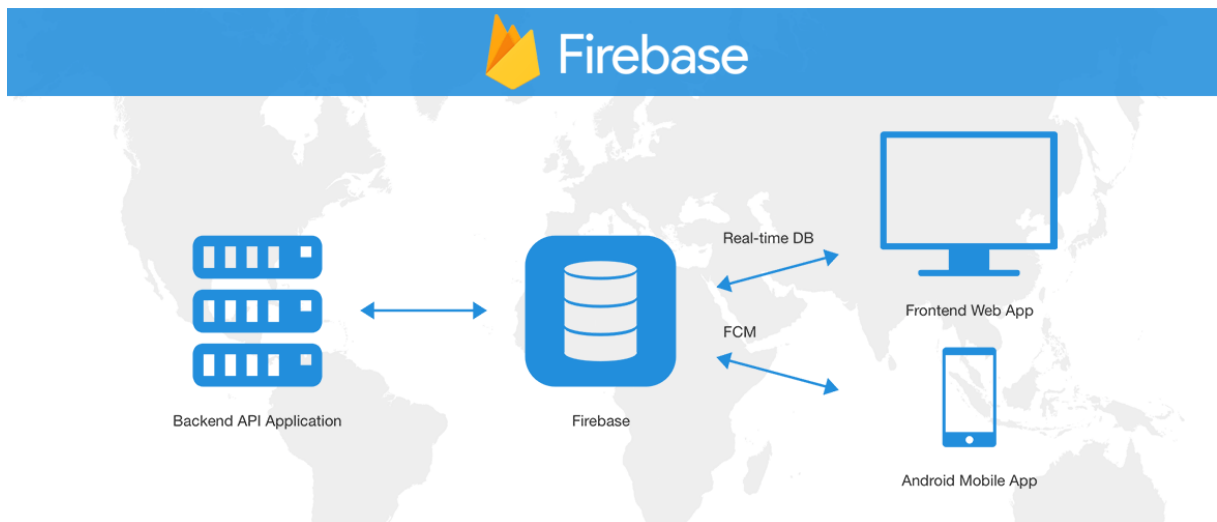


Figure 18: FireBase Real Time Database

Les enregistrements sont également organisés en tableaux qui contiennent des informations sur les relations entre les différents champs. À l'aide de mots-clés et de diverses commandes de tri, les utilisateurs peuvent rapidement rechercher, réorganiser, regrouper et sélectionner les champs dans de nombreux enregistrements pour récupérer ou créer des rapports sur des agrégats particuliers de données.

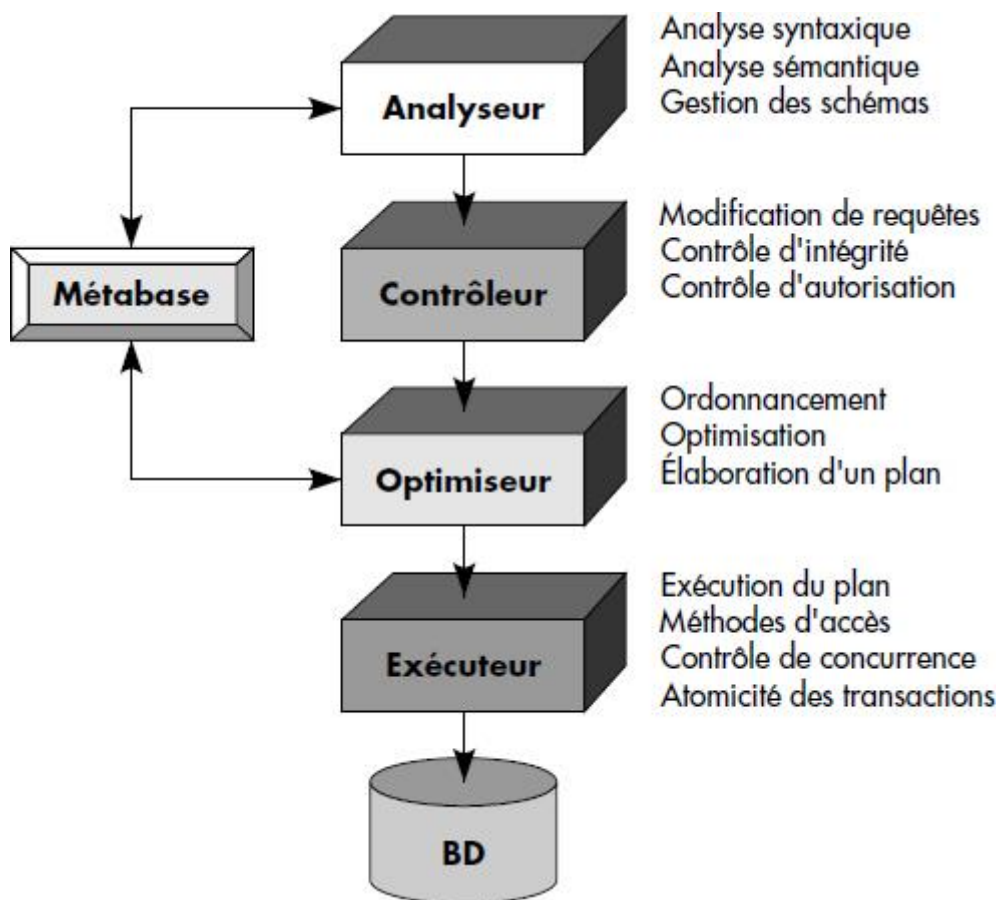


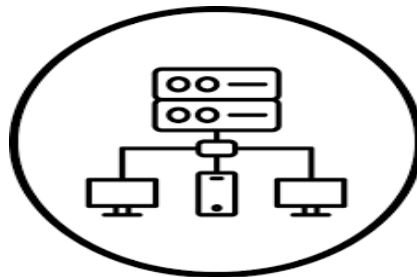
Figure 19: Système de gestion de BD



## ✚ Les différents types de bases de données :

- La base de données réseau
- La base de données SQL ou relationnelle
- La base de données NoSQL
- La base de données cloud

### i. La base de données réseau



Parmi les bases de données les plus anciennes, il y a les bases de données réseau. Elles créent des liens multiples entre les ensembles. Pour cela, elles placent des liens ou des pointeurs sur un ensemble d'enregistrements ou un autre. Les bases de données réseau sont rapides et polyvalentes. De nombreuses entreprises choisissent ce type de base de données, notamment en e-commerce.

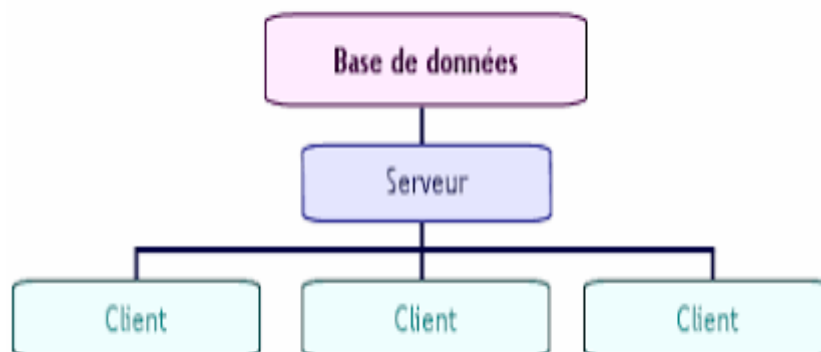


Figure 20: Objet de base de données

### ii. La base de données NoSQL :



NoSQL est un type de base de données caractérisé comme non relationnel. Ces systèmes permettent le stockage et l'analyse de mégadonnées. Découvrez tout ce que vous devez

Savoir : Définition, historique, fonctionnement, cas d'utilisation, bénéfices, formation...

Les bases de données NoSQL sont utilisées pour les magasins de données distribués qui nécessitent une capacité de stockage particulièrement élevée. C'est ainsi que NoSQL est utilisé pour le Big Data et les applications Web en temps réel. Les géants de la technologie tels que Twitter, Facebook et Google collectent chaque jour des téraoctets de données auprès de leurs utilisateurs.

Le terme "NoSQL" signifie vraiment "pas seulement SQL". En effet, les bases de données relationnelles utilisent la syntaxe SQL pour stocker et analyser les données.

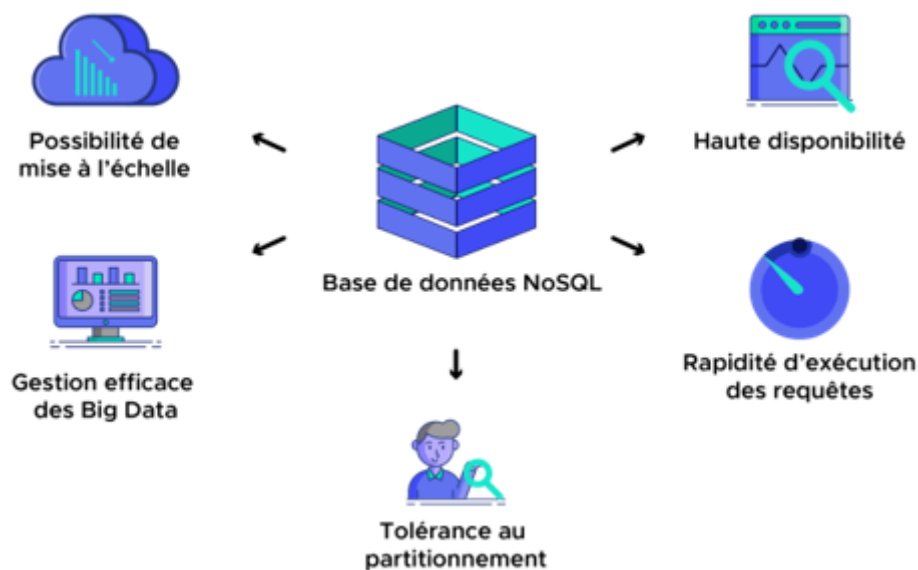


Figure 21: NoSQL

### iii. La base de données SQL



Les bases de données SQL ou relationnelles sont les BDD les plus connues et les plus pratiquées de nos jours. Elles s'appuient sur l'algèbre relationnelle qui a été inventée en 1970 par Edgar Frank Codd, le directeur de recherche du centre IBM. Les bases de données relationnelles sont constituées d'un ensemble d'éléments de données dont les relations sont prédéfinies. Elles sont simples à maintenir et à faire évoluer. Elles sont organisées en tableaux, eux-mêmes composés de colonnes et de lignes. L'interface de programmation standard pour ces bases de données est le Structured Query Language (SQL).

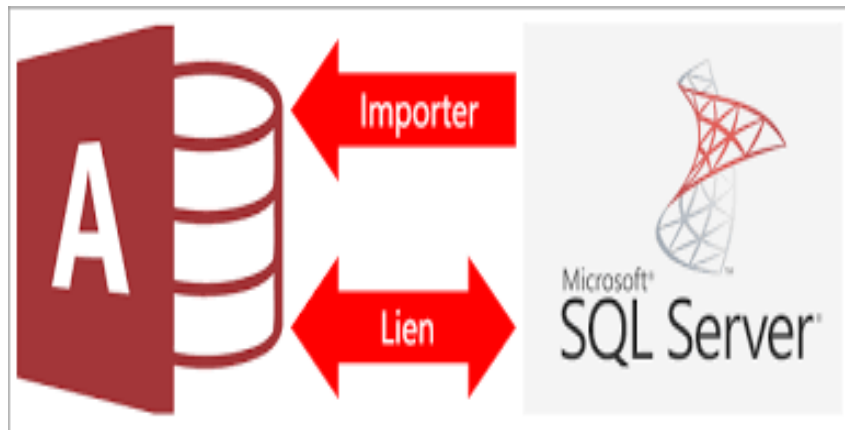


Figure 22: SQL Serveur

#### iv. La base de données cloud



Les bases de données cloud sont optimisées ou directement créées pour les environnements virtualisés, tels qu'un cloud privé, un cloud public ou un cloud hybride. Les bases de données cloud fonctionnent comme une solution de bases de données standard. Elles offrent plusieurs atouts comme le paiement pour la capacité de stockage et la bande passante en fonction de l'usage, et l'optimisation de la mise à l'échelle souhaitée par l'utilisateur. Les bases de données cloud proposent une meilleure disponibilité des informations sur différents postes de travail.

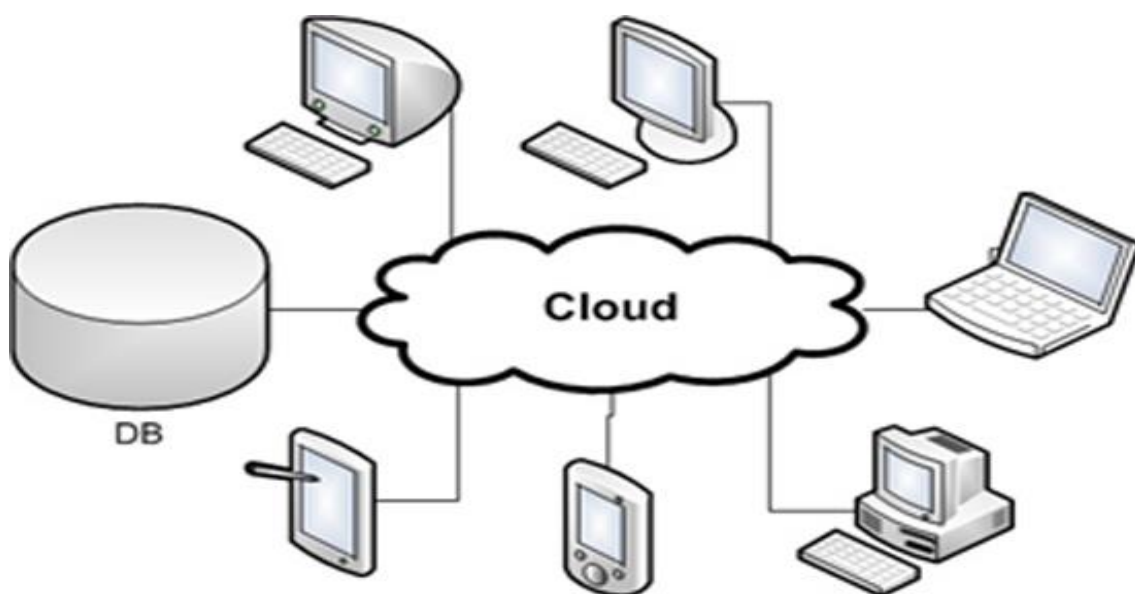


Figure 23: Base de données Cloud

#### 4. Application mobile :

Une application mobile est un logiciel téléchargeable et exécutable sur votre téléphone mobile. Pour ce faire, l'application utilise un langage de programmation spécifique disponible sur le système d'exploitation.

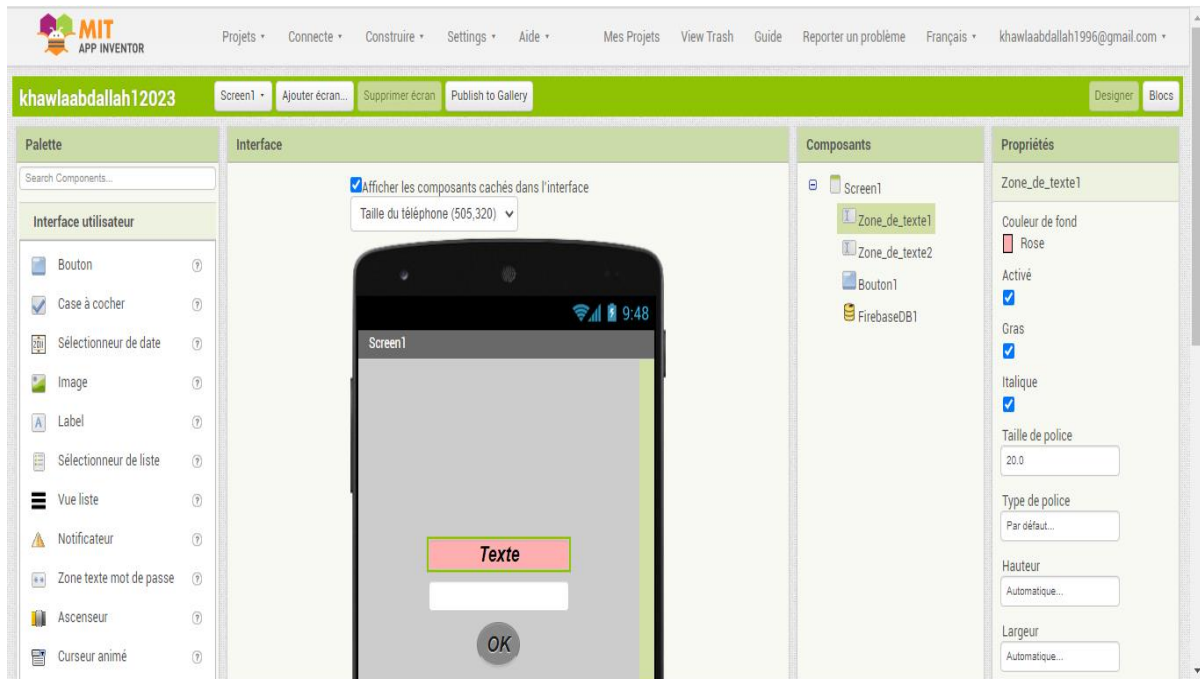
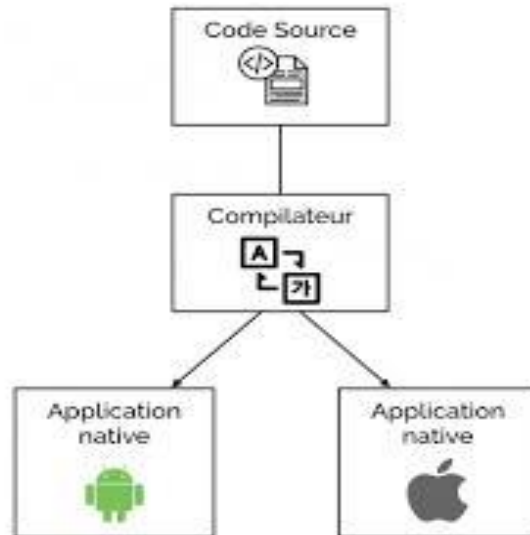


Figure 24: Interface d'application mobile

- **Définir type Application mobile**
  - i. **L'application mobile native**

Commencez avec une application native. Ils sont souvent développés pour activer les fonctionnalités du téléphone (notifications push, fonctionnement hors ligne, GPS, etc.). De plus, vous pouvez mettre en place une expérience utilisateur très complète avec des applications fluides et rapides.

Ce type d'application n'est pas sans bugs. Le déploiement sur plusieurs magasins nécessite le développement de plusieurs versions. Pratiquement chaque langage de programmation correspond à un système d'exploitation. Cela signifie donc plus d'investissement dans le temps de développement et le développement.



*Figure 25: Application native*

## ii. L'application mobile hybride

Une application hybride se situe quelque part entre une application mobile native et une application Web. Vous pouvez utiliser la fonction téléphone comme une application native et elle est disponible en téléchargement dans tous les magasins. Il ressemble à une application Web dans un langage de programmation qui est un code source Web (HTML 5). Ce code est utilisé pour développer une version de votre application qui peut être déployée dans tous les 7 magasins.



*Figure 26: Application hybride*

- **Application MIT App Inventor**

App Inventor est une plate-forme de développement de logiciels en ligne gratuite qui permet aux utilisateurs de créer des applications pour Android de manière simple et intuitive.

Il est particulièrement adapté aux débutants en programmation et peut être utilisé par des personnes de tous âges.



*Figure 27: MIT APP INVENTOR*

App Inventor demande aux utilisateurs de se connecter à une plateforme en ligne et de suivre les étapes pour créer une application. Vous pouvez choisir parmi de nombreux composants prédéfinis tels que des boutons, des textes, des images, etc. et les combiner dans votre application. Vous pouvez également ajouter un comportement à vos composants en utilisant des blocs de programmation similaires à Scratch, un langage de programmation visuel pour les débutants.

La plate-forme de développement en ligne d'App Inventor est accessible à toute personne disposant d'un compte de messagerie.

La programmation dans App Inventor se fait via un navigateur Web tel que Google Chrome.

App Inventor est une application Web pour la programmation visuelle à partir de zéro.

App Inventor se compose de deux parties.

Une partie concepteur et une partie programmation.

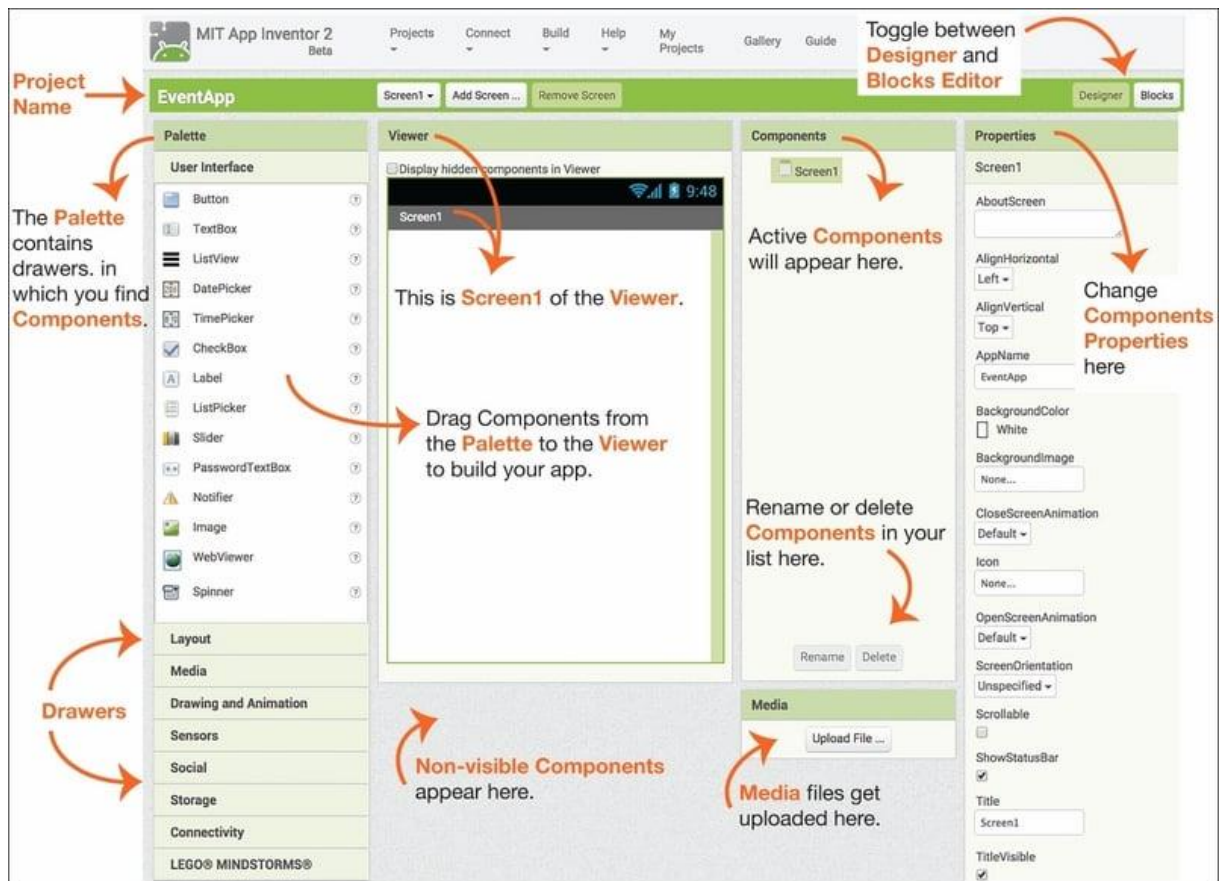


Figure 28 :

- **La zone Designer** vous permet de concevoir votre interface homme-machine (IHM) et de sélectionner des composants en fonction de l'apparence de votre écran. Configurez des fonctionnalités telles que les supports de capteur (GPS, accéléromètre, etc.), tels que les boutons, le texte, les images et les cadres de texte.

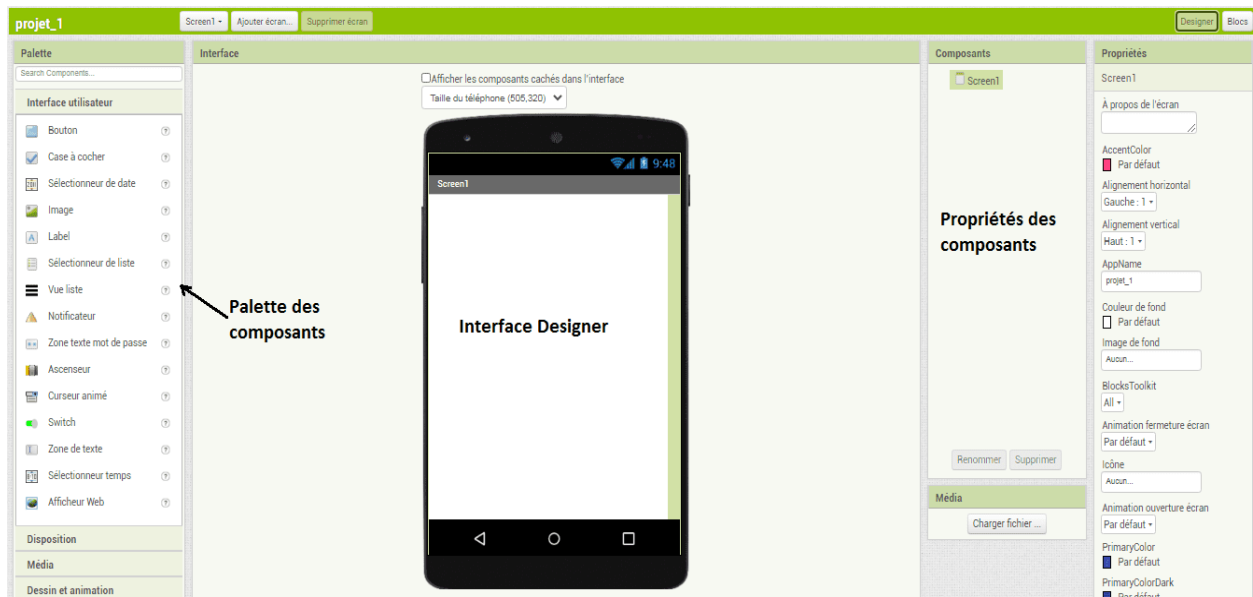


Figure 29: Zone Designer

- La zone "Blocs", vous pouvez programmer le comportement de l'application.

Selon l'objet programmé que vous placez sur votre IHM (Interface Homme Machine), vous pouvez utiliser des briques pour traiter du texte, des variables, des actions mathématiques, des commandes, etc.

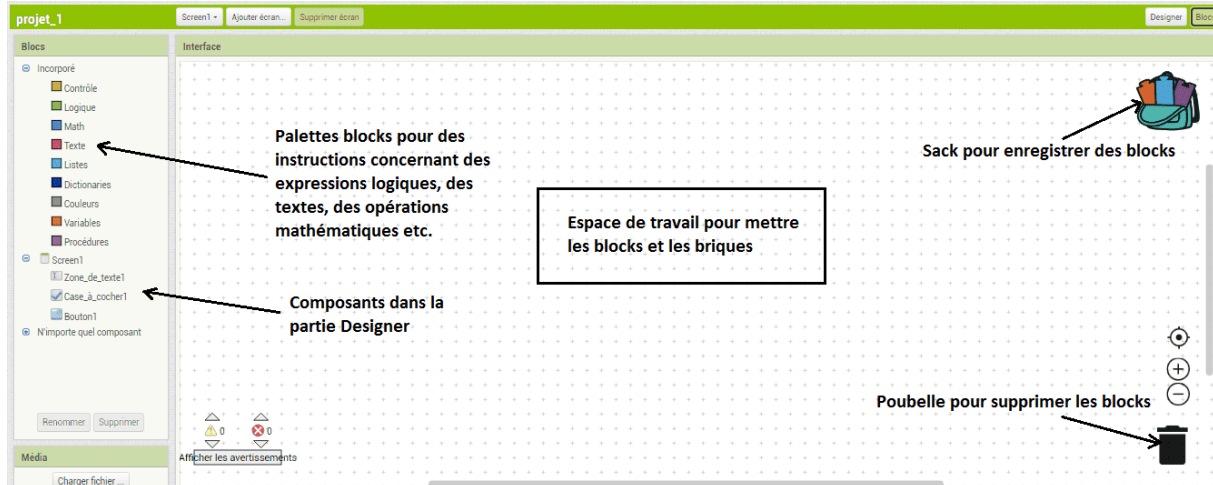


Figure 30: Zone Blocs



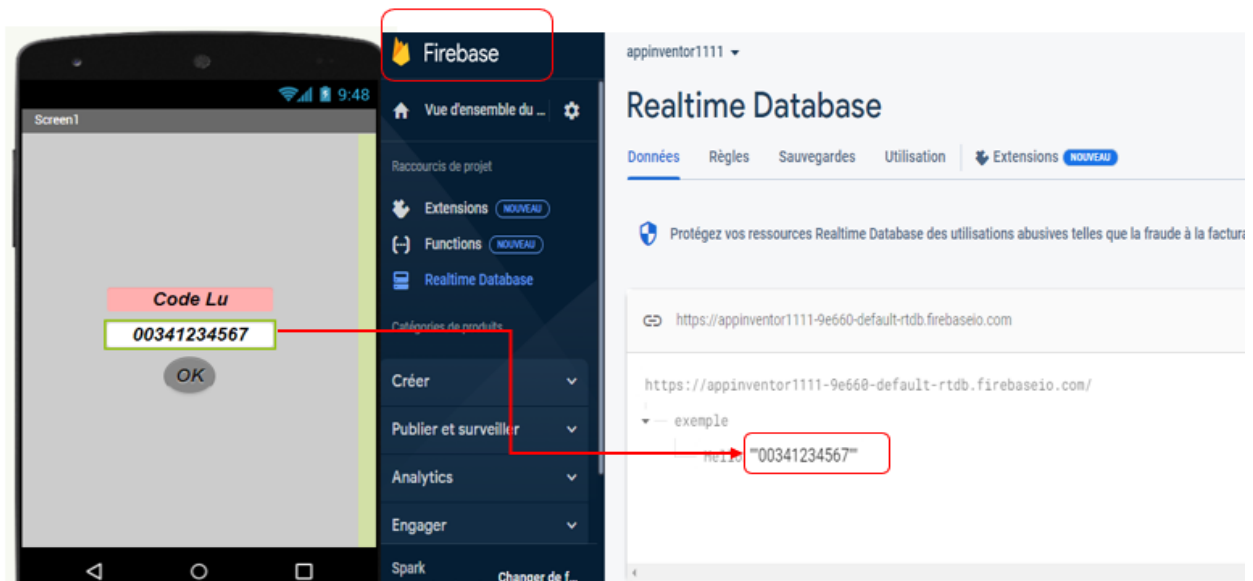


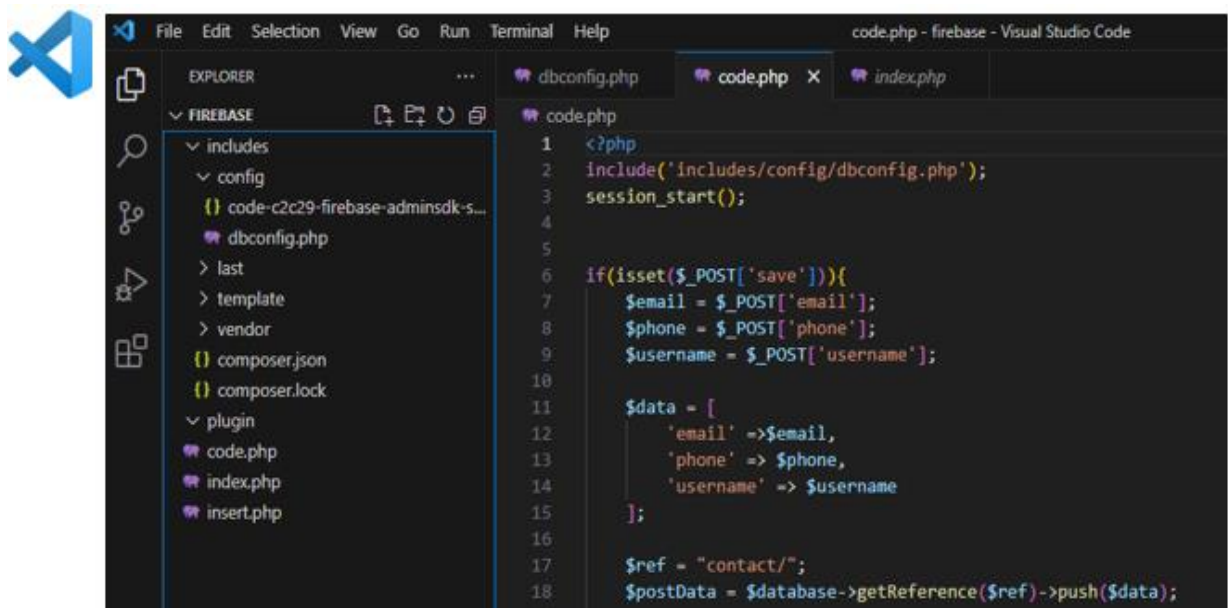
Figure 31: Génération de code sur Fire base

## 5. Visual Studio Code

Visual Studio Code est un éditeur de code extensible développé par Microsoft pour Windows, Linux.

Les fonctionnalités incluent la prise en charge du débogage, la coloration syntaxique, la complétion de code intelligente (IntelliSense), les extraits de code, les refactorisations de code et Git intégré. Les utilisateurs peuvent modifier les thèmes, les raccourcis clavier, les paramètres et installer des extensions qui ajoutent des fonctionnalités supplémentaires.

Le code source de Visual Studio Code provient du projet de logiciel gratuit et open source de Microsoft, VS Code, publié sous la licence permissive MIT. Mais les binaires compilés sont des logiciels gratuits. H. Libre pour toute utilisation, mais logiciel propriétaire.



*Figure 32 : Interface Visual Studio Code*

- **Fonctionnalités**

Visual Studio Code est un éditeur de code source pour divers langages de programmation tels que Java, JavaScript, Go, Node.js et C++. Il est basé sur le Framework Électron utilisé pour développer des applications Web Node.js qui s'exécutent sur le moteur de présentation Blink. Visual Studio Code utilise le même composant d'éditeur (nom de code Monaco) utilisé par Azure DevOps (anciennement connu sous le nom de Visual Studio Online et Visual Studio Team Services). Le logiciel prend en charge le sous-système Windows pour Linux, ce qui facilite la programmation en C/C++ à partir de votre ordinateur Windows 10, par exemple.

## **Conclusion**

Ce chapitre est consacré aux logiciels des simulation appliquées, choix de matériel utilisé en tenant compte des performances techniques de chaque composant choisi. Le chapitre suivant concerne la réalisation réelle du projet.

## **Chapitre 3**

### **Conception et réalisations**

## **Introduction**

Après avoir étudié les composants essentiels que nous avons utilisés dans notre projet : « Système intelligent de gestion des bagages », nous allons, dans ce chapitre, décrire toutes les étapes nécessaires dans la réalisation de notre projet qui sont :

- Conception et Réalisation de système
- Configuration de la carte
- Réalisation l'interface graphique
- L'inter connexion du système

Avant de commencer la description de l'implémentation de notre système, nous présenterons les logiciels et les langages que nous avons recours dans notre travail afin de réaliser notre système.

### **I. Environnement de développement**

Dans cette partie, nous avons présentés les différent outils matériels et logiciels nécessaires pour le développement de notre application.

#### **1. Les différentes plateformes et langages**

La manière la plus classique et la plus simple de programmer l'ESP32 est d'utiliser le logiciel Arduino IDE. Bien qu'il soit destiné à la base pour les cartes Arduino, on peut l'utiliser pour programmer d'autres type de cartes grâce au gestionnaire de cartes supplémentaires.

Pour les plus avancés, il est conseillé d'utiliser le logiciel VSCode avec Plateforme IO pour pouvoir utiliser pleinement les fonctionnalités de l'ESP32. C'est clairement un « Game changer » surtout lorsqu'on réalise des projets orientés Wi-Fi/Web où l'on mélange plusieurs langages (C, HTML, CSS, Javascript, PHP). Vous pouvez même programmer l'ESP32 en C pur, sans utiliser de code Arduino avec uniquement le Framework d'espressif.

#### **2. Environnement logiciel**

Cette section décrit l'environnement logiciel avec lequel nous avons réalisé ce projet.

- i. Xampp** est une distribution Apache entièrement gratuite, facile à installer qui contient PHP, et Perl. Le package open source XAMPP a été mis en place pour être incroyablement facile à installer.



*Figure 33: XAMPP*

- ii. **MySQL** un système de gestion de base de données relationnels, que l'on choisit car il est plus utilisé dans la création des sites web.



*Figure 34 : MySQL*

- iii. **MIT App Inventor** App Inventor est une plate-forme de développement de logiciels en ligne gratuite qui permet aux utilisateurs de créer des applications pour Android de manière simple et intuitive.



*Figure 35 : APP INVENTOR*

### **3. Création base de données BD**

Nous avons tout d'abord réalisé une étude préliminaire. Nous avons analysé les besoins de chaque utilisateur. Il a pour but de décrire les structures des objets, des informations utilisées par notre application et les relations entre elles.

La base de données est réalisée avec phpMyAdmin, nous proposons une architecture avec tables qui répondent, selon nous, à tous les besoins de ce projet.

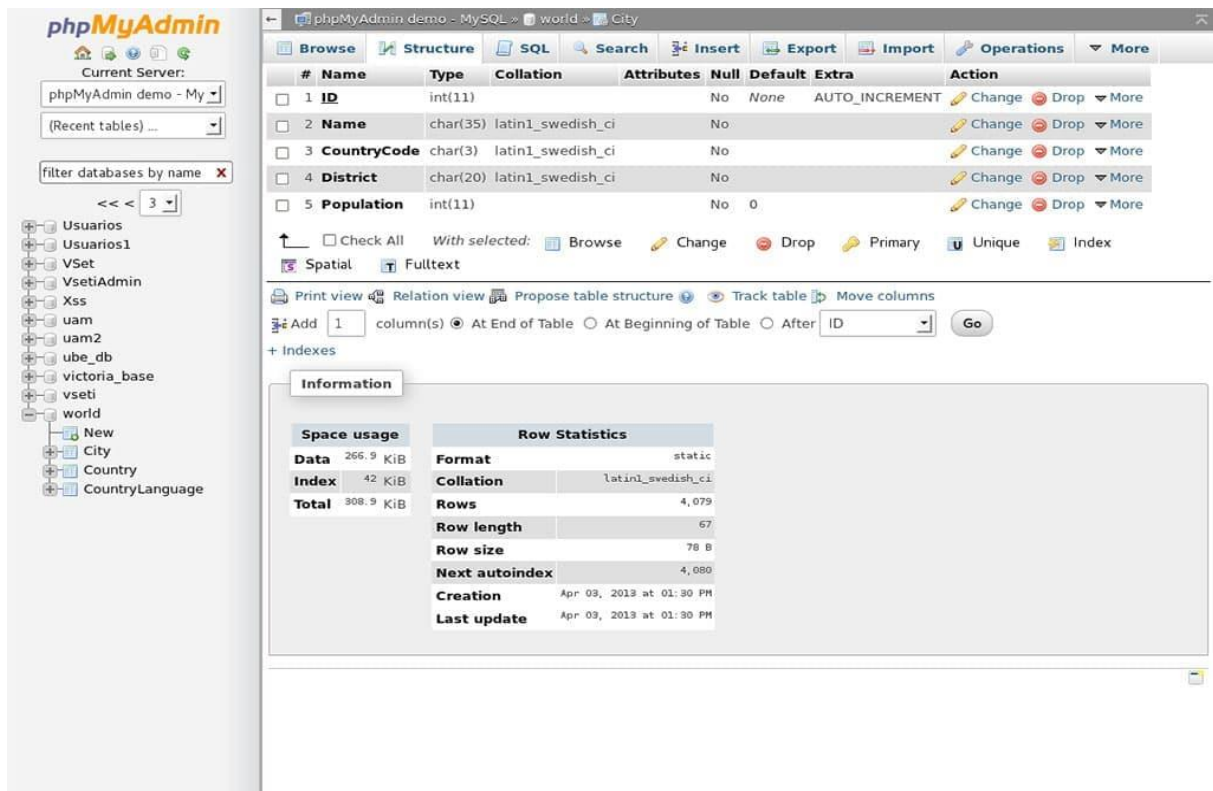


Figure 36 : Table de la base de données

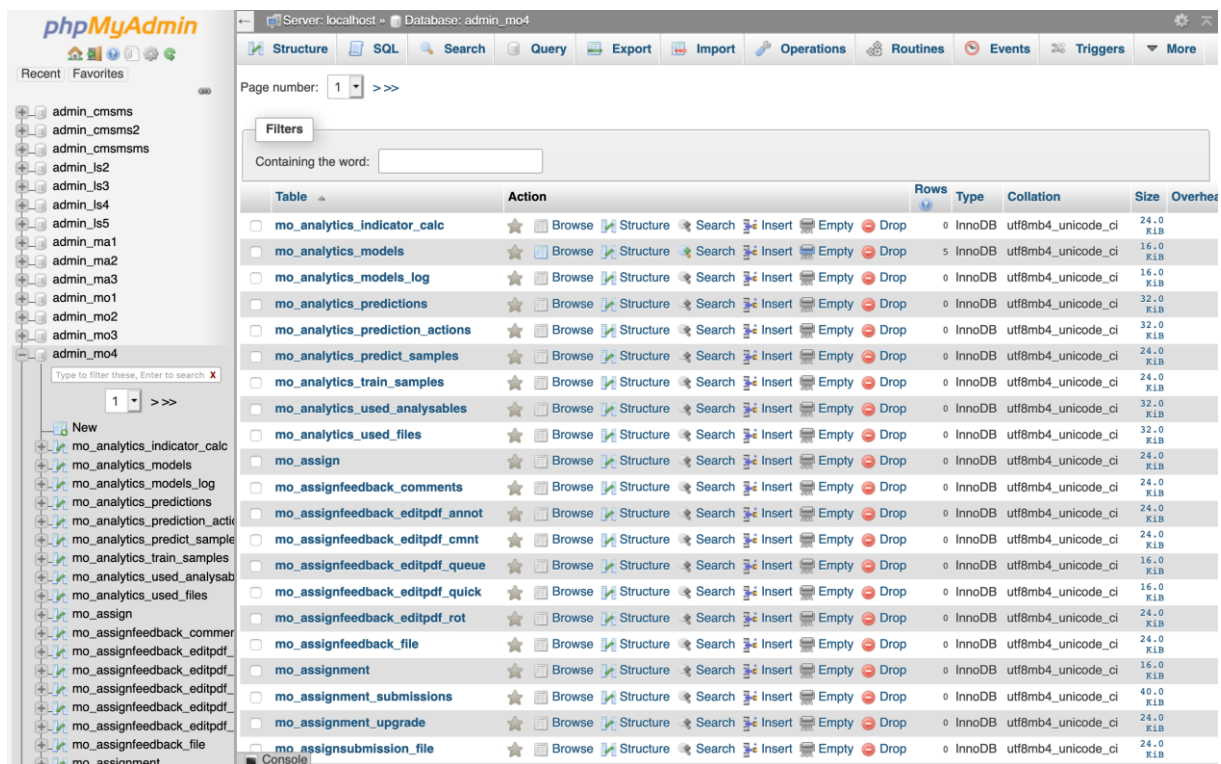


Figure 37 : Table document

## 4. Création application mobile

Dans cette partie de notre rapport, nous allons présenter quelque interface de l'application mobile résumant les différentes fonctionnalités offertes.

- **Le concept d'App Inventor**

3 fenêtres sont proposées pendant le développement :

- Une pour la création de l'interface homme machine : ce sera l'allure de votre application.
- Une pour la programmation par elle-même : elle permettra, par l'assemblage de blocs de créer le comportement de l'application.
- Et une pour l'émulateur qui permettra de tester l'application. L'émulateur permet de remplacer un terminal réel pour vérifier le bon fonctionnement du programme.

La connexion d'un terminal réel sous Android permettra ensuite d'y télécharger le programme pour un test réel. Ce terminal pourra aussi bien être un téléphone qu'une tablette, le comportement du programme sera identique.

- **L'environnement contient deux espaces**

- **Designer** : pour concevoir l'interface utilisateur.

**Palette:** Find your components and drag them to the Viewer to add them to your app.

**Designer Button:** Click from any tab to go to the Designer tab.

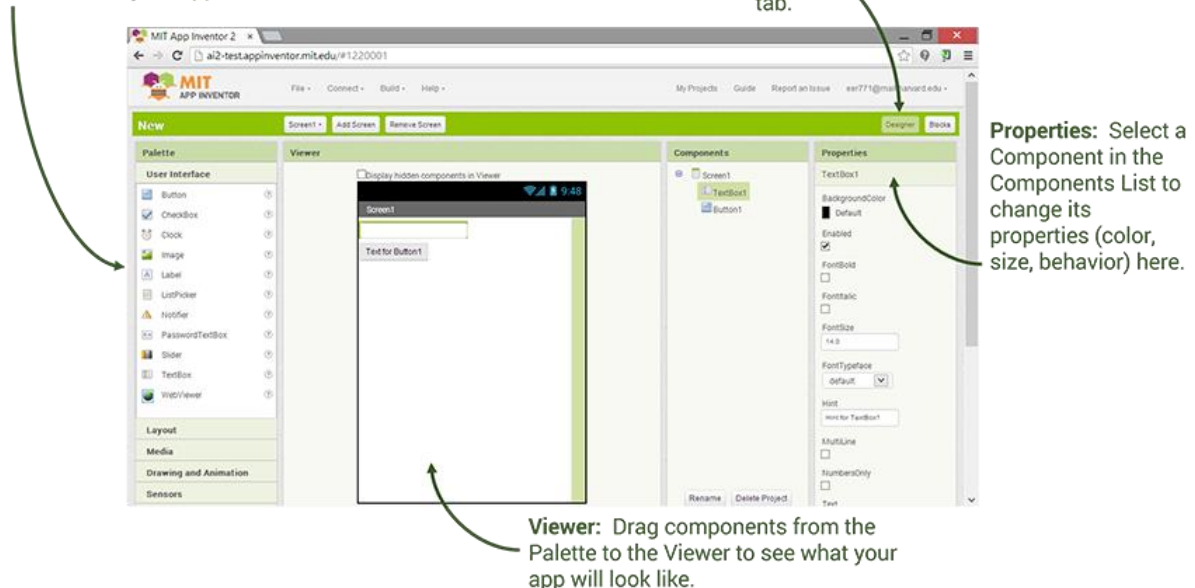
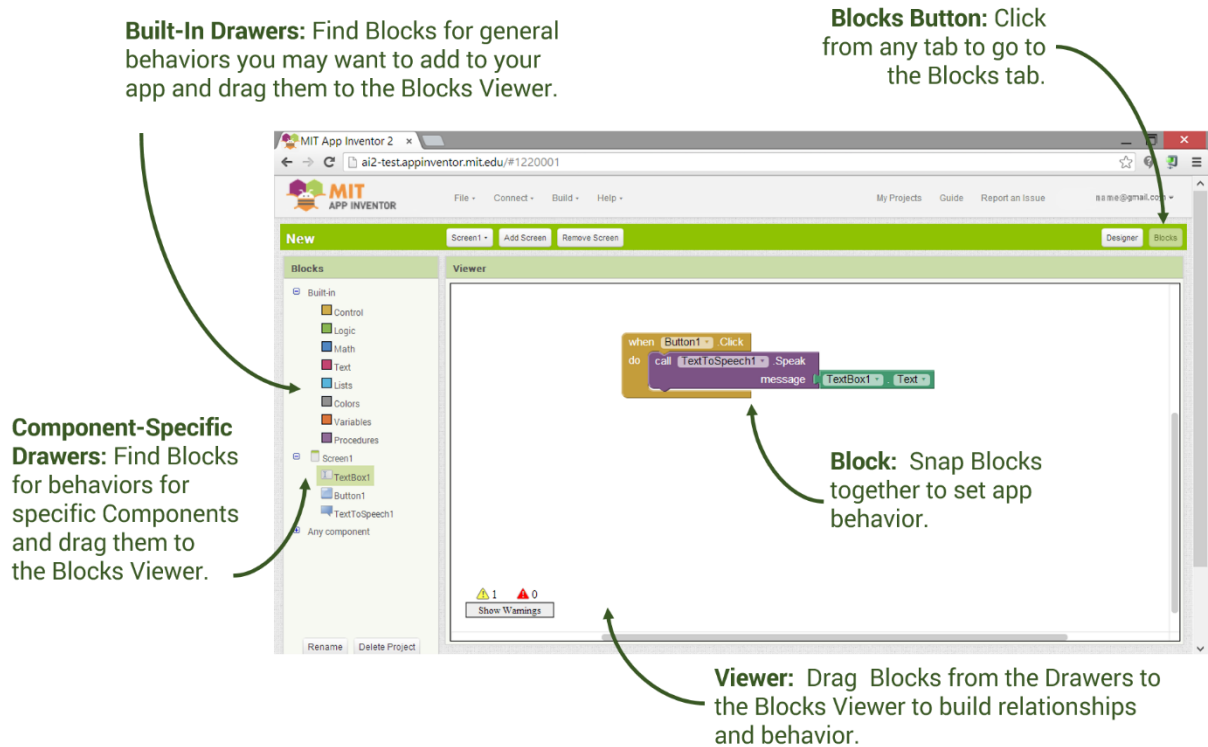


Figure 38 : Designer

- **Blocs** : pour définir les traitements à réaliser à partir des interactions réalisées par l'utilisateur avec l'interface.



*Figure 39 : Blocs*

- **Interface d'accueil**

L'interface d'accueil donne une idée générale sur l'Aéroport Ksar Gafsa, l'état de valise, le scan des codes à barres ...





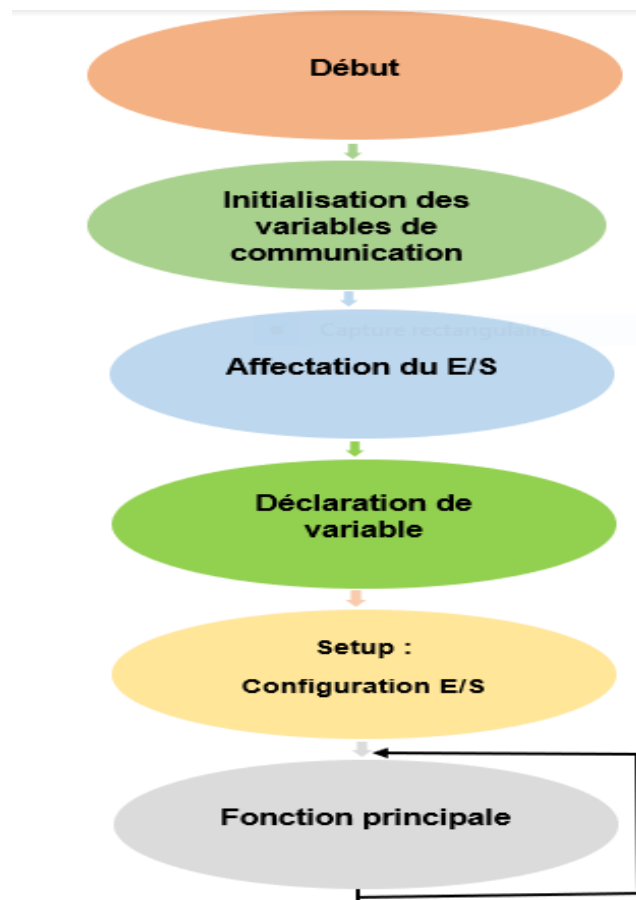
Figure 40 : Une interface graphique de l'application MIT

- Principe de fonctionnement



Figure 41 : Principe de fonctionnement

- **Organigramme**



*Figure 42 : Organigramme du programme général*

## **Conclusion**

Ce dernier chapitre, résulte toutes les parties de projet. C'est la combinaison des parties matériel avec partie logiciel pour mettre le projet en œuvre en appuyant sur la liaison entre l'application mobile, la carte ESP32 et l'interface web.

# Lexique

**Java SCRIPT** : est une spécification pour la technique Java de Sun plus particulièrement destinée aux applications d'entreprise.

**Serveur CAS** : est un système d'authentification unique (SSO) pour le web.

**Base de données** : est un outil permettant d'enregistrer des données de façon organisée et hiérarchisé.

**Apache** : logiciel libre utilisé comme serveur HTTP.

**MySQL** : un système de gestion de base de données relationnels, que l'on choisit car il est plus utilisé dans la création des sites web.

**PHP** : Est un langage largement utilisé pour le développement de sites web.

# Bibliographie

[1] : <https://firebase.google.com/terms?authuser=0> (10/04/2023 ; 10 :30)

[2] : (Stéphane Crozat ; Application web de base de données avec PHP) ;  
<https://librecours.net/module/bdd/lap2?V=print> (15/04/2023 ; 17 :10)

[3] :

[4] :

[5] :

[6] :

[7] :

[8] :<https://subscription.packtpub.com/book/programming/9781785281105/3/ch03lv1sec15/the-designer> (26/05/2023 ; 17 :00)

[9] :

[10] :

## Résumé

Ce présent rapport est rédigé dans le cadre projet de mémoire de fin étude MFE réalisé au sein de l'Aéroport International Gafsa-Ksar. L'objectif de ce projet est de développer une application mobile pour de gestion de bagage basé sur une carte ESP32, qu'elle va communiquer avec une base de données sur FireBase. Crée une application mobile pour assurer le scan des codes à barres qui seront envoyées vers un site web qui génère l'historique et le suivie de bagage en temps réel.

Mots Clés : Android, PHP, application, site web, ESP32, FireBase, MySQL ...

## Abstract

This report is written as part of the end-of-study dissertation project carried out within the Gafsa-Ksar International Airport. The objective of this project is to develop a mobile application for baggage management based on an ESP32 card, which it will communicate with a database on FireBase. Create a mobile application to scan barcodes that will be sent to a website that generates real-time baggage history and tracking.

Keywords : Android, PHP, application, website, ESP32, FireBase, MySQL...

## ملخص

تمت كتابة هذا التقرير كجزء من مشروع أطروحة نهاية الدراسة المنفذ داخل مطار قفصة - القصر الدولي. الهدف من هذا المشروع هو تطوير تطبيق حول ادارة الامتعة والتي تتواصل مع قاعدة بيانات. أنشئ تطبيق للهاتف المحمول لمسح الرموز الشريطية التي سيتم إرسالها إلى موقع، ويب ويقوم بإنشاء سجل الامتعة وتتبعها في الوقت انيا.

ESP32 ، FireBase ، MySQL ... ، الإلكتروني الموقع ، التطبيق ، PHP ، اندرويد :الرئيسية الكلمات