



Université Mohammed V de Rabat
École Nationale Supérieure d'informatique
et d'Analyse des Systèmes
-ENSIAS Rabat-



Stage du Projet de Fin d'Année

2ème année

INGÉNIEUR D'ÉTAT

Filière : Ingénierie des Systèmes Embarqués et Mobiles (ISEM)

Développement d'un Concept Électronique Embarquée Adaptable à Divers Article d'ART/MODE

Organisme d'accueil : INTELLCAP Rabat

Réalisé par :

M. Redouan FARIHANE

Sous la direction de :

M. Idriss ILALI : Encadrant

Soutenu le 30 décembre 2020, Devant le jury :

Pr. ASMAA HAMYANI : ENSIAS Rabat - Membre du jury

Pr. TAMOU NASSER : ENSIAS Rabat - Membre du jury

*Année universitaire
2020/2021*



REMERCIEMENT

Il nous est agréable de nous acquitter d'une dette de reconnaissance auprès de toutes les personnes, dont l'intervention au cours de ce projet, a favorisé son aboutissement.

Nous tenons à remercier notre encadrant, **M.Idriss Ilali**, qui nous a proposé un sujet aussi intéressant dans un environnement professionnel riche et dynamique, grâce auquel nous avons pu acquérir une expérience d'une grande valeur ajoutée, et enfin qui a veillé au bon déroulement du projet.

Notre reconnaissance s'adresse également à **Mme.housna** et **M.Bader** pour leur accueil, leur confiance et leur esprit d'équipe et de partage qui ont rendu ce projet intéressant. Nous les remercions également pour leur patience, leur amabilité, les conseils et les formations qu'ils nous ont prodigués durant ce projet.

Nous tenons également à exprimer notre profonde gratitude aux membres du jury qui sont ici, pour avoir accepté d'évaluer notre travail. Que tous ceux qui ont contribué de près ou de loin dans notre formation et/ou dans l'accomplissement de ce travail en particulier le corps professoral de notre chère école l'ENSIAS, trouvent ici l'expression de nos remerciements les plus chaleureux.



RÉSUMÉ

Durant notre période de stage au sein d'INTELLCAP, l'objectif est de développer un concept électronique intégré dans un sac de mode afin d'améliorer la qualité du produit et la concurrence à travers une application mobile qui communique avec un système de vérification de la qualité et de sécurité de produit.

Ce stage représente un projet d'innovation, et son rôle est de pouvoir innover et fournir des solutions depuis l'étude de marché jusqu'au développement du produit final, ainsi d'acquérir de l'expérience en travaillant avec les nouvelles technologies largement utilisées aujourd'hui. Tels que NFC (communication en champ proche).



TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES	vii
LISTE DES ABRÉVIATIONS	viii
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
1 CADRE GÉNÉRAL DU PROJET	2
1.1 INTRODUCTION	2
1.2 PRÉSENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL	2
1.2.1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE d'INTELLCAP	2
1.2.2 DOMAINES D'ACTIVITÉ	3
1.2.3 LES FILIALES	5
1.3 PRÉSENTATION DU PROJET	6
1.3.1 CADRE GÉNÉRALE DU PROJET	6
1.3.2 PROBLÉMATIQUE	7
1.3.3 LES OBJECTIFS DE PROJET	8
1.3.4 PLANIFICATION	9
1.4 CONCLUSION	9
2 TECHNOLOGIES & CONCEPTION	10
2.1 INTRODUCTION	10
2.2 MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE UTILISÉ	10
2.2.1 LA TECHNOLOGIE NFC	10
2.2.2 GLOBAL POSITIONNEMENT SYSTEM (GPS)	12
2.2.3 MICROCONTRÔLEUR - CAPTEUR - BLUETOOTH	13
2.2.4 CRITÈRES DE CHOIX	15
2.3 SOURCE D'ALIMENTATION	15
2.4 OUTILS LOGICIELS	16
2.4.1 ANDROID	17

TABLE DES MATIÈRES

2.4.2	ARCHITECTURE DE LA PLATEFORME ANDROID	17
2.4.3	CYCLE DE VIE D'UNE APPLICATION ANDROID	18
2.5	CONCEPTION DE L'APPLICATION MYITEM	19
2.5.1	DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION	19
2.6	CONCLUSION	20
3	RÉALISATION	21
3.1	INTRODUCTION	21
3.2	DÉTECTEUR D'OUVERTURE/FERMETURE DU SAC	21
3.3	L'APPLICATION ANDROÏDE MYITEM	23
3.3.1	CONTENU DE L'APPLICATION	23
3.3.1.1	LE BOUTON COMPANY	23
3.3.1.2	LE BOUTON CUSTOMERS	25
3.3.2	LE CHIFFRAGE DES DONNÉES DU TAG NFC	28
3.3.3	LE PROBLÈME RESTANT ET SA SOLUTION	29
3.3.4	CONCLUSION	29
	CONCLUSION GÉNÉRALE	30
	BIBLIOGRAPHIE	30
	ANNEXES	32
A.1	ANDROID STUDIO	32
A.2	NFC MIFARE	33

LISTE DES FIGURES

1.1	L'organisme d'accueil	3
1.2	Recherche et développement	3
1.3	Aéronautique	4
1.4	Automobile	4
1.5	Bâtiments Intelligents	5
1.6	Partenaires d'INTELLCAP	5
1.7	Entreprises ciblées	6
1.8	Exemples existant	7
1.9	Femmes sacs	7
1.10	Schéma de Problématique	8
1.11	Diagramme des objectifs	8
1.12	Diagramme de GANTT	9
2.1	Technologie NFC	11
2.2	Tag NFC	12
2.3	Traceur GPS/GSM	13
2.4	Microcontrôleur PIC16F627A	14
2.5	Capteur à Effet Hall	14
2.6	HC-05	14
2.7	Source d'Alimentation	16
2.8	Les types d'application mobile	17
2.9	L'architecture de la plateforme Android	18
2.10	Le cycle de vie d'une Activité	18
2.11	Diagramme de cas d'utilisation	19
2.12	Diagramme de classes	20
3.1	Simulation sur Proteus	22
3.2	Code du Pic sur Microcontrôleur	22
3.3	L'ouverture de l'application	23

3.4	Le Bouton COMPANY ID	24
3.5	Le Bouton COMPANY Choix	24
3.6	Liste d'Articles	25
3.7	LOGIN & CHECKING ITEM	26
3.8	LOGIN & CHECKING ITEM	26
3.9	BLUETOOTH	27
3.10	State & Loading	27
3.11	State & Loading	28
A.1	Environnement Android Studio	32
A.2	Le chiffage java code	32
A.3	Mifare	33
A.4	Mifare	34



LISTE DES ABRÉVIATIONS

NFC Near Field Communication

GPS Global positionnement System



INTRODUCTION GÉNÉRALE

En raison de la demande croissante d'exportations, la contrefaçon est endémique dans l'industrie de la mode et des accessoires. La fraude peut prendre de nombreuses formes, du détournement de marque à l'ajout illégal de logos à la contrefaçon grise. Parfois, les fraudeurs vont jusqu'à reproduire des produits presque à l'identique dans les usines, ce qui rend pratiquement impossible pour l'œil non averti de faire la différence entre les produits authentiques et leurs fausses copies. Non seulement ces malversations se traduisent par une perte de revenus substantielle, mais elles constituent également une concurrence déloyale qui rend difficile pour les marques de pénétrer de nouveaux marchés et a de graves conséquences sur l'image de marque. Souvent, les clients auront payé un prix élevé pour un produit contrefait défectueux, ce qui les conduira à associer une mauvaise qualité à votre marque. En revanche, les produits de mode sont très volés, ce qui affecte les ventes aussi.

Par conséquent, la plupart des entreprises d'art et de mode ont besoin d'idées pour utiliser les nouvelles technologies pour empêcher la contrefaçon de leurs produits et améliorer la qualité de leurs produits et accroître leur compétitivité, augmentant ainsi leur chiffre d'affaires.

Le reste de ce rapport est organisé comme suit : le chapitre 1 est dédié au contexte général. Le chapitre 2 est consacré à la choix des technologies et conception de ce projet. enfin le dernier chapitre pour la réalisation.

CADRE GÉNÉRAL DU PROJET

1.1 INTRODUCTION

Ce chapitre introductif a pour mission la présentation du cadre général du projet en exposant INTELLCAP où se déroule notre projet de fin d'année, l'état des lieux du projet, la problématique et les objectifs.

En effet, nous allons en premier lieu présenter l'organisme d'accueil, ensuite nous allons mettre l'accent sur le cadre général du projet, la problématique traitée ainsi que les objectifs visés. Vers la fin de ce chapitre nous allons exposer le planning du déroulement de notre stage.

1.2 PRÉSENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL

1.2.1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE d'INTELLCAP

IntellCap a été fondée en 2008 par Idriss Ilali (Ph.D. Sciences de l'Ingénieur, Ingénieur Mécanique et Expert Aérospatial). Le cœur de métier d'IntellCap est l'innovation technologique dans divers domaines complexes, principalement l'aéronautique et l'espace, ainsi que l'intelligence artificielle appliquée à la communication automobile et interactive et aux systèmes intelligents. IntellCap possède des capacités uniques pour la conception, l'ingénierie, la PoC, le prototypage et la mise en œuvre de solutions intelligentes entièrement intégrées, y compris des systèmes complexes de communication et de capteurs. Fournir des solutions clés en main pour pousser à ses partenaires dans le monde entier.

L'organigramme suivant détaille l'organisation générale de INTELLCAP.

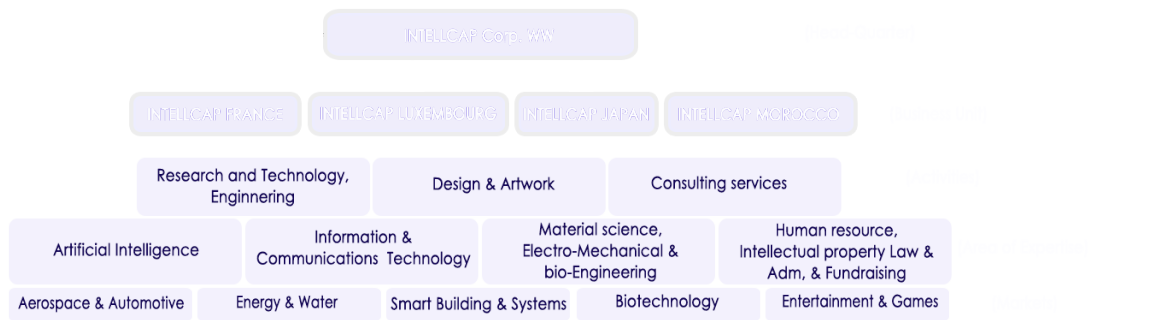


FIGURE 1.1: L'organisme d'accueil

1.2.2 DOMAINES D'ACTIVITÉ

RECHERCHE ET TECHNOLOGIE : INTELLCAP collabore avec des universités et des instituts de recherche exceptionnels du monde entier dans plusieurs domaines de recherche et développement.



FIGURE 1.2: Recherche et développement

AÉROSPATIAL : INTELLCAP a réussi à réunir au cours des 10 dernières années une équipe d'experts hors pair dans les domaines de l'aéronautique et de l'espace afin d'initier des projets innovant egAR Assisted Navigation System, FAP, VRFlight simulator, Design et assemblage assistés par AR VR, Flight monitoring et systèmes de contrôle.



FIGURE 1.3: Aéronautique

AUTOMOBILE : INTELLCAP lance une nouvelle approche pour les projets de RT. Le programme de technologie automobile consiste à développer une A.I. système inter-gradué utilisant une approche modulaire basée sur la sécurité, la relatabilité, la maintenabilité ...

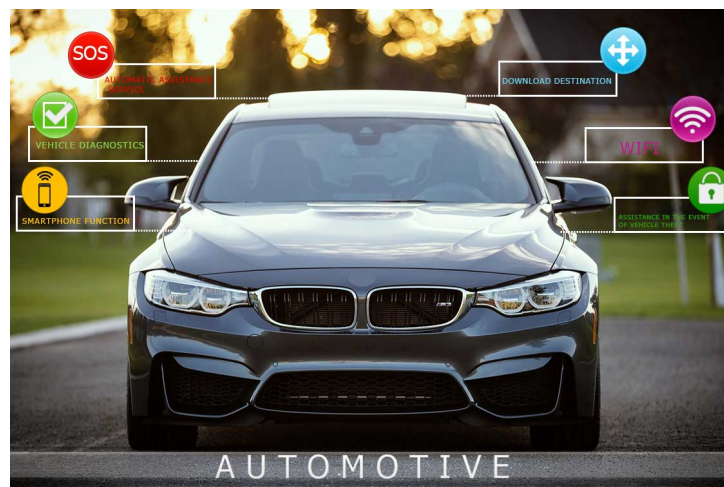


FIGURE 1.4: Automobile

BÂTIMENT INTELLIGENT : INTELLCAP propose des solutions matérielles et logicielles clés en main pour les bâtiments intelligents via des systèmes de surveillance de déification (indicateurs pertinents pour l'énergie, l'eau, la qualité de l'air et le confort thermique, la gestion des déchets, l'empreinte carbone ...), impliquant les technologies les plus avancées, par ex. capteurs intelligents multiphysiques, base de données et analyse en temps réel, approche IoT ... l'expertise de base et les solutions logicielles propres peuvent être adaptées aux besoins des clients pour de nombreux cas d'utilisation : administrations, écoles, universités, hôpitaux ...



FIGURE 1.5: Bâtiments Intelligents

1.2.3 LES FILIALES

INTELLCAP en particulier à de nombreux partenaires et/ou clients dans tous les domaines que nous avons vus précédemment et dans divers pays.

JOB OPENINGS

partial time to become a full time job + Internships

Location :



FIGURE 1.6: Partenaires d'INTELLCAP

1.3 PRÉSENTATION DU PROJET

1.3.1 CADRE GÉNÉRALE DU PROJET

Les grandes entreprises d'art et de mode ont besoin d'idées pour utiliser les nouvelles technologies afin d'améliorer la qualité de leurs produits et augmenter la compétitivité et par la suite augmenter leur chiffre d'affaires, pour c'est raison après une étude approfondie du marché, nous avons décidé à fabriquer un nouveau concept électronique destiné à ce genre d'entreprises.

De nombreuses entreprises internationales sont prêtes à financer et acheter ce type de projet et voici quelques entreprises ciblées par INTELLCAP.



FIGURE 1.7: Entreprises ciblées

Nous sommes en train de développer un projet d'innovation ciblant les entreprises de mode / luxe qui ont besoin de ce type d'idées pour s'intégrer dans leurs produits. L'objectif est d'ajouter d'autres fonctionnalités utiles au produit et d'empêcher les copies ainsi la sécurité, car ces types de produits sont très coûteux.

Aujourd'hui, nous voyons sur le marché des types de produits similaires qui incluent des composants électroniques et la demande augmente de jour en jour. Voici quelques exemples.



FIGURE 1.8: Exemples existant

1.3.2 PROBLÉMATIQUE



FIGURE 1.9: Femmes sacs

Les entreprises du secteur de la mode et du luxe surtout pour les fabricants des sacs pour les femmes, sont souvent confrontées au fléau de la copie et de la contrefaçon et la perte de sac aux clients en cas de vol, ce qui rend le produit moins demandé du côté client. Ce projet vise à développer un concept électronique intégré dans un sac de luxe pour les femme qui résout tous ces problèmes tant pour le fabricant que pour l'utilisateur final.

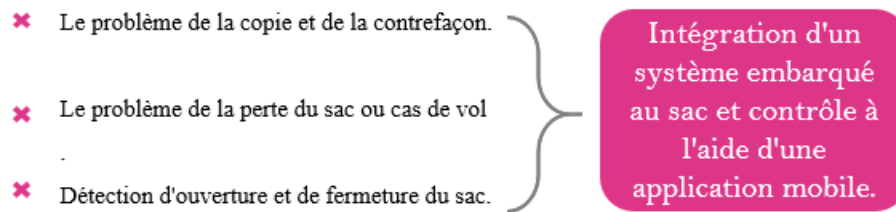


FIGURE 1.10: Schéma de Problématique

1.3.3 LES OBJECTIFS DE PROJET

L'objectif principal de ce projet est de réaliser une application mobile qui répond aux besoins suivants :

1- Pour le fabricant du produit, la possibilité de stocker certaines informations sur une diapositive intégrée (puce embarquée intégrée) dans le sac, telles que les matières premières et d'autres informations sur l'origine du sac.

2- Le client peut lire les informations de la puce embarquée intégrée via son mobile pour vérifier l'originalité du produit et l'utilisation d'autres fonctions supplémentaires telles que :

- Recevoir les notifications d'ouverture / fermeture du sac.
- Suivi la localisation de sac où cas de vole.

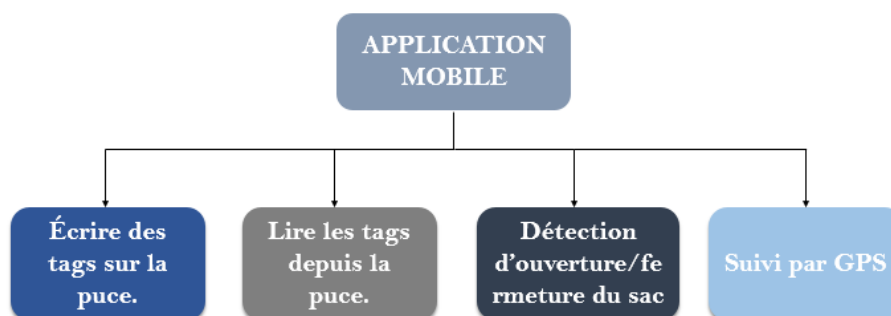


FIGURE 1.11: Diagramme des objectifs

1.3.4 PLANIFICATION

La planification du projet consiste à déterminer et à ordonner les tâches du projet afin de mener à bien la gestion de ce dernier. La répartition, la durée et la succession de ces tâches sont présentées dans le diagramme de GANTT suivante :

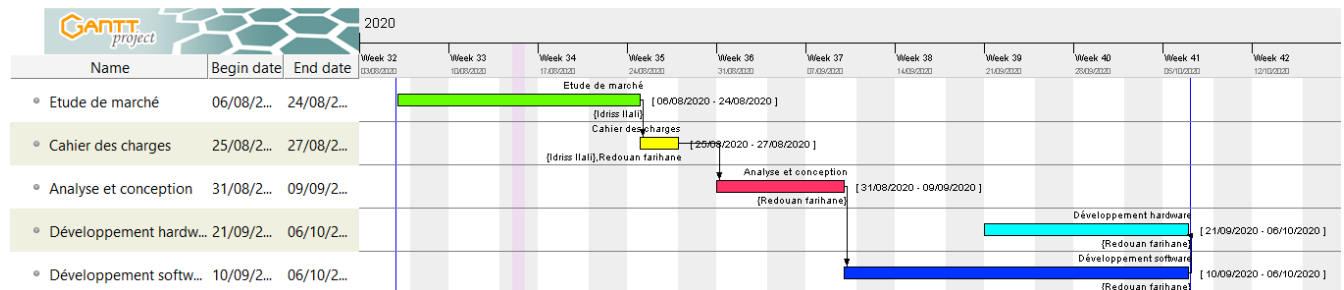


FIGURE 1.12: Diagramme de GANTT

1.4 CONCLUSION

Ce chapitre donne une vue globale sur l'organisme d'accueil, une présentation générale sur le projet et les différents objectifs fixés, ainsi qu'une ébauche sur la méthodologie choisie pour le bon déroulement du projet en donnant un détail sur le planning suivi. Le chapitre suivant sera réservé à choix des technologies et conception de ce projet.

Chapitre

2

TECHNOLOGIES & CONCEPTION

2.1 INTRODUCTION

Nous voyons donc dans notre projet que nous avons deux tâches principales à accomplir, la première est de développer une application mobile qui sera connectée à une puce intégrée dans le sac, et la deuxième tâche est d'ajouter des fonctions dans le sac et de le contrôler depuis l'application. Par conséquent, ce chapitre sera consacré à la conception de l'application et l'analyse des exigences matérielles et logicielles du système.

2.2 MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE UTILISÉ

2.2.1 LA TECHNOLOGIE NFC

Lors de la conception de notre projet et du respect des caractéristiques de notre cahier des charges, nous avons choisi d'utiliser une puce NFC.



FIGURE 2.1: Technologie NFC

Le **NFC**, Near Field Communication, (ou communication en champ proche) est une technologie permettant d'échanger des données à moins de 10cm, entre deux appareils équipés de ce dispositif. Le NFC est intégré à la plupart de nos terminaux mobiles sous forme de puce, ainsi que sur certaines cartes de transport ou de paiement.

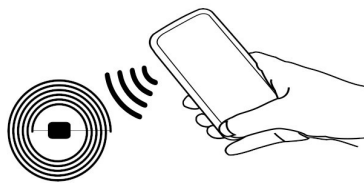
Le NFC a trois modes de fonctionnement différents :

+ **Mode émulation de carte** : Le terminal mobile fonctionne comme une carte sans contact. La carte SIM du portable peut être utilisée pour stocker des informations chiffrées, et les sécuriser, et parmi les exemples d'utilisations, on trouve : Paiement sans contact et la Gestion des coupons de réduction ou des points de fidélité dans un magasin.

+ **Mode lecteur** : Le mobile équipé du NFC est capable de lire des « tags » (étiquettes électroniques), pour récolter des informations pratiques, ou pour lancer une action de manière automatique sur un Smartphone, et parmi les exemples d'utilisations, on trouve : Automatisation d'une tâche : changer la sonnerie de son téléphone, ou lancer une application, à l'approche du tag NFC.

+ **Tag NFC** : Un « tag NFC » est une étiquette électronique équipée de la technologie NFC. L'intérêt étant de pouvoir le programmer, de façon à envoyer une information aux appareils situés dans son champ d'action. On peut acheter des tags NFC, à programmer soi-même sur Internet.

ShopNFC



NFC Encoding

FIGURE 2.2: Tag NFC

Pour programmer son tag NFC, il existe des applications mobiles comme « NFC Task Launcher », disponible sur le Google Play. Pour nous, nous développerons notre propre application car notre application fournira de nombreuses fonctions non seulement la programmation NFC, nous vous expliquerons comment cela se fait plus en détail dans les chapitres suivants.

2.2.2 GLOBAL POSITIONNEMENT SYSTEM (GPS)

De nombreuses personnes ont déjà été victimes de la perte de leurs bagages. Afin d'éviter ce genre de désagrément, nous sommes impatients de produire un sac intelligent équipé d'un système antivol, qui est une puce GPS.

Il vous suffit de placer le traceur sur votre sac. En effet, votre puce va se connecter à votre téléphone afin de déterminer la localisation exacte de vos bagages.

+ Global positionnement System (GPS) : C'est un système de positionnement par satellites appartenant mis en place par le département de la Défense des États-Unis à des fins militaires à partir de 1973. Les signaux transmis par les satellites peuvent être reçus et exploités par des systèmes de téléphonie mobile tels que le système GSM.

+ Traceur GPS/GSM "LTS-200"



FIGURE 2.3: Traceur GPS/GSM

+ Le service MT TRACK d'IAM : Pour satisfaire notre besoin, on utilise le service offert par l'opérateur téléphonique Maroc Télécom , MT Track suit les téléphones installés dans les sacs , véhicule , en poche . Dont il n'y a pas besoin de boîtiers coûteux, d'abonnements pour les données ou d'options complexes, cette dernière est une solution simple et ultra-légère de localisation de votre objets , en donnant la position souhaité savoir en temps réel.

Les Avantages :

- Suivi en temps réel, sur une interface internet, d'un ou plusieurs véhicules équipés d'un simple téléphone mobile.
- Historique détaillé de chaque véhicule de votre flotte.
- Alertes SMS et email en temps réel : une alerte vous informe quand un de vos véhicules entre ou sort d'une zone déterminée, par exemple un entrepôt ou un garage.
- La flotte est suivie par un administrateur principal, désigné par l'Entreprise. D'autres comptes utilisateurs peuvent être créés pour gérer une partie de la flotte.
- Aucune installation de matériel n'est nécessaire sur votre véhicule : seul un téléphone dans le véhicule est utilisé.

2.2.3 MICROCONTRÔLEUR - CAPTEUR - BLUETOOTH

Pour réaliser un circuit capable de détecter l'ouverture et la fermeture de note produit d'art/mode tel qu'un sac, on aura besoin de :

+ Microcontrôleur PIC16F627A :



FIGURE 2.4: Microcontrôleur PIC16F627A

+ Capteur à Effet Hall :



FIGURE 2.5: Capteur à Effet Hall

+ Module Bluetooth HC-05 :

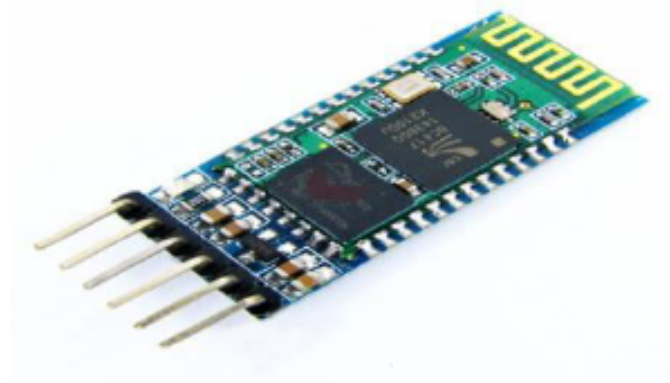


FIGURE 2.6: HC-05

2.2.4 CRITÈRES DE CHOIX

Un objet d'art/mode généralement optimisé en volume, ce qui nous oblige de réaliser un système embarqué optimisé le maximum au niveau de son volume. Aussi que la personne portant cet objet d'art/mode tel qu'un sac, va passer beaucoup de temps ailleurs, ce qui nous oblige aussi d'avoir un système avec une optimisation maximal au niveau de la batterie.

Pour cela on a choisi le **PIC16f627A** développé par Microship Technology, de petit volume et de faible consommation, de la même manière nous choisirons par la suite une batterie d'alimentation de petite taille et moins de consommation.

2.3 SOURCE D'ALIMENTATION

Pour que le système fonctionne, nous aurons besoin d'une source d'alimentation, nous aurons donc besoin d'une batterie, et nous avons choisi un composant qui est à la fois une batterie et un chargeur. de plus nous donnerons à l'utilisateur de recharger son téléphone sans fil. Nous verrons tout cela plus tard et essaierons de bien expliquer l'idée.

Après une recherche approfondie sur les batteries qui existent aujourd'hui sur le marché et qui répondent à notre chaire des charges nous avons finalement décidé d'intégrer dans notre système le batrier Qi PB-800.qi - 8000 mAh. voici quelques caractéristiques de cette batterie :

- Dimensions : 74 x 135 x 18 mm, poids : 205 g.
- Prolonge l'indépendance de vos appareils électroniques jusqu'à 40 heures.
- Posez simplement votre appareil mobile sur la surface de chargement, et le voici qui recharge tout seul.
- Chargement sans fil pour tous les appareils mobiles compatibles Qi : iPhone 8, 8 Plus et X, HTC 8X, LG G6, Samsung Galaxy S8.
- Chaque fonction de chargement utilisable simultanément, puissance totale max. 15,5 W.

Pour nous cette batterie a deux objectifs principaux : premièrement pour charger le téléphone sans fil, ainsi qu'une batterie pour faire fonctionner les autres composants à l'intérieur du sac (source d'alimentation pour le GPS et le microcontrôleur).



FIGURE 2.7: Source d’Alimentation

2.4 OUTILS LOGICIELS

Dans le reste du projet, nous développerons une application mobile, nous savons que pour développer une application mobile, il existe 3 solutions différentes.

- + Développer une application native.
- + Développer une application web.
- + Développer une application hybride.

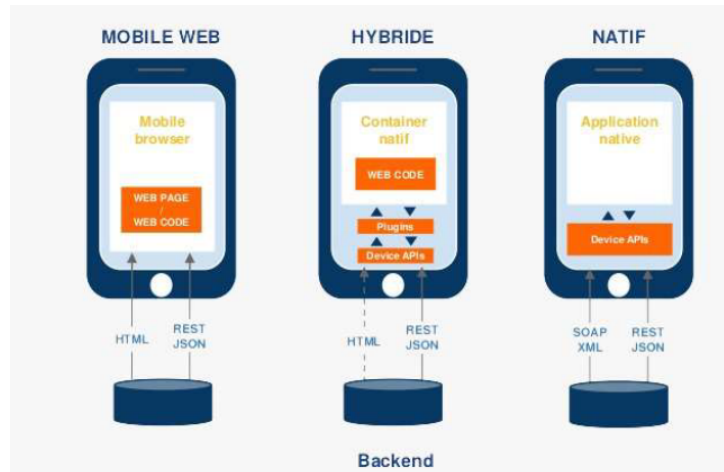


FIGURE 2.8: Les types d'application mobile

Dans ce projet, nous développerons une application native sur Android, car elle est plus rapide et répond à toutes nos demandes.

2.4.1 ANDROID

Le système d'exploitation mobile le plus populaire s'est emparé aujourd'hui de la plus grosse part du marché. Cette croissance était très rapide. Du second trimestre 2009 au second trimestre 2010, la part de marché d'Android est passée de 1,8 % à 17,2 % avec un taux de croissance de 850 %. Le 15 novembre 2011, Android atteint les 52,5% de part du marché mondial des smartphones. En septembre 2014, la part de marché mondiale d'Android est passée à 85 %. Android a été développé par une petite startup achetée ensuite par Google.

2.4.2 ARCHITECTURE DE LA PLATEFORME ANDROID

L'architecture de la plateforme Android se décline, selon une démarche bottom up, en quatre principaux niveaux que sont :

- + le noyau linux.
- + les librairies et l'environnement d'exécution.
- + le module de développement d'applications.

+ les différentes applications.



FIGURE 2.9: L'architecture de la plateforme Android

2.4.3 CYCLE DE VIE D'UNE APPLICATION ANDROID

Le diagramme d'état suivant présente les principaux états du cycle de vie d'une activité Android, il est suivi d'une description des principales méthodes événementielles du cycle de vie d'une activité.

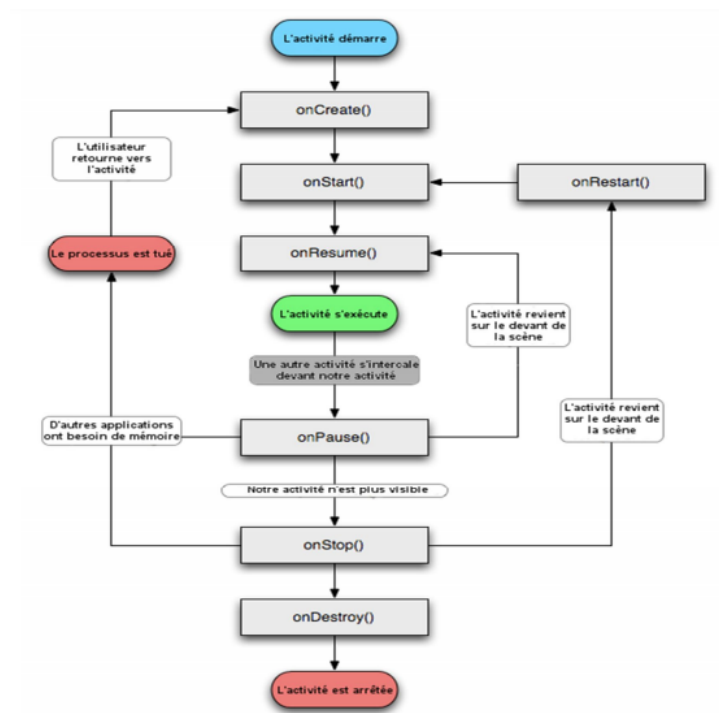


FIGURE 2.10: Le cycle de vie d'une Activité

2.5 CONCEPTION DE L'APPLICATION MYITEM

Notre application Android appelé **MyItem**, nous permet de gérer les caractéristiques de notre article et de réagir avec son système embarqué en recevant des données de circuits, ce qui permet de :

- + Ecrire et lire sur le tag NFC.
- + Afficher l'état du sac (ouvert ou fermé).
- + Localisez votre sac en cas de perte.

Alors cette partie présente la partie conception qui sert à réaliser des différents types de diagramme qui modélise les différentes parties du l'application afin de mieux comprendre le système.

2.5.1 DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION

Le diagramme de cas d'utilisation représente les actions effectuées par l'application MyItem et son interaction avec le système pour obtenir un résultat qui répond aux besoins d'un acteur particulier.

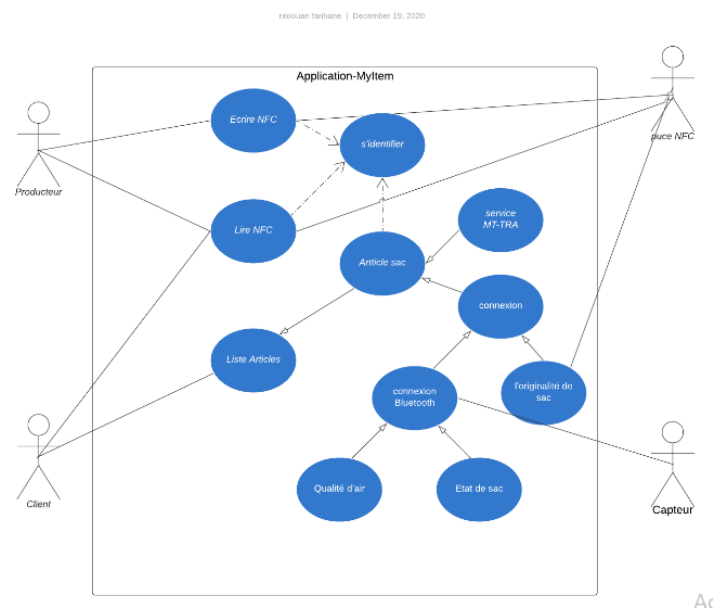


FIGURE 2.11: Diagramme de cas d'utilisation

Le diagramme de classes est un schéma que nous avons utilisé pour présenter les classes et les interfaces ainsi que leurs relations de notre application MyItem .

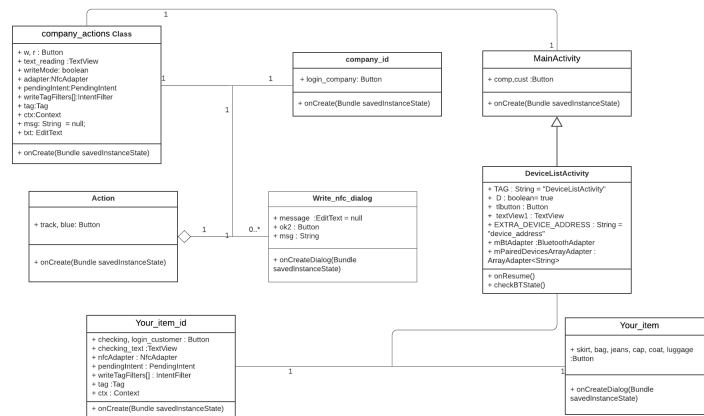


FIGURE 2.12: Diagramme de classes

2.6 CONCLUSION

Au cours de ce chapitre, nous avons défini le choix matériel ainsi que le logiciel et la justification de notre choix, ainsi que la conception de notre application et plus de détails qui vont interagir avec notre système . Le chapitre suivant sera réservé à la réalisation de projet .

Chapitre

3

RÉALISATION

3.1 INTRODUCTION

Ce chapitre est dédié à la phase de réalisation du projet qui concrétise le travail de l'analyse et conception présentée dans les deux chapitres précédents. Dans ce chapitre nous allons commencer par le développement détecteur d'ouverture fermeture de sac à l'ide d'un aimant et un capteur , puis nous passons au développement d'une application mobile qui va être connecter avec un puce intégré, et recevoir les données via bluetooth, pour finir nous intégrons un Traceur GPS/GSM au système pour envoyer la localisation de produit en cas de vol.

3.2 DÉTECTEUR D'OUVERTURE/FERMETURE DU SAC

Pour cette partie j'ai trouvé une difficulté de manque de matériel car le stage se faisait à distance, mais ce n'est pas grave car cette partie du système embarqué nous avons utilisé une simulation sur Proteus et ça marche très bien.

Pour la détection de l'ouverture et de la fermeture du sac, notre idée consiste à intégrer un aimant dans le sac et grâce à un capteur nous pouvons détecter l'ouverture et la fermeture et nous utiliser le modèle Bluetooth pour envoyer le résultat à l'application mobile.

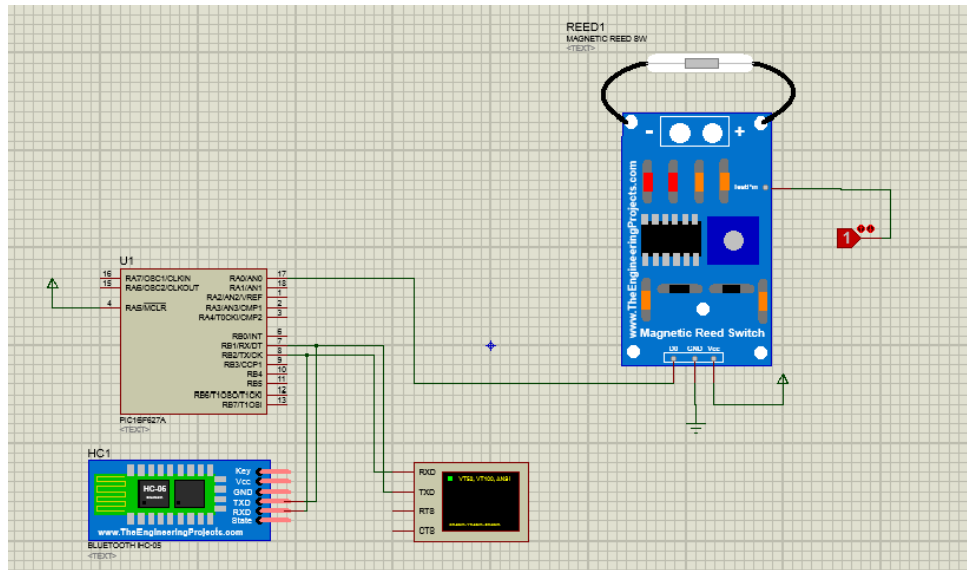


FIGURE 3.1: Simulation sur Proteus

Comme il est impossible d'approcher un aimant dans la simulation, le capteur effet hall est composé d'un statut logique qui représente l'approchement d'un aimant ou pas :

1 si l'aimant est loin ce qui implique que le sac est ouvert.

0 si l'aimant est proche, qui implique que le sac est fermé.

```

• char Soft_UART_Init(char *port, char rx_pin, char tx_pin, unsigned long baud_rate, char inverted);
• void Soft_UART_Write(char udata);
• void main() {
•   Soft_UART_Init(&PORTB, 1, 2, 9600, 0);
•   TRISA=0b0001;
•   while(1) {
•     if (RA0_bit==0) {
•       Soft_UART_Write("0");
•       Delay_ms(1000);
•     }
•     else {
•       Soft_UART_Write("1");
•       Delay_ms(1000);
•     }
•   }
• }

```

FIGURE 3.2: Code du Pic sur Microcontrôleur

Le code est basé sur le principe suivant :

1- si le sac est fermé (aimant proche du capteur), un message contenant le caractère **0** est envoyé via le module Bluetooth.

2- si le sac est ouvert (aimant loin du capteur), un message contenant le caractère **1** est envoyé via le module Bluetooth.

3.3 L'APPLICATION ANDROÏDE MYITEM

3.3.1 CONTENU DE L'APPLICATION

Après l'ouverture de l'application on trouve deux boutons :



FIGURE 3.3: L'ouverture de l'application

3.3.1.1 LE BOUTON COMPANY

Ce bouton est destiné aux entreprises qui conçoivent l'article. Après une clique sur le bouton **COMPANY** :

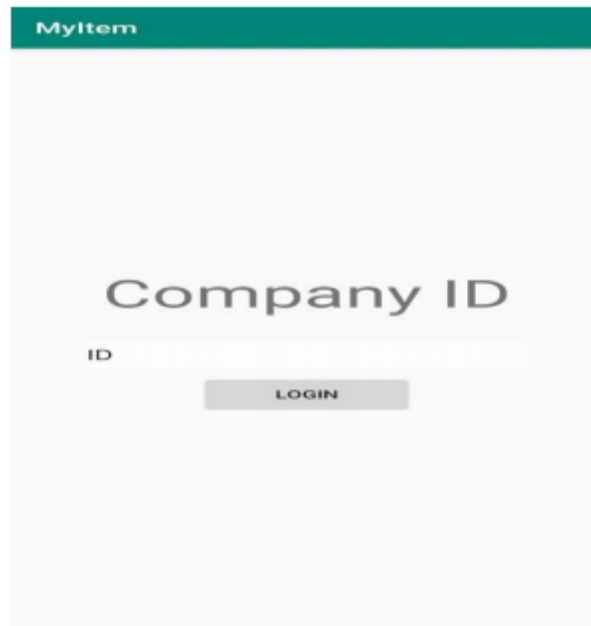


FIGURE 3.4: Le Bouton COMPANY ID

Et bien sur chaque entreprise aura son propre **ID**. Après la connexion une nouvelle fenêtre s'affiche :



FIGURE 3.5: Le Bouton COMPANY Choix

Une zone de texte s'affiche pour la remplir par le texte que l'entreprise veut écrire dans leurs tags NFC.

+ Un bouton **WRITE IN NFC TAGS** pour effectuer l'écriture.

+ Un bouton **READ FROM NFC TAGS** pour la lecture.

N.B : La lecture et l'écriture s'effectue après l'approche du TAG.

3.3.1.2 LE BOUTON CUSTOMERS

Ce bouton est destiné aux clients qui exploitent l'article. Après une clique sur le bouton **CUSTOMERS**, Une liste des articles disponibles s'affiche.

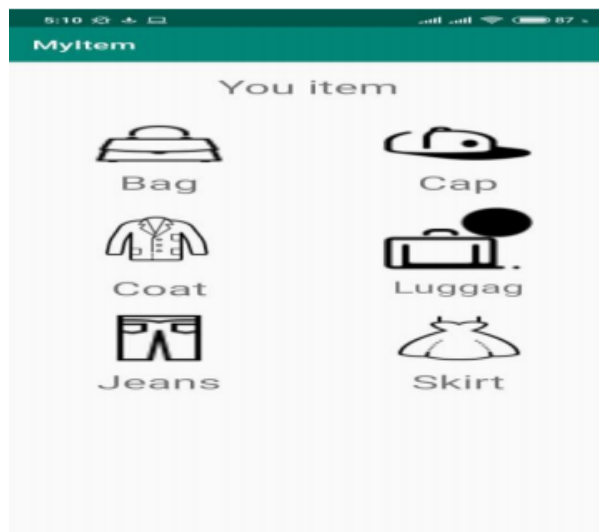


FIGURE 3.6: Liste d'Articles

Pour cet instant notre sujet cible les sacs. Alors on clique sur le sac **BAG**. La fenêtre affichée est composée de deux boutons :

+ Le bouton **LOGIN** pour se connecter en tant qu'utilisateur, afin de bénéficier des avantages de votre sac tel que la connexion Bluetooth et le service de localisation.

+ Le bouton **CHECKING ITEM** pour lire le tag intégré dans le sac afin de savoir que ce sac est bien original ou non.

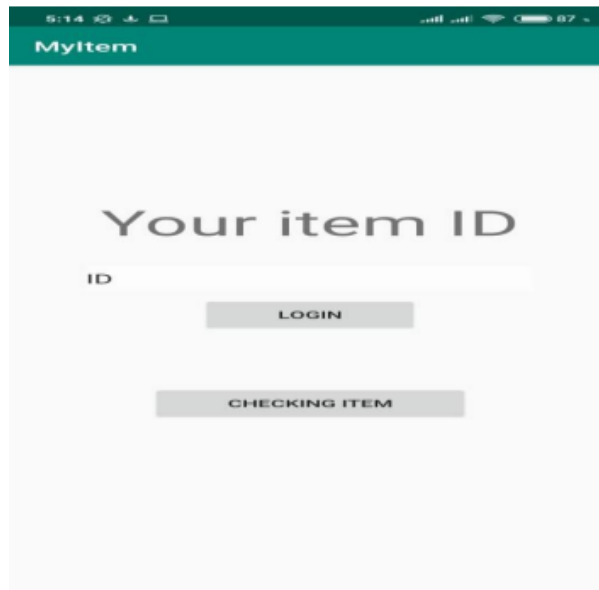


FIGURE 3.7: LOGIN & CHECKING ITEM

Après la connexion, une nouvelle fenêtre s'affiche contenant deux boutons :
Pour le bouton **TRACKING** à cette instant là il va vous dirigez vers un lien fourni par l'entreprise (tèl que Maroc Telecom par son service MT-TRACK), Où le client est abonné pour bénéficier des services de localisation.

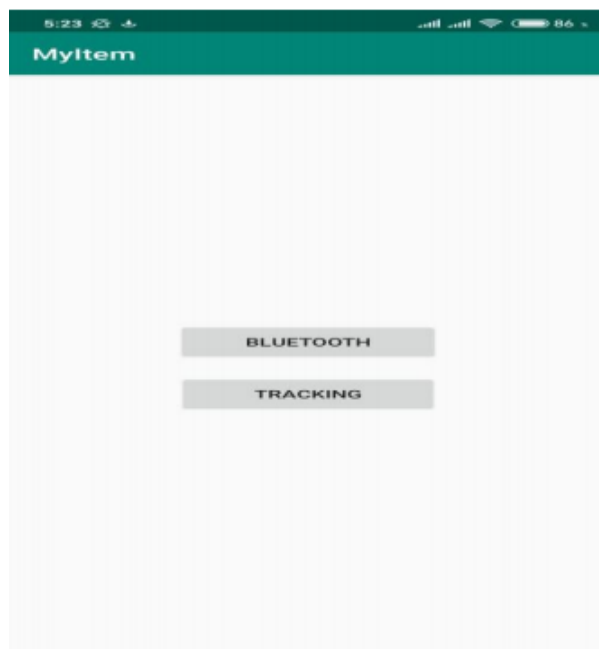


FIGURE 3.8: LOGIN & CHECKING ITEM

En cliquant sur le bouton **BLUETOOTH** :



FIGURE 3.9: BLUETOOTH

Une liste s'affiche contenant les appareils Bluetooth connectés ou enregistrés dans votre appareil. On clique sur le module Bluetooth liée au sac (HC-05 dans notre cas).

Après la connexion entre le téléphone et le sac une fenêtre qui s'affiche montrant l'état du sac et la qualité d'air :

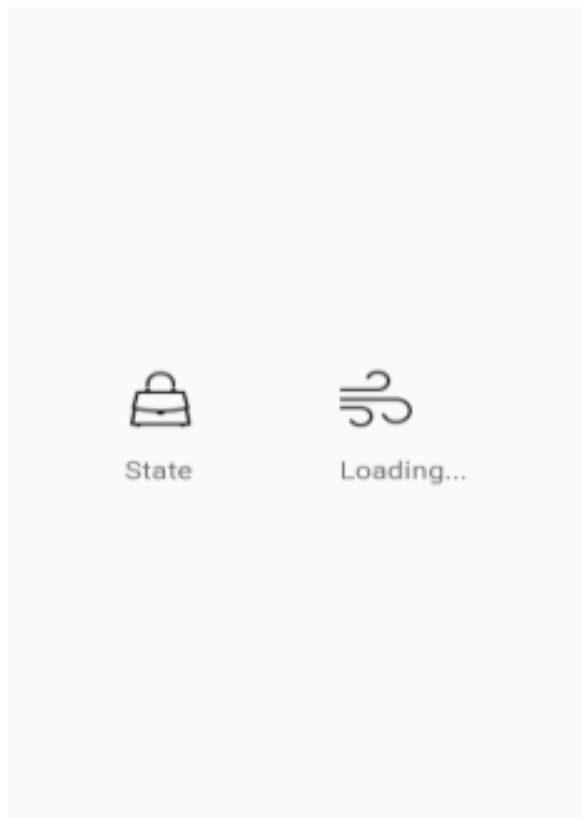


FIGURE 3.10: State & Loading

3.3.2 LE CHIFFRAGE DES DONNÉES DU TAG NFC

L'astuce qu'on a travaillé sur et que vous allez voir dans la vidéo c'est que dans la zone du texte qui permet de créer dans le tag, un code de 8 caractères sera écrit en premier avant le texte que l'entreprise va écrire.

Ces codes de 8 caractères seront stockés dans une base de données liée à l'application fournis aux entreprises adhérees. Initialement on a le code '12345678' comme il montre l'exemple dans l'image suivante :

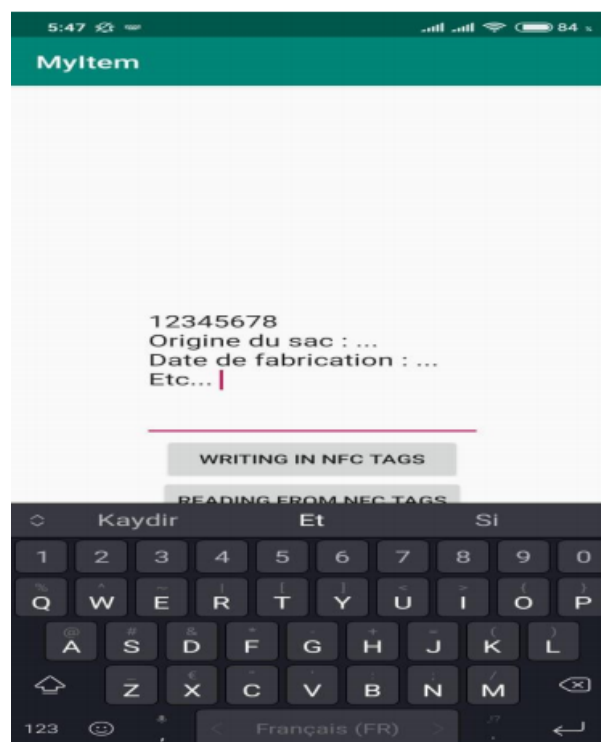


FIGURE 3.11: State & Loading

Après une clique sur le bouton **WRITE** le texte sera créé dans le tag.

+ A la lecture du tag par le client, le message affiché ne contiendra pas le code écrit par l'application.

+ En arrière-plan de l'application le code sera comparé avec le code stocké dans la base de données liée à l'application (**12345678** initialement).

+ En cas d'égalité un petit message s'affichera **True Item** montrant que c'est un vrai article, Or, en cas d'inégalité un petit message s'affichera **False Item** montrant que c'est un faux article.

N.B : Cette étape va être bien précisée dans une vidéo et le code java en annexe permettant d'effectuer cette opération.

3.3.3 LE PROBLÈME RESTANT ET SA SOLUTION

Le problème restant c'est que les arnaqueurs peuvent lire le contenu du tag NFC intégré dans le sac et savoir le code, aussi qu'ils peuvent récrire sur le tag et détruire les données du tag NFC.

La solution c'est d'accréditer sur des tags spéciaux (comme Mifare) verrouillés par un mot de passe qui empêchera la lecture et l'écriture sur eux par d'autres applications.

Nous verrons tout cela plus en détail en annexe, car cela ne changera pas grand chose à notre travail et nous ne recommencerons pas depuis le début, il suffit de remplacer NFC par Mifare pour assurer plus de sécurité.

3.3.4 CONCLUSION

Malgré la difficulté de manque de matériel, j'ai réussi à faire ce défi et le plus important est fournir des solutions depuis l'étude de marché jusqu'au développement de l'application finale.



CONCLUSION

Durant notre période de stage au sein d'INTELLCAP, j'ai développer un concept électronique intégré dans un sac de mode afin d'améliorer la qualité du produit et la concurrence à travers une application mobile qui communique avec un système de vérification de la qualité et de sécurité de produit. et le plus important est fournir des solutions depuis l'étude de marché jusqu'au développement du l'application MyItem finale.

Finalement, nous tenons à exprimer que ce stage a été une bonne occasion d'apprendre, de concrétiser les acquis théoriques et d'avoir un important échange d'informations et d'opinions avec le personnel d'INTELLCAP.



BIBLIOGRAPHIE

- [1] **STmicroelectronics**. ST Company Information [**en ligne**]. Mis à jour en février 2019.
Disponible sur :
https://www.st.com/content/st_com/en/about/st_company_information/who-we-are.html
- [2] **Florent Lothon**. Introduction aux méthodes agiles [**en ligne**]. Disponible sur :
agiliste.fr/introduction-methodes-agiles
- [3] **Android Studio**. Les information de base d'Android Studio sur wikipedia sur :
<https://fr.wikipedia.org/wiki/Androidstudio>.
- [4] **NFC Mifare**. Comment dupliquer un tag NFC Mifare CLASSIC inconnu :
<https://dvic.devinci.fr/resource/tutorial/duplicate-mifare-classic-nfc-tag/>

ANNEXES

A.1 ANDROID STUDIO

Android Studio est un environnement de développement pour développer des applications mobiles Android. Il est basé sur IntelliJ IDEA et utilise le moteur de production Gradle. Il peut être téléchargé sous les systèmes d'exploitation Windows, macOS, Chrome OS et Linux.



FIGURE A.1: Environnement Android Studio

Le chiffage des données du tag NFC Ci-dessous le code JAVA permettant d'effectuer cette opération :

```
private void buildTagNfc(TagMessage) {
    if (tag == null || tag.length == 0) return;

    String tag = "";
    // String tagId = new String(payload[0].getBytes());
    byte[] payload = message.getBytes();
    String textEncoding = (payload[0] & 0xFF) == 0 ? "UTF-8" : "UTF-16"; // Get the Text Encoding
    int languageCodeLength = payload[1] & 0xFF; // Get the Language Code, e.g. "en"
    // String languageCode = new String(payload, 1, languageCodeLength, "UTF-8");

    try {
        // Get the Text
        text = new String(payload, languageCodeLength + 1, (payload.length - languageCodeLength - 1), textEncoding);
    } catch (UnsupportedEncodingException e) {
        Log.e(TAG, "UnsupportedEncodingException", e.toString());
    }

    String a = text.substring(0, 9);
    String b = text.substring(9, text.length());

    int c = payload[2];
    checkbox.setText(a);
    if (c == 12345678) {
        Toast.makeText(ctx, "True state", Toast.LENGTH_LONG).show();
    }
    else {
        Toast.makeText(ctx, "False state", Toast.LENGTH_LONG).show();
    }
}
```

FIGURE A.2: Le chiffage java code

Comme il montre le code, le texte contenu dans le tag NFC sera lu en arrière-plan et stocké dans la variable de type String 'text'. Cette variable sera décomposée en deux variables 'a' et 'b' (lignes 102 et 103), tel que le code de 8 caractères sera stocké dans la variable de type String 'a' et le reste du texte sera stocké dans la variable de type String 'b'.

Après le code sera converti en variable de type int et se stockera dans la variable de type int 'c' (ligne 105).

Après le texte stocké dans la variable 'b' sera affiché et le numéro stocké dans la variable 'c' sera comparée par le code de 8 bit stocké dans la base de données et fourni aux entreprises (12345678 initialement). En cas d'égalité le message 'True Item' sera affiché (Voir video1) et au contraire le message 'False Item' (Voir video2) qui va être affiché (lignes 107 -> 112).

A.2 NFC MIFARE



FIGURE A.3: Mifare

Les tags NFC Mifare sont des cartes à puces, ou plus simplement des cartes mémoires accompagnées d'une puce NFC. Il en existe plusieurs types dont les principales différences sont la taille et structure de la mémoire offerte, le niveau de sécurité proposé (au travers de mécanismes d'authentification plus ou moins robustes) ainsi que la puissance de la carte (présence de plusieurs processeurs dédiés pour les calculs cryptographiques par exemple).

Nous allons ici nous intéresser plus en détail aux cartes de la gamme Mifare CLASSIC 1k/4k :

en effet, celles ci sont extrêmement répandues de part leur faible cout et leur réputation de carte sécurisée il y a encore quelques années. On peut en retrouver dans la grande majorité des systèmes d'accès par carte mais aussi dans certains réseaux de transport, Le fonctionnement de cette gamme de cartes est heureusement très simple. La mémoire proposée par cette solution est découpée différemment selon la taille de la mémoire :

- + Si la mémoire fait 1ko, elle est découpée en 16 secteurs de 4 blocs.
- + Si la mémoire fait 4ko, elle est découpée en 32 secteurs de 4 blocs, suivis de 8 secteurs de 16 blocs.

Chaque bloc contient 16 octets que l'utilisateur peut lire ou écrire comme bon lui semble (après s'être authentifié évidemment, mais nous y reviendrons après). Seuls certains blocs font exception, et servent au fonctionnement interne de la carte. Nous allons les détailler ici. Le premier bloc spécial est le premier bloc du premier secteur : ce bloc contient des informations permettant d'identifier la carte. Il est le seul bloc read-only de la carte : on ne peut que le lire, et pas le réécrire. Ce bloc peut être composé de 2 façons différentes, selon si l'UID (identifiant pseudo-unique de la carte) fait 4 ou 7 octets.

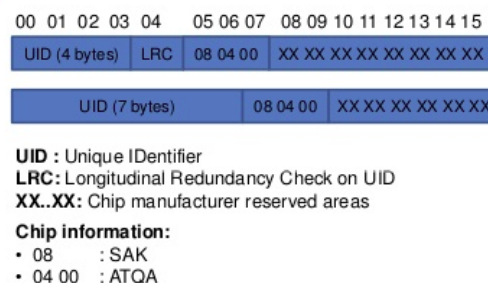


FIGURE A.4: Mifare