

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE ECHAHID HAMMA
LAKHDAR - EL OUED
FACULTÉ DES SCIENCES EXACTES
Département D'Informatique



Mémoire de fin d'études

Présenté pour l'obtention du Diplôme de

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : **Mathématique et Informatique**

Filière: **Informatique**

Spécialité: **Systèmes Distribués et Intelligence Artificielle**

Présenté par :

ZITOUNA HAMED MESSAOUD

BOUGHEZALA MOHAMMED ZINE EL ABIDINE

Thème :

Conception et réalisation d'un système de Géolocalisation pour
la gestion d'itinéraires de transport universitaire (MyBus)

Sous la supervision : Dr. NEDIOUI MOHAMMED ABDELHAMID

Année Académique : 2022-2023

إهداء

نهدي هذا العمل للوالدين الأعزاء وكل ما لدينا
من الأسرة على كل التضحيات ، والتشجيع طوال الفترة
من دراستنا حفظهم الله وأعطاهم كل السعادة
إنهم يستحقون ذلك لدعمهم طوال الوقت
من المشروع.
إلى جميع الأصدقاء الذين شاركناهم في
أفضل لحظات حياتنا ومساعدتهم ودعمهم المعنوي خلال
إعداد هذا المشروع .

شكر و تقدير

الحمد لله وحده والصلاة والسلام على من لا نبي بعده أما بعد...
فإننا نشكر الله تعالى على فضله حيث أتاح لنا إنجاز هذا العمل بفضلته ، فله
الحمد أولا وآخرا، ثم نشكر أولئك الأخيار الذين مدوا لنا يد المساعدة خلال
هذه الفترة، وفي مقدمتهم الأستاذ المشرف فضيلة الأستاذ نديوي عبد الحميد على
هذا العمل، الذي لم يبخل علينا بنصائحه وإرشاداته وحرصه على متابعة
كل صغيرة وكبيرة لموضوعنا، فله من الله الأجر ومنا كل التقدير
والإحترام حفظه الله ومتعه بالصحة والعافية ونفع بعلمه .
كما نشكر كل من ساعدنا من قريب او من بعيد وكما نشكر جميع أساتذة و
طلبة قسم الإعلام الآلي دون استثناء ووفقهم الله لكل خير.

Résumé

La géolocalisation est une technologie utilisée pour déterminer avec précision la position géographique d'un individu ou d'un objet dans un environnement spécifique. Dans le domaine des transports universitaires, notre travail consiste à étudier et mettre en place un système de géolocalisation permettant de suivre en temps réel les déplacements des bus. Grâce aux avancées récentes dans ce domaine, nous avons développé un système qui permet aux étudiants de suivre leur bus en temps réel à l'aide d'un smartphone ou d'une tablette. Ce système offre une solution efficace pour améliorer la gestion des transports et faciliter les déplacements des étudiants.

mots clés

Géolocalisation, GPS, Android, Transport universitaire, MyBus, UML, Google Maps.

ملخص

تحديد الموقع الجغرافي هو تقنية تستخدم لتحديد الموقع الجغرافي لفرد أو كائن ما في بيئة معينة بدقة. في مجال النقل الجامعي ، يتكون عملنا من دراسة وإنشاء نظام تحديد الموقع الجغرافي لمراقبة تحركات الحافلات في الوقت الفعلي. بفضل التطورات الحديثة في هذا المجال ، قمنا بتطوير نظام يتيح للطلاب متابعة حافلتهم في الوقت الفعلي باستخدام هاتف ذكي أو جهاز لوحي. يقدم هذا النظام حلاً فعالاً لتحسين إدارة النقل وتسهيل سفر الطلاب.

كلمات مفتاحية :

نظام تحديد الموقع الجغرافي , أندرويد, حافلاتي, النقل الجامعي , خرائط جوجل.

Contents

Résumé	III
ملخص.....	IV
Liste des images	VII
Introduction générale	1
Chapitre 1.....	1
1 Introduction	2
2 Définition de la géolocalisation.....	2
3 Fonctionnalités apportées par la géolocalisation :	3
4 Les systèmes de la géolocalisation	4
4.1 La géolocalisation par GPS	4
4.1.1 Composantes du GPS	4
4.1.2 Principes de fonctionnement du GPS	5
4.2 La géolocalisation par GSM.....	6
4.3 La géolocalisation par WiFi	6
4.4 La géolocalisation par adresse IP	6
5 Architecture temps réel	6
6 Conclusion.....	8
Chapitre 2.....	9
1 Introduction	10
2 Etude de l'existence	10
2.1 Système de géo-localisation de Naftal.....	10
2.2 Système de géo-localisation de Bejaia Logistique (B L)	11
2.3 Système de suivi de flotte de véhicules	12
2.4 Système de localisation de personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer	14
3 Conclusion	15
Chapitre 3.....	16
1 Introduction:	17
2 Définition des besoins :.....	17
3 Langage de modélisation :	17
3.1 Définition:	17
3.2 Choix du langage de modélisation :	18
4 Les diagrammes utilisés :	18

4.1 Diagramme de cas d'utilisation.....	18
4.2 Les diagrammes de séquences	20
4.2.1 Diagramme de séquence pour l'envoi des coordonnées du bus.....	20
4.2.2 Diagramme de séquence pour demander les coordonnées et la direction du bus.....	21
4.2.3 Diagramme de séquence de l'étudiant pour la demande des coordonnées de l'arrêt et du bus.	21
4.3 Diagramme de classes.....	22
5 Conclusion	22
Chapitre 4.....	23
1 Introduction	24
2 L'environnement de développement	24
2.1 Environnement logiciel	24
2.1.1 Flutter.....	24
2.1.2 Le langage Dart	25
2.1.3 L'environnement Android Studio.....	25
2.2 Les outils	26
2.2.1 Le services Firebase.....	26
2.2.2 Google maps	26
2.2.3 La base de données FireStore	27
2.3 L'environnement de test.....	27
3 Description de l'application :	28
3.1 Interface utilisateur.....	28
3.2 Interface de la carte	28
3.3 Interface de notifications.....	29
3.4 Interface administrateur:	30
3.5 Interface d'ajout de bus	30
3.6 Interface pour saisir les informations d'arrêt	31
3.7 Interface pour entre les informations de ligne	32
3.8 Interface de notification	32
3.9 Interface Service de localisation	33
4 Conclusion.....	33
Conclusion générale.....	35
Bibliographie	36

Liste des images

Figure 1.1 : Schéma des principes de géolocalisation par GPS.....	5
Figure 1.2 : Architectures d'un système de géolocalisation temps réel.....	8
Figure 2.1 : interfaces d'application de Naftal.....	12
Figure 2.2 Interfaces d'applications de BL.....	13
Figure2.3 : Interfaces d'applications[.....	14
Figure 2.4 : Interfaces d'applications-Le bracelet GPS pour les malades d 'Alzheimer.....	16
figure 3.1 : Diagramme général des cas d'utilisation.....	20
figure 3.2 Diagramme de séquence pour l'envoi des coordonnées du bus.....	21
Figure 3.3 : Diagramme de séquence pour demander les coordonnées et la direction du bus.....	22
Figure 3.4 Diagramme de séquence de l'étudiant pour la demande des coordonnées de l'arrêt et du bus.....	22
Figure 3.5 Diagramme de classes de la BDD locales.....	23
Figure 4.1: Logo Flutter.....	25
Figure 4.2: Logo Dart.....	26
Figure 4.3: Logo Android Studio.....	26
Figure 4.4: Logo firebase.....	27
Figure 4.5: Logo Google Maps.....	27
Figure 4.6: Logo Cloud Firestore.....	28
Figure 4.7: Emulateur Android.....	28
Figure 4.8: Interface utilisateur.....	29
Figure 4.9: Interface de la carte.....	30
Figure 4.10: Interface de notifications.....	30
Figure 4.11: Interface administrateur.....	31
Figure 4.12: Interface d'ajout de bus.....	31
Figure 4.13: interface pour saisir les informations d'arrêt.....	32
Figure 4.14: interface pour entre les informations de ligne.....	32
Figure 4.15: Interface de notification.....	33
Figure 4.16: Interface Service de localisation.....	34

Introduction générale

Au cours des dernières années, les technologies de l'information et de la communication ont connu une transformation majeure grâce à l'émergence et à la croissance rapide d'Internet. Cette période a également été marquée par l'apparition du système de géolocalisation, l'une des applications qui s'est répandue et est devenue très populaire. Dans ce contexte, la connaissance de l'emplacement des bus universitaires en temps réel est devenue un élément essentiel pour les étudiants. Ils rencontrent souvent des difficultés à localiser leurs bus en temps réel, et cela représente une opportunité d'améliorer la qualité des services de transport et de garantir la sécurité des étudiants. Ainsi, la localisation des bus peut être suivie depuis n'importe quel endroit.

Notre objectif est de concevoir et de développer une application permettant aux étudiants de connaître l'emplacement de leurs bus et les arrêts de bus en temps réel sur une carte géographique.

Notre travail comprend un chapitre qui définit les concepts généraux du système de géolocalisation, tels que les technologies utilisées telles que le système de positionnement global (GPS), le système mondial de communications mobiles (GSM), les réseaux Wi-Fi et les adresses IP.

Le deuxième chapitre examine les cas précédents existants dans la réalité quotidienne, et le troisième chapitre est consacré à l'analyse et à la conception de notre application, en utilisant des diagrammes tels que le diagramme des cas d'utilisation, le diagramme de séquence et le diagramme de classe.

Le quatrième chapitre sera consacré à la mise en œuvre et à l'application de notre application en utilisant les langages de programmation appropriés, l'environnement de développement adapté et les interfaces spécifiques.

Ce rapport se conclura par une conclusion générale résumant le travail accompli et proposant quelques perspectives d'avenir.

Chapitre 1

Généralités sur la géolocalisation

1 Introduction

La géolocalisation est la capacité à localiser un objet ou une personne dans un espace en utilisant un système de référence. Elle permet de déterminer la position d'un objet sur la surface de la Terre (longitude, latitude, altitude) ou sur une carte en utilisant ses coordonnées géographiques.

Bien que le concept puisse sembler complexe, la géolocalisation repose sur une idée assez simple en utilisant un point de référence et des coordonnées, il est possible de retrouver la localisation d'un objet en utilisant des technologies de géolocalisation. Cependant, il est essentiel que la personne chargée de localiser l'objet connaisse le point de référence, ce qui nécessite l'utilisation d'un langage commun compréhensible par tous, qu'il s'agisse d'êtres humains ou de machines.

L'objectif est de pouvoir localiser un objet de la même manière partout dans le monde, d'où la nécessité de se mettre d'accord sur des coordonnées absolues acceptées par tous, telles que la latitude et la longitude.

L'un des défis majeurs de la géolocalisation a été de pouvoir localiser en temps réel un objet en mouvement. Cela soulève des questions telles que : comment détecter un objet en mouvement ? Comment obtenir des informations sur sa position, que ce soit en communiquant avec lui ou contre son gré ? Et comment le localiser précisément et rapidement sur une carte par la suite ? Ces problématiques ont nécessité le développement de technologies avancées pour assurer une géolocalisation précise et en temps réel.

Dans ce chapitre consacré à la géolocalisation, nous allons explorer cette technologie passionnante et découvrir ses avantages ainsi que ses diverses applications.

2 Définition de la géolocalisation

La géolocalisation est un procédé permettant de positionner un objet (une personne, un véhicule ... etc.) sur un plan ou une carte à l'aide de ses coordonnées géographiques ; cette opération est réalisée à l'aide d'un terminal capable d'être localisé (grâce à un système de positionnement par satellites et un récepteur GPS par exemple). Les positions enregistrées peuvent être stockées au sein du terminal et être extraites postérieurement, ou être transmises en temps réel vers une plateforme logicielle de géolocalisation. La transmission en temps réel nécessite un terminal équipé d'un moyen de télécommunication de type GSM, GPRS, radio ou satellite lui permettant

d'envoyer les positions à des intervalles réguliers. Ceci permet de visualiser la position du terminal au sein d'une carte à travers une plateforme de géolocalisation le plus souvent accessible depuis internet.[A1]

3 Fonctionnalités apportées par la géolocalisation :

- Visualisation de la position de l'ensemble du parc géolocalisé
- Suivi en temps réel de terminaux
- Affichage d'un historique de déplacements
- Création de points d'intérêt
- Création de zones géographiques (pour le geofencing) et de routes (corridoring)
- Configuration d'alertes automatiques par courriel ou SMS sur des événements
- Paramétrage d'événements (entrée/sortie de zone, dépassement de vitesse, temps d'arrêt...)
- Guidage sur tournée
- Génération de rapports périodiques (temps de conduite, arrêts, vitesses moyennes, zones couvertes...)
- Localisation des terminaux les plus proches d'un point
- Détermination du nom et numéro d'une rue à partir de la position (reverse geocoding)
- Envoi de commandes vers le terminal et configuration à distance (notamment pour changer la fréquence d'émission de positions)
- Fonds cartographiques variables (cartes classiques, cartographie photographique, cartes de fonds marins, cartes provenant d'un SIG, etc.)
- Configuration d'alertes sur capteurs distants (via télérelève)
- Détection de mouvement [A2]

4 Les systèmes de la géolocalisation

Les technologies de géolocalisation regroupent différentes méthodes et systèmes permettant de déterminer et de suivre la position géographique d'un objet, d'une personne ou d'un véhicule. Parmi les principales technologies de géolocalisation, on retrouve :

4.1 La géolocalisation par GPS

Le Système de positionnement mondial (GPS, *Global Positioning System*) est un utilitaire qui appartient aux Etats-Unis et qui assure des services de positionnement, de navigation et de référence temporelle, dits « services PNT » (*positioning, navigation, and timing*). Il se compose de trois segments : le segment spatial, le segment de contrôle et le segment utilisateur. L'Armée de l'Air des Etats-Unis assure le développement, l'entretien et le fonctionnement du segment spatial et du segment de contrôle.[A3]

Grâce à ce récepteur, une personne a la capacité de se situer et de se diriger sur terre, en mer, dans les airs ou dans l'espace, à proximité immédiate de la terre



Figure 1.1 : Schéma des principes de géolocalisation par GPS [A4].

4.1.1 Composantes du GPS

Le système GPS comprend trois segments distincts :

a- Segment spatial

Il comprend tous les éléments constitutifs d'un dispositif de géolocalisation, y compris les satellites utilisés, les formes géométriques qui définissent la zone spécifiée, le signal GPS utilisé pour une localisation précise, ainsi que le message de navigation contenant les

informations spatiales. Il englobe tous les éléments qui contribuent à la détermination de la position et du trajet dans un dispositif de géolocalisation.

b- Segment de contrôle

C'est la partie qui permet de piloter et de surveiller le système. Il est composé de cinq stations au sol du 50th Space Wing de l'Air Force Space Command, basé à la SchrieverSpace Force Base (en) dans le Colorado (la station maîtresse est basée à Colorado Springs) dans la base de Cheyenne Mountain. Leur rôle est de mettre à jour les informations transmises par les satellites (éphémérides, paramètres d'horloge) et contrôler leur bon fonctionnement.[A5]

c- Segment utilisateur

Le segment utilisateur regroupe l'ensemble des récepteurs GPS militaires et civils qui reçoivent et exploitent les signaux des satellites GPS pour calculer des données de position, de vitesse ou de temps¹¹. Comme les utilisateurs ne font que recevoir (ils n'émettent pas vers les satellites), le système ne peut être saturé et le nombre maximum d'utilisateurs GPS est illimité.[A5]

4.1.2 Principes de fonctionnement du GPS

Parmi les avantages de GPS nous pouvons citer :

- Les satellites émettent des signaux à intervalles réguliers contenant des informations telles que le code d'identification du satellite, l'instant "t" de transmission du signal, ainsi que sa hauteur et sa position par rapport aux coordonnées géographiques terrestres.
- Le récepteur GPS reçoit ces ondes radio et utilise les informations contenues dans les signaux.
- En mesurant la distance qui le sépare du satellite, le récepteur peut calculer sa position en termes de latitude, longitude et altitude. Avec les signaux de trois satellites, il calcule la latitude et la longitude, et avec les signaux de quatre satellites, il obtient également l'altitude. Il est à noter qu'à tout moment, chaque point de la Terre est couvert par au moins quatre satellites, et plus le récepteur reçoit de signaux, plus sa précision de calcul est importante.

Chapitre 1 : Généralités sur la géolocalisation

- Le satellite renvoie sa position théorique à la station de contrôle, qui calcule ensuite l'erreur de position commise par le satellite et lui renvoie la valeur de cette erreur.

4.2 La géolocalisation par GSM

Le système global pour les communications mobiles (GSM), également connu sous le nom de Global System for Mobile Communications en anglais, est un moyen de communication sans fil qui utilise la transmission d'ondes entre une station de base et le téléphone portable de l'utilisateur. Il permet de couvrir une zone de plusieurs kilomètres.[A7]

4.3 La géolocalisation par WiFi

La géolocalisation Wi-Fi est utilisée pour déterminer la position d'un terminal équipé d'une balise active. Ce type de localisation repose sur la méthode classique de triangulation, qui consiste à mesurer l'intensité du signal reçu (Received Signal Strength ou RSS), ainsi que sur la méthode d'empreinte digitale. Cette dernière est composée du RSS, du SSID (Service Set Identifier) du point d'accès, et de l'adresse MAC du routeur. [A8]

4.4 La géolocalisation par adresse IP

Cette méthode permet de déterminer la position géographique d'un ordinateur ou de n'importe quel terminal connecté à Internet en se basant sur son adresse IP. Les adresses IP sont gérées par l'IANA (Internet Assigned Numbers Authority), une organisation qui s'occupe de découper les blocs d'adresses IP disponibles et de les distribuer de façon très contrôlée aux pays qui en font la demande. [A8]

En utilisant une adresse IP, il est possible de déterminer le pays où se trouve une station connectée à Internet. Cependant, il existe un inconvénient majeur qui réside dans la faible précision de cette méthode, ce qui peut parfois conduire à la fourniture d'informations incorrectes.

5 Architecture temps réel

La position géographique d'un terminal géolocalisé peut être utilisée en combinaison avec d'autres données pour créer de nombreux services à forte valeur ajoutée. Pour exploiter cette information, la position générée par un terminal sur le terrain doit être transmise à une

plateforme logicielle. Cette plateforme traite la donnée, la présente de manière graphique à l'utilisateur et l'associe à d'autres données pour enrichir les informations sur l'état du terminal ou de la flotte de terminaux. [A4]

Voici les étapes de la chaîne de traitement :

- ✓ Le terminal détermine sa position géographique grâce à une des techniques de géolocalisation citées précédemment (de préférence GPS, GSM et/ou Wi-Fi);
- ✓ Il envoie ces données vers une plateforme logicielle, soit par le réseau GSM/GPRS, soit par un réseau satellitaire de type Inmarsat;
- ✓ La plateforme logicielle de géolocalisation traite la donnée et positionne le terminal géographiquement sur une carte moyennant la précision offerte par la technique de géolocalisation utilisée. De plus, en combinant plusieurs informations, notamment récupérées via un système de télérelève (trafic routier, autonomie du véhicule, points à visiter, etc.), des calculs d'itinéraires ou de tournées peuvent par exemple être générés.
- ✓ La carte ainsi que tous les traitements effectués sont mis à disposition de l'utilisateur par le biais d'un portail web hébergé sur un serveur accessible depuis Internet ou par l'entremise d'une application métier installée sur le poste de travail.

Deux principaux moyens de transmission sont utilisés pour transmettre les informations collectées par le terminal, qu'il s'agisse de la position géographique ou des données provenant des capteurs : le réseau GSM/GPRS et le réseau satellitaire. Des schémas illustrant ces deux modes de transmission sont disponibles pour visualiser les architectures types.

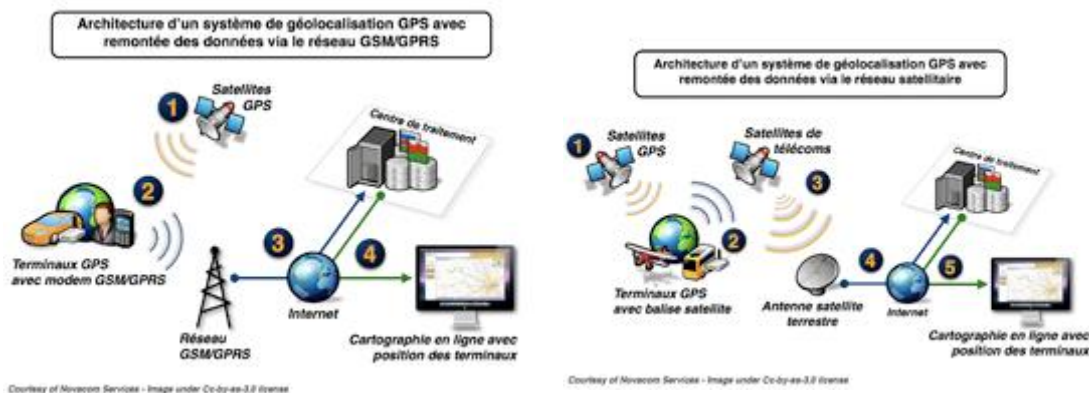


Figure 1.2 : Architectures d'un système de géolocalisation temps réel

6 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté quelques méthodes de localisation géographique qui permettent d'obtenir et éventuellement de transmettre la position géographique d'une personne ou d'une ressource. Un mélange de différentes technologies peut être utilisé pour déterminer la position géographique de la station dans n'importe quelle situation. Dans le chapitre suivant, nous présenterons une étude de quelques cas où ces technologies ont été utilisées afin d'avoir une vision plus large de notre application.

Chapitre 2

Étude de cas

1 Introduction

L'étude de cas est largement utilisée dans le domaine de la recherche et de l'analyse pour examiner de manière approfondie un sujet spécifique. Elle offre une approche détaillée et complète pour comprendre les complexités et les défis auxquels sont confrontées les entreprises, les organisations et les institutions dans notre monde moderne. C'est là que le rôle de l'étude de cas entre en jeu en tant qu'outil puissant fournissant une vision globale et une connaissance précieuse pour aborder ces défis.

2 Etude de l'existence

Au cours de ce chapitre, nous allons étudier des cas similaires au système que nous voulons créer afin de collecter le plus grand nombre possible d'informations sur ce système. Grâce à ces informations, nous pourrions nous rapprocher de la réalité, et être en mesure de proposer une solution organisationnelle et de créer une vision future pour ce système.

2.1 Système de géo-localisation de Naftal

Ce système a été créé par une équipe spécialisée de NAFTAL pour développer un système complet de localisation et de suivi des véhicules. Différentes technologies ont été utilisées pour la localisation géographique des véhicules, notamment la géo-localisation par satellite, la géo-localisation par GSM (Global System Mobile), la géo-localisation par Wi-Fi, la géo-localisation par adresse IP et la géo-localisation par RFID (Radio Frequency Identifier).

Le système a été conçu pour suivre les véhicules situés dans différents endroits et en temps réel à l'aide du GPS et du GSM. Le GPS a été utilisé pour déterminer la position précise des véhicules et envoyer ces informations au serveur central via le réseau GSM. Le Wi-Fi et l'adresse IP sont utilisés pour déterminer la position dans les espaces fermés ou les zones à forte densité. La technologie RFID est utilisée pour déterminer les positions précises à l'intérieur des bâtiments ou des autres sites qui dépendent de la technologie RFID.

Le système a été conçu de manière à ce que les utilisateurs puissent accéder aux informations relatives aux véhicules suivis via une interface utilisateur conviviale. Ces informations peuvent être utilisées pour maintenir les véhicules en bon état de fonctionnement, améliorer les opérations de maintenance et de réparation.

Chapitre 2 : Étude de cas

Un système complet de localisation et de suivi des véhicules a été développé en utilisant différentes technologies, ce qui contribue à améliorer l'efficacité des opérations et à réduire les coûts associés à la gestion des véhicules. De plus, le système contribue à améliorer la sécurité et à localiser les véhicules en cas de vol ou de perte.[B1]

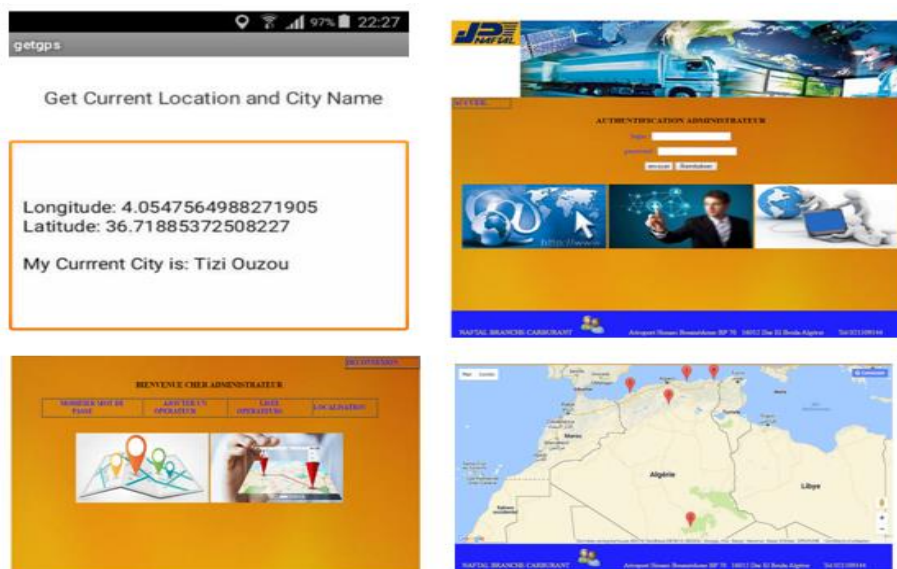


Figure 2.1 : Interfaces d'application de Naftal[B1]

2.2 Système de géo-localisation de Bejaia Logistique (B L)

Une équipe de Bejaia Logistique a créé une application de géo-localisation pour améliorer les opérations de transport et de logistique. Différentes technologies telles que le GPS, le GSM et le Wi-Fi ont été utilisées pour déterminer la position précise des camions et des véhicules et les suivre en temps réel.

L'application a été conçue de manière à ce que les clients puissent suivre leurs expéditions, connaître leur emplacement exact et leur état en temps réel en accédant au système à partir de n'importe quel appareil connecté à Internet.

En outre, l'application permet à la direction de l'entreprise d'analyser et d'améliorer les performances en collectant des données sur le temps nécessaire pour accomplir les tâches, les distances parcourues, les horaires de livraison, de chargement, de déchargement, etc.

Chapitre 2 : Étude de cas

L'application permet aux clients de l'entreprise de définir les horaires de livraison et l'emplacement de ramassage, ainsi que de fournir des instructions spéciales telles que l'ajout de nouveaux sites ou la définition de routes différentes. L'entreprise peut améliorer la qualité du service et la satisfaction des clients en utilisant l'application.

En général, l'application représente une avancée dans le secteur de la logistique et du transport, permettant d'améliorer l'efficacité, de gagner du temps et des efforts, et de réduire les coûts, ce qui peut considérablement renforcer la performance concurrentielle de Bejaia Logistique.[B2]

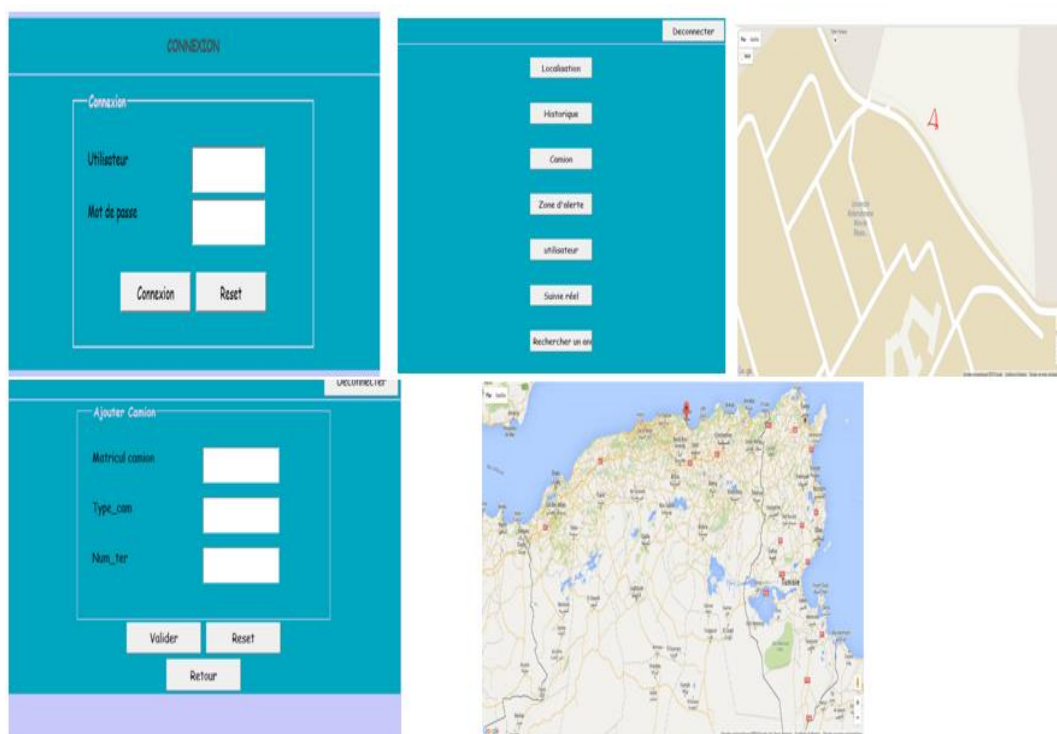


Figure 2.2 : Interfaces d'applications de BL [B2]

2.3 Système de suivi de flotte de véhicules

Le système de suivi de flotte de véhicules vise à analyser et mettre en œuvre un système de surveillance des véhicules de transport et de suivi de leur emplacement en utilisant différentes technologies. Un ensemble de technologies a été utilisé pour atteindre cet objectif, notamment Boitier de géo-localisation, le système GPS, le service GPRS et les fournisseurs de cartes, tels que Google Maps et Bing Map.

Chapitre 2 : Étude de cas

Ce système de suivi de véhicules est composé de plusieurs éléments clés, à commencer par le Boitier de géo-localisation, qui est un dispositif électronique installé dans chaque voiture de la flotte. Ce dispositif collecte les données vitales de la voiture et détermine son emplacement précis en utilisant la technologie GPS. Les données collectées par ce dispositif sont ensuite envoyées au centre de surveillance en utilisant le service GPRS.

En utilisant Google Maps et Bing Map, les opérateurs peuvent visualiser les emplacements des véhicules en temps réel, identifier les zones à améliorer et déterminer les itinéraires les plus efficaces pour atteindre leurs destinations. Ces cartes peuvent également être utilisées pour définir les itinéraires des véhicules, déterminer les temps d'arrivée et les distances de voyage.

Ce système a été mis en œuvre dans le contexte de l'amélioration de la gestion de la flotte, de la réduction des coûts liés à l'utilisation de carburant et de l'augmentation de la productivité de la flotte. Ce système peut également être utilisé pour améliorer la sécurité de la flotte et identifier les conducteurs exposés à des risques sur la route, ainsi que pour améliorer la formation en matière de sécurité.[A3]

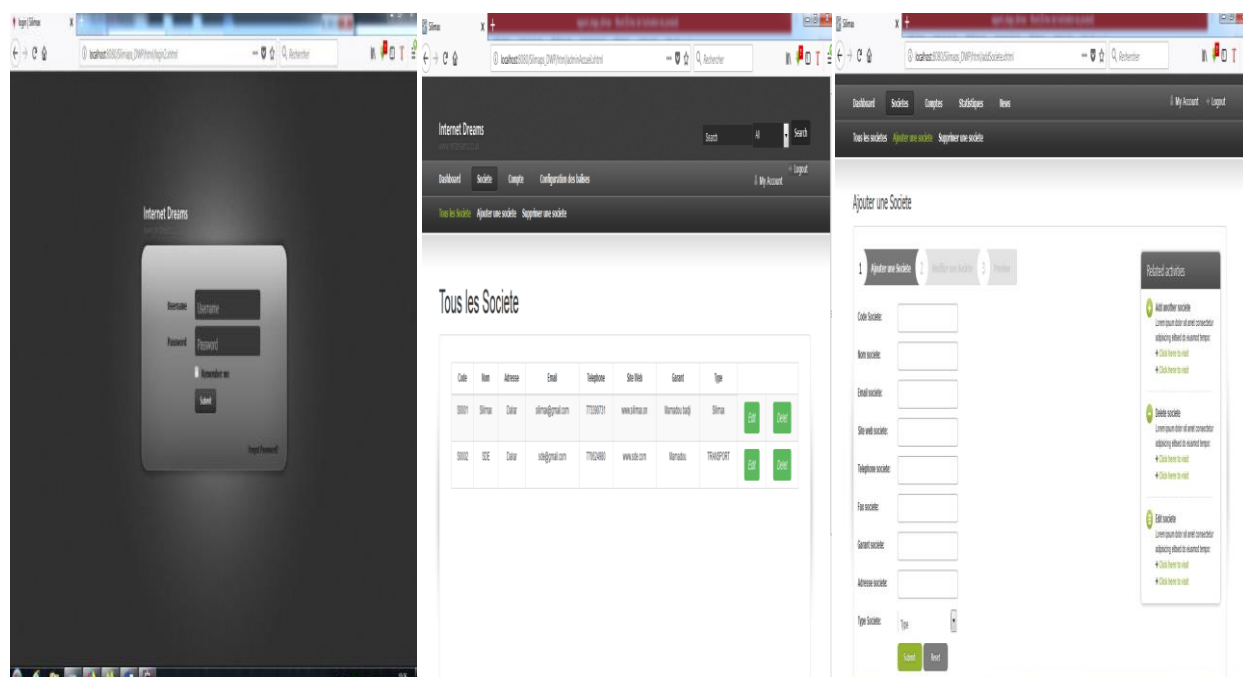


Figure 2.3 : Interfaces d'applications[B3]

2.4 Système de localisation de personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer

Le système intelligent étudié dans l'étude de cas vise à localiser les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer qui rencontrent des problèmes de mémoire et de réflexion cognitive, permettant ainsi de surveiller leurs mouvements à distance. Ce système se compose de plusieurs dispositifs et technologies différents, notamment l'Antenne GPS-GSM, le Connecteur USB, le module GSM, le module GPS, le Récepteur GPS et le microcontrôleur Arduino UNO R3.

Le Récepteur GPS est installé dans l'appareil mobile du patient, où il analyse les signaux reçus des satellites pour déterminer la position du patient avec une grande précision. Le module GPS est utilisé pour déterminer la position géographique du patient et envoyer les données au module GSM pour contrôler la communication sans fil et envoyer des données à travers le réseau mondial. Le microcontrôleur Arduino UNO R3 est utilisé pour contrôler les opérations de calcul et de traitement des données.

Le Connecteur USB est utilisé pour connecter l'appareil mobile à un ordinateur ou un smartphone pour afficher les données et surveiller les emplacements. L'Antenne GPS-GSM est connectée à l'appareil pour recevoir les signaux des satellites et déterminer la position du patient avec une grande précision et rapidité.

Ce système intelligent est utilisé dans différents domaines tels que les hôpitaux et les maisons de soins pour surveiller les mouvements des patients, ainsi que dans les maisons et les espaces publics pour assurer la sécurité des patients et leur fournir les soins nécessaires. Le système peut être personnalisé en fonction des besoins des utilisateurs et des applications différentes, et est considéré comme très utile.[B4]

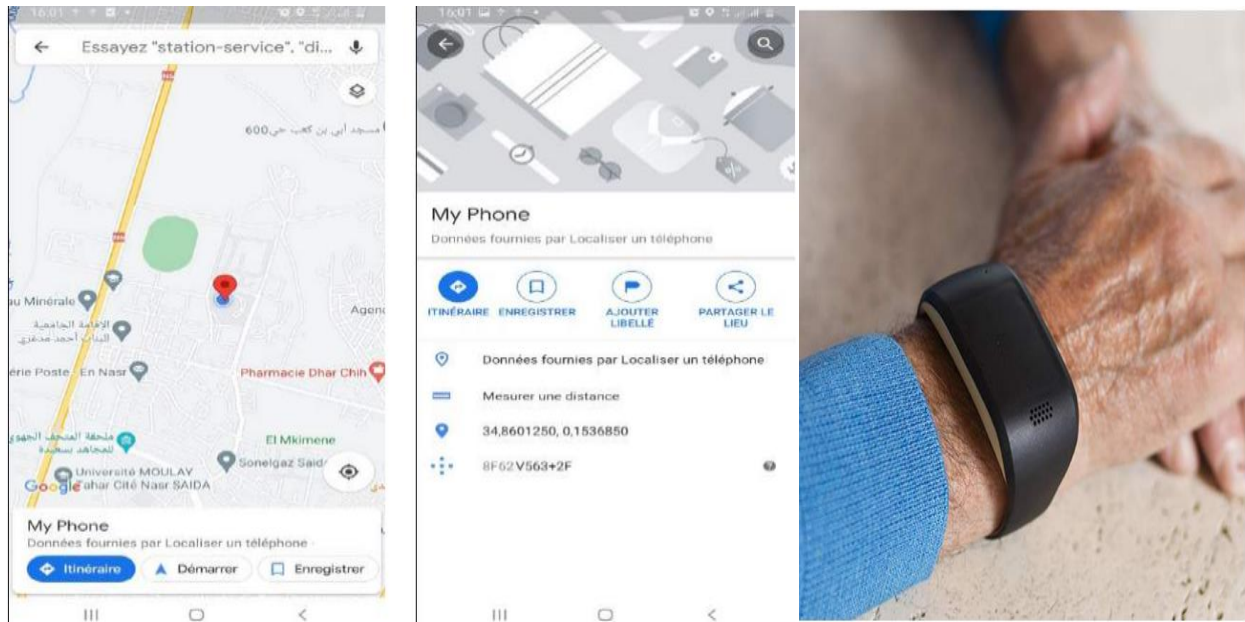


Figure 2.4 Interfaces d'applications-Le bracelet GPS pour les malades d 'Alzheimer[B4]

3 Conclusion

Au cours de ce chapitre, nous avons réussi à collecter suffisamment d'informations en étudiant des cas précédents et en examinant de près la plupart des aspects du système actuel. Cela nous a permis de rassembler un maximum d'informations qui nous aideront à résoudre les problèmes rencontrés en créant un nouveau système plus performant pour remplacer l'actuel. Nous aborderons cette question dans le prochain chapitre.

Chapitre 3

Conception et spécifications des besoins

1 Introduction:

Dans ce chapitre, d'atteindre une excellente réalisation du projet. Par conséquent, il est nécessaire que nous effectuions une modélisation précise afin d'obtenir la meilleure qualité, notamment en ce qui concerne la programmation. Nous avons choisi le langage de conception unifié pour pouvoir réaliser une représentation logique de ce système, ce qui nous a permis de prendre connaissance des détails importants de sa conception. Cela a été réalisé en identifiant les éléments actifs du système et les exigences fonctionnelles. Nous nous appuierons sur plusieurs schémas importants et nous procéderons à une étude détaillée de chaque schéma.

2 Définition des besoins :

L'entité active dans ce système peut être une personne, un programme ou une substance. Quant aux entités actives qui participent à ce système, elles sont :

a- Administrateur:

Est la personne qui a la capacité de mettre en place une liste des gares routières et des nouvelles lignes de bus dans ce système.

b- Étudiant :

L'utilisateur est capable de voir en temps réel l'arrivée des bus ainsi que les emplacements des arrêts de bus dans ce système.

c- Le bus:

C'est lui qui envoie ses coordonnées dans le système afin que l'étudiant puisse connaître sa position.

3 Langage de modélisation :

3.1 Définition:

UML(Unified Modeling Language):

C'est un langage de modélisation graphique qui fournit une syntaxe pour décrire les éléments clés des systèmes logiciels et peut être utilisé pour modéliser un problème de manière

Chapitre 3 : Conception et spécifications des besoins

standardisée. Ce langage n'est pas lié à une méthodologie, des méthodes de production ou de conception de logiciels et de développement.[C1]

Le Langage de Modélisation Unifié, est un langage de modélisation graphique à base de pictogrammes conçu comme une méthode normalisée de visualisation dans les domaines du développement logiciel et en conception orientée objet..[C2]

3.2 Choix du langage de modélisation :

Pour développer un site web ou une application spécifique, il est nécessaire de commencer par diviser le travail, organiser les idées, les hiérarchiser et planifier leur exécution en définissant les modules et les étapes de réalisation, ce qui est appelé modélisation.

Pour définir toutes les fonctionnalités de ce site, nous avons choisi le langage de modélisation UML, qui contient des règles et des conventions bien établies pour rendre le site aussi exempt d'erreurs que possible.

4 Les diagrammes utilisés :

4.1 Diagramme de cas d'utilisation

C'est une description des étapes ou procédures entre l'utilisateur et le système logiciel qui guide l'utilisateur de quelque chose d'ennuyeux à quelque chose de utile. L'utilisateur ou l'acteur peut être une personne ou une entité plus abstraite, et le système peut être un système de programmation externe, un processus ou manuel. .[C1]

Le diagramme de cas d'utilisation général est présenté dans la figure.

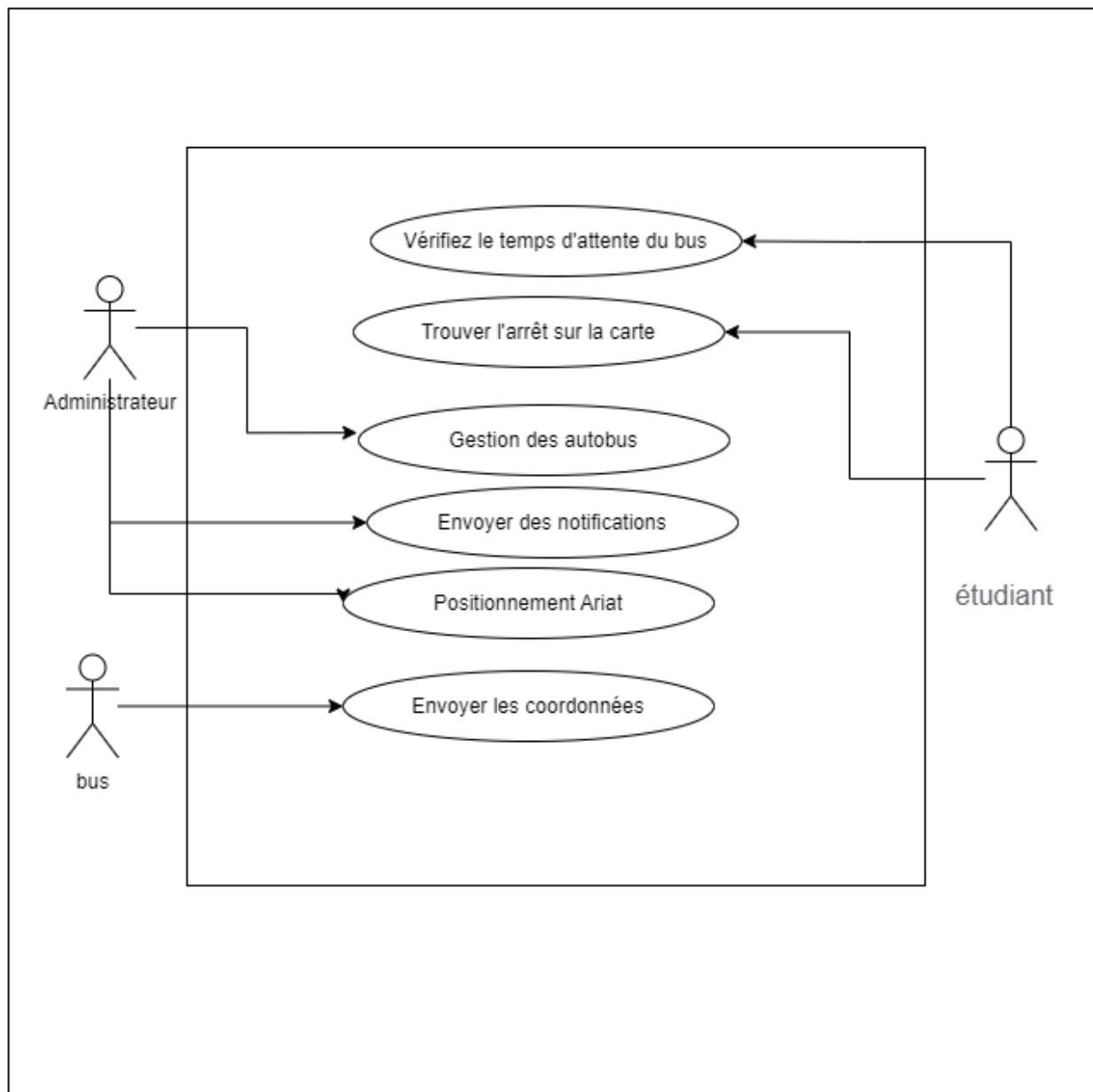


figure. 3.1 Diagramme général des cas d'utilisation.

Le diagramme illustre les opérations effectuées par l'administration, le bus et l'étudiant liées à :

Administrateur:

- Ajout de la liste des arrêts de bus
- Ajout de nouvelles lignes de bus

Étudiant :

- Recherches sur la carte
- Vérifiez le temps d'attente du bus

Le bus:

- Envoyer les coordonnées sur la carte

4.2 Les diagrammes de séquences

Il s'agit d'une description de la manière dont les objets interagissent dans le système au fil du temps, en présentant une série d'opérations ou d'objets différents sur des lignes verticales et des flèches horizontales qui indiquent les messages échangés entre eux. C'est l'un des types de diagrammes utilisés dans la langue de modélisation UML.[C1]

4.2.1 Diagramme de séquence pour l'envoi des coordonnées du bus.

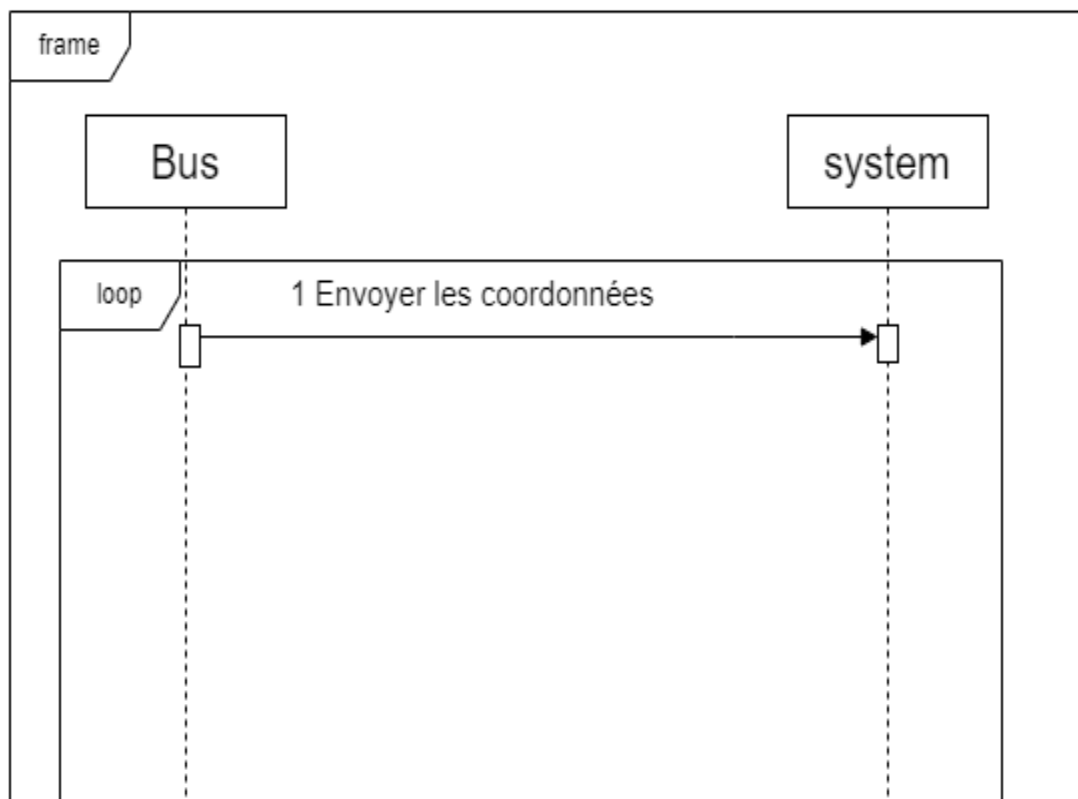


figure..3.2Diagramme de séquence pour l'envoi des coordonnées du bus.

Chapitre 3 : Conception et spécifications des besoins

4.2.2 Diagramme de séquence pour demander les coordonnées et la direction du bus.

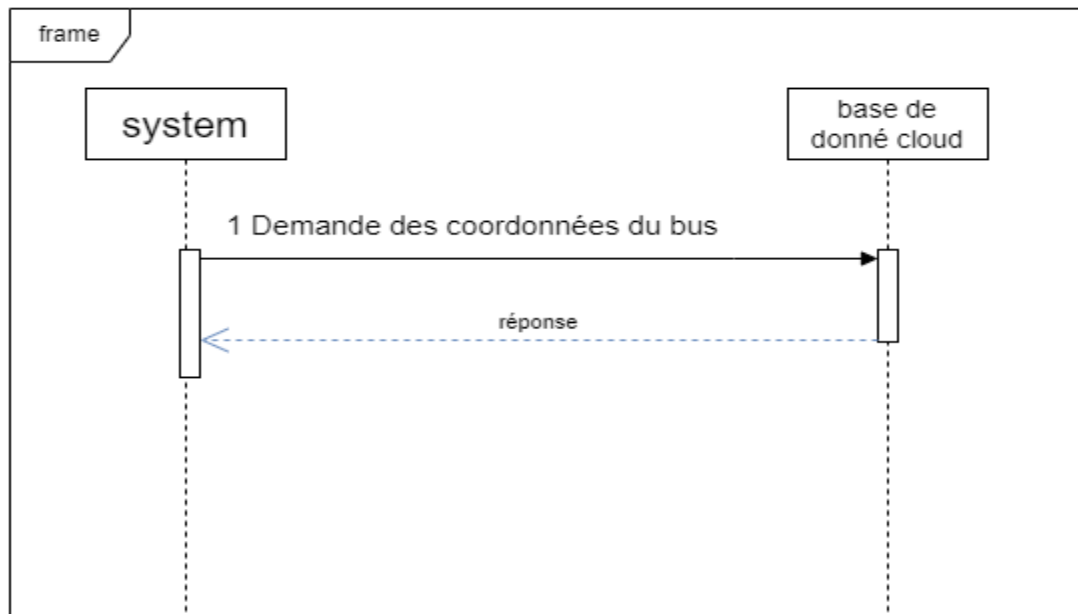


Figure.3.3 Diagramme de séquence pour demander les coordonnées et la direction du bus.

4.2.3 Diagramme de séquence de l'étudiant pour la demande des coordonnées de l'arrêt et du bus.

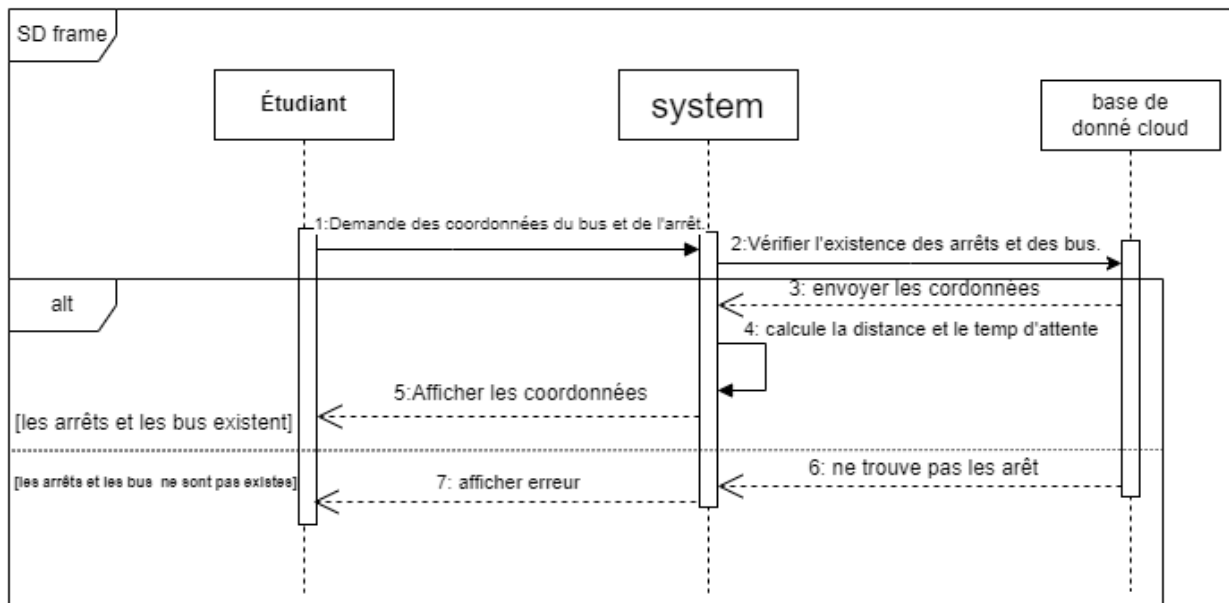


Figure 3.4 Diagramme de séquence de l'étudiant pour la demande des coordonnées de l'arrêt et du bus.

4.3 Diagramme de classes.

Il s'agit d'un des types les plus importants de diagrammes dans le langage de modélisation unifié (UML), relativement facile à dessiner. Il s'agit d'un type de diagramme statique qui décrit la structure du système en montrant ses différentes couches.

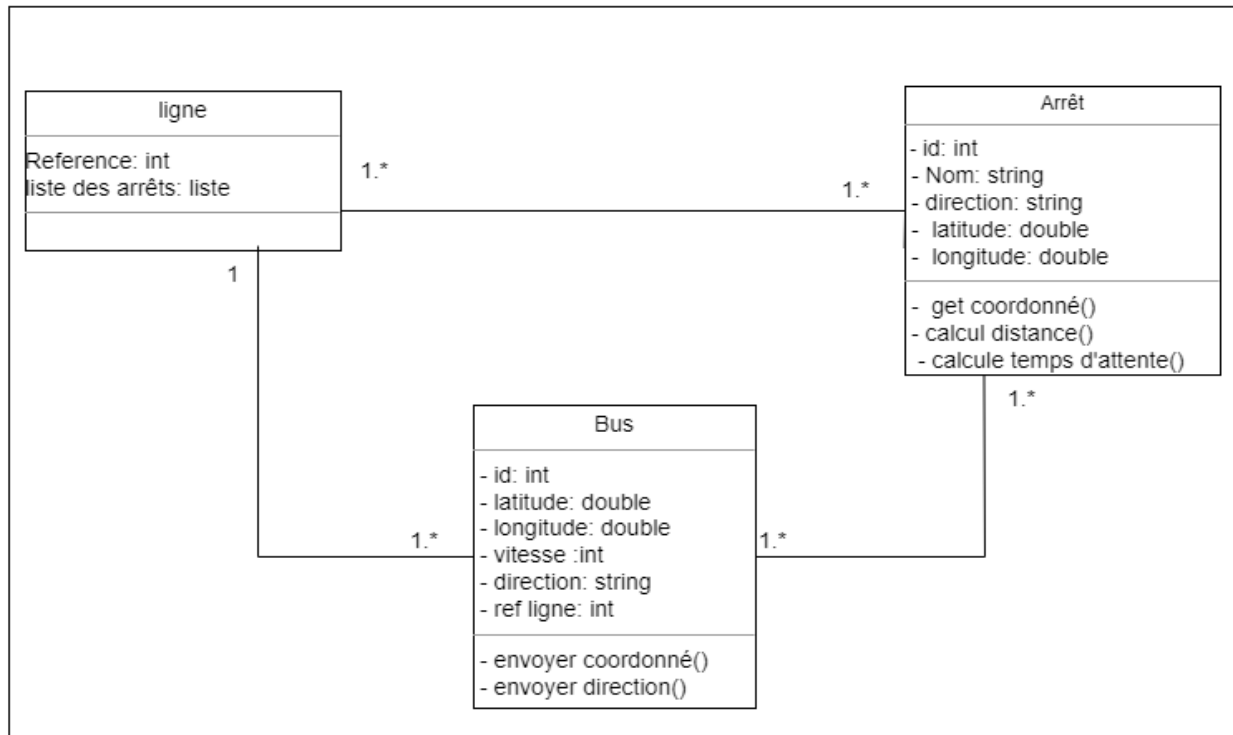


Figure 3.5 Diagramme de classes de la BDD locales

5 Conclusion

Nous avons essayé dans ce chapitre de fournir un bref aperçu de la façon dont le système fonctionne, après avoir identifié les acteurs du nouveau système, déduit les tâches de chaque acteur et défini les exigences du système. Nous avons renforcé nos concepts de ce système en utilisant des diagrammes de la notation de modélisation UML, grâce auxquels nous avons terminé la partie conceptuelle. À ce stade, il ne nous reste que la dernière étape, qui est l'étude technique et l'implémentation, qui nous permettra d'atteindre l'objectif souhaité.

Chapitre 4

Réalisation et exécution

1 Introduction

Dans ce dernier chapitre, le chapitre 4, nous nous concentrerons sur la réalisation de notre application de localisation géographique pour les bus universitaires. Tout d'abord, nous présenterons les différents outils et langages utilisés dans le développement de notre application. Ensuite, nous présenterons les différentes fonctionnalités offertes par le système, qui seront illustrées à travers la présentation des différentes interfaces de l'application.

2 L'environnement de développement

Pour notre application de localisation géographique des bus universitaires, nous utiliserons un environnement de développement spécifique adapté à nos besoins. Cela peut inclure des outils tels que :

2.1 Environnement logiciel

2.1.1 Flutter

Flutter est un kit de développement logiciel (SDK) qui permet de créer des applications pour les environnements Android et iOS. Contrairement à des frameworks tels que React, Flutter s'adapte spécifiquement aux environnements de développement d'Android et d'iOS en utilisant leurs propres logiciels. Ce qui est intéressant, c'est qu'avec Flutter, vous pouvez développer une application en utilisant un seul code écrit en Dart, et en enregistrant simplement le fichier, vous pouvez actualiser votre application. Cela permet de gagner du temps et de simplifier le processus de développement.[D1]



Figure 4.1: Logo Flutter

2.1.2 Le langage Dart

Dart est un langage de programmation optimisé pour les applications sur plusieurs plateformes. Il est développé par Google et est utilisé pour créer des applications mobiles, de bureau, de serveur et web.[D2]

Dart est un langage à usage général, c'est-à-dire qu'il peut être utilisé pour créer des applications web, server, desktop et mobile. Pour développer nos applications Dart, l'installation du Dart SDK est nécessaire (inclus dans le Flutter SDK). Ce dernier contient les commandes pour compiler notre code, ainsi que sa propre VM (machine virtuelle) dans lequel nous pouvons les exécuter.



Figure 4.2: Logo Dart

2.1.3 L'environnement Android Studio

Android Studio est un environnement de développement intégré IDE (Integrated Development Environment) officiel pour la plate-forme Android totalement gratuit via la licence Apache 2.0 et multiplateforme (Microsoft Windows, macOS et GNU / Linux). [D3]

Android Studio permet principalement d'éditer les fichiers Java et les fichiers de configuration d'une application Android. Il propose aussi des outils pour gérer le développement d'applications multilingues et permet de visualiser la mise en page des différents types et tailles d'écrans avec des résolutions variées simultanément. [D4]



Figure 4.3: Logo Android Studio

2.2 Les outils

2.2.1 Le services Firebase

Firebase est un ensemble de services d'hébergement pour n'importe quel type d'application (Android, ios, Javascript, Node.js, Java, Unity, PHP, C++.....). Il propose d'héberger en NoSQL(fireStore) et en temps réel des bases de données, du contenu, de l'authentification sociale (Google, Facebook, Twitter et Github), et des notifications, ou encore des services, tel que par exemple un serveur de communication temps réel.[D5]



Figure4.4: Logo firebase

2.2.2 Google maps

Google Maps est un service de cartographie en ligne et gratuit pour la plupart des usages. A la base il permet de repérer sur une carte une entité géographique, un pays, un lieu ou une adresse en partant d'un moteur de recherche associé à une base de données cartographique parmi les plus complètes.[D6]

Nous utilisons Google Maps dans cette application pour localiser la position du bus et trouver le point d'arrêt le plus proche de la position des passagers.



Figure 4.5: Logo Google Maps

Chapitre 4 : Réalisation et exécution

2.2.3 La base de données Firestore

Cloud Firestore est une base de données de documents NoSQL qui nous permet de stocker, synchroniser et interroger facilement des données pour nos applications mobiles et web, à l'échelle mondiale. Son objectif principal est de garantir une expérience utilisateur exceptionnelle tout en simplifiant le processus de développement des applications. Elle offre des fonctionnalités avancées telles que la synchronisation en temps réel, la prise en charge hors ligne et les transactions ACID sur un grand nombre de documents et de collections.[D7]

On utilise la base de données firestore pour stocker les informations de bus, les arrêts et les lignes.



Figure4.6: Logo Cloud Firestore

2.3 L'environnement de test

Un émulateur Android est un logiciel qui permet à un utilisateur d'exécuter des applications Android sur un ordinateur. Il est utile aux développeurs qui souhaitent tester leurs applications sur différents appareils ou aux utilisateurs qui veulent utiliser des applications Android sur leur ordinateur de bureau ou portable. Les émulateurs Android sont disponibles pour les systèmes d'exploitation Windows, Mac et Linux.[D8]

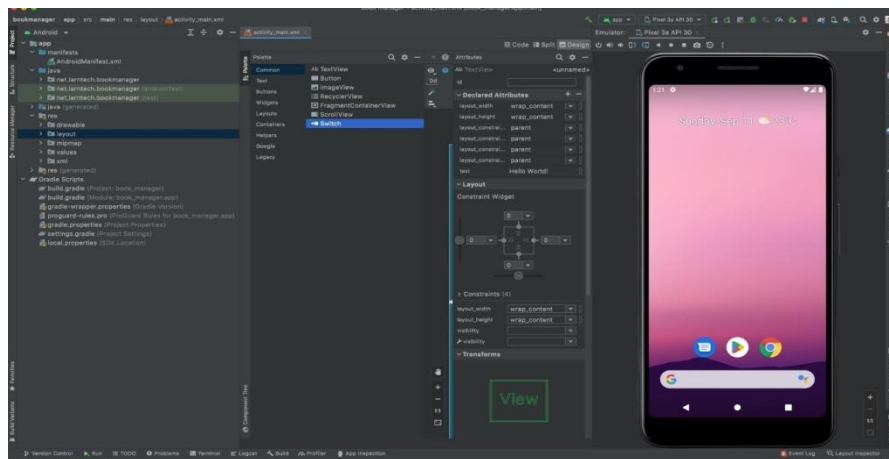


Figure 4.7: Emulateur Android

3 Description de l'application :

Dans cette section, nous présenterons les interfaces de notre application avec les explications nécessaires pour chaque interface. Nous exposerons les différentes fonctionnalités disponibles dans l'application ainsi que leur mode d'utilisation.

3.1 Interface utilisateur

Lorsque l'utilisateur clique sur le bouton " c'est parti ", la deuxième interface s'affiche, permettant de connaître la position de l'autobus ainsi que ses arrêts. Cela est illustré dans la figure 4.9.



Figure 4.8: Interface utilisateur

3.2 Interface de la carte

Cette interface affiche la carte géographique et informe l'utilisateur de l'emplacement exact du bus étudiant. Elle fournit des options pour effectuer un zoom avant, un zoom arrière et un panoramique de la carte pour afficher différentes zones.

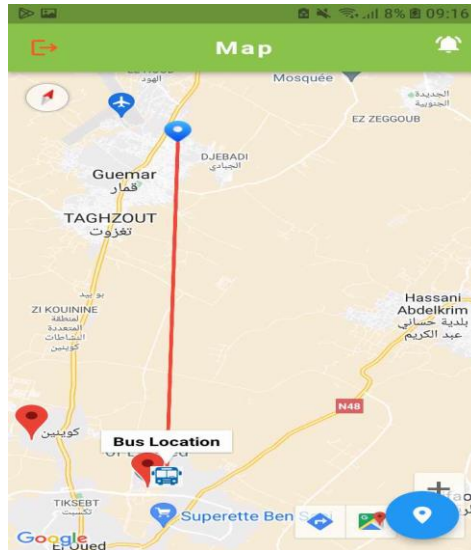


Figure 4.9: Interface de la carte

3.3 Interface de notifications

Cette interface affiche les alertes et notifications liées à l'autobus étudiant, telles que les changements d'horaires ou les retards d'arrivée.

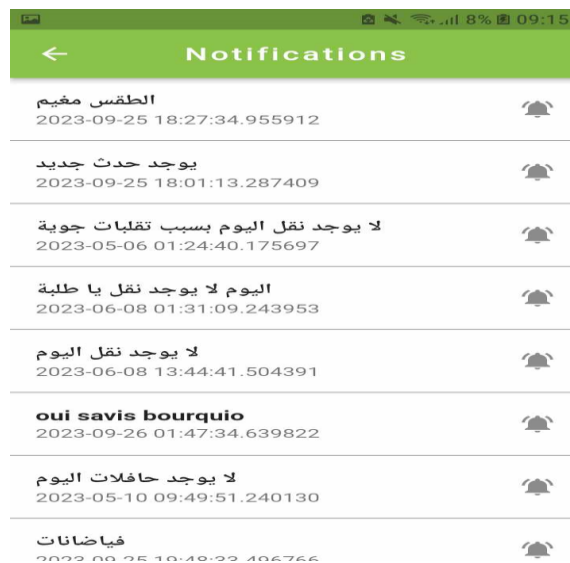


Figure 4.10: Interface de notifications

3.4 Interface administrateur

Lorsque l'application de l'administrateur est lancée, l'interface principale s'affiche comme illustré dans l'image ci-dessous, avec les boutons "Ajouter un bus", "Ajouter un arrêt" et "Ajouter un ligne":

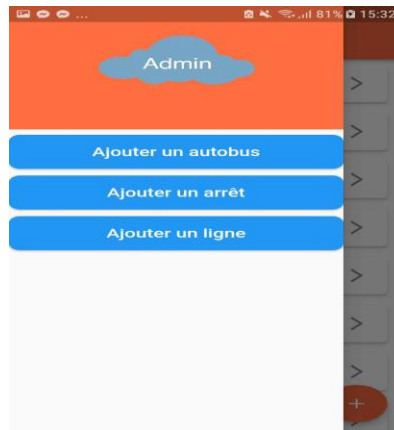


Figure 4.11: Interface administrateur

3.5 Interface d'ajout de bus

Lorsque l'administrateur appuie sur le bouton "ajout un autobus", une autre interface apparaîtra pour saisir les informations du bus. Ensuite, il devra appuyer sur le bouton "ajout un autobus" pour enregistrer les informations dans la base de données "Firestore", comme illustré dans l'image ci-dessous.

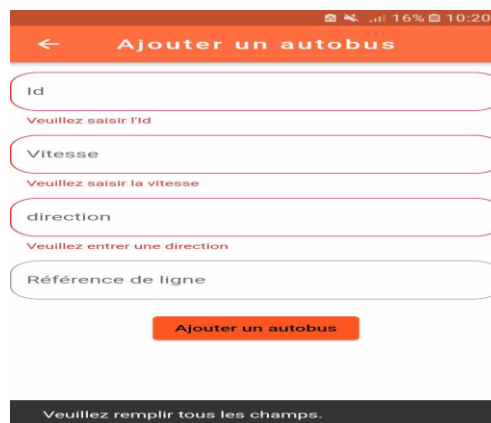
A screenshot of a mobile application form titled 'Ajouter un autobus'. The form has four input fields with red borders and red placeholder text: 'Id' (placeholder: 'Veillez saisir l'id'), 'Vitesse' (placeholder: 'Veillez saisir la vitesse'), 'direction' (placeholder: 'Veillez entrer une direction'), and 'Référence de ligne'. Below the fields is an orange button with white text 'Ajouter un autobus'. At the bottom of the screen is a dark grey bar with white text 'Veillez remplir tous les champs.'

Figure 4.12: Interface d'ajout de bus

3.6 Interface pour saisir les informations d'arrêt

Lorsque l'administrateur clique sur le bouton "Ajouter un arrêt" depuis la page principale, une autre interface s'affiche pour remplir les informations de l'arrêt. Ensuite, cliquez sur le bouton "Ajouter un arrêt " pour enregistrer les informations dans la base de données, comme indiqué dans l'image ci-dessous:



The image shows a mobile application interface for adding a stop. The screen has an orange header bar with a back arrow on the left and the title "Ajouter un arrêt" in the center. Below the header, there are five white input fields with rounded corners, each containing a label: "Id arrêt", "Nom arrêt", "Latitude", "Longitude", and "Direction". At the bottom center of the screen, there is an orange button with the text "Ajouter un arrêt". The status bar at the top of the screen shows various icons and the time 15:32.

Figure 4.13: Interface pour saisir les informations d'arrêt

3.7 Interface pour entre les informations de ligne

L'administrateur a la possibilité d'ajouter une nouvelle ligne en saisissant les informations correspondantes et en cliquant sur le bouton "Ajouter un ligne". Ces informations seront ensuite enregistrées dans la base de données, comme illustré dans l'image ci-dessous:

A screenshot of a mobile application interface for adding a new line. The title bar is orange with a back arrow and the text 'Ajouter un ligne'. Below the title bar, there is a white input field labeled 'Référence de ligne'. Underneath this field is a plus sign icon followed by another white input field labeled 'liste des arrêts'. To the right of the 'liste des arrêts' field, the text '0/30' is displayed. At the bottom of the form is an orange button with the text 'Ajouter un ligne'.

Figure 4.14: Interface pour entre les informations de ligne.

3.8 Interface de notification

L'administrateur a l'option d'ajouter des notifications et de les envoyer aux étudiants en saisissant le message et en cliquant sur le bouton "Ajouter". Ces informations seront ensuite enregistrées dans la base de données, comme indiqué dans l'image ci-dessous:

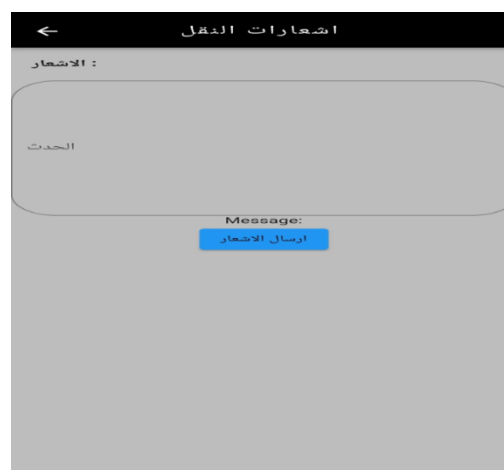
A screenshot of a mobile application interface for adding notifications. The title bar is black with a back arrow and the text 'اشعارات الدفء'. Below the title bar, there is a grey input field labeled 'الاشعار :'. Underneath this field is a blue button with the text 'Message: إرسال الاشعار'.

Figure 4.15: Interface de notification

Chapitre 4 : Réalisation et exécution

3.9 Interface Service de localisation

Ci-dessous se trouve la page de localisation du bus où les coordonnées du bus sont envoyées sur la carte. En appuyant sur le bouton " démarrer "

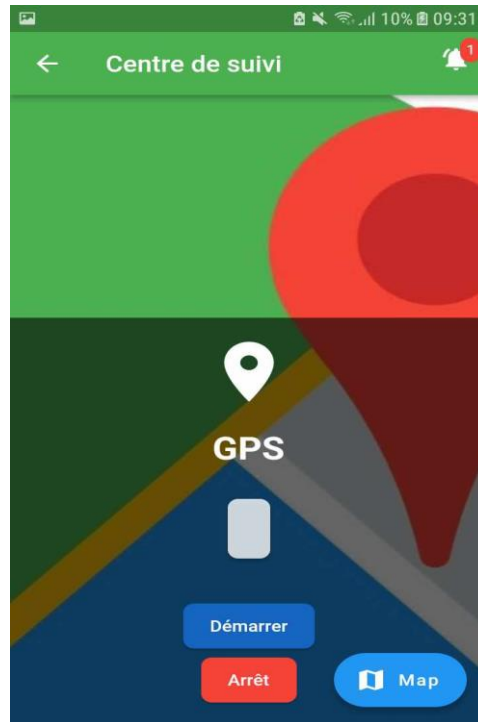


Figure 4.16: Interface Service de localisation.

4 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons réalisé la mise en œuvre du projet et nous avons essayé de mettre en évidence les technologies utilisées. Cependant, nous avons omis d'expliquer de manière détaillée les autres langages et technologies courantes. De plus, nous avons présenté la plupart des aspects de notre système, notamment en ce qui concerne les conceptions et les pages réalisées. Ainsi, nous avons terminé l'exécution de ce projet.

Conclusion générale

En face de l'importance d'aider les étudiants à prendre le bus, nous avons étudié, conçu et développé une application mobile qui permet aux passagers de connaître l'heure d'arrivée du bus à la station et de localiser les stations. De plus, l'application permet à l'utilisateur de déterminer sa position à tout moment et de trouver les stations les plus proches.

Nous avons d'abord exposé le problème et la solution proposée. Ensuite, nous avons décrit les fonctionnalités de notre application lors de la phase de conception pour confirmer ce travail, mettant en évidence l'utilité et l'efficacité des systèmes GPS. Nous avons également réussi à mettre en œuvre notre solution en utilisant les langages de programmation et les environnements de développement appropriés. Nous sommes convaincus que la diffusion de cette technologie en Algérie apportera de nombreux avantages aux utilisateurs et contribuera à améliorer les services de transport universitaire. Enfin, nous avons réalisé ce travail afin de concrétiser la solution proposée.

Bibliographie

- [A1] <https://velco.tech/fr/geolocalisation-et-tracking-definitions> consulté le 25/05 /2023
- [A2] <https://fr.wikipedia.org/wiki/G%C3%A9olocalisation> consulté le 25/05 /2023
- [A3] <https://www.gps.gov/systems/gps/french.php> consulté le 25/05 /2023
- [A4] <https://fr.wikipedia.org/wiki/G%C3%A9olocalisation> consulté le 25/05 /2023
- [A5] https://fr.wikipedia.org/wiki/Global_Positioning_System consulté le 25/05 /2023
- [A6] <https://www.geolocalisation-vehicule.be/techniques-de-geolocalisation-le-gsm-le-wifi/adresse-ip-et-le-rfid> consulté le 25/05 /2023
- [A7] C. GUEDAT et O. BRETTE, Système de geolocalisation, INSA Lyon, Janvier 2010.
- [A8] D. LARREY et L. RODIER, Géolocalisation par WiFi, Ecole des mines de nancy, Rapport de recherche, Février 2006.
- [A9] AHRIZ, R. "Application des techniques d'apprentissage à la géolocalisation par radio fingerprint". Thèse de doctorat, Université Pierre et Marie Curie, 2010.
- [B1] <https://www.ummto.dz/dspace/bitstream/handle/ummto/12843/SlimaniIsmail.pdf?sequence>
- [B2] <http://www.univbejaia.dz/xmlui/bitstream/handle/123456789/1945/Conception%20et%20r%C3%A9alisation%20d%27une%20application%20de%20g%C3%A9olocalisation.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [B3] <https://rivieresdusud.uasz.sn/xmlui/bitstream/handle/123456789/1031/memoire%20Mamadu%20BADJI.pdf?sequence=1>
- [B4] https://butec.univ-saida.dz/admin/opac_css/doc_num.php?explnum_id=1824
- [C1].UML https://drive.google.com/uc?authuser=0&id=120_Nac2l2L4r8hgQLQhtBUaqQdfuuD8N&export=download
- [C2] [https://fr.wikipedia.org/wiki/UML_\(informatique\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/UML_(informatique))
- [D1] <https://drissas.com/wp-content/uploads/2021/11/ebook-flutter-revolution.pdf>

Conclusion générale

[D2] [https://fr.wikipedia.org/wiki/Dart_\(langage\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Dart_(langage))

[D3] <https://blog.desdelinux.net/fr/android-studio-1%27environnement-de%C3%A9veloppementint%C3%A9gr%C3%A9-android-officiel/> consulté le 21/05 /2023

[D4] <http://tvaira.free.fr/dev/android/android-installation.html>. consulté le 21/05 /2023

[D5] <https://news.icodia.com/internet-et-reseaux/firebase-decouverte-dune-faille-sur-le-service-dhebergement-dapplications-de-google> consulté le 22/05 /2023

[D6] <https://www.lattitudeweb.com/les-services-cartographiques-et-google-maps>. consulté le 22/05 /2023

[D7] https://firebase.google.com/products/firestore?gad=1&gclid=CjwKCAjw67ajBhAVEiwA2g_jEJuqeQSOWE7s1hKf6527YVs4_pdtspvQ59rlYei4ckSeb1M9YFhhPBoC4BkQAvD_BwE&gclidsrc=aw.ds.

[D8] <https://commentouvrir.com/tech/quest-ce-quun-emulateur-android/>. consulté le 23/05 /2023