

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOULOU D MAMMERRI DE TIZI-OUZOU

• X • ΘΛ • ΣX [:// :V • X [• Λ [• O
FACULTE DU GENIE ELECTRIQUE
ET INFORMATIQUE



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master en informatique

« Option : Conduite de projet informatique »

Thème

*Conception et réalisation d'une application
mobile sous android de Géolocalisation
indoor (cas : supermarché Priba de
AZAZGA)*

Proposé et dirigé par :

Mme TAOURI Dalila

Réalisé et présenté par :

M^{elle} SAMAH Kahina

M^{elle} ZEGHBIB Yamina

2014/2015

[Titre du document]

[Sous-titre du document]

Kahina Samah & Yamina Zeghib

[Choisir la date]

Remerciement

Nous remercions le bon dieu pour le courage, la patience qui nous ont été utiles tout au long de notre parcours. Nous tenons très sincèrement à remercier notre promotrice Mme D.TAOURI de nous avoir encadrés et guidés et pour ses pertinents conseils.

Nous remerciant également Les membres du jury pour l'honneur qu'il nous fait en acceptant de juger notre travail.

Ces remerciements ne seraient pas complets si on n'a pas pensé à les destiner, avec notre profonde reconnaissance, à nos parents qui nous ont offert un environnement favorable mener à terme notre travail.

Nous tenons à remercier très particulièrement nos amis « S.S » pour leurs aides.

Enfin nous remercions tous ceux qui ont contribués de près ou de loin afin que notre travail puisse voir le jour.

Je dédie ce modeste travail

A ceux qui sont ce que j'ai de plus cher et qui ont sacrifié pour que je puisse arriver jusque-là et qui m'ont beaucoup soutenu durant mon cursus :

- *Le plus merveilleux père OURAMDÆ qui a nourri mes ambitions.*
- *La plus merveilleuse maman OURDIA qui a bercé mes rêves.*

Vous étiez, vous êtes et vous serez toujours la source secrète de ma force. Que dieu vous gardes et vous protège.



Je le dédis aussi :

- *A mes adorables frères : LOUNES et GEGURIA.*
- *A mes adorables sœurs : SYLIA et KENZA.*
- *A toutes ma famille grands et petits, surtout mes grandes mères*
- *A la mémoire de mes grands-pères.*
- *A mes chères amies.*
- *A mon âme sœur, ma binôme MINA et toutes sa famille.*
- *A tous ceux qui m'aiment.*

KAHINA

Je dédie ce modeste travail

Je dédie ce modeste travail à celle qui m'a donné la vie le symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite, à ma mère.

A mon père, école de mon enfance, qui a été mon ombre durant toutes les années des études, et qui a veillé tout au long de ma vie à m'encourager, à me donner l'aide et à me protéger. Que dieu les gardes et les protège



Je le dédis aussi :

- *A mon chère frère: OMAR .*
- *A mes adorables sœurs : Chahra et Sonia*
- *A mes grands-mères Yemma Zehra et Yemma Ouerdia ainsi que mon Grand-père.*
- *A toute mes Oncles et Tantes ainsi que tous les membres des familles ZEGHBIB et MOHAMMEDI grand et petit.*
- *A mon âme sœur, mon amie, ma binôme KAHINA et toutes sa famille.*
- *A mes chères amis et toutes la promotion d'informatique 2012/2013*

YAMINA

Table des matières

Motivations et Objectifs	9
Chapitre 1	10
Le E-commerce.....	10
1- Présentation de E-Commerce	10
Exemple	11
2- La typologie des sites commerciaux.....	12
3- Les différentes représentations du commerce électronique	13
3-1 Business to business.....	13
3-2 Business to consumers	13
3-4 Business to employer	14
3-5 Business to government.....	14
3-6 Business to Institutions.....	14
3-7 Consumer to Consumer	14
4- Evolution du e-commerce.....	15
5- Commerce mobile (M-commerce)	16
6- Domaines d'application de commerce mobile.....	17
6-1 Le Marketing	17
6-2- La Géolocalisation	17
6-3 La géolocalisation outdoor	18
6-3-1 La solution de géolocalisation indoor	19
7- Le m-commerce en Algérie.....	21
8- Conclusion.....	22
Chapitre 2 Généralité sur la géolocalisation	23
Définition.....	24
1- Méthodes de géo localisation.....	24
1-1 Méthodes géométriques.....	24
1-1-1 La trilateration	25
1-1-2 triangulation	26
1-2 Méthode statistique.....	26
1-2-1 Empreinte radio.....	27
2- Techniques de mesure.....	27
2-1 Localisation par « Angles d'Arrivée » (Angle of Arrival) :.....	27
2-2 Localisation par « Heure d'Arrivée » (Time Of Arrival).....	28

2-3 Localisation par « Différentiel d'arrivée » (TDoA - Time Difference of Arrival)	28
2-4 Localisation par « Puissance du Signal Reçu » (RSS – Received Signal Strength)	29
3- Les systèmes de positionnement	29
3-1 Système de positionnement Outdoor	29
3-1-1 Géolocalisation par satellite	29
3-1-2 Géolocalisation par GSM	30
3-2 Géolocalisation indoor	31
3-2-1 Géolocalisation par RFID (Radio Frequency Identifier)	31
3-2-2 Géolocalisation par Beacon	33
3-2-3 Géolocalisation par WIFI	35
3-2-4 Système Ekahau Real Time Location System (RTLS)	36
Conclusion	38
Chapitre III Analyse et conception	39
Objectifs	40
Présentation de l'organisme d'accueil	41
Partie I : réflexion et présentation des éléments de la solution proposé	42
I -1 La localisation du Mobile	42
A- Phase de calibrage	43
B- Phase d'exploitation	45
C- Les obstacles rencontrés	46
I -2 Localisation des catégories de produits	47
Partie II : Conception de l'aspect dynamique	48
II -1 Présentation de l'UML	48
II -2 La première étape : Analyse	48
II-2-2- Les cas d'utilisation	49
II -2-3- Diagramme de cas d'utilisation général	49
II-3 Deuxième étape : Conception	51
II-3-1 Diagramme de Séquence	51
Description	53
partie III conception de la partie statique	54
Conclusion	55
Chapitre 4 Réalisation	56
la première partie: Les outils de développement utilisés	57
1- Matériels	58
2-Logiciels	58
2-1 Eclipse	59

A- Eclipse IDE	59
2-2 Le langage JAVA.....	59
2-3 Système d'exploitation Android	60
2-4 Les fichiers XML.....	60
2-5 AVD (Android Virtual Device)	61
3- Autres outils.....	62
La deuxième partie : Présentation de l'application.....	63
1- Principe de fonctionnement des composants de l'application.....	64
1-1 Le premier module de l'application.....	64
1-2 Le deuxième module de l'application	65
1-3 Le troisième module de l'application	66
2- Présentation des activités de l'application.....	66
2-1 La fenêtre principale de l'application	66
2-2 Le menu principal de l'application	67
2-2-1 Fenêtre de localisation	68
2-2-3 la fenêtre de la liste des catégories.....	70
2-2-4 La fenêtre de la liste d'achat	72
Conclusion	75
Annexe.....	77

Liste des figures

Figure 1: Commerce électronique [3].....	11
Figure 2: Exemple d'un site e-commerce NET-A-PORTER.....	11
Figure 3: les différents types de e-commerce [4].	13
Figure 4: Exemple de la catégorie B to C « Amazon.fr »	14
Figure 5: Exemple de site C to C « leboncoin.fr».....	15
Figure 6: L'évolution du commerce [6].	16
Figure 7: Le site mobile Ebay.....	17
Figure 8: Géolocalisation des véhicules avec GPS.....	18
Figure 9 : Quelques interfaces de l'application MyWay.	19
Figure 10: interfaces d'accueils de l'application « Les quatre temps »	19
Figure 11: le plan de centre et l'interface qui permet de se localiser	20
Figure 12 : la fenêtre consacrée au cinéma	20
Figure 13: l'application VAZII	21
Figure 14: application de localisation de Smartphone volé	22
Figure 15: La trilération.	25
Figure 16: Triangulation	26
Figure 17 : Localisation par angle d'arrivé	27
Figure 18 : Localisation par « heure d'arrivée ».....	28

Figure 19 : Principe de localisation GPS.....	29
Figure 20: Principe du Système RFID [14].....	32
Figure 21: Etiquette RFID	32
Figure 22: Principe de localisation Beacon	34
Figure 23:le principe de la géolocalisation wifi (à l'aide de RSS)	36
Figure 24 : quelques figures de l'application MyWay	37
Figure 25: plan de supermarché Priba.....	42
Figure 26: Représentation des points de calibrage sur le plan.	43
Figure 27: schéma récapitulatif du fonctionnement de KNN	46
Figure 28: La position de la catégorie « vaisselle » sur le Plan.....	47
Figure 29: Diagramme de cas d'utilisation général	50
Figure 30: diagramme de séquence.....	52
Figure 31 : Diagramme entité association.....	55
Figure 32: capture d'écran d'une fenêtre Eclipse.....	59
Figure 33: capture d'écran d'une fenêtre d'un fichier XML.....	61
Figure 34: Capture d'écran de l'émulateur	62
Figure 35: le module qui représente la fonctionnalité de la liste d'achat	64
Figure 36: Le module qui représente la fonctionnalité de localisation de catégorie	65
Figure 37: le module qui représente la fonctionnalité de localisation de client.....	66
Figure 38: capture d'écran de la fenêtre principale de l'application	67
Figure 39: capture d'écran du menu principal de l'application	67
Figure 40: la fenêtre de localisation	68
Figure 41: afficher les réseaux captés	69
Figure 42 la fenêtre qui affiche la position de client sur le plan.....	69
Figure 43: la fenêtre de la liste de catalogues.....	70
Figure 44 la fenêtre lors de lance d'une recherche	71
Figure 45: Le positionnement d'une catégorie sur le plan.....	71
Figure 46: la liste d'achats	72
Figure 47: la fenêtre d'ajour d'un produit à la liste d'achats	73
Figure 48: l'affichage des toasts pour remplir tous les champs.....	73
Figure 49: affiche le plan avec la position de catégorie	74

Liste des tableaux

Tableau 1:Les différents types des sites commerciaux [1].....	12
Tableau 2: comparaison entre l'application « LesQuatreTemps » et celle souhaiter réaliser	41
Tableau 3: calcul de la moyenne pour chaque point d'accès.....	44
Tableau 4: calcul de la moyenne pour le point de référence (6,3).	45
Tableau 5: dictionnaire de données longueur	54

Motivations et Objectifs

Après la révolution digitale, les individus sont à l'origine d'une nouvelle révolution : celle du mobile et de la mobilité. Les terminaux mobiles sont dans toutes les poches, dans tous les sacs, et font partis des rares objets que l'on garde à proximité de soi continuellement. Ce caractère bien particulier du terminal mobile a amené les entreprises et les annonceurs à se questionner sur de nouvelles pratiques marketings, et à placer les terminaux mobiles au cœur de leur stratégie commerciale.

Permettre à un client de connaître sa position à un instant donné, et de lui indiquer la position des catégories de produits et magasins devient un véritable atout. Dans le cadre de notre étude nous étudierons plus particulièrement les Systèmes de géolocalisation ainsi que les méthodes et techniques de mesures.

Plusieurs systèmes de géolocalisation ont été proposés. L'un de ces systèmes, système de positionnement par satellite GPS (Global Positioning System) mais les signaux de ce dernier parviennent difficilement à traverser les murs et les toits de nos bâtiments, rendant ainsi impossible son utilisation à l'intérieur. De là s'est ressenti le besoin de trouver des systèmes de substitutions qui franchissent la limite du GPS et combinant l'efficacité et la précision à l'intérieur. Parmi ces systèmes on peut citer la technique RFID (Radio Frequency Identifier) qui nécessite la mise en place d'un réseau spécifique. Et le Beacon qui se base sur la technologie Bluetooth et le Wifi qui permet d'exploiter une technologie déjà existante.

Plusieurs questions se posent alors : quel est le système le plus adapté pour une géolocalisation à l'intérieur ? Quelle est la technique la plus convenable pour calculer la position de l'utilisateur ? Quelles sont les manquements constatés ? Et enfin quelles sont les solutions envisageables ?

Dans ce contexte, l'objectif de notre travail sera de concevoir et de réaliser une application mobile de géolocalisation indoor sous android, pour un supermarché situé à AZAZGA portant le nom commercial PRIBA. Notre application permettra à l'utilisateur de se localiser à travers un plan du supermarché, préparer sa liste d'achat et consulter les catégories des produits et repérer leurs positions.

Pour bien présenter notre travail, nous avons structuré notre mémoire comme suit :

- **Le chapitre I** portera sur le E-commerce
- **Le chapitre II** portera sur les généralités sur la géolocalisation
- **Le chapitre III** présentera les phases d'analyse et de conception de notre application
- **Le chapitre IV** permettra de présenter notre application ainsi que les outils utilisés pour sa réalisation

Chapitre I

Le E-commerce

Chapitre I. Le E-commerce

Le commerce a connu un immense progrès grâce au développement de l'internet qui lui a apporté une nouvelle dimension : le **commerce électronique** « **e-commerce** ».

Le e-commerce est apparu récemment, il a transformé de façon radicale l'espace marchand, grâce à sa flexibilité, sa large diffusion et sa disponibilité du fait que les boutiques en ligne sont ouvertes 24h/24, sept jours sur sept. ainsi il a modifié la conduite de l'activité économique.

La commercialisation des **Smartphones**, des tablettes et le développement de cette technologie ont amené le E-commerce à un niveau supérieur en acquérant un nouveau paramètre qui est la mobilité, le résultat étant ce qu'on appelle le **M-commerce** ou le **commerce mobile**.

L'objectif du présent chapitre est d'introduire le paradigme du commerce électronique et le commerce mobile.

1- Présentation de E-Commerce

Le commerce électronique autrement appelé le E-commerce, ou encore «commerce en ligne » correspond à la vente par voie électronique de produits et de services, livrés soit par canaux traditionnels soit en version numérique [1].

Le commerce électronique est dynamique, car il permet aux utilisateurs d'interagir avec le site commercial à travers ses différents conseillers, d'évaluer la qualité du produit ou du service et de contribuer à améliorer cette dernière.

Contrairement au commerce de personne à personne (traditionnel), le e-commerce donne lieu à une interaction guidée entre un fournisseur et un acheteur éventuel, où le premier oriente le second dans une série d'options et de processus.

La livraison à domicile, l'une des particularités de la vente en ligne permet au client de gagner du temps, et fournit au vendeur des informations utiles concernant les préférences de ses clients, ce qui constitue un atout qui leur permet de personnaliser son offre.

En effet, le e-commerce a relié les marchands et les consommateurs partout dans le monde, l'interaction ne se limite pas aux heures officielles d'ouverture ou aux frontières géopolitiques. Les opérations du commerce électronique sont nombreuses de la présentation du produit et sa vente en détail dans des galeries virtuelles ou l'édition d'informations numériques à la mise en disposition de services diverses (la location de voiture, cours et formations en ligne, les réservations en ligne...etc) [2].

La figure ci-dessous schématise d'une manière générale le commerce électronique

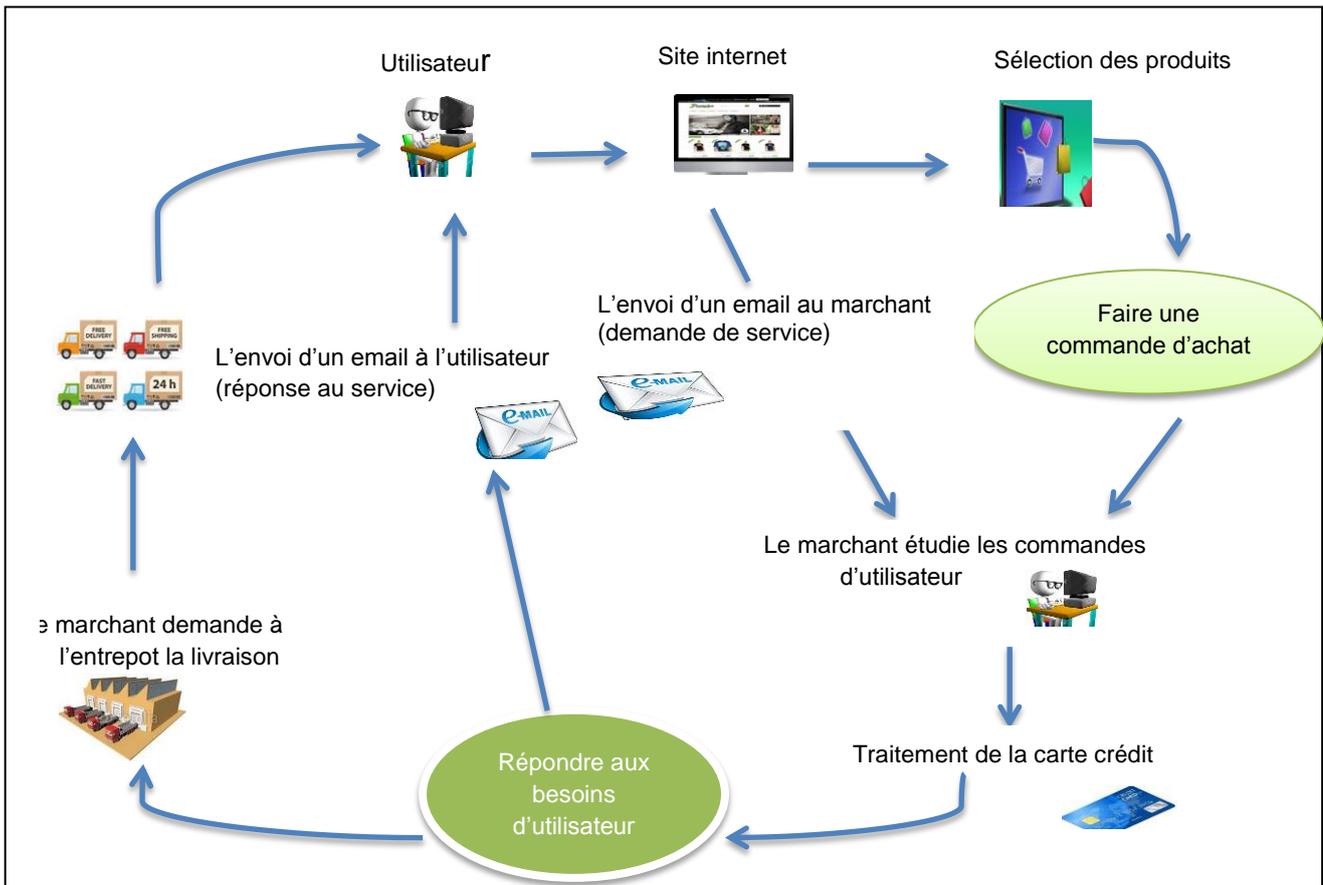


Figure 1: Commerce électronique [3].

Exemple

Le site **NET-A-PORTER** regroupe : la publicité, la présentation du catalogue, la possibilité de créer des listes d'achat, passer des commandes en ligne et aussi le paiement électronique, la distribution et le suivi de livraison.

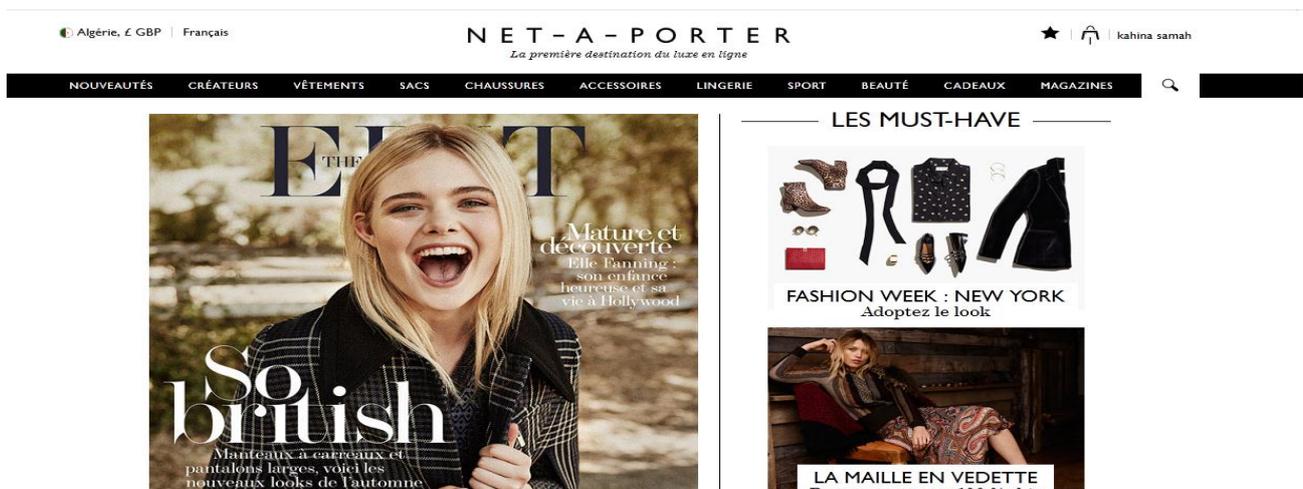


Figure 2: Exemple d'un site e-commerce NET-A-PORTER.

2- La typologie des sites commerciaux

Pour être efficace, un site internet doit être en cohérence avec la stratégie globale de l'entreprise. Il existe quatre catégories de sites internet en fonction des objectifs visés [1]

- Site vitrine.
- Site de marque.
- Site Catalogue.
- Site Marchand.

Le tableau ci-dessous résume les caractéristiques de chaque type de site

But	Orientation Entreprise		Orientation Produit	
	Site vitrine	Site de marque	Site catalogue	Site marchand
	Faire connaître l'entreprise. Elargie son champ de prospection.	Renforcer l'image de marque Fidéliser le client.	Présenter en détail l'offre produit. Créer une interface interactive avec les clients potentiels.	Développer ses ventes Identifier ses clients
Contenu	Informations sur l'histoire de l'entreprise, son activité, ses produits et services, sa localisation géographique, ses contacts.	Contenus interactifs, jeux, actualités.	Photos de produit avec prix et références Simulation de prix, de coloris...critère de sélection permettant d'adapter l'offre.	Catalogue en ligne, éléments permettant une sécurisation des transactions commerciales électroniques.
Changement organisationnel	Assez faible	Assez important: travail important de mise à jour de l'information et de la mise en ligne d'animation	Important: développer un système d'offres personnalisables, veillé à la mise à jour du catalogue et des tarifs.	Très importants: Automatisation des processus commerciaux, du système d'information.

Tableau 1:Les différents types des sites commerciaux [1].

3- Les différentes représentations du commerce électronique

Dans le jargon du "e-Commerce", on classe les affaires électroniques en deux catégories : B2B (business to business) et B2C (business to consumer). Cependant, d'autres catégories ont été rajoutées: B2E (business to employer), C2C (consumer to consumer), B2I (business to institutions) et B2G (business to gouvernement).

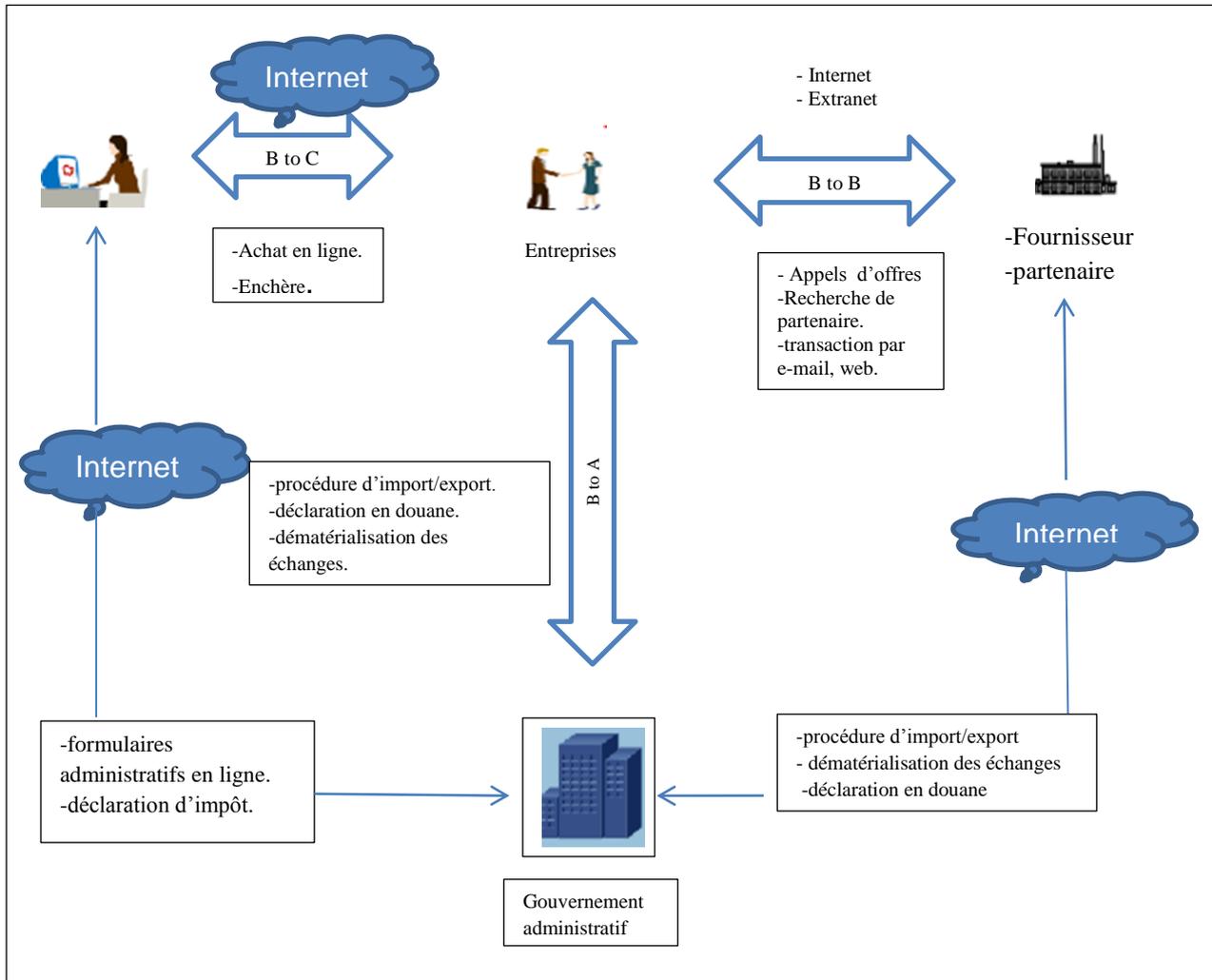


Figure 3 : les différents types de e-commerce [4].

3-1 Business to business

Se dit d'une activité professionnelle (échanges ou transactions commerciales) effectuée d'entreprise à entreprise. Le commerce B to B désigne par exemple les échanges entre un fournisseur de produits intermédiaires et un producteur distribuant au consommateur final. La caractéristique majeure du B toB est le nombre limité de clients et de prospects [5].

3-2 Business to consumers

Il s'agit du commerce en ligne vers les particuliers, qu'il s'agisse de publicité, de présentation de catalogue, de commande en ligne, de paiement électronique, de distribution, ou de service après-vente [5].

Figure 3: Exemple de la catégorie B to C « Amazon.fr »

3-4 Business to employer

C'est l'échange électronique entre une entreprise et ses employées, c'est l'ensemble des échanges, services et produits, qu'une entreprise destine à ses propres salariés [5].

3-5 Business to government

C'est l'échange électronique entre entreprises privées et gouvernements. Par extension, le type B2G englobe toute activité commerciale dont le client est une collectivité locale. Le B2G est une variante du B2B [5].

3-6 Business to Institutions

C'est l'échange électronique entre entreprises et institutions telles que les écoles, les associations...etc. Il concerne des acteurs qui possèdent des modes de règlement et des délais anormaux. Les circuits d'achats de ces clients sont également particuliers [5].

3-7 Consumer to Consumer

Il s'agit du commerce électronique entre particuliers, c'est à dire les sites web permettant la vente entre particuliers (immobilier, annonces, échanges. . .). Exemple : e-bay, leboncoin [5].

The screenshot displays the leboncoin.fr website interface. At the top, there is a navigation menu with links: ACCUEIL, DÉPOSER UNE ANNONCE, OFFRES, DEMANDES, MES ANNONCES, BOUTIQUES, MON COMPTE, and AIDE. Below the menu is a search bar with a dropdown for 'Toutes catégories', a location dropdown for 'Ile-de-France', and a field for 'Villes ou codes postaux'. A 'Recherche dans le titre uniquement' checkbox is present. A 'CHERCHER' button is on the right. Below the search bar, there is a promotional banner for LIDL Crivit sports gear, featuring a vest for 12,99 €. The main content area shows a list of items: 'Casque Bowers and Wilkins P5' for 100 € and 'Set spécial herbes' for an Electroménager. A 'ANNONCES A LA UNE' section is visible on the right.

Figure 4: Exemple de site C to C « leboncoin.fr».

4- Evolution du e-commerce

L'échange électronique est apparu dans les années soixante grâce au standard d'Echange de Données Informatisées (l'EDI) qui consiste à la transmission des messages standardisés entre les entreprises, par les moyens de télécommunication. Le principal inconvénient reste sa mise en place qui nécessite un grand professionnalisme et demande une étude bien précise et couteuse comme il exige des investissements énormes lors de son établissement.

Au début des années 1990, l'évolution a commencé avec l'émergence du Web et le développement des technologies de télécommunication ce qui a permis l'introduction de nouvelles techniques pour répondre aux besoins des individus et des organisations afin effectuer des transactions commerciales, ce qui a annoncé la naissance de commerce électronique. Mais ces transactions étaient limitées dans l'espace et le temps. Récemment et après l'apparition des réseaux sans fil et des mobiles, et suite à l'adaptation du contenu du web classique sur ces derniers, la portée des applications e-commerce a augmenté avec la technologie du commerce mobile [3].

Le schéma ci-dessous représente l'évolution de commerce :

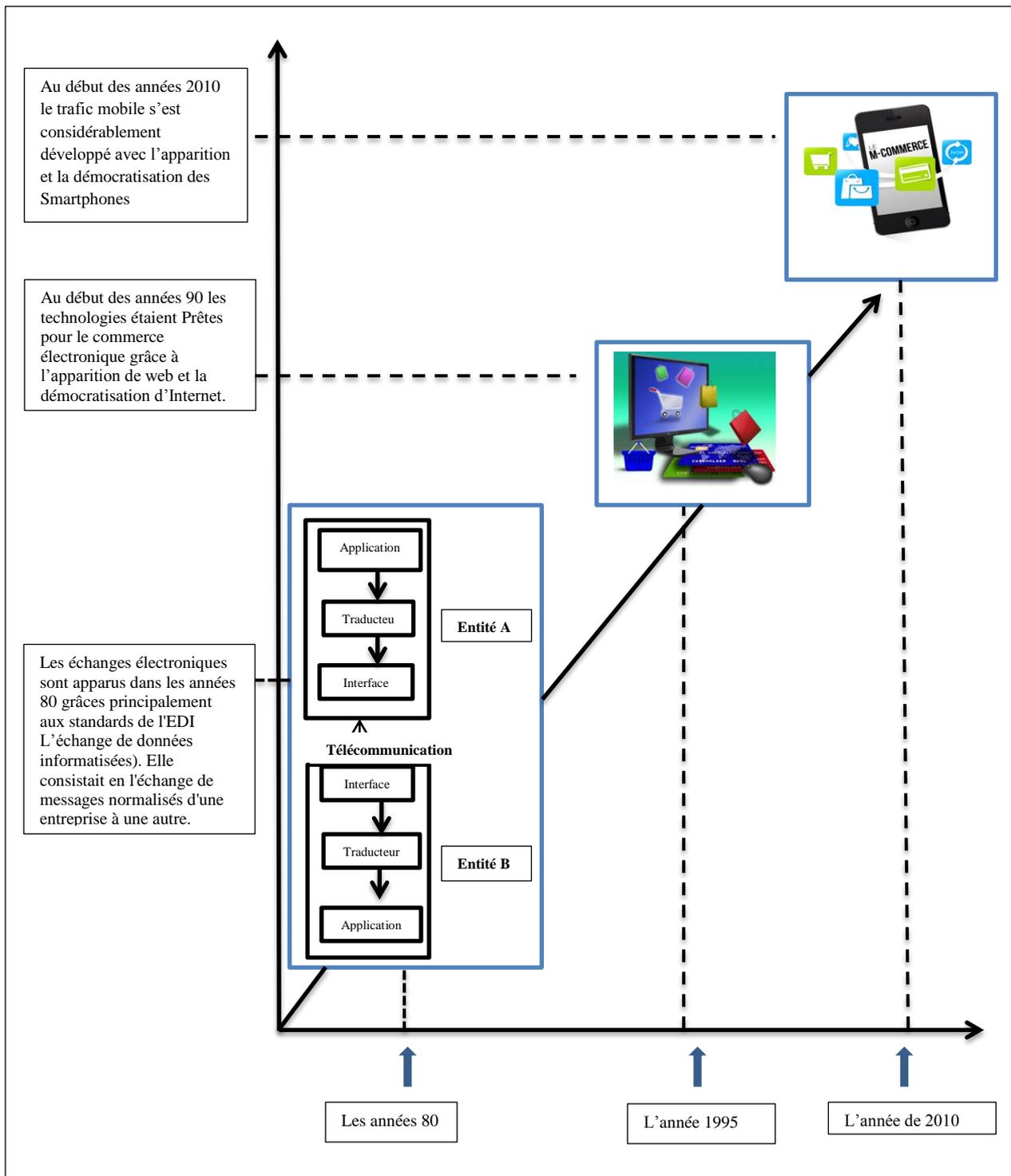


Figure 5: L'évolution du commerce [6].

5- Le commerce mobile (M-commerce)

Le **m-commerce** désigne le **commerce mobile**, il repose sur les technologies sans fil et plus particulièrement sur la téléphonie mobile pour faire des transactions commerciales.

C'est donc toutes les applications commerciales liées aux terminaux mobiles permettant de faire du commerce en situation de mobilité, d'où l'appellation commerce mobile [7].

6- Les domaines d'application de commerce mobile

Le m-commerce offre aux consommateurs divers services dans des domaines différents : les études et les formations, le marketing, la distraction et les loisirs (les jeux mobiles), les services de localisations (le GPS), les opérations bancaires, les suivis des commandes, réservation et l'achat de billets, des applications médicales mobiles, les réseaux sociaux (type Facebook)...etc.

Dans ce qui suit, une illustration du commerce mobile avec des exemples portant sur le marketing et la géolocalisation :

6-1 Le Marketing

Le mobile bouleverse la relation client marqueteurs. Il offre aux marqueteurs la possibilité de joindre les mobinautes en temps réel afin d'améliorer leur chiffre d'affaire avec les publicités et les promotions, et aux utilisateurs la facilité d'accéder aux sites commerciaux à n'importe quel moment et à n'importe quel lieu pour recueillir des informations sur les magasins et leurs produits (les prix ...).

Un autre atout qui marque les mobinaute c'est le paiement via les smartphones on utilisant leurs cartes de fidélité.

Exemple

Le site Ebay pour iPhone permet de gérer facilement toute activité d'achat e, de vente Inspiration, shopping et Notifications.

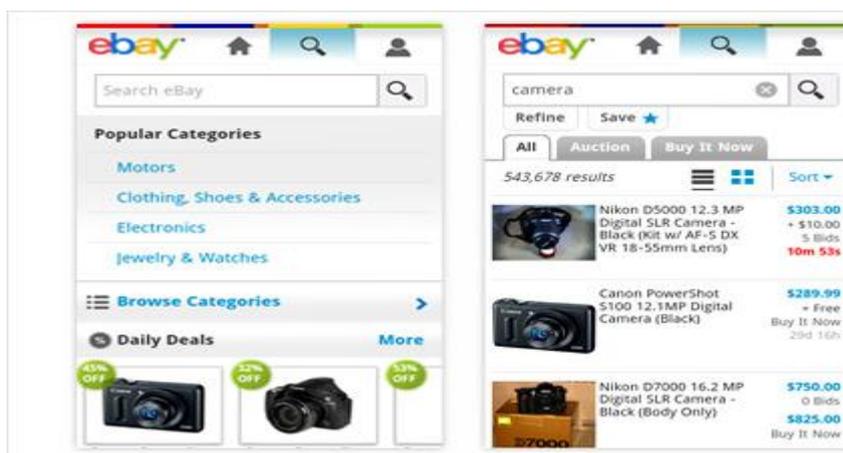


Figure 6: Le site mobile Ebay.

6-2 La Géolocalisation

La géolocalisation désigne un procédé technique permettant de positionner un objet ou une personne sur une carte ou un plan à l'aide de coordonnées géographiques comme la détermination et fourniture de l'emplacement exact d'un appareil mobile [8].

De très nombreuses applications intègrent la géolocalisation dans les fonctionnalités proposées aux utilisateurs. La plupart du temps, la géolocalisation fonctionne grâce à la détection de réseaux WIFI ou d'antennes relais du réseau de téléphonie mobile. Il peut être demandé à l'utilisateur d'indiquer lui-même sa position mais très souvent celle-ci est transmise de manière quasi automatique à la plateforme de l'application.

Les services de cartographie et de géolocalisation sont devenus l'une des fonctions essentielles des applications disponibles sur les terminaux mobiles.

Il existe deux types de géolocalisation :

- Géolocalisation indoor
- Géolocalisation outdoor.

6-2-1 La géolocalisation outdoor

C'est la technologie qui permet de positionner une personne ou un objet à l'extérieur à travers le mobile.

Exemple

Il existe des applications mobiles de géolocalisation à l'extérieur destinées aux professionnels qui permettent de visualiser la position par exemple des véhicules et leurs trajets grâce au balise GPS/GPRS fixé sur des camions, des fourgons... ,d'une manière à transmettre la position de véhicule vers le réseau internet, via le réseau GPRS. L'objectif est d'être averti du début et de la fin de la mission, et de gérer et d'optimiser les déplacements en temps réel de leurs équipes et employés sur terrain.

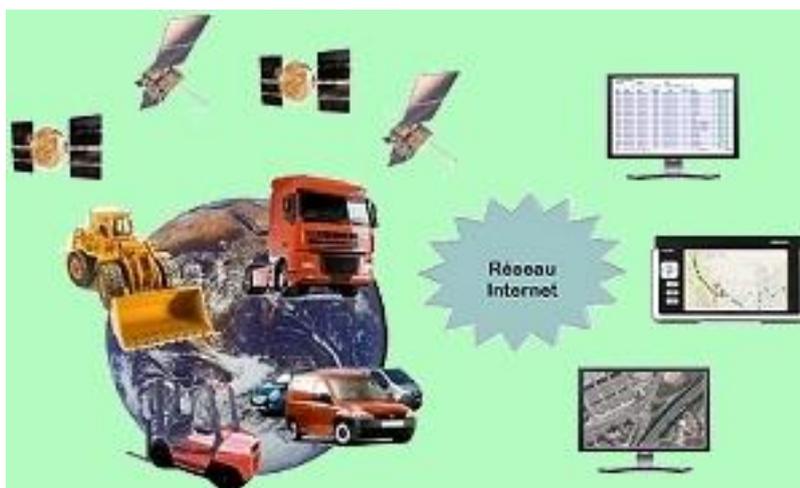


Figure 7: Géolocalisation des véhicules avec GPS.

On peut notamment citer « Econz Wireless » qui propose différentes solutions de géolocalisation et de pointage via des **applications mobiles installées** sur un Smartphone.

6-2-1 La géolocalisation indoor

Ce sont des applications utilisées dans les différentes grandes surfaces comme les aéroports, les supermarchés, les foires commerciales ...etc qui permettent de se repérer à l'intérieur des vastes étendues et d'être guidé vers différents points en suivant un itinéraire.

Exemple

L'application de géolocalisation indoor, MyWay Aéroports de Paris Paris-Charles de Gaulle, permet aux passagers d'être géo localisés et guidés à l'intérieur comme à l'extérieur de l'aéroport.



Figure 8 : Quelques interfaces de l'application MyWay.

L'exemple qui suit représente une application mobile très intéressante dans le commerce mobile « Les Quatre Temps »



Figure 10: interfaces d'accueils de l'application « Les quatre temps »

Elle offre la possibilité de découvrir ou de retrouver l'intégralité des magasins, boutiques et restaurants du centre.

Le centre est immense et reparti en 5 niveaux, il est bien utile de pouvoir s'orienter rapidement dans le dédale des allées commerçantes. Pour cela, l'application expose le plan des différents étages, et indique l'endroit où se situe le visiteur par rapport aux magasins.



Figure 11: Le plan de centre et l'interface qui permet de se localiser.

Dans Les Quatre Temps, le cinéma est aussi présents, on peut se renseigner sur les horaires des séances des films exposés dans les différentes salles, leur durée, les acteurs et un résumé sur l'histoire du film.



Figure 12: La fenêtre consacrée au cinéma

7- Le m-commerce en Algérie

Pour procéder à un achat en ligne, une connexion à internet est requise. Pour l'instant certains critères indiquent que l'Algérie est en train de se brancher aux autoroutes de l'information et la vitesse de propagation d'Internet qui ne cesse d'augmenter mais à un rythme très lent. «Un algérien sur quatre est utilisateur d'internet. Au total, l'Algérie compte huit millions d'internautes parmi eux 900 000 utilisateurs disposant de leurs propres connexions à internet».

Grace aux services offerts par la 3G lancée en 2014, les prévisions des experts tablent sur un boom fulgurant qui serait l'effet de nombreux créateurs, particuliers ou entreprises qui se préparent à la révolution du e-commerce. Des sites à vocation marchande avec vitrine et catalogues de produits, formulaires de commandes et de réservations en ligne sont déjà mis en place en Algérie [9].

Le déploiement de la 3G et l'augmentation de l'utilisation des Smartphone sont deux facteurs essentiels qui vont pousser le marché Algérien à lancer des applications mobiles. On peut citer par exemple VAZII qui permet de téléphoner et d'envoyer gratuitement des messages écrits, audio et vidéo via internet.

Cette application permet également de passer des appels vers des numéros mobiles ou fixes vers tous les réseaux nationaux et internationaux à des tarifs compétitifs [9].

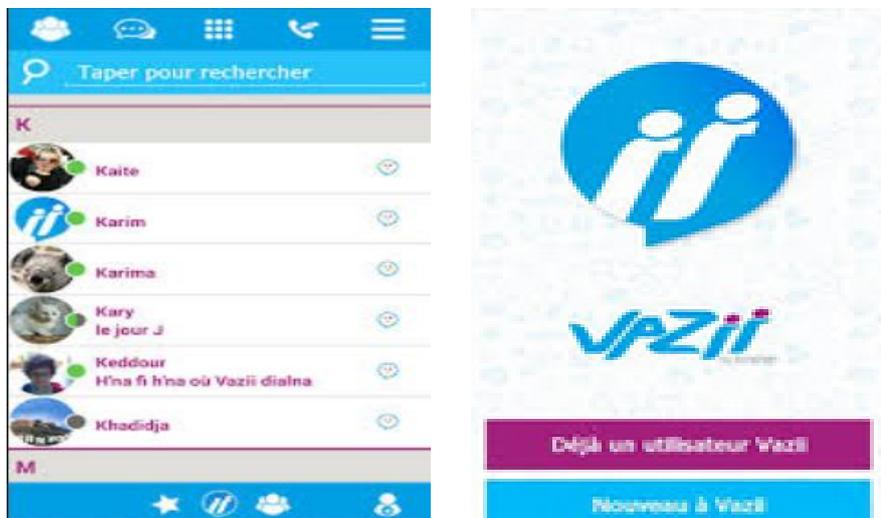


Figure 13: l'application VAZII

On peut citer aussi une autre application « localiser mon Android » qui permet de localiser un mobile perdu, cette nouvelle application permet pour la première fois en Algérie de localiser et de verrouiller à distance son Smartphone volé.

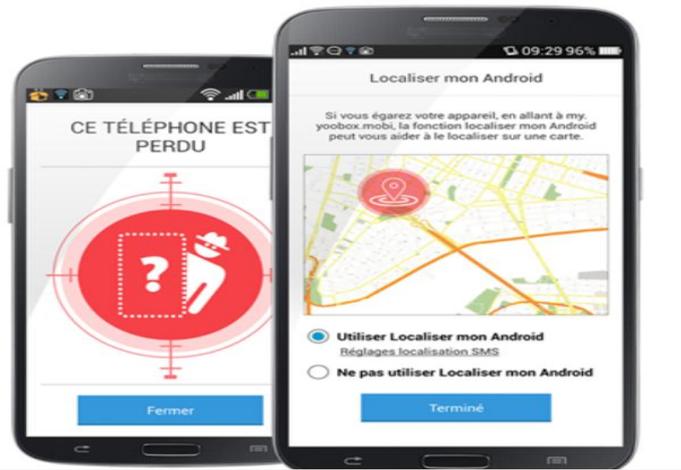


Figure 14: Application de localisation de Smartphone volé

« Localiser mon android »

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons abordé quelques notions sur le commerce électronique ainsi que le m-commerce.

Le m-commerce est devenu l'enjeu de la société moderne grâce à la mobilité qui est devenue une nécessité pour chaque individu. Ceci a favorisé le développement d'applications mobiles dans divers domaines.

Le domaine qui nous intéresse dans le cadre de ce travail est la géolocalisation indoor plus précisément dans des endroits vastes comme les hypermarchés.

Le prochain chapitre sera consacré à introduire les concepts de géolocalisation.

Chapitre II

Généralités sur la Géolocalisation

Chapitre II. Généralité sur la géolocalisation

Se déplacer est une nécessité vitale pour chaque personne. De tout temps, l'homme a développé des moyens techniques pour faciliter ses déplacements et augmenter son autonomie : depuis la carte et la boussole, les systèmes d'assistance à la navigation ont connu un formidable essor. Grâce à ces systèmes on pourra se localiser en continu, de planifier sa trajectoire et d'être guidé en considérant les obstacles éventuels.

Dans ce chapitre, il sera question d'introduire le cadre théorique dans lequel s'inscrit notre travail, en définissant dans un premier temps la géolocalisation ensuite nous classifions les systèmes de positionnement les plus conventionnels selon différents critères.

Définition

La géolocalisation, le géo positionnement ou le géo référencement sont tous des termes qui désignent un procédé technique permettant de positionner un objet ou une personne sur une carte ou un plan à l'aide de coordonnées géographiques [11].

1- Méthodes de géo localisation

Ces méthodes de géolocalisation peuvent être divisées en deux catégories[12]

- Méthodes géométriques
- Méthode statistique

1-1 Méthodes géométriques

Ces méthodes sont utilisées sur les relations dans les triangles en particulier, dont on cite :

- La trilatération.
- La triangulation.

1-1-1 La trilatération

La trilatération consiste à utiliser uniquement les distances pour localiser l'objet cherché. Ce principe utilise le plus souvent le système de signal radio. Il se base sur la connaissance de la vitesse de propagation de l'onde.

Les points autour de celui que l'on cherche à connaître émettent une onde, à partir de ce moment, un chronomètre se déclenche. Lorsque l'objet inconnu reçoit l'onde, il la renvoie vers son émetteur. Quand celui la capte, il stoppe le chronomètre. Le calcul devient alors simple (en théorie) :

$$v = \frac{d}{t} \quad \Longleftrightarrow \quad d = v * t$$

avec : v :la vitesse

d :la distance

t :le temps

Or c'est un aller-retour que l'onde fait, il suffit donc de diviser la distance obtenue et nous obtenons la distance entre le point inconnu et l'émetteur.

Une fois les distances connues, il suffit de tracer des cercles de centres des points connus et de rayons égaux à la distance propre de ce chaque point à l'objet inconnu. Le point d'intersection de ces cercles indique l'endroit où se situe le point recherché.

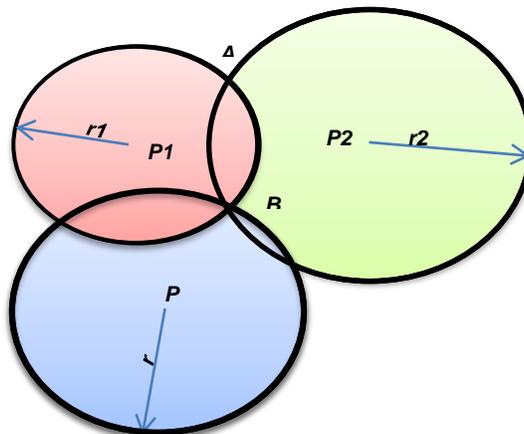


Figure15: La trilatération.

1-1-2 Triangulation

Cette méthode de triangulation permet d'**évaluer la distance** d'un point inconnu par rapport à deux autres points dont on connaît celle qui les séparent. Le point dont cette distance est inconnue est considéré comme un des sommets du triangle. Pour illustrer cette technique, basons-nous sur un exemple concret, ce sera plus aisé à comprendre.

Prenons donc ce triangle ABC. Le point que nous cherchons est le point B. Nous connaissons AC, ainsi que les angles a et c.

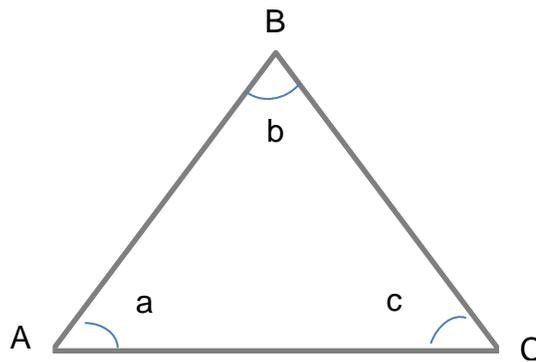


Figure 16 : Triangulation

Il est simple de calculer l'angle b, sachant que la somme des sommets d'un triangle est égale à 180°, il suffit de faire 180-(a+c).

Ensuite, c'est la **loi des sinus** que nous utilisons :

$$\frac{AC}{\sin b} = \frac{AB}{\sin c} = \frac{BC}{\sin a}$$

Ainsi, grâce à **deux produits en croix**, nous connaissons les distances AB et BC.

1-2 Méthode statistique

Ce sont les méthodes qui consistent à effectuer des mesures « références » puis à comparer les mesures réalisées pour l'objet mobile(OM) avec ces mesures de références pour en déduire sa position.

Ces approches comprennent donc deux étapes: une étape de **calibrage** ou d'apprentissage et l'étape d'estimation de la position. Une des méthodes les plus efficaces est la méthode **d'empreinte radio** (en anglais RF fingerprinting), qui se base

sur les mesures des puissances reçues (RSSI pour Received Signal Strength Indicator) par l'OM à partir de balises radios (comme les points d'accès Wifi par exemple) [11].

1-2-1 Empreinte radio

La technique dite du « RF fingerprinting », se fait en deux phases :

1) Phase de formation : appelée aussi calibration, consiste à relever les caractéristiques (fingerprint) des signaux aux différents endroits du bâtiment, et les enregistrer dans une base de données pour pouvoir être exploitées par la suite dans une phase de positionnement.

2) Phase de positionnement : appelée aussi localisation, consiste à déterminer la position de l'Objet Mobile avec les RSS sauvegardés dans la base de données (appelée carte radio ou map). Plus le nombre de balises radios augmente, plus la précision s'améliore ; plusieurs mesures successives de puissances doivent être réalisées pour une meilleure évaluation de la position, les ondes étant affectées par plusieurs facteurs.

2- Techniques de mesure

La plupart des systèmes de localisation pour les réseaux sans fil reposent sur au moins une de ces techniques. Afin de calculer les distances ou les angles, plusieurs paramètres de communications sans fil sont utilisés.

2-1 Localisation par « Angles d'Arrivée » (Angle of Arrival)

C'est la technique utilisée par les radars aériens, elle consiste à calculer l'angle de réception d'un signal par 2 ou 3 radars, et en utilisant cette information, positionner l'objet dans l'espace. Elle est très précise, mais demande des antennes motorisées pour déterminer l'angle de réception [12].

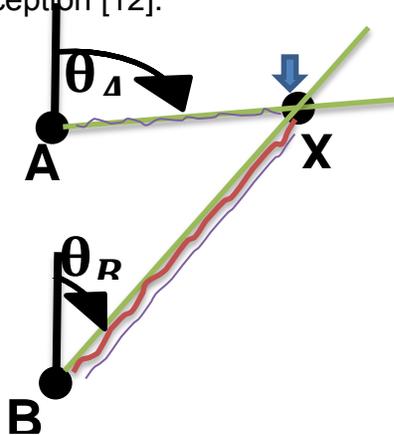


Figure17: Localisation par angle d'arrivé

2-2 Localisation par « Heure d'Arrivée » (Time Of Arrival)

On va ici se baser sur le temps de propagation du signal. La source envoie un signal daté qui est reçu par les récepteurs. Ceux-ci vont dater l'heure d'arrivée du signal. Un système de géo localisation va alors se baser sur ces informations pour positionner la source. Pour cela il faut que la source et les récepteurs aient une horloge très précise et qu'ils soient complètement synchronisés.

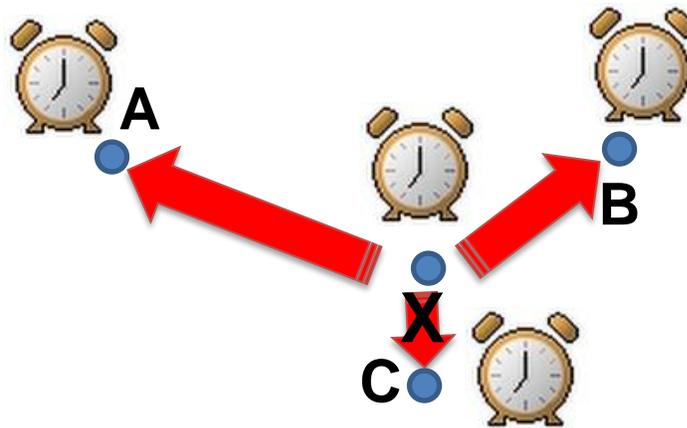


Figure 18: Localisation par « heure d'arrivée ».

2-3 Localisation par « Différentiel d'arrivée » (TDoA - Time Difference of Arrival)

Le principe est similaire, mais en utilisant une source quelconque qui ne date pas son mission.

Le signal est alors reçu par les récepteurs et le système de géolocalisation va déterminer la position de la source en fonction de la différence du temps d'arrivée. Cette technologie est utilisée par différents systèmes de géo localisation comme le Wifi, mais elle demande que les points d'accès radio possèdent une horloge très précise et synchronisée. Une très faible désynchronisation peut entraîner une erreur de positionnement de plusieurs dizaines de mètres.

Cette solution est bien adaptée dans les environnements ouverts où le signal est plus facilement « à vue ». Elle peut connaître des limites en intérieur, le signal pouvant rebondir sur les murs avant d'atteindre un récepteur [12].

2-4 Localisation par « Puissance du Signal Reçu » (RSS – Received Signal Strength)

Cette technique de mesure s'appuie sur des modèles de propagation du signal et sur les mesures d'énergie d'un signal reçu en plusieurs points fixes, les distances entre le mobile et les références sont estimées.

La position du mobile est ensuite calculée, par exemple par triangulation. Cette technique dépend de l'environnement dans lequel le signal est propagé.

La précision de localisation est d'autant plus fine que la modélisation de la propagation du signal dans un milieu détaillée [12].

3- Les systèmes de positionnement

Les systèmes de positionnement géographiques ont subi une progression considérable depuis quelques années. Les applications permettant d'obtenir des informations concernant la position géographique d'un individu se trouvent de plus en plus sollicitées par les utilisateurs.

Dans ce qui suit, nous présentons les différents systèmes utilisés à l'extérieur (localisation outdoor) comme à l'intérieur (localisation indoor) d'un espace donnée.

3-1 Système de positionnement Outdoor

3-1-1 Géolocalisation par satellite

L'exemple le plus connu de positionnement est le GPS qui consiste à déterminer la position, par la connaissance des distances entre 3 satellites de la constellation GPS et l'observateur. Ces distances sont calculées à partir de la mesure des temps de parcours des signaux émis par satellites, dont ce calcul repose sur le principe de triangulation.

La figure suivante montre comment on peut se localiser sur la terre à l'aide de trois satellites seulement :

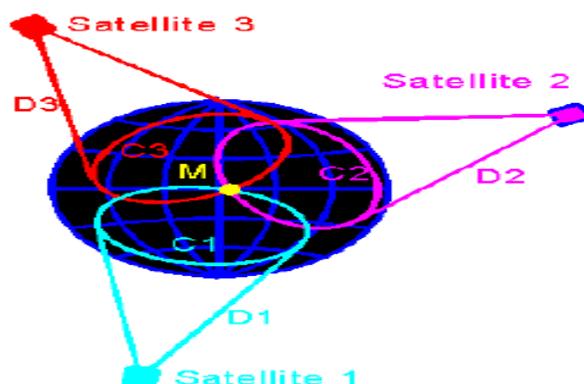


Figure19: Principe de localisation GPS.

En effet, si on imagine de vouloir localiser un point M, de la surface du globe terrestre, il suffit d'entrer en contact avec 3 satellites (4 si on veut un positionnement en 3D). Chaque satellite envoie son numéro d'identification, sa position précise par rapport à la terre, ou dans le repère lié à Greenwich, l'heure exacte d'émission du signal ; le récepteur GPS recevant le signal, grâce à son horloge supposée synchronisée sur celle des satellites, en déduit sa distance au satellite. Le GPS travaille en 3D et le principe de calcul s'appuie sur l'intersection de sphères : le point M est sur une sphère de rayon D_1 et de centre le satellite S_1 , l'intersection avec le globe donne un premier cercle C_1 ; Le point M est aussi sur une sphère de rayon D_2 et de centre le satellite S_2 et sur une sphère de rayon D_3 et de centre le satellite S_3 ; l'intersection de ces sphères avec le globe donne deux autres cercles C_2 et C_3 ; le point M se trouve alors à l'intersection de ces trois cercles [13].

Avantages

Le GPS est un système capable de donner une position n'importe où sur le globe en temps réel, avec une précision de quelques mètres, de jour comme de nuit, et quelles que soient les conditions météorologiques.

Inconvénients

- Il n'est pas approprié à certains environnements spécifiques, tels qu'à l'intérieur des bâtiments ou dans certains environnements urbains denses.

Exemples d'applications

- Le tracking de la marchandise, de flotte de camion, de taxis...
- Utilisé pour développement des applications anti vol.

3-1-2 Géolocalisation par GSM

Le GSM (Global System for Mobile communication) est un standard pour les communications de téléphonie mobile.

Dans un réseau GSM , le territoire est découpé en petites zones appelées cellules d'où le terme de la localisation cellulaire qui est une technique situant le terminal mobile par rapport à l'antenne de l'infrastructure réseau à laquelle il est connecté.

Avec cette technique de géolocalisation, on trouve la position d'un GSM en se basant sur certaines informations relatives aux antennes GSM auxquels ce dispositif est connecté. La précision va dépendre, ici, de l'environnement, du milieu où se situe

l'appareil. En milieu urbain, la densité d'antennes est supérieure par rapport au milieu rural.

Il existe plusieurs techniques de géolocalisation par GSM mais la méthode du Cell ID reste la plus utilisée. Cette méthode consiste à récupérer l'identifiant de l'antenne GSM à laquelle le terminal est connecté. Ensuite, grâce à des bases de données, l'identifiant sera relié à la position géographique connue de l'antenne. Sur base de cela, on va pouvoir faire une estimation de l'emplacement du terminal [11].

Cette technique de géolocalisation est aussi utilisée dans la localisation intérieure.

Avantage

- Elle présente l'avantage d'être peu onéreuse parce qu'elle fait appel à une technologie de transmission très courante.

Inconvénient

- elle cesse de fonctionner lorsqu'elle se trouve dans une zone non couverte par les réseaux GSM : certaines zones de montagne ou de campagne, en mer aux larges des côtes, dans le désert etc...

Exemples d'applications

En Belgique, dorénavant, toute personne qui contactera le service 100 (ou le 112 dévié vers le 100) depuis son GSM sera directement géo localisé.

3-2 Géolocalisation indoor

La géolocalisation indoor permet de connaître, avec une précision plus ou moins grande, la localisation d'une personne ou d'un produit dans un espace ou un lieu dans lequel l'accès aux satellites et les données GPS ne sont pas disponibles. On retrouve aujourd'hui des systèmes de géolocalisation indoor dans plusieurs types de lieux fermés comme les aéroports, les centres commerciaux ou culturels, les parcs d'expositions...

3-2-1 Géolocalisation par RFID (Radio Frequency Identifier)

La **radio-identification**, le plus souvent désignée par le sigle **RFID** est une méthode pour mémoriser et récupérer des données à distance en utilisant des marqueurs appelés « radio-étiquettes » (« RFID tag » ou « RFID transponder » en anglais).

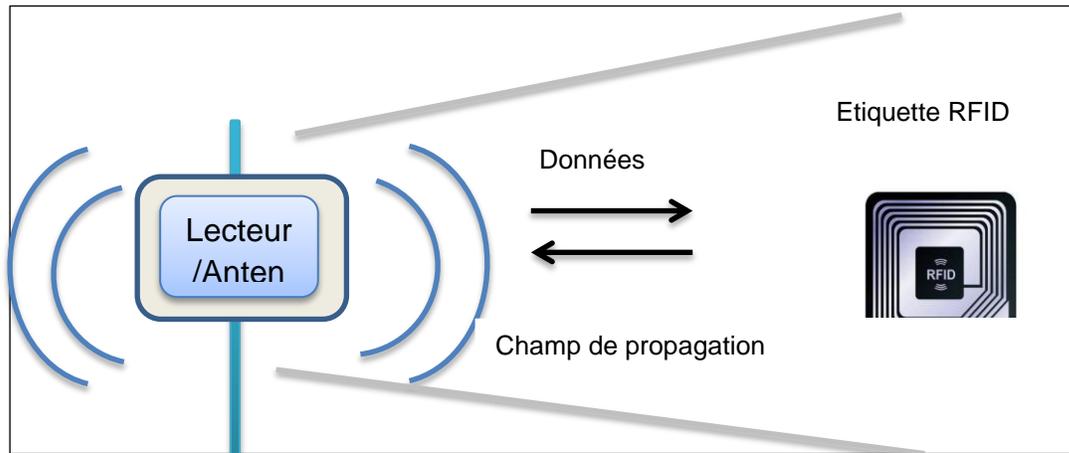


Figure 20 : Principe du Système RFID [14].

Système RFID : Comme la figure ci-dessus l'indique, RFID est un système qui se compose de transpondeurs (aussi nommés étiquettes, marqueurs, tags, identifiants...) et d'un ou plusieurs interrogateurs (aussi nommés coupleurs, lecteur antenne...) [15].

- **Interrogateurs RFID** : Ce sont des dispositifs actifs, émetteurs de radiofréquences qui vont activer les tags qui passent devant eux en leur fournissant l'énergie dont ils ont besoin pour fonctionner. Outre de l'énergie pour l'étiquette, l'interrogateur envoie des commandes particulières auxquelles répond le tag. L'une des réponses les plus simples possibles est le renvoi d'une identification numérique.
- **Étiquettes RFID** : C'est un dispositif récepteur, que l'on place sur les éléments à tracer (objet, animal...). Ils sont munis d'une puce contenant les informations et d'une antenne pour permettre les échanges d'informations.

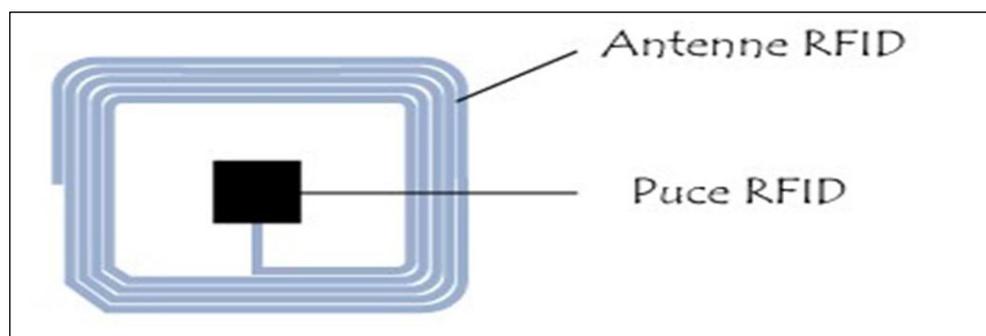


Figure 21: Etiquette RFID

Par ailleurs, il existe deux grandes familles d'étiquettes RFID :

- **Les étiquettes actives** reliées à une source d'énergie embarquée (pile, batterie, etc.). Les étiquettes actives possèdent une meilleure portée mais leur coût est plus élevé et leur durée de vie restreinte ;

- **Les étiquettes passives** utilisant l'énergie propagée à courte distance par le signal radio de l'émetteur. Ces étiquettes à moindre coût sont généralement plus petites et possèdent une durée de vie quasi-illimitée. En contrepartie, elles nécessitent une quantité d'énergie non négligeable de la part du lecteur pour fonctionner.

Avantage

- Bonne précision de localisation.
- Lire rapidement plusieurs étiquettes RFID en même temps.
- Protection de l'étiquette pour résister aux contraintes (chocs, traitements thermiques, lavage)

Inconvénient

- Cette technologie nécessite la mise en place d'un réseau spécifique, sensible à l'environnement (liquide, métal...)
- Coût très élevé des tags.
- Sensibilité aux ondes électromagnétique parasites.

Exemples d'utilisation

Cette technologie de localisation peut être utilisée pour identifier :

- Inventaire rapide en magasin.
- Suivi des vêtements de travail loués.
- Identification des animaux : remplace le tatouage.
- Gestion des livres d'une bibliothèque,

3-2-2 Géolocalisation par Beacon

Beacon signifie simplement balise. Une balise est un boîtier de quelques centimètre qui peut être installé où l'on veut et qui émet dans un rayon jusqu'à quelques dizaines de mètres en Bluetooth Low Energy. Ces balises se signalent aux

smartphones qui sont dans leurs environnement et leur permettent de se géolocaliser précisément.

Le schéma explique mieux le fonctionnement de ce système de géolocalisation :

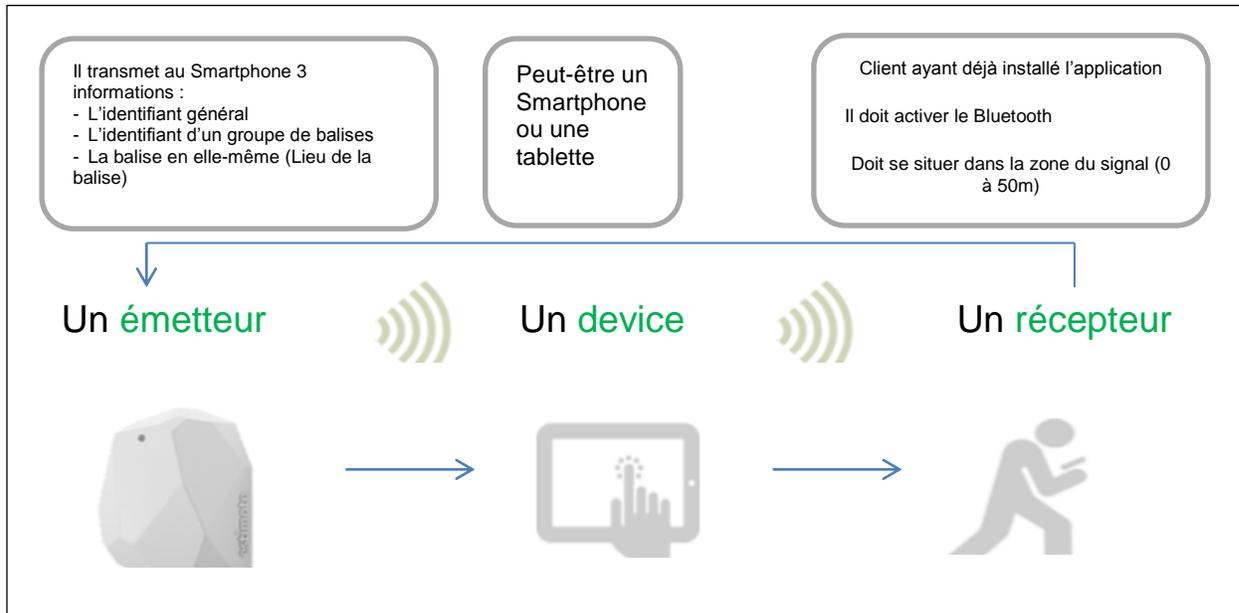


Figure 22 : Principe de localisation Beacon

La première action du beacon va être de se signaler en envoyant ces données. Cette radiodiffusion est émise à intervalle régulier par le périphérique. Évidemment, cet intervalle aura un impact sur l'autonomie et la détection de l'appareil. L'objectif ici est de se faire connaître par plusieurs appareils en même temps, pour par exemple, détecter la proximité d'un lieu.

Il est important de noter qu'un récepteur peut se connecter à plusieurs beacon en même temps.

Avantage

- possibilité d'exploiter un réseau existant.
- Précision de localisation.

Inconvénient

- Nécessite d'**activer le Bluetooth** sur le récepteur.
- La portée du Beacon n'est **pas adaptée à la micro-localisation**.

- La portée moins de 50m.

Exemples d'application

Détecter la proximité d'un magasin et proposer des promotions aux clients.

3-2-3 Géolocalisation par WIFI

Le géo positionnement à l'aide de la technologie Wifi est baptisé WPS pour Wifi Positioning System. En comparaison avec le GPS, le WPS remplace l'infrastructure des satellites par les infrastructures radios des réseaux Wifi et dispose de plusieurs atouts :

Sa couverture intérieure et extérieure, lui permettant, de continuer à fournir un géo-positionnement relativement précis en indoor et dans certaines zones urbaines denses avec des effets de canyon urbain. La technologie donne même les meilleurs résultats dans un environnement particulièrement dense, en raison de la multiplication des points d'accès.

Il n'implique pas de matériel supplémentaire, l'équipement Wifi étant déjà présent au sein des différents appareils de communication.

Il présente cependant des inconvénients :

WPS pose un problème de couverture en environnement rural ou dans des zones peu équipées en points d'accès Wifi.

Les points d'accès Wifi sont des récepteurs plus mobiles que les infrastructures GPS, ce qui peut fausser les calculs si les bases de données ne sont pas mises à jour régulièrement.

D'après le paragraphe II, plusieurs techniques de mesure (ToA, TDoA, AoA, RSS) existent pour le calcul des distances et des angles dans les systèmes de géo localisation utilisant les ondes radio. Cependant, la méthode ToA est peu envisageable pour du Wifi car les points d'accès ne sont pas synchronisés avec les récepteurs ; de même dans la TDoA, les points d'accès radio doivent avoir une horloge très précise et bien synchronisée. Des systèmes comme « AirLocation » et « AeroScout » utilisent cette technique TDOA mais nécessitent du matériel supplémentaire (des points d'accès ou des récepteurs spécifiques) pour mesurer cette différence de temps. La technique AoA demande des antennes motorisées (ou à balayage) pour déterminer l'angle de réception et est peu utilisée actuellement avec les antennes des points d'accès Wifi mais l'arrivée des systèmes MIMO Wifi pourrait modifier cette situation. La technique basée sur le RSS est la plus souvent utilisée en Wifi, elle suppose cependant que le modèle d'atténuation des lieux (obstacles, murs...) soit bien connu, ou appris par calibration [16].

Pour mieux comprendre le système de positionnement wifi basé sur les RSS, on illustre avec le schéma suivant :

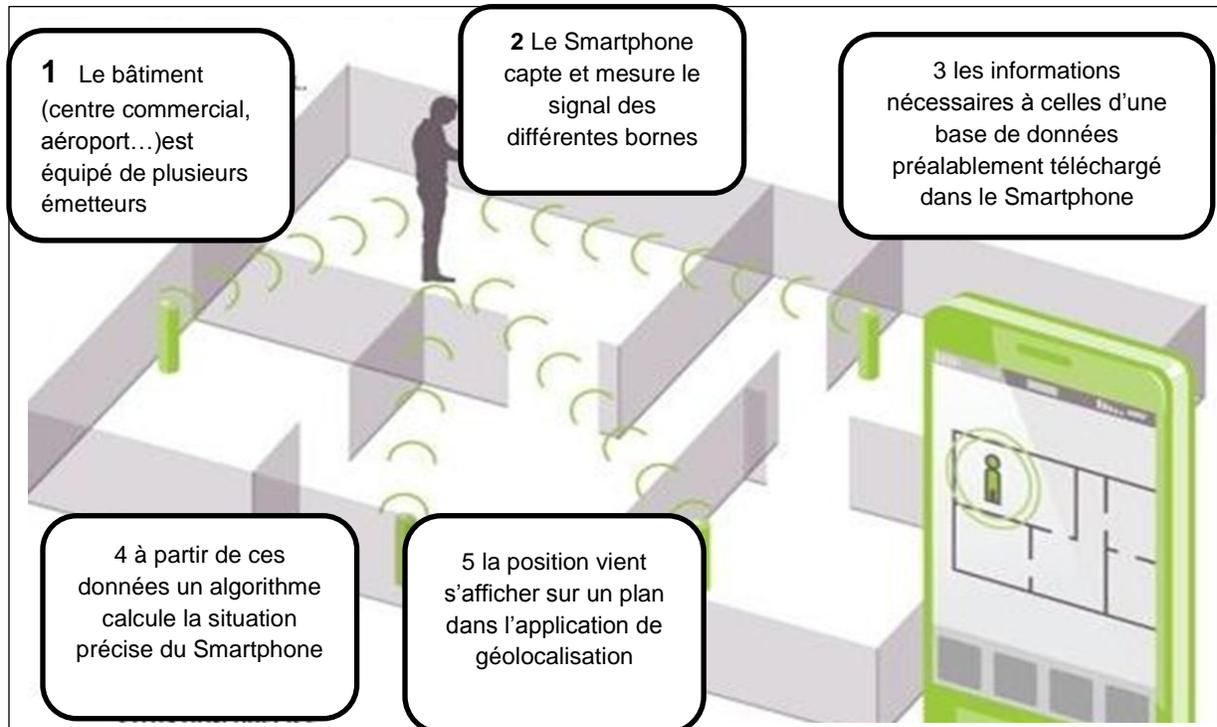


Figure 23 : le principe de la géolocalisation wifi (à l'aide de RSS)

Plusieurs systèmes utilisant le WPS sont disponibles sur le marché ou dans les laboratoires de recherche. On peut citer :

3-2-4 Système Ekahau Real Time Location System (RTLS)

La technique de positionnement proposée par la société Ekahau est basée sur la technique d'empreinte radio, basée sur les mesures des puissances des signaux reçus (RSSI) et comporte deux phases de formation et de positionnement. Ce système consiste en :

- des clients agents : logiciel intégrés dans un objet tel qu'un Smartphone à positionner.
- des étiquettes Ekahau portées par les dispositifs à localiser (optionnelles).
- le serveur de positionnement (EPE pour Ekahau Positioning Engine) qui calcule les estimations de position.
- le logiciel de création du modèle radio (Ekahau Manager) pour la construction de la carte radio (le calibrage du site) et la gestion du système.

-Le client agent mesure les RSSI reçus des différents points d'accès et envoie ces mesures au serveur de positionnement qui calcule la position de l'objet abritant le client agent, en comparant les mesures transmises par le client aux mesures « références » présentes dans la base de données.

Plusieurs systèmes assez proches de celui d'Ekahau existent comme Horus de l'université du Maryland, CMU-TMI, Place Lab, Magic Map, AMULET (Approximate Mobile User Location Tracking System) de l'université de Rochester, Halibut de l'université de Stanford, le système de la société Cisco (solution Cisco nified wireless).

Le temps de calibrage (qui est actuellement effectué manuellement en utilisant un terminal mobile et en se déplaçant dans le site pour enregistrer des points échantillons) ainsi que la mise à jour régulière de la base de données constituent l'inconvénient majeur de ces systèmes Par exemple, pour calibrer un site de 1200 m2, il faut au minimum 1 heure pour le système Ekahau [16].

Avantage :

- Possibilité d'exploiter un réseau existant.
- Bonne précision.

Inconvénient :

- Forte consommation électrique.
- Risque de piratage.
- Nécessite d'activer le Wi-Fi sur le récepteur.

Exemple d'application

• principalement utilisé pour du positionnement dans des lieux publics : l'application MyWay destinée à l'aéroport de paris pour guider les passagers possédant un mobile Android, et autres applications destinés aux hypermarchés...etc



Figure 24: quelques figures de l'application MyWay

Conclusion

Les systèmes de positionnement par satellites sont largement déployés et assurent une très bonne couverture internationale mais présentent des limitations quand ils sont utilisés en indoor et la précision qu'ils offrent est limitée dans certains environnements urbains (rue étroite bordée d'immeubles élevés par exemple). La technique RFID nécessite la mise en place d'un réseau spécifique et le coût des tags est élevé, il est de même avec Beacon.

En effet, la localisation basée sur les systèmes Wifi s'avère être intéressante qui permet d'exploiter une technologie déjà existante et adéquate pour notre application ceci fera l'objet du chapitre suivant.

Chapitre 3

Analyse et conception

Chapitre III. Analyse et conception

La surface des hypermarchés devient de plus en plus grande, compliquée et les clients se perdent et trouvent des difficultés à se repérer et trouver en un peu de temps les produits qu'il désire acheter. C'est pourquoi une application mobile de localisation s'avère une solution afin d'aider les clients à s'orienter pour faire leurs achats.

D'après l'étude faite dans le chapitre précédent sur les systèmes de géolocalisation ainsi que les méthodes et techniques de mesures disponibles sur le marché, on a opté pour le calcul de la position du client dans le supermarché avec le système WIFI par la méthode statistique que en se basant sur les puissances des signaux reçus

Dans ce chapitre, nous présentons notre contribution dans ce domaine. Nous nous intéressons à la façon de trouver l'emplacement du mobile ainsi que les catégories des produits

Nous étudions dans ce qui suit l'environnement d'expérimentation ainsi que l'analyse et la conception de notre application.

Objectifs

Comme on l'a déjà précisé auparavant, l'objectif principal de notre application est d'offrir à l'utilisateur la possibilité de connaître sa position dans le supermarché et de pouvoir visualiser les catégories existantes dans ce grand magasin ainsi que de connaître leurs emplacements.

Nous avons aussi pensé à ajouté une liste d'achat, que le client pourra préparer en off-line (sans connexion wifi) et la modifier s'il le souhaite en supprimant ou en ajoutant un produit.

Nous souhaitons donc développer une application de localisation indoor qui offre un service client possédant les propriétés suivantes :

- La simplicité d'installation et à mettre en œuvre.
- Une précision de localisation de l'ordre de 2 à 3 mètres.

Remarque

L'application « **LesQuatreTemps** » ⁽¹⁾ offre des services aux utilisateurs et répond aux besoins qui semblent similaires à ceux désirés réaliser par notre application, ce qui nous a inspiré pour réaliser la nôtre.

⁽¹⁾ : (L'application « **LesQuatreTemps** » est bien détaillée dans les pages (11 et 12)).

Le tableau suivant montre une comparaison entre l'application « **LesQuatreTemps** » et celle souhaiter réaliser

Les services offert par l'application « Les Quatre Temps »	Les services attendus de notre application
Cette application permet aux utilisateurs de se localiser sur le plan de l'Hypermarché	Notre application donnera aux utilisateurs la possibilité de se localiser sur le plan du supermarché « pribas »
« LesQuatreTemps » permet de localiser les magasins du centre	Cette application permettra de localiser les catégories dans les rayons

Tableau 2: comparaison entre l'application « LesQuatreTemps » et celle souhaiter réaliser

Présentation de l'organisme d'accueil

L'entreprise de la grande distribution PRIX UNIQUE AZAZGA existait depuis 1986 sous le nom de Souk-EL-Fellah.

en 1998 l'entreprise a été racheté par ses 40 employés, et resté toujours dans le secteur de la grande distribution mais avec beaucoup de difficultés financière suite à la mauvaise gestion qu'a connu l'entreprise jusqu'au mois de novembre 2008 ou elle a été racheté par les cinq actionnaires actuel.

Après cette date l'entreprise est devenue un magasin qui s'est dénommé PRIBA, qui a ouvert ses portes au grand public le 1^{er} mai 2008, et qui est devenu avec le temps un grand supermarché. L'infrastructure de supermarché occupe de 2 500 m², dont 1 700 m² pour la vente, 800 m² pour les stocks, un parking de 3 000 m².

On se concentre dans notre mémoire de localiser la surface de vente, celle qui se compose de quelque magasins (3 magasins) et des rayons de produits alimentaire et plus les quatre caisses pour le payement.

La figure suivante s'agit du plan de la partie vente et le stock de PRIBA

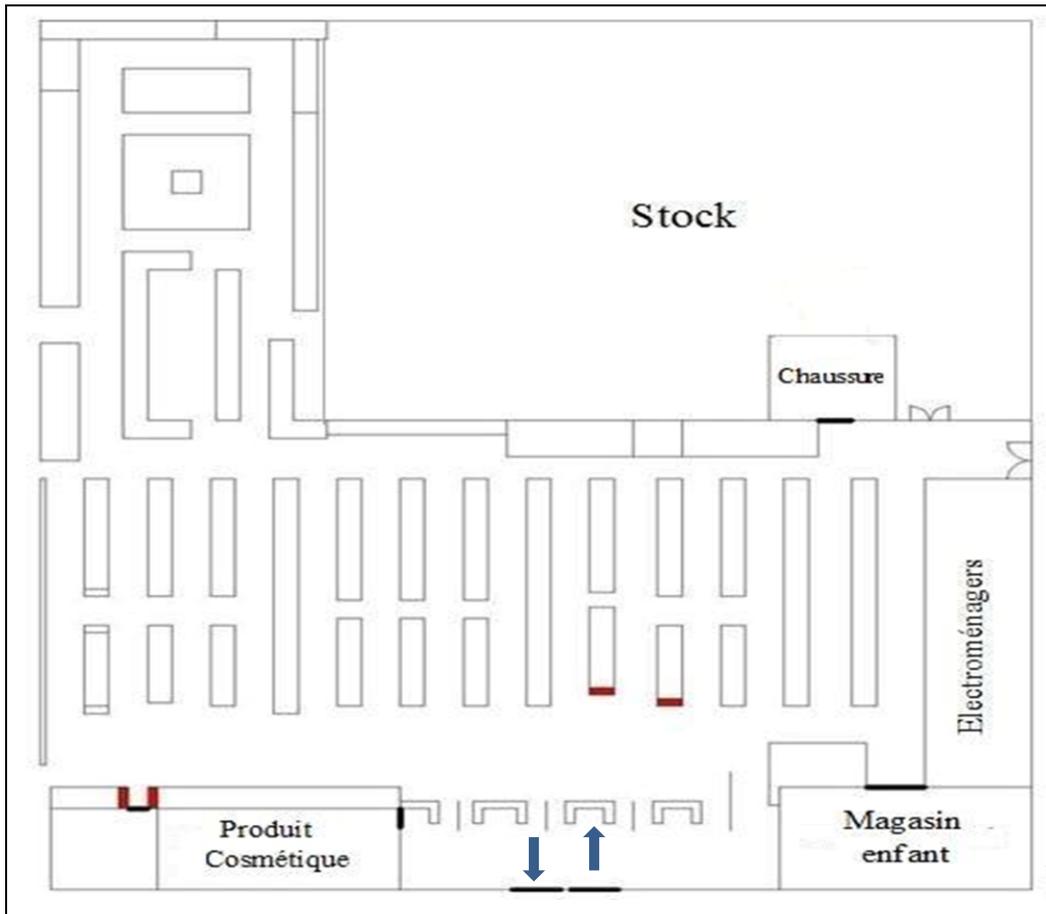


Figure25: plan de supermarché Priba

La conception de notre future solution se décline en trois xxxxxxparties :

Partie I : réflexion et présentation des éléments de la solution proposé

La solution qu'on propose se répartie en deux phases :

- La localisation du mobile
- La localisation des catégories des produits

I-1 La localisation du Mobile

Pour la réalisation de notre solution nous avons opté pour la technologie de localisation indoor Wifi, d'une part pour son accessibilité, d'autre part pour ses portées et sa mobilité. En effet, la portée en intérieur d'un périphérique Wifi est de l'ordre de plusieurs dizaines de mètres, pouvant atteindre la centaine de mètres en extérieur.

Nous avons approfondi notre recherche pour avoir un meilleur résultat et la techniques de mesures de puissance de signale avec la méthode empreinte radio parait complémentent avec la technologie wifi.

Notre démarche va se dérouler en deux phases:

- **Phase de formation (calibrage)**
- **Phase de positionnement**

A- Phase de calibrage

Cette phase consiste à enregistrer les mesures des signaux reçus par le mobile à des positions connues. Ceci revient à faire une « carte radio » de la zone à couvrir.

Les caractéristiques que nous avons utilisées sont les puissances reçues, ou Received Signal Strength Indicator(RSSI).

Pour chaque lieu nous avons désigné des points de référence, et dans chacun de ces points on désigne ses positions euclidiennes suivant un repère. Puis nous avons pris des mesures de signal dans chacun de ces points de références comme le montre la figure suivante :

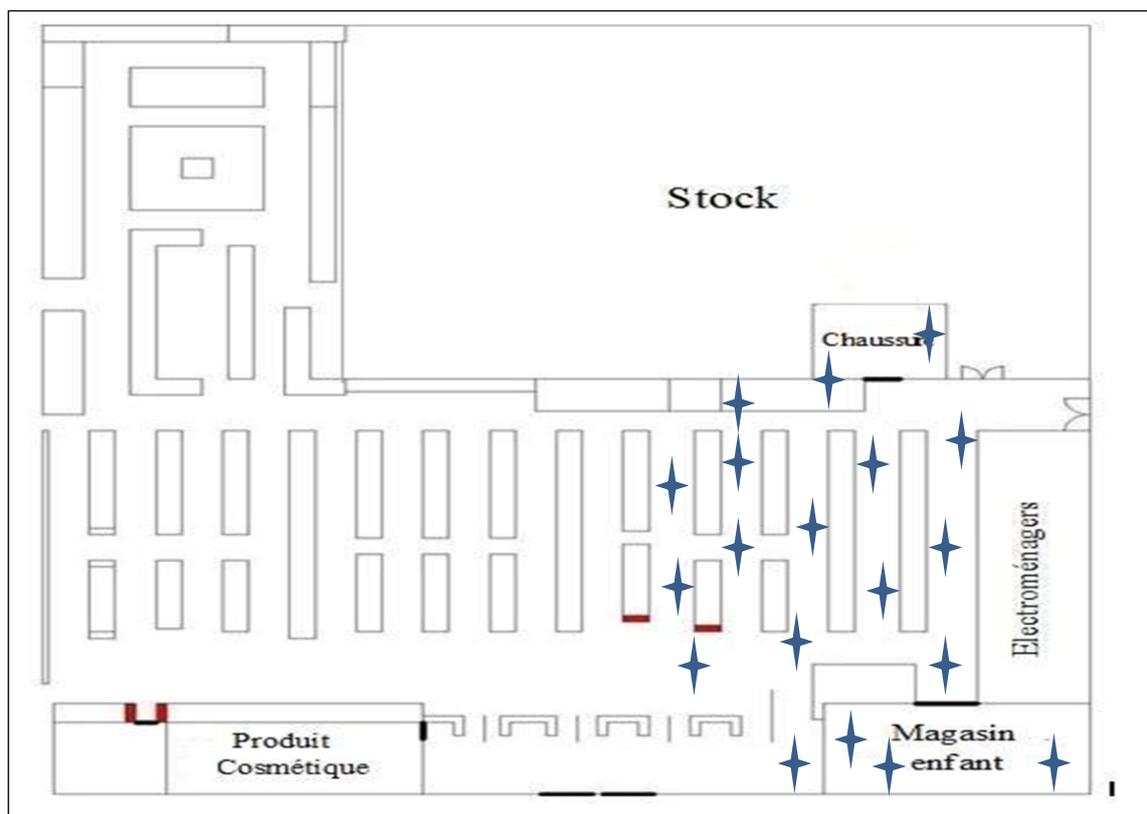


Figure 26: Représentation des points de calibrage sur le plan.

Dans chacun des points de référence nous avons enregistré quelque mesures de signaux, puis calculer leur moyennes, et comme le montre la figure25, on a enregistré ces mesures uniquement pour une partie du supermarché, cela est dû aux

manque de moyens : les point d'accès ne sont que des PC qui n'ont pas une puissance forte comme dans le cas des modems ou autres.

Dans chacun des points de référence nous avons enregistré 30 mesures de signaux, puis calcule leurs moyennes.

Un exemple de mesures reçu depuis les trois points d'accès qui ont comme RSSID : **Mina-Pc**, **Kahina-Pc**, **Baya-PC** et **Toshiba-Pc**, ces mesures sont enregistrées pour un point de référence (6,3) se trouvant dans le magasin enfant.

Mina-Pc	Kahina-PC	Lyly-Pc
-80	-77	-83
-83	-79	-72
-80	-77	-68
-81	-79	-65
-90	-79	-72
-78	-69	-68
-78	-73	-68
-81	-83	-69
-75	-65	-69
-79	-64	-69
-78	-83	-69
-83	-81	-69
-84	-82	-68
-84	-79	-69
-83	-82	-69
85	-82	-68
-84	-89	-68
-79	-87	-67
-75	-85	-68
-74	-66	-72
-78	-87	-67
-80	-65	-66
-79	-83	-70
-81	-66	-69
-79	-71	-68
-79	-66	-66
-78	-83	-68
-70	-61	-68
-74	-82	-68
-77	-83	-68

Tableau 3: calcul de la moyenne pour chaque point d'accès.

Nous avons ensuite calculé la moyenne des mesures capté pour chaque point d'accès ce qui nous donne le tableau suivant :

Reference	Mina-Pc	Kahina-Pc	Lyly-Pc
(6,3)	-77.54	-67.06	-68.93

Tableau 4: calcul de la moyenne pour le point de référence (6,3).

Et enfin nous avons terminé par enregistrer tous les points de références dans la base de données

B- Phase d'exploitation

B-1- Méthode de localisation utilisée

La méthode de localisation que nous avons utilisée est la méthode **statistique** après la phase de calibrage, nous avons constitué la base de données de référencement. La localisation est ensuite effectuée par comparaison des mesures en temps réel avec les informations contenues dans la base de données.

Notre base de données contient des informations sur les coordonnées physiques et les moyennes des mesures de puissance pour chaque point d'accès du système, on obtient alors une base de données composée d'une suite d'enregistrements relatifs chacun à un point de référence. Un enregistrement est de la forme (AP, V1, V2, V3,V4) où :

- AP : sont les coordonnées cartésiennes du point de référence
- (V1, V2, V3, V4) : est l'ensemble des moyenne de puissance du signal reçu par les trois points d'accès.

B-2- La méthode du plus proche voisin

Cet algorithme est basé sur la recherche des k plus proches voisins, il fournit la position de l'équipement en fonction de la similarité de la mesure en fonction des k plus proches voisins extraits de la base de données. L'algorithme utilise les k mesures de la base de données qui possède le plus de similitudes avec la mesure instantanée. Par la suite, le critère utilisé pour déterminer le degré de similitude entre la mesure instantanée et celles contenues dans la base de données est la distance euclidienne. On note le vecteur mesure sous la forme **RSSmesure** et **RSSXi** le vecteur de la base de données pour la position Xi.

L'information de distance euclidienne entre ces deux vecteurs est donnée par la formule suivante :

Où **RSSj (xi, yi)** est la valeur de la puissance moyenne de signal reçu pour l'AP d'adresse MAC "j" contenue dans la base de données pour la position (xi, yi).ainsi la distance sera calculée entre la mesure courante et les mesures

enregistrées. L'enregistrement pour lequel la distance est **minimale** est élu comme solution. C'est l'algorithme le plus simple pour déterminer la position.

Le schéma suivant représente les étapes de fonctionnement de l'algorithme le plus proche voisin KNN :

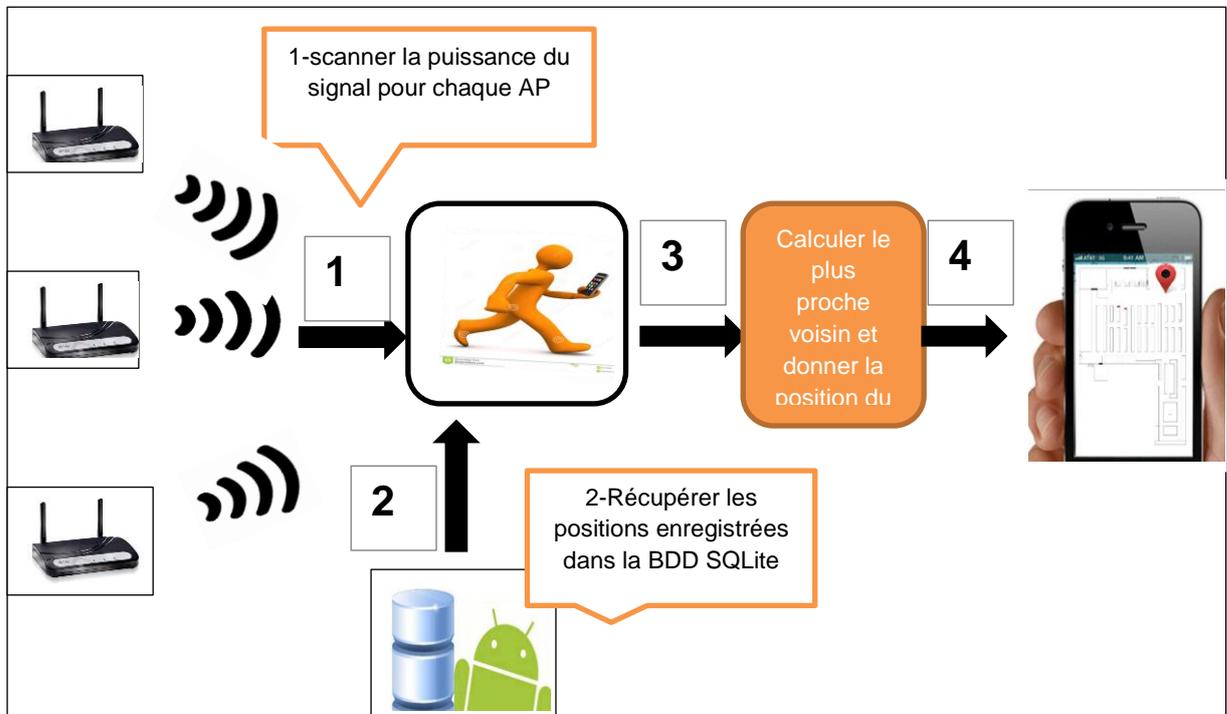


Figure 27: schéma récapitulatif du fonctionnement de KNN

C- Les obstacles rencontrés

L'effet des obstacles sur la propagation des ondes est invariable. Les obstacles sont repartis régulièrement dans le supermarché il s'ajoute à cela un problème supplémentaire dans la modélisation du laboratoire : les meubles (les rayons, les produits...) sont aussi des obstacles.

Cela a été remarqué lors des mesures expérimentales, en effet avec notre appareil mobile une application qui permet d'afficher les variations des puissances des signaux reçus (on verra plus de détails dans le chapitre 4) nous avons parcouru les rayons du supermarché tout en observant le comportement des signaux reçus.

Malgré l'absence d'obstacle entre le terminal mobile et le point d'accès, le signal ne se comporte pas comme on pourrait l'attendre.

Globalement, la puissance diminue quand le mobile s'éloigne du point d'accès mais on observe plusieurs pics de puissance. Les pics sont plus importants au passage du mobile près des appareils électriques. On appelle ce phénomène l'effet des équipements sur la trajectoire des ondes, en particulier la réflexion du signal. Cette atténuation irrégulière rend difficile l'expression de la relation entre la puissance du signal reçu et l'emplacement du terminal mobile.

Nous avons remarqué aussi que les personnes présentes dans le supermarché forment un autre type d'obstacle car elles ont également un impact sur la propagation des ondes.

C'est pourquoi nous nous orientons vers un modèle empirique qui pourra se corriger en cas de modification d'un ou de plusieurs paramètres : fréquentation, changement de disposition des meubles et déplacement d'un ou de plusieurs points d'accès.

I-2 Localisation des catégories de produits

Cette partie consiste à localiser les catégories des produits qui sont réparties soit dans des rayons soit dans les magasins.

La localisation des catégories est différente en celle du mobile car il s'agit des articles fixes qui n'ont pas besoin de suivi à temps réel, et pour cela, on a opté de les enregistrer dans la base de données avec des positions fixes et les afficher à chaque fois que la catégorie est appelée.

La figure ci-dessous présente le plan du supermarché avec la position de la catégorie « Vaisselle »

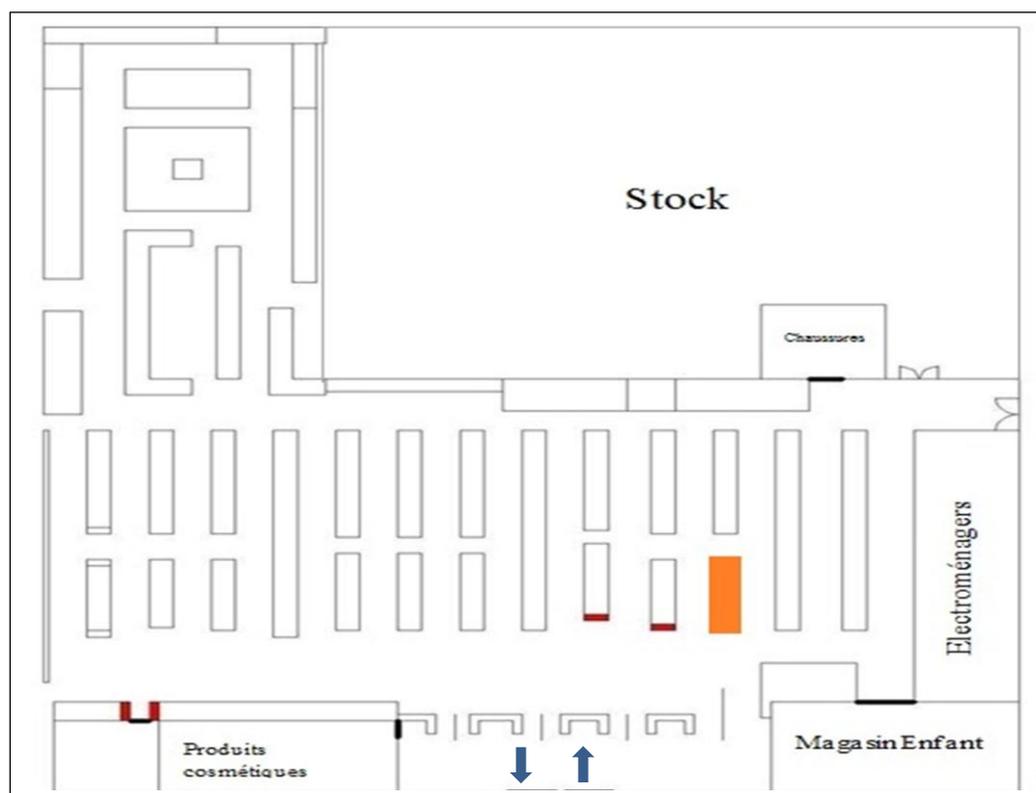


Figure 28: La position de la catégorie « vaisselle » sur le Plan.

Partie II : conception de l'aspect dynamique

Afin d'aboutir à une meilleure organisation et une bonne maîtrise du travail et donc arriver à déployer de meilleures applications, il est nécessaire de suivre une démarche méthodologique rigoureuse. Pour cela le choix d'une méthode d'analyse et de conception est d'une très grande importance. Notre choix s'est posé sur la modélisation UML.

Dans ce qui suit nous allons expliquer le processus de développement et de conception de notre application.

II-1 PRESENTATION D'UML

UML, c'est l'acronyme anglais pour « Unified Modeling Language ». On le traduit par « Langage de modélisation unifié ». La notation UML est un **langage visuel** constitué d'un ensemble de schémas, appelés des **diagrammes**, qui donnent chacun une vision différente du projet à traiter. UML nous fournit donc des diagrammes pour **représenter** l'application à développer : son fonctionnement, sa mise en route, les actions susceptibles d'être effectuées par l'application, etc... Réaliser ces diagrammes revient donc à **modéliser les besoins** de l'application à développer, pour ce faire notre démarche va se dérouler en deux étapes

1. **Étape 1** : Mettre en évidence les différents acteurs intervenants au sein de celui-ci, ainsi que de leurs besoins en illustrant quelque cas d'utilisation de l'application.
2. **Étape 2** : c'est la dernière étape de la démarche, la conception de l'application.

II-2 La première étape : Analyse

Cette partie comprend l'identification des acteurs et les cas d'utilisation.

II-2-1 Identification des acteurs

Définition

Un acteur représente un ensemble de rôles joués par des entités externes (utilisateur humain, dispositif matériel ou autre système) qui interagissent directement avec le système étudié.

Dans le cas de notre application, nous avons un seul acteur qui interagit avec le système qui est :

Acteur: Cet acteur doit lancer l'application, choisir une activité à faire dans le menu principal.

II-2-2 Les cas d'utilisation

Un cas d'utilisation (user case) représente un ensemble de séquences d'actions qui sont réalisés par le système et qui produisent un résultat observable intéressant pour l'acteur

Un cas d'utilisation modélise donc un service rendu par le système, mais n'expose pas de façon détaillée le dialogue entre les acteurs et les cas d'utilisation. Dans le cadre de notre travail, nous avons choisi d'étudier et de modéliser un cas d'utilisation le plus important dont voici la description textuelle.

- Cas d'utilisation de localiser l'utilisateur sur le plan

Cas d'utilisation : se localiser sur le plan du supermarché

Acteur : utilisateur.

Description :

- 1- L'utilisateur lance l'application après avoir cliqué sur l'icone
- 2- Le système affiche l'écran d'accueil
- 3- L'utilisateur clique sur le bouton suivant
- 4- Le système affiche l'activité contenant le menu principale
- 5- L'utilisateur clique sur le bouton « se localiser »
- 6- Le système lui affiche l'activité qui contient le bouton « activer/désactiver ».
- 7- Le système active le wifi
- 8- L'utilisateur clique sur le bouton « scanner le wifi »
- 9- Le système scan le wifi
- 10- L'utilisateur clique sur le bouton « ma position »
- 11- Le système affiche la position d'utilisateur sur le plan du supermarché

II-2-3- Diagramme de cas d'utilisation général

Un diagramme de cas d'utilisation général capture le comportement d'un système, d'un sous-système, tel qu'un utilisateur extérieur le voit. Il scinde la

fonctionnalité du système en unités cohérentes, les cas d'utilisation ayant un sens pour les acteurs. Les cas d'utilisation permettent d'exprimer le besoin des utilisateurs d'un système, ils sont donc une vision orientée utilisateur de ce besoin au contraire d'une vision informatique.

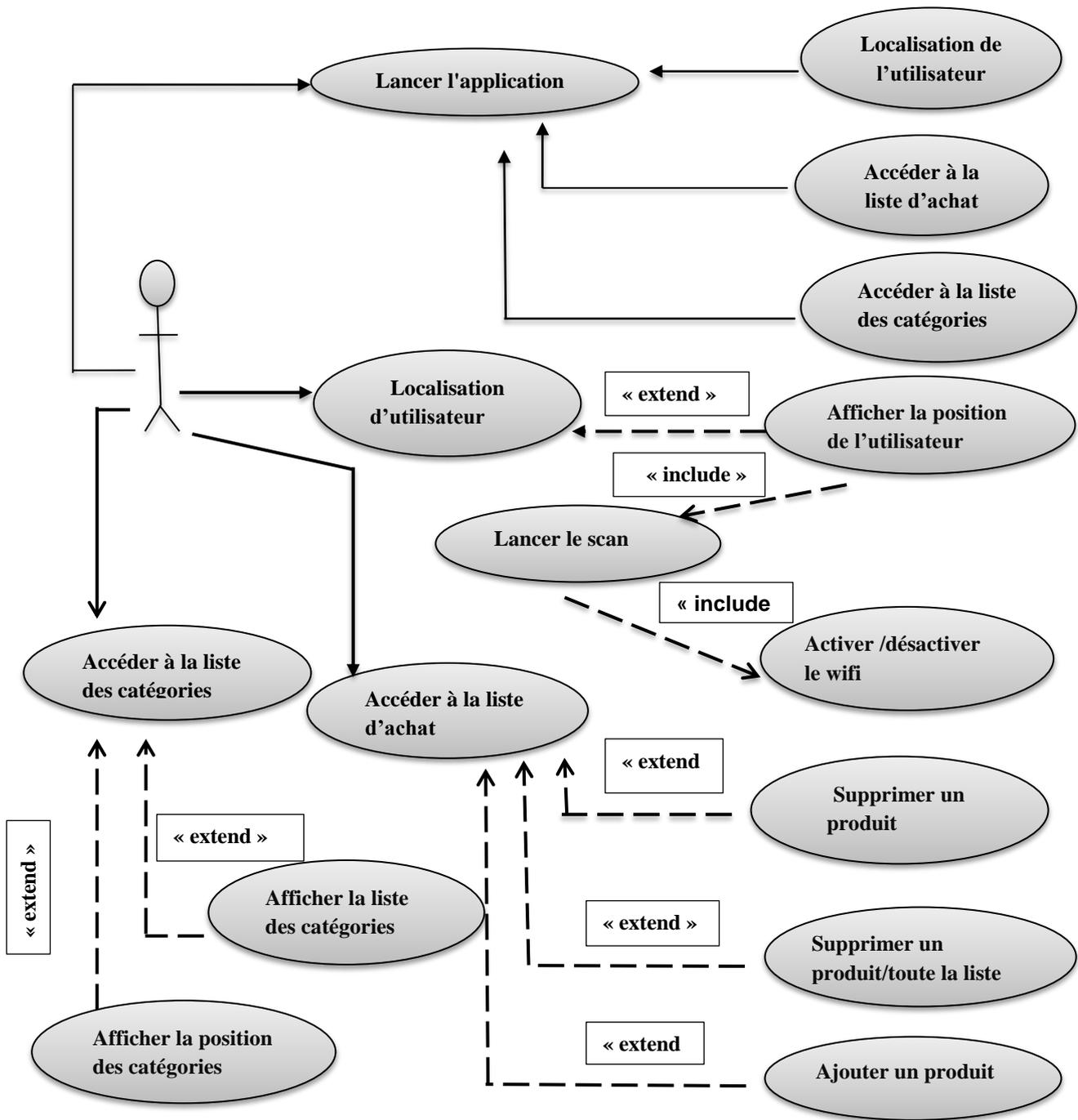


Figure 29: Diagramme de cas d'utilisation général

II-3 Deuxième étape : Conception

La conception est la dernière étape avant la réalisation technique de la plateforme de l'application, elle consiste donc à réaliser le modèle qui va être implémenté, un modèle ou les contenus sont classés et hiérarchisés. On apporte plus de détails à la solution et on cherche à clarifier des aspects techniques,

Tout comme l'étape d'analyse, UML utilise différents diagrammes pour la conception, et dans notre cas on va élaborer des diagrammes de séquence ainsi que les diagrammes de classes pour les cas d'utilisation étudié et un diagramme de classe générale.

II-3-1 Diagramme de Séquence

Le diagramme de séquence représente la succession chronologique des opérations réalisées par un acteur. Il indique les objets que l'acteur va manipuler et les opérations qui font passer d'un objet à l'autre.

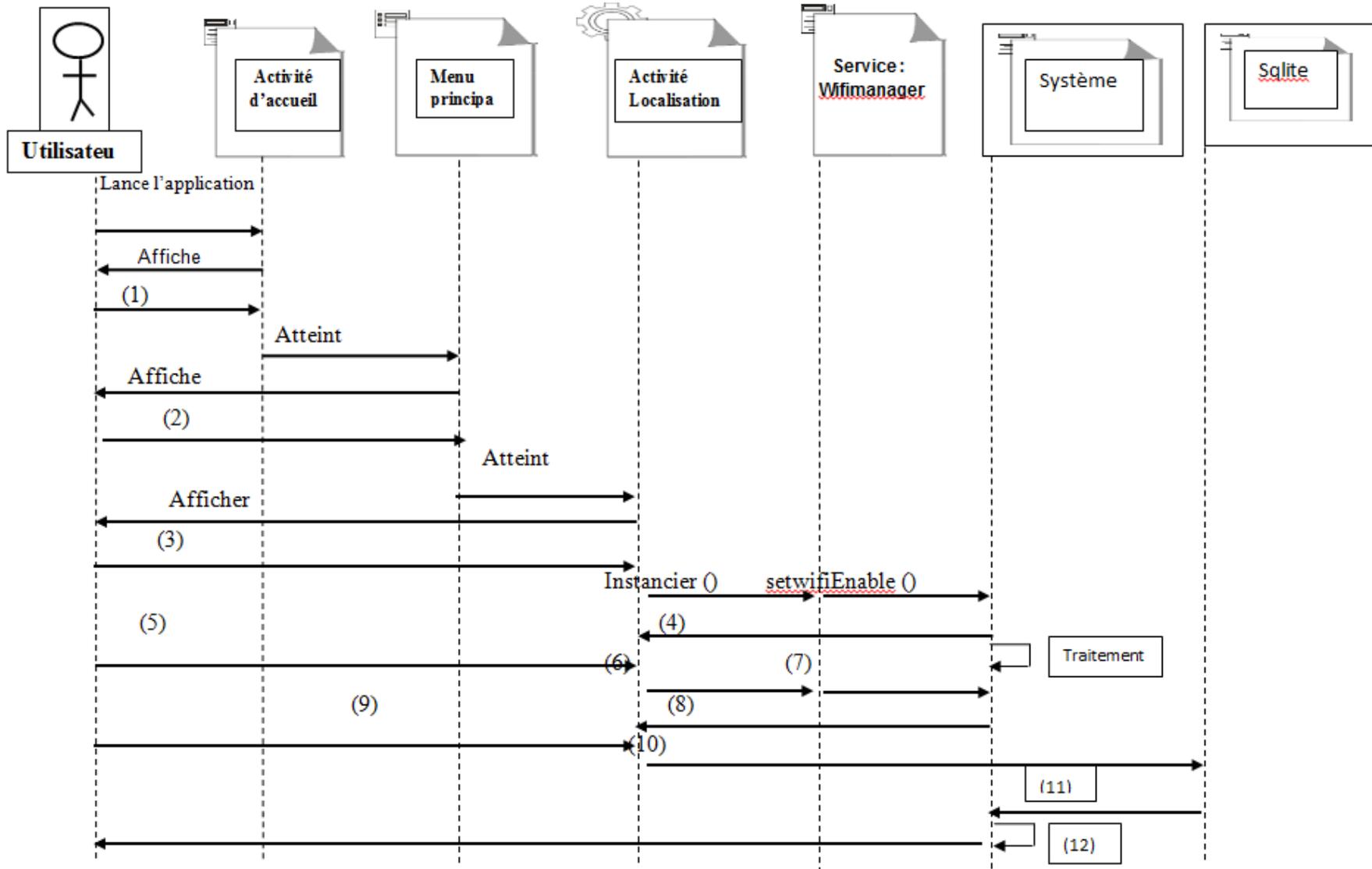


Figure 30: diagramme de séquence

Description

- (1) Cliquer sur le bouton « suivant »
- (2) Une fois le menu principal est afficher, l'utilisateur cliquer sur le bouton « se localiser »
- (3) Cliquer sur le bouton « activer le wifi »
- (4) Activer le wifi ()
- (5) Lancer le scan en cliquant sur le bouton « scanner wifi »
- (6) Lancer le scan avec la fonction « Wifimanger.startscan »
- (7) Récupérer le résultat de scan avec « getscanresult »
- (8) Afficher le résultat de scan wifi
- (9) Cliquer sur le bouton « ma position »
- (10) Connecter à la base de données avec « BD.open () »
- (11) Récupérer les positions enregistrées dans la base de données
- (12) Implémenter l'algorithme de KNN
- (13) Afficher la position de l'utilisateur sur le plan

Partie III Conception de la partie statistique

Tout processus de création d'une base de données se résume en 3 étapes :

A- Présentation du dictionnaire de données longueur

Nom	Code	Type de données	observation
Adresse_mac	adresse_mac	caractère variable	
Id_catégorie	Id_cat	entier	
Id_position	Id_position	entier	
Nom_point_d'accès	nom_ap	caractère variable	
Nom_catégorie	nom_cat	caractère variable	
Nom_position	nom_position	caractère variable	
Nom_produit	Nom_prod	caractère variable	
Numero_visite	Num_visite	date	JJ/MM/AA
Position_catégorie	Position_cat	réel	
Puissance_signal	puissance_signal	réel	
Puissance_signal_poin t_d'accès	puissance_signal _AP	réel	

Tableau 5: dictionnaire de données longueur

B- Règle de gestion de modèle entité association

Nous donnerons dans ce qui suit quelques règles liées aux données :

1. Chaque point d'accès se repère par rapport à 1 ou n points d'accès.
2. Chaque point d'accès sera repéré par n position.
3. Chaque visite contient 0 ou n produits.
4. Chaque catégorie contient 1 ou n produits.

C- Diagramme entité-association générale

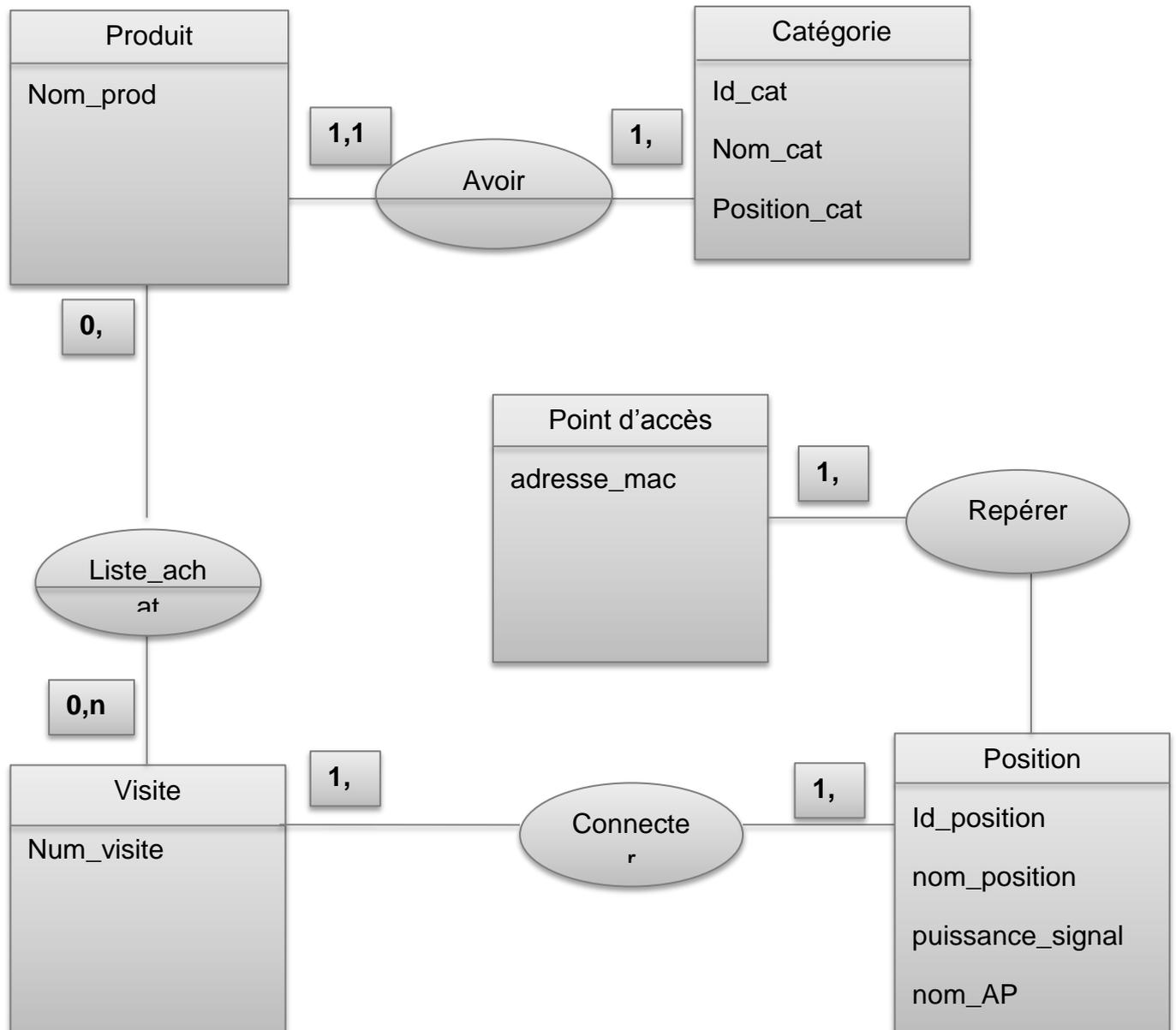


Figure31: Diagramme entité association

Conclusion

A l'issue de cette étape, nous avons vu la phase étude, qui donne un aperçu sur l'environnement d'expérimentation ainsi qu'une explication de la démarche suivie qui nous a permis de développer notre application.

La phase de conception sert à identifier les différents objets qui nous aident à certifier les fonctionnalités souhaitées. Tout en donnant une description complète de ces diagrammes, ce qui permet une meilleure compréhension du système.

Dans le chapitre suivant, nous faisons suivre notre conception où nous définirons les différents outils utilisés pour le développement ainsi que la présentation de l'application.

Chapitre 4

La Réalisation

La première partie

Choix des outils de développement

La partie I. Choix des outils de développement

Une fois le travail d'analyse et de conception achevé, vient l'étape du codage, qui consiste en la traduction dans un langage de programmation des différentes fonctionnalités précédemment définies. Et afin d'avoir en résultat une application qui réalise correctement toutes les tâches attendues, il faut bien choisir les logiciels ainsi que le langage adapté pour la mise en place de l'application.

Dans ce chapitre, nous allons présenter l'environnement de développement, les outils qui ont servi à la réalisation de notre application, et nous terminerons par la présentation de ses fonctionnalités à travers ses différentes interfaces.

Les outils de développement utilisés

1- Matériels

Dans notre projet, l'environnement matériel disponible pour le développement de l'application est le suivant

- Deux ordinateurs portables : DELL, Samsung.
- Quatre point d'accès : trois ordinateurs portables DELL , SAMSUNG, TOSHIBA .
- Smartphone doté d'un système Android 4.0.2 : Wiko LENNY.

2- Logiciels

Pour pouvoir réaliser une application dans de bonnes conditions il faut en tout premier lieu bien choisir son environnement de travail. Nous avons opté pour la réalisation d'une application mobile sous système Android ce qui nous impose de travailler sous Eclipse avec le langage JAVA et le SDK Android pour son développement, afin d'obtenir un fichier.APK qui sera par la suite installé sur les terminaux mobiles de types Smartphones fonctionnant sous système Android version 4.0.3 et plus.

Pour préparer l'environnement logiciels, nous avons effectué différentes tâches que nous décrivons dans ce qui suit :

- Installation d'eclipse (comme pour le développement d'applications java classique).

- Installation SDK (software development Kit) Android qui va contenir tous les “outils” nous permettant de “construire” des applications sous Android.
- Le plugin “Android pour Eclipse” ADT (Android Development Tools), qui adapte Eclipse au développement d’applications sous Android.

2-1 Eclipse

Eclipse est un IDE qui permet de programmer dans différents langages grâce à ses nombreux plug-ins et notamment le plug-in d’Android. Une interface spécifique permet de gérer des fichiers java et de compiler ses programmes. Les fichiers sont organisés selon une arborescence qui correspond aux paquetages java définis. L’analyse syntaxique permet de mettre en valeur les mots clés dans les fichiers java. Eclipse dispose aussi d’un système d’auto complétion des fonctions, de détection des erreurs syntaxiques en temps réel sans oublier un système de débogage permettant d’exécuter ses programmes pas à pas.

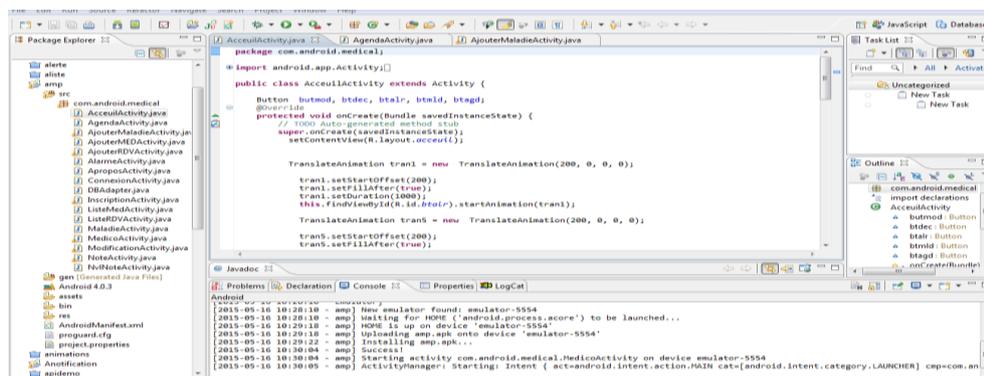


Figure 32: capture d’écran d’une fenêtre Eclipse

2-2 Le langage JAVA

Java est à la fois un langage de programmation informatique orienté objet et un environnement d’exécution informatique portable créé par James Gosling et Patrick Naughton employés de Sun Microsystems avec le soutien de Bill Joy (cofondateur de Sun Microsystems en 1982), présenté officiellement le 23 mai 1995 au SunWorld. Le langage Java a la particularité principale que les logiciels écrits avec ce dernier sont très facilement portables sur plusieurs systèmes d’exploitation tels qu’Unix, Microsoft Windows, Mac OS ou Linux avec peu ou pas de

modifications... C'est la plate-forme qui garantit la portabilité des applications développées en Java.

2-3 Système d'exploitation Android

L'Android est un système d'exploitation open source pour Smartphones, PDA et les terminaux mobiles conçu par Android qui est une startup rachetée par Google. Le Système d'exploitation Android est fondé sur un noyau Linux. Il comporte une interface spécifique développée en java.

Parmi les caractéristiques de notre système d'exploitation adopté, une machine virtuelle « Dalvik » optimisé pour les appareils mobiles.

De plus, Android contient l'outil « SQLite » pour stocker des données structurées, il soutien des médias pour l'audio, la vidéo et des formats d'images telles que : MP3, JPG, PNG, GIF.

2-4 Les fichiers XML

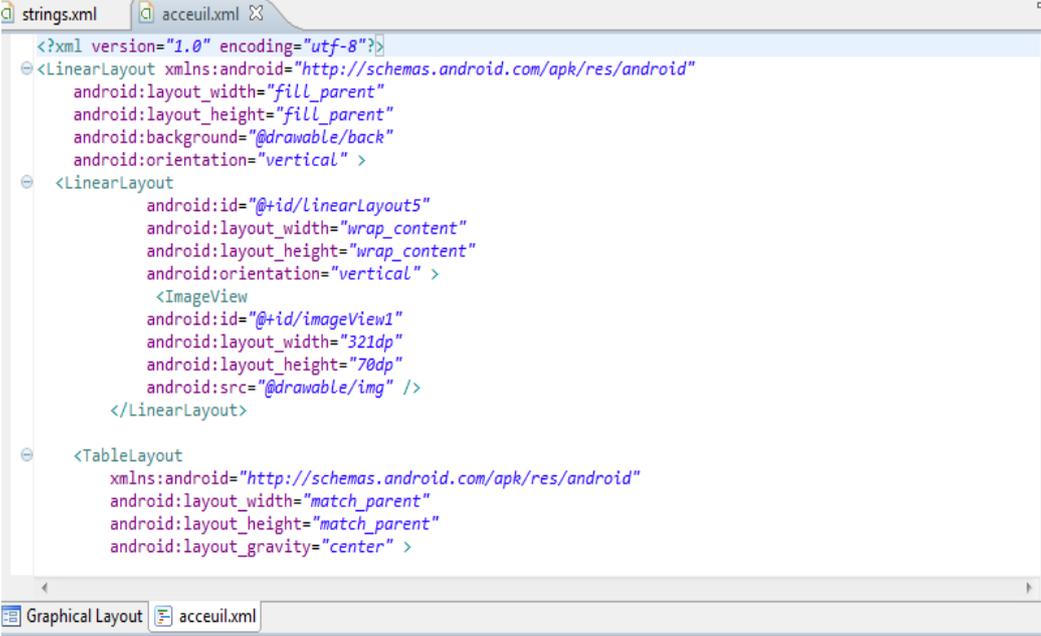
Notre application devra à plusieurs reprises, nous afficher des activités avec lesquelles l'utilisateur interagis, les interfaces graphiques de ses activités sont réalisable par le biais des fichiers XML.

Voyons les caractéristiques de ce fichier :

Définition :

XML (eXtensible Markup Language) soit « Langage de balisage extensible » est un langage de balisage définissant un format universel de représentation des données.

XML n'est pas un langage de programmation, il n'y a pas de boucle for, de if, de while. Il est presque exclusivement utilisé pour stocker des données (du texte) de façon structurée. C'est un langage qui utilise des balises tout comme le HTML.



```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:background="@drawable/back"
    android:orientation="vertical" >
    <LinearLayout
        android:id="@+id/linearLayout5"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:orientation="vertical" >
        <ImageView
            android:id="@+id/imageView1"
            android:layout_width="321dp"
            android:layout_height="70dp"
            android:src="@drawable/img" />
    </LinearLayout>
    <TableLayout
        xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent"
        android:layout_gravity="center" >
```

Figure 33: capture d'écran d'une fenêtre d'un fichier XML

2-5 AVD (Android Virtual Device)

L'Android Virtual Device appelé AVD, Emulator en anglais, est un émulateur de terminal sous Android, c'est-à-dire que c'est un logiciel qui fait croire à votre ordinateur qu'il est un appareil sous Android. C'est la raison pour laquelle vous n'avez pas besoin d'un périphérique sous Android pour développer et tester la plupart de vos applications

Un AVD est un appareil Android virtuel accompagnant le système de développement.

- il permet de tester des applications Android sur des appareils avec des caractéristiques variables avant de les déployer sur les véritables terminaux

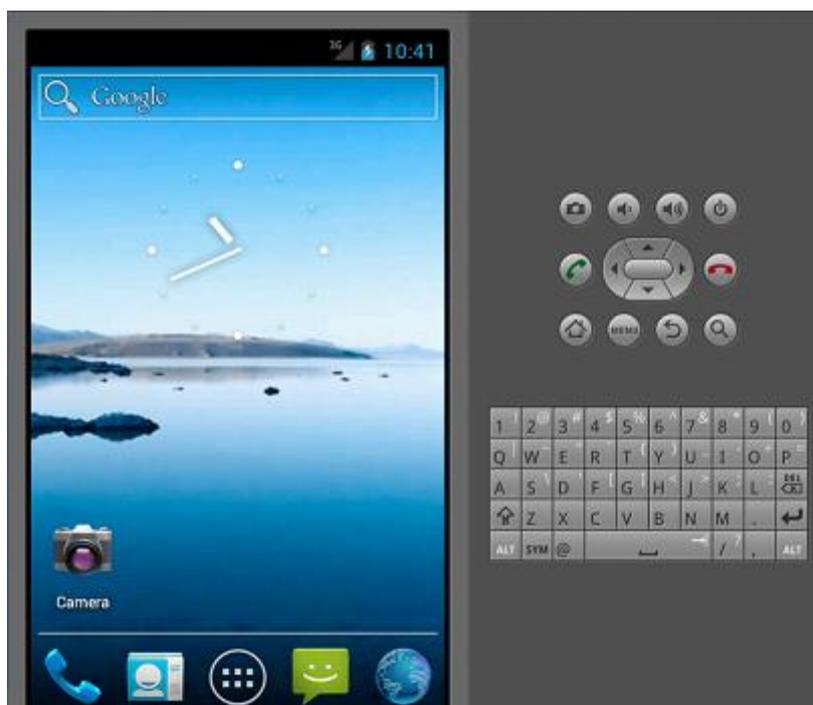


Figure34: Capture d'écran de l'émulateur

3- Autres outils

- **Auto CAD** : on l'a utilisée pour dessiner le plan du supermarché
- **Photoshp cs 6**: pour réaliser quelques images de l'application

La deuxième partie

Présentation de l'application

La partie I. Présentation de l'application

Nous allons désormais expliquer le processus de fonctionnement de l'application avec des schémas et montrer son rendu visuel sous forme de zones de texte représentant les actions réalisées dans différents cas de figures.

1- Principe de fonctionnement des composants de l'application

1-1 Le premier module de l'application

Le schéma suivant représente le module Liste d'achat :

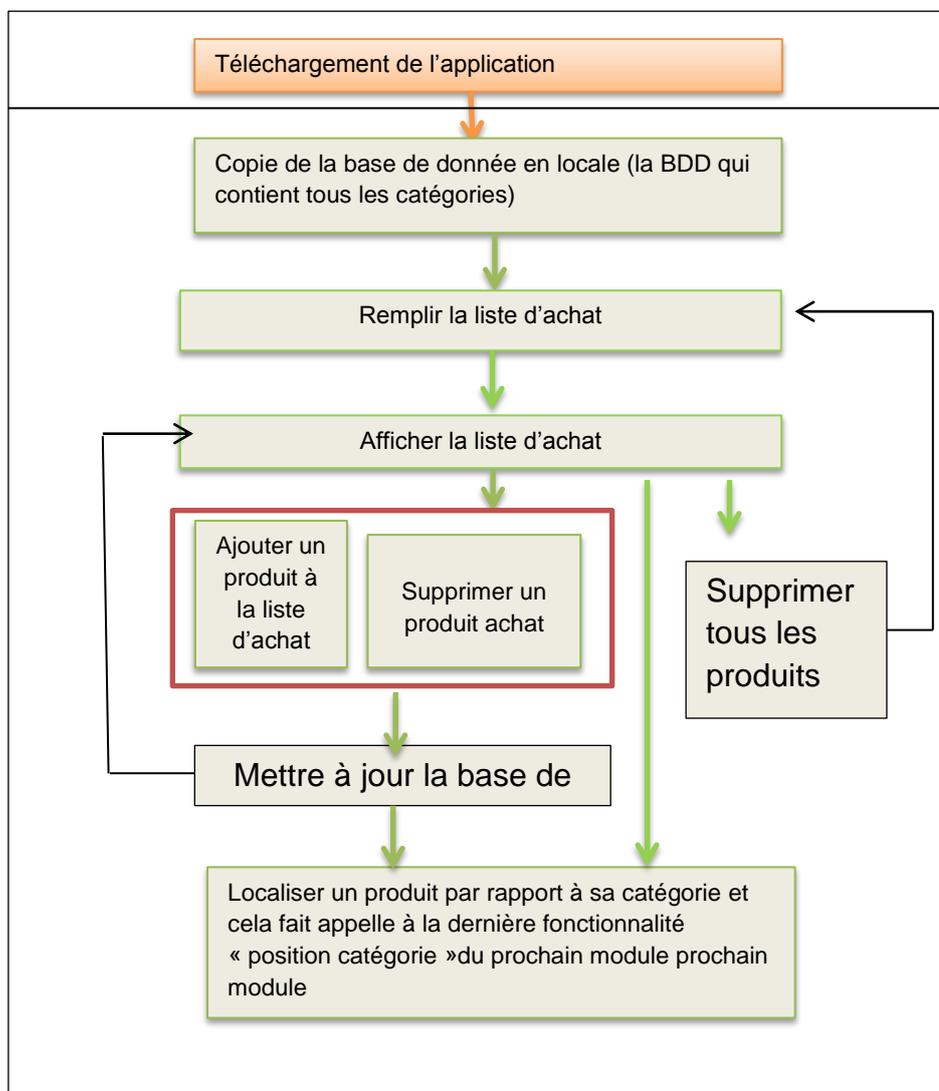


Figure 35: le module qui représente la fonctionnalité de la liste d'achat

1-2 Le deuxième module de l'application

Le schéma suivant représente le module catégorie :

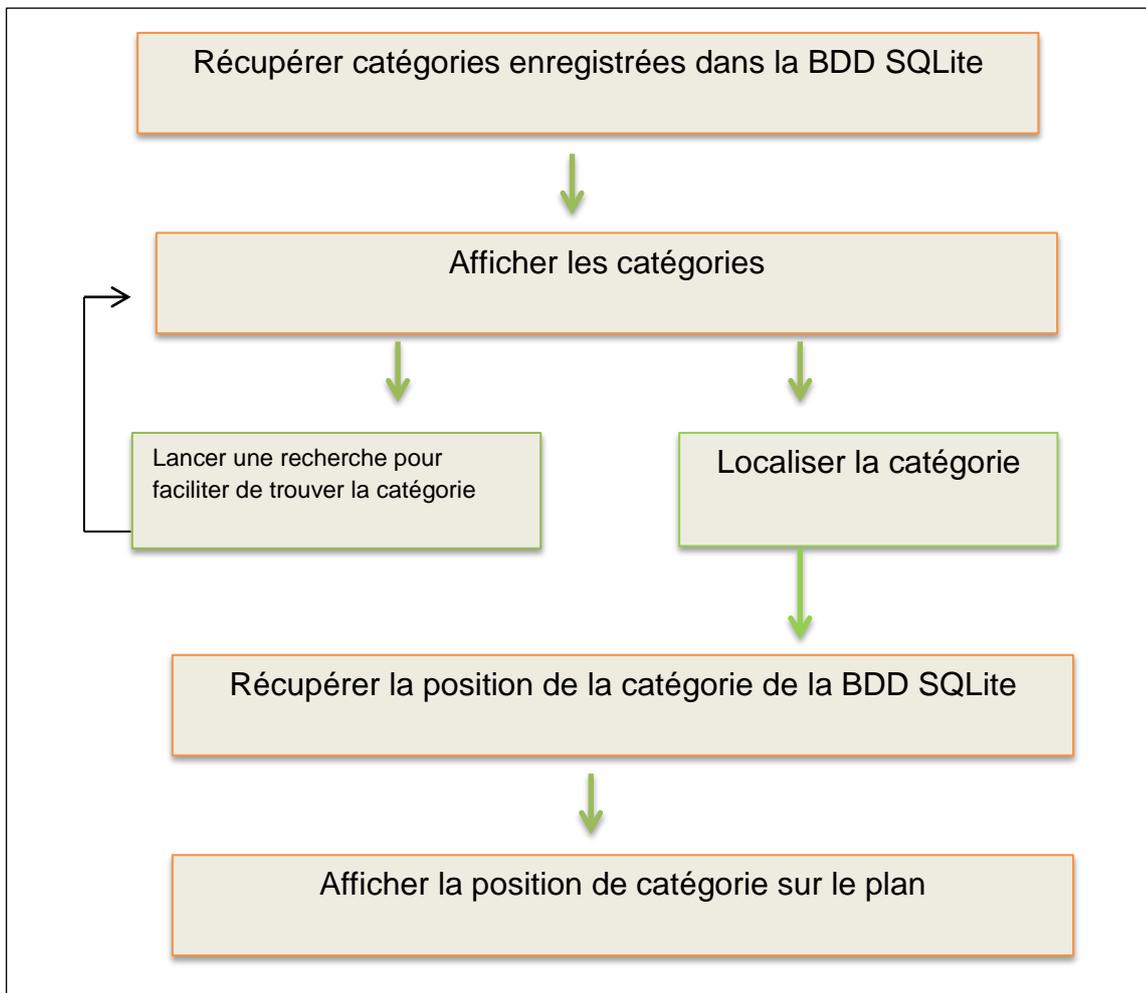


Figure 36: Le module qui représente la fonctionnalité de localisation de catégorie

1-3 Le troisième module de l'application

Le schéma suivant représente le module : « se localiser »

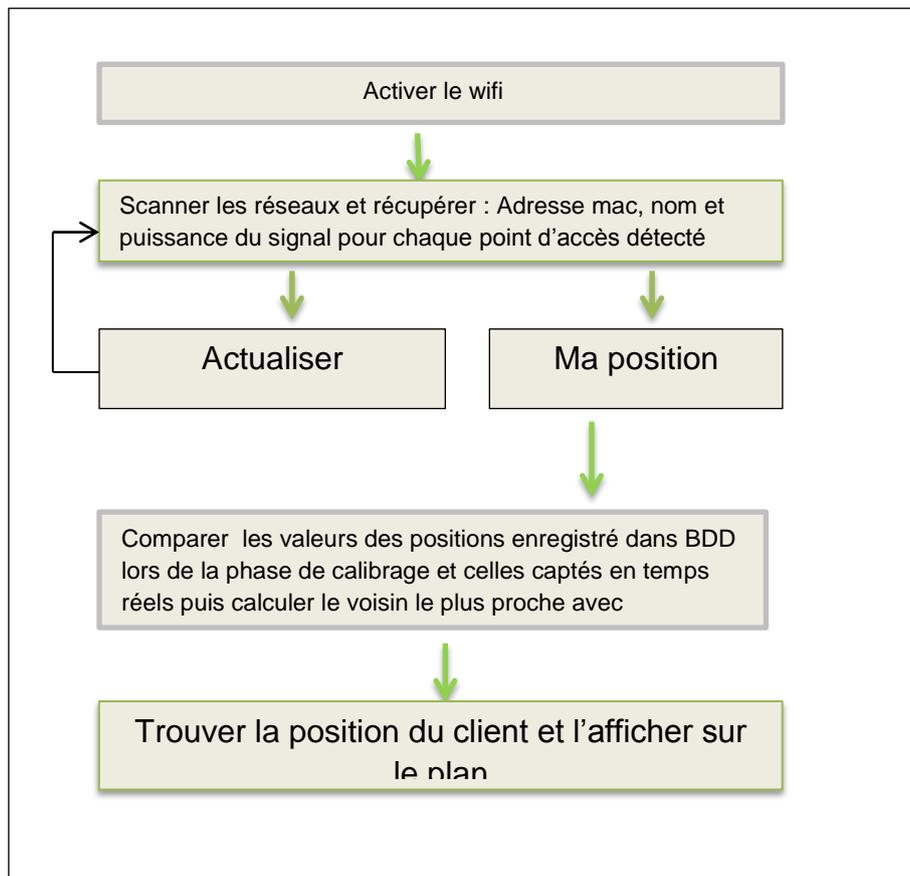


Figure 97: le module qui représente la fonctionnalité de localisation de client

2- Présentation des activités de l'application

Monter le rendu visuel de notre application réalisé sous forme de zones de texte représentant les actions réalisées dans différents cas de figures

2-1 La fenêtre principale de l'application

En premier lieu l'utilisateur lance l'application en appuyant sur l'icône qui la correspond dans le menu du Smartphone, ce qui donne ceci :

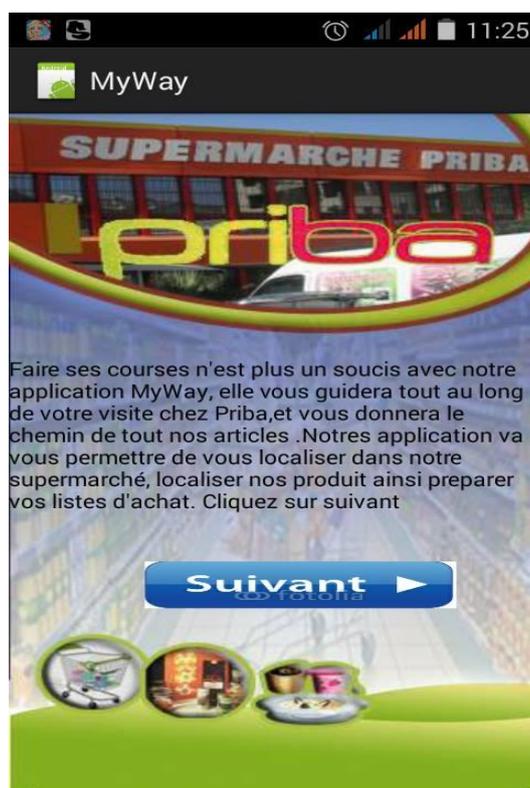


Figure 108: capture d'écran de la fenêtre principale de l'application

Cette fenêtre dispose de:

- un petit résumé sur le fonctionnement l'application.
- un bouton qui donne l'accès à la prochaine fenêtre.

2-2 Le menu principal de l'application

En appuyant sur le bouton « suivant » on aura le menu principal de l'application



Figure 39: capture d'écran du menu principal de l'application

Cette fenêtre dispose de trois boutons :

- Le premier permet à l'utilisateur de voir sa position dans le supermarché.
- Le deuxième ouvre la fenêtre de la liste des catégories.
- Le troisième sert à afficher la liste d'achat et la remplir si elle est vide.
-

2-2-1 Fenêtre de localisation

Après avoir cliqué sur le bouton « **se localiser** » la fenêtre suivante s'affichera

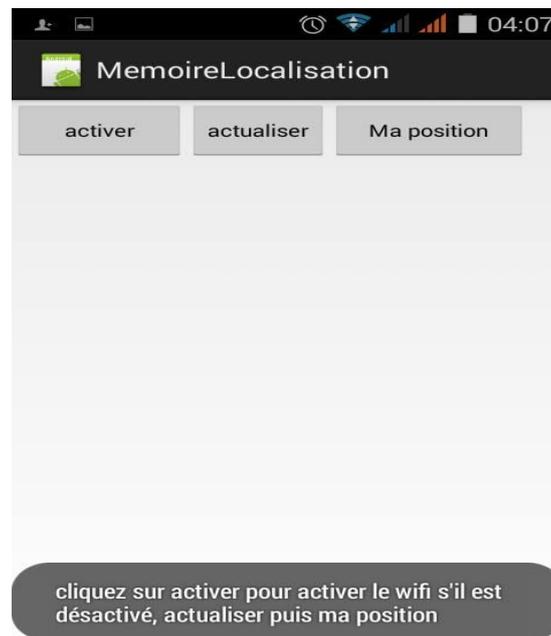


Figure 40: la fenêtre de localisation

Cette fenêtre dispose de trois boutons :

- Le premier est pour activer le wifi.
- Le deuxième permet scanner le wifi .
- Le troisième est pour afficher le plan avec la position.

A- Activer le wifi

Se fait avec un simple clic sur le bouton « activer » présent sur l'écran de la fenêtre localisation, c'est la fonction « setwifienable() » qui s'occupe de ce fait.

B- Scanner wifi

Affiche tous les réseaux captés et leur @ mac



Figure 41: afficher les réseaux captés

C'est la classe « **scan_wifi.java** » qui est appelé pour détecter les réseaux et les scanner, qui se fait avec la fonction « **broadcast receiver** » afin d'avoir les @mac des points d'accès, leur nome et la puissance de signal de chacun, comme est afficher dans la fenêtre de la figure

C- se positionné

Le bouton « ma position » permet d'afficher la position de mobile (client) sur le plan de supermarché



Figure 42: la fenêtre qui affiche la position de client sur le plan

La sous activité **localiser.java** reçoit les signaux captés après filtrage de ces derniers avec l'activité « **scanner-wifi.java** » grâce à des @ mac spécifiques, nous avons fait ce lien grâce à la méthode « **startActivityForResult** » qui comporte « l'Intent » et le « **requestCode** » qui est un nombre envoyé par l'activité « **parent** » à l'activité « **enfant** ». Quand l'envoies des signaux c'est grâce à la méthode « **putExtra ()** » qui permet de transporter des informations au sein des Intents.

Nous récupérons dans l'activité « **localiser.java** » la valeur de l'Intent et les valeurs des signaux qu'on mettra dans des variables grâce à l'objet de type « **Bundle** », et « **getFloat** » respectivement, et dans cette classe la position sera calculer avec l'algorithme KNN et l'afficher.

2-2-3 la fenêtre de la liste des catégories

La clique sur le bouton « catégories » permet d'afficher la fenêtre suivante



Figure 43: la fenêtre de la liste de catalogues.

Cette fenêtre qui dispose de :

- Les noms des catégories.
- Champ de saisi pour lancer une recherche.
- Un simple clic sur la catégorie pour la localiser

A- la barre de recherche

La barre de recherche permet de saisir une lettre et affiche toutes les catégories qui commencent par la même lettre.



Figure 114: la fenêtre lors de lance d'une recherche

B- le clic sur la catégorie

En appuyant sur chaque catégorie, on aura son emplacement sur le plan

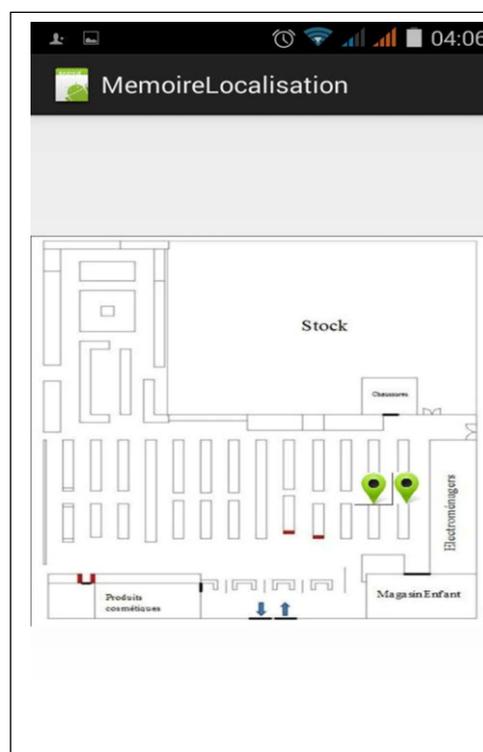


Figure 45: Le positionnement d'une catégorie sur le plan

Après avoir enregistré chaque catégorie avec sa position dans la base de données (les positions sont fixes), il suffit de cliquer sur le bouton « localiser » pour la localiser et afficher le résultat.

2-2-4 La fenêtre de la liste d'achat

En appuyant sur le bouton « liste d'achat », si on a pas encore rempli sera vide si non affiche la liste des produits déjà enregistrer



Figure46: la liste d'achats

Cette fenêtre permet:

- d'ajouter des produits
- de retourner vers la fenêtre précédente
- de localiser le produit avec un clic sur la catégorie.

A- ajouter des produits



Figure 47: la fenêtre d'ajour d'un produit à la liste d'achats

La fenêtre d'ajout d'un produit dispose de :

- Un champ pour choisir la catégorie.
- Un Champs de texte pour saisir le nom de produit.
- Bouton valider pour valider l'ajout à la base de donner.
- Bouton retour.

Si le client ne précise pas la catégorie de produit ou bien le nom un toast (message) d'erreur s'affichera et demande à l'utilisateur de remplir tous le champ



Figure 48: l'affichage des toasts pour remplir tous les champs

En appuyant sur valider le produit ajouter sera enregistré dans la base de données

A-a- localiser le produit de la liste d'achat

La localisation des produits se fait en utilisant la position de sa catégorie (le même principe qu'on a déjà expliquer pour la position des catégories).

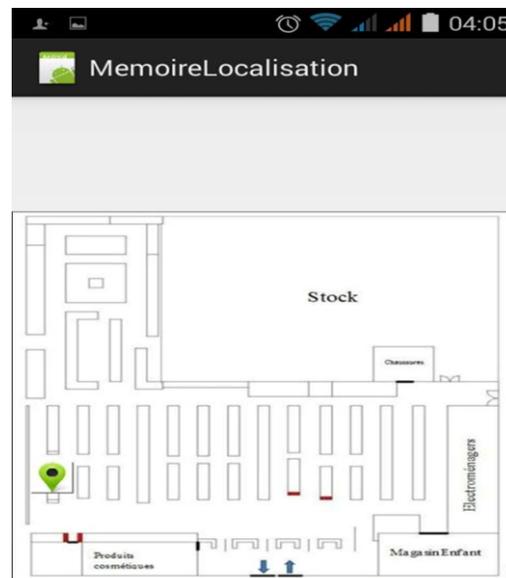


Figure 49: affiche le plan avec la position de catégorie

Conclusion

L'objectif du présent travail étant de concevoir et développer une application mobile sous android de géolocalisation indoor.

La réalisation de ce travail nous a donné l'occasion d'acquérir de nouvelles connaissances comme l'utilisation des systèmes de géolocalisation, d'en approfondir d'autres sur le développement des applications mobile (java android, base de données SQLite...) et surtout de mettre en pratiques les connaissances théoriques et techniques acquise durant notre cursus universitaire.

Nous avons essayé d'implémenter autant de fonctionnalités que nous pouvions:

- La localisation de l'utilisateur à l'intérieur du supermarché.
- Faire sa liste d'achat et localiser ses produits.
- Consulter les catégories des produits et pouvoir les repérer sur le plan du supermarché.

Néanmoins il reste des modifications à apporter :

- En plus du rôle de localisateur, notre application pourrait être améliorée pour jouer le rôle d'un traceur permettant de voir l'itinéraire suivi par l'utilisateur en envoyant sa position de manière répétitive.
- Connecter l'application à la base de données du supermarché et pouvoir s'authentifier pour lui proposer des promotions, des réductions celons sa carte de fidélité, voir les prix des produits...

Bibliographie

- [1] le guide de e-commerce, CCI Montpellier
- [2] Electronic payment systems for e-commerce, D.O'Mahony, M.Peirce, H.Tewari.2nd Edition, 2001 ARTECH HOUSE
- [3] Le site www.icom7.com
- [4] Obstacles au développement du commerce électronique en Tunisie par Yosra Boughzala, Institut des Hautes Etudes Commerciales de Carthage - Maîtrise en hautes études commerciales 2007
- [5] Le commerce électronique : quel impact à long terme sur le territoire francilien Direction régionale de l'Équipement d'Ile de France
- [6] www.memoireonline.com
- [7] LIVRE BLANC : L'histoire du e-commerce bouleversée par la mobilité.
- [8] Guide d'informations : Géolocalisation Définition, utilités et limites
- [9] Le quotidien d'Oran 18/05/2011 les aveux du ministre.
- [10] <http://www.huffpostmaghreb.com>
- [11] www.geolocalisation-vehicule.be/techniques-la-geolocalisation
- [12] Thèse **Jinane SAYAH**, Contribution à la modélisation, à la simulation et à l'évaluation d'applications nomades à intelligence répartie – Application à l'assistance aux voyageurs aveugles dans les transports publics et les pôles d'échanges, Le 18 décembre 2009
- [13] BW. PARKINSON, Jr. JJ. SPILKER, "Global positioning system: theory and application". American Institute of Aeronautics and Astronautics, 1996.
- [14] <http://cerig.pagora.grenoble-inp.fr/memoire/2012/codes-2D.htm>.
- [15] J.P. HAUET, "L'identification par radiofrequence (RFID), techniques et perspectives radio frequency identification, technologie and perspectives »
- [16] Patrick DESSALLE, « Conception et réalisation d'une plateforme de déploiement de services géolocalisés », Université libre de Bruxelles 2005-2006.

Annexe

- **Un peu d'histoire**

Voici un tableau qui représente l'évolution de version d'Android selon wikipedia.

Version ↕	Dernière révision ↕	Nom de code ↕	Date de sortie ↕	Caractéristiques ↕
1.0	1.0		fin 2007	version connue uniquement ou presque des développeurs car c'est la version du SDK distribuée avant la sortie du premier téléphone Android
1.1	1.1	<i>Petit Four</i> ¹¹	22 octobre 2008	ou <i>Beta</i> , version incluse dans le premier téléphone, le HTC G1/Dream
1.5	mai 2010	<i>Cupcake</i> ¹¹	30 avril 2009	nouvelles fonctionnalités et mises à jour de l'interface graphique
1.6	mai 2010	<i>Donut</i> ¹¹	15 septembre 2009	nouvelles fonctionnalités et mises à jour de l'interface graphique
2.0	2.1, mai 2010	<i>Eclair</i> ¹¹	26 octobre 2009	nouvelles fonctionnalités et mises à jour de l'interface graphique
2.2.x	2.2.3, 2011	<i>Froyo</i> ¹¹	20 mai 2010	vitesse améliorée, nouvelles fonctionnalités et mises à jour de l'interface graphique
2.3.x	2.3.7, 2012	<i>Gingerbread</i> ¹¹¹²	6 décembre 2010	dernière version dédiée uniquement aux smartphones. Cette version est parfois utilisée sur de petites tablettes.
3.x.x	3.2, 2012	<i>Honeycomb</i> ¹³	22 février 2011	Réservé aux tablettes tactiles et aux téléviseurs connectés ¹⁴ , cette mise à jour comprend de nombreux changements dans l'interface
4.0.x	4.0.4, 2012	<i>Ice Cream Sandwich</i> ¹¹¹⁵¹⁶	19 octobre 2011	Cette nouvelle version, fortement inspirée d'Honeycomb, unifiée ¹⁶ pour smartphones, tablettes et Google TV apporte de nombreux changements
4.1.x	4.1.2, 2012	<i>Jelly Bean</i> ¹⁷	9 juillet 2012	Il ajoute un système de notification améliorée, Google Chrome comme navigateur par défaut, la reconnaissance vocale sans connexion internet, Google Now un système concurrent de Siri et le Project Butter qui augmente la fluidité d'Android;
4.2.x	4.2.2, février 2013	<i>Jelly Bean</i>	13 novembre 2012	Nouvelle interface de l'appareil photo et l'introduction de Photosphère permettant une prise des photos à 360° type Street View , d'un système multi-compte uniquement sur tablette, de Type Gesture permettant d'écrire avec le clavier rien qu'en glissant le doigt et d'améliorations de Google Now ajoutant la possibilité de suivre un colis ou d'embarquer à bord d'un avion.

Figure1 : tableau représentant les versions d'android

Architecture d'Android

La figure suivante schématise l'architecture d'Android.

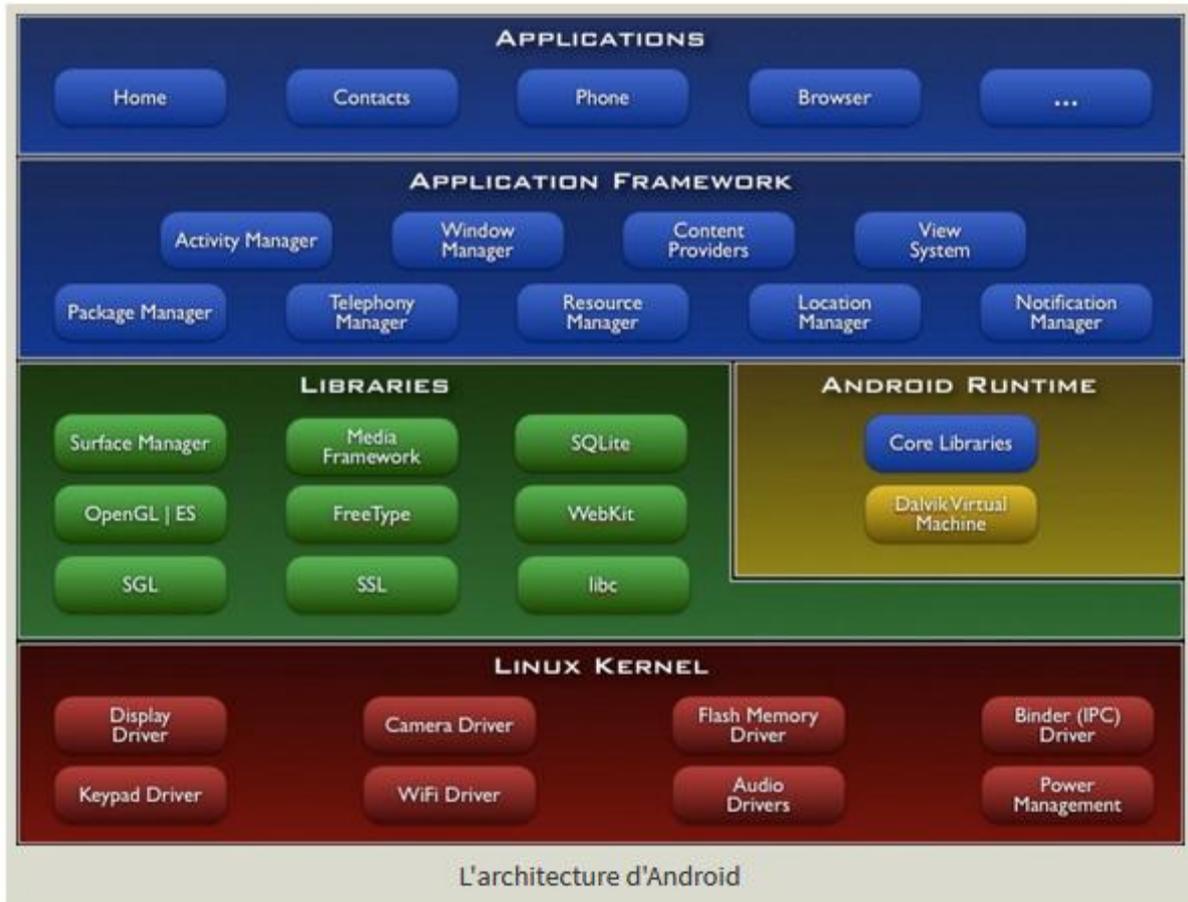


Figure 2 : l'architecture d'android

Noyau Linux (Linux Kernel)

On peut y observer toute une pile de composants qui constituent le système d'exploitation. Le sens de lecture se fait de bas en haut, puisque le composant de plus bas niveau (le plus éloigné des utilisateurs) est le noyau Linux et celui de plus haut niveau (le plus proche des utilisateurs) est constitué par les applications.

Le système d'exploitation d'Android se base sur **Linux**. Si on veut être plus précis, c'est le noyau (« *kernel* » en anglais) de Linux qui est utilisé. Le noyau est l'élément du système d'exploitation qui permet de faire le pont entre le matériel et le logiciel.

La version du noyau utilisée avec Android est une version conçue spécialement pour l'environnement mobile, avec une gestion avancée de la batterie et une gestion

particulière de la mémoire. C'est cette couche qui fait en sorte qu'Android soit compatible avec tant de supports différents.



Figure 3 :le noyau linux

Moteur d'exécution Android (Android Runtime)

Android inclut un ensemble de bibliothèques qui fournit la plupart des fonctionnalités disponibles dans les bibliothèques de base du langage de programmation Java.

Chaque application Android s'exécute dans son propre processus, avec sa propre instance de machine virtuelle Dalvik. Dalvik VM est une implémentation de machine virtuelle ayant été conçue pour optimiser l'exécution multiple de machines virtuelles. Elle exécute du bytecode qui lui est dédié : le bytecode dex. (Format qui est optimisé pour une empreinte mémoire minimale).



Figure 4 : moteur d'exécution

Les bibliothèques (Libraries)

En interne, Android inclut un ensemble de bibliothèques C et C++ utilisées par de nombreux composants de la plateforme Android. Ces bibliothèques sont en réalité accessibles au développeur par l'intermédiaire du framework Android. En effet, le framework Android effectue, de façon interne, des appels à des fonctions C/C++ beaucoup plus rapides à exécuter que des méthodes Java standard. La technologie Java Native Interface (JNI) permet d'effectuer des échanges entre le code Java et le code C et C++. La liste ci-dessous énumère quelques-unes des bibliothèques disponibles dans Android :

- **Bibliothèque système C.** Implémentation (dérivée de BSD) de la bibliothèque standard C (libc), optimisée pour les systèmes Linux embarqués.

- **Bibliothèques multimédias.** Basées sur StageFright, elles permettent le support de nombreux formats audio et vidéo, tels que MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG et PNG (la liste complète est disponible sur le site des développeurs Android : <http://d.android.com/guide/appendix/media-formats.html>).
- **SurfaceFlinger.** Permet l'accès au sous-système d'affichage.
- **LibWebCore.** Moteur de rendu de pages Internet basé sur Webkit. Cette bibliothèque est donc principalement utilisée dans le navigateur et dans les vues web embarquées (WebView).
- **Skia.** Moteur graphique 2D.
- **Bibliothèques 3D.** Implémentation basée sur OpenGL ES 1.0 API et plus récemment OpenGL ES 2.0.
- **FreeType.** Rendu des polices de caractères.
- **SQLite.** Base de données légère et puissante.



Figure 5 :les bibliothèques

Le framework (Application Framework)

En fournissant une plateforme de développement ouverte, Android offre aux développeurs la possibilité de créer des applications extrêmement riches et innovants. Les développeurs sont libres de profiter du matériel périphérique, les informations de localisation d'accès, exécutez les services d'arrière-plan, définir des alarmes, ajouter des notifications de la barre d'état, et beaucoup, beaucoup plus.



Figure6 : le framework

Applications

Android est fourni avec un ensemble de programmes de base (également nommés applications natives) permettant d'accéder à des fonctionnalités comme les courriels, les SMS, le téléphone, le calendrier, les photos, les cartes géographiques, le Web, pour ne citer que quelques exemples. Ces applications sont développées à l'aide du langage de programmation Java. Pour l'utilisateur final, c'est la seule couche accessible et visible.



Figure 7 : la couche applications

Le moteur d'exécution d'Android : La figure suivante est un schéma qui indique les étapes nécessaires à la compilation et à l'exécution d'un programme Android standard :

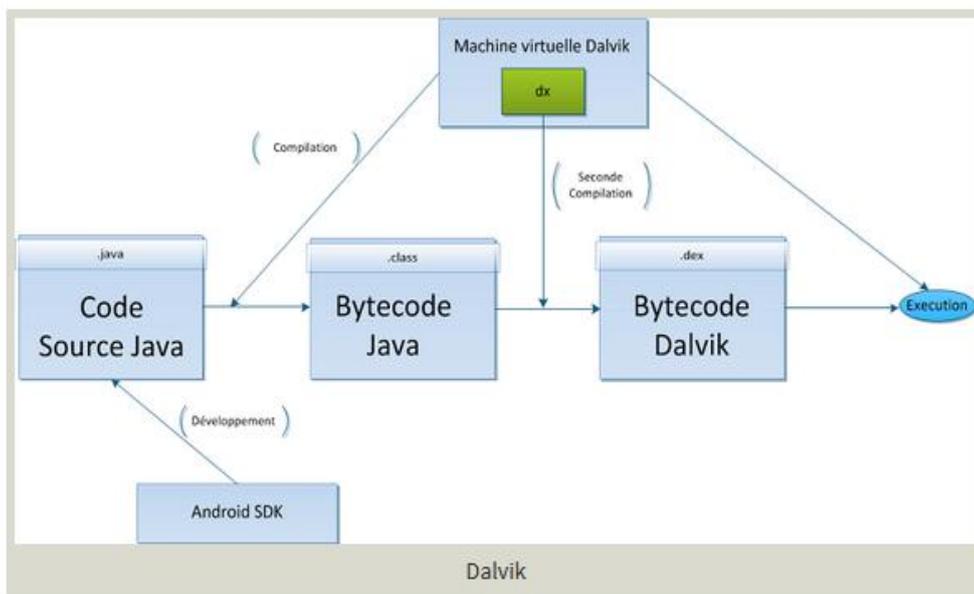


Figure8 : Les étapes nécessaires à la compilation et l'exécution d'un programme Android

Android n'utilise pas une **machine virtuelle Java** ; une machine virtuelle tout étudiée pour les systèmes embarqués a été développée, et elle s'appelle « **Dalvik** ». Cette machine virtuelle est optimisée pour mieux gérer les ressources physiques du système. Elle permet par exemple de laisser moins d'empreinte mémoire (la quantité de mémoire allouée à une application pendant son exécution) ou d'utiliser moins de batterie qu'une machine virtuelle Java.

Le code java est une suite d'instructions que l'on trouve dans un fichier .java qui sera traduit et converti en une autre suite d'instructions dans un autre langage que l'on appelle le « bytecode ». Ce code est contenu dans un fichier .class. Le bytecode est un langage spécial qu'une machine virtuelle Java peut comprendre et interpréter, mais que **Dalvik** n'était pas une machine virtuelle Java. Il faut donc procéder à une autre conversion à l'aide d'un programme qui s'appelle « **dx** » qui s'occupe de

traduire les applications de **bytecode Java** en **bytecode Dalvik**, qui, lui, est compréhensible par la machine virtuelle. Les différents fichiers .class sont ensuite regroupés dans un .jar, et c'est ce fichier qui est exécutable.

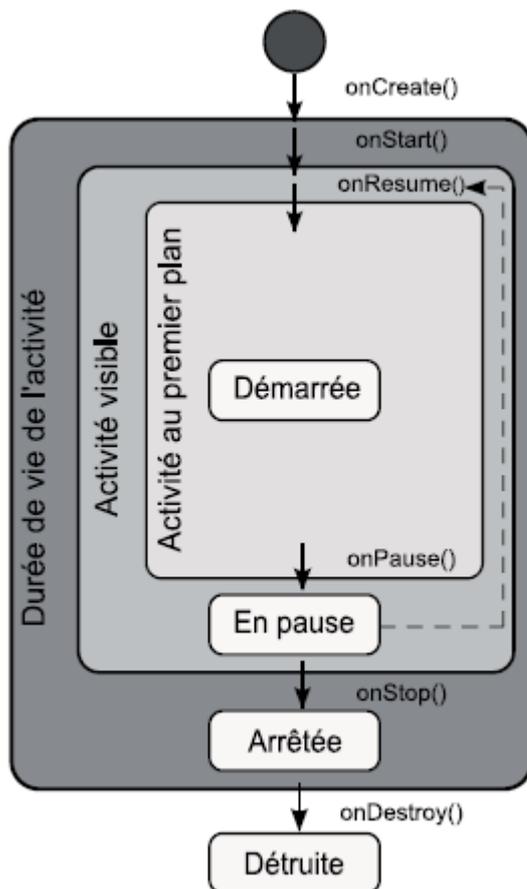
Qu'est-ce qu'une activité

Une Activité représente un écran de l'application. Une application peut avoir une ou plusieurs activités (par exemple pour une application de messagerie on pourrait avoir une Activité pour la liste des contacts et une autre pour l'éditeur de texte).

Une activité est composée de deux volets :

- la logique de l'activité et la gestion du cycle de vie de l'activité qui sont implémentés en Java dans une classe héritant d'Activity ;
- l'interface utilisateur, qui pourra être définie soit dans le code de l'activité soit de façon plus générale dans un fichier XML placé dans les ressources de l'application.

Cycle de vie d'une activité :



Les états principaux d'une activité sont les suivants :

- **active (active)** : activité visible qui détient le focus utilisateur et attend les entrées utilisateur. C'est l'appel à la méthode onResume, à la création ou à la reprise après pause qui permet à l'activité d'être dans cet état. Elle est ensuite mise en pause quand une autre activité devient active grâce à la méthode onPause ;

- **suspendue (*paused*)** : activité au moins en partie visible à l'écran mais qui ne détient pas le focus. La méthode `onPause` est invoquée pour entrer dans cet état et les méthodes `onResume` ou `onStop` permettent d'en sortir
- **arrêtée (*stopped*)** : activité non visible. C'est la méthode `onStop` qui conduit à cet état.

Projet ADT

Un projet basé sur le **plugin ADT** est décomposé de la manière suivante:

- **src/**: les sources Java du projet
- **libs/**: bibliothèques tierces
- **res/**:
 - **res/drawable**: ressources images
 - **res/layout**: description des IHMs en XML
 - **res/values**: chaînes de caractères et dimensions
- **gen/**: les ressources auto générées par ADT
- **assets/**: ressources brutes (*raw bytes*)
- **bin/**:
 - **bin/classes**: les classes compilées en **.class**
 - **bin/classes.dex**: exécutable pour la **JVM Dalvik**
 - **bin/myapp.zip**: les ressources de l'application
 - **bin/myapp.apk**: application emballée avec ses ressources et prête pour le déploiement

Qu'est ce SQLite

SQLite est un moteur de base de données libre qui implémente la plupart des spécifications du standard SQL92.

La principale différence entre **SQLite** et **PostgreSQL** ou **MySQL** tient au fait qu'une base de données entière avec toutes ses tables **est stockée dans un seul et unique fichier**. Une autre particularité est que l'accès à ce fichier de données ne nécessite aucun **serveur de base de données**. A cela on peut rajouter qu'il **est rapide** (deux fois plus que **PostgreSQL** et **MySQL** pour des opérations courantes), **peu gourmand en mémoire**, et peut gérer des bases de données de grandes dimensions.

L'Intent : Les Intents sont des objets permettant de faire passer des messages contenant de l'information entre composants principaux. La notion d'Intent peut être vue comme une demande de démarrage d'un autre composant, d'une action à effectuer. La raison d'être des Intents provient du modèle de sécurité d'Android. Grâce aux Intents, les applications ont la possibilité de fournir leurs services ou données si elles le souhaitent. Nous les utiliserons dans notre application pour dialoguer à l'intérieur de celle-ci pour:

- Naviguer entre les activités.
- Surveiller les clicks sur les boutons.

Trois composants d'application sont lancés par les Intents : Les activités, Les services, Les receveurs de diffusion.

- **Récepteur d'Intents** : il permet à une application d'être à l'écoute des autres afin de répondre aux objets Intent qui lui sont destinés et qui sont envoyés par d'autres composants applicatifs.
- **Notification** : une notification signale une information à l'utilisateur sans interrompre ses actions en cours.