

République algérienne démocratique et populaire

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique



Université 20 Aout-1955-SKIKDA



Faculté des sciences

Département d'informatique

Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de MASTER EN INFORMATIQ

Option : Systèmes Informatiques(SI)

Thème

*La réalisation d'une application de
m-commerce à base des agents mobiles*

Réalisé par :

- Kali Aya
- Khentoul Fatima Zohra

Réaliser par :

Mr Benoudina Lazhar

Session : Juin 2022

Remerciements

Je remercie en premier lieu le Dieu (ALLAH), le tout puissant, le miséricordieux. Ce mémoire n'aurait pas été réalisé sans son bénédiction qui m'a permis de m'instruire et qui a récompensé mes prières, qui m'a donné la force, la volonté et surtout le courage pour accomplir ce modeste mémoire

*Je tiens particulièrement à témoigner ma profonde gratitude à mon encadreur **BENOUDINA LAZHAR**, pour son encadrement et pour l'encouragement et l'intérêt qu'il m'a apporté pour l'accomplissement de ce travail et surtout pour son grande aide et ses qualités humaines.*

J'adresse aussi mes sincères remerciements aux membres de jury pour l'intérêt et l'immense honneur qu'ils me font en acceptant d'évaluer ce travail.

J'adresse de tout mon cœur mes remerciements à mes chers parents, je leurs suis infiniment reconnaissante pour leur soutien illimité. Qu'ils trouvent dans ce travail le fruit de leurs sacrifices.

je tiens à remercier également mes sœurs, qui m'ont toujours soutenue tout au long de mon parcours.

un énorme remerciement à mes enseignants pour les conseils qu'ils ont pu me prodiguer au cours de cette année universitaire.

Enfin, Un grand merci à tous ceux qui m'ont accompagné au cours de toutes ces années, famille et amis, et qui m'entourent tous les jours de leur affection attentionnée.

Dédicace 1

Au premier des lieux je remercie Dieu de m'avoir donné le courage pour accomplir ce modeste travail que je dédie :

A ma chère mère «HOURIA»

A mon cher père «SALAH»

Pour leur patience, leur amour, leur soutien et leur encouragement précieux tout au long de mes études.

A mes chers frères RAMZI et SEDIK

A ma chère sœur MARWA

Pour ses soutien moral et leur conseils précieux tout au long de mes études.

Aux anges de ma famille TAIM, NAZIM, BARAA

La source de joie et de bonheur.

A mes chères amies SELMA, ABIR, KHAWLA

A ma binôme FATIMA ZOHRRA

Pour les souvenir des plus beaux instants qu'au passé ensemble.

A DONE

Pour ce soutien moral. J'espère te combler et te rendre toujours heureux.

A toute ma grande famille,

A toute mes autres amies,

Et à tous ceux qui me J'aime et ceux qui m'aiment

Merci

AYA



Dédicace 2

- *A mon arbre qui ne se dessèche pas, à l'ombre dans laquelle, je m'abrite en tout temps, à l'égal il n'y a rien comme mon paradis sur terre, à la raison de mon existence dans la vie et à la raison de ma continuité dans celle-ci, la gaacé de Dieu, Dieu la perpétuée comme une bénédiction.*

Voici ma mère « FOUZIA »

- *A celui qui m'a appris à résister aux vagues déchainées de la mer, à celui qui n'a donné et continue de me donner sans limites, à celui qui m'a relevé la tête dans l'orgueil.*

Voici mon père « SAMIR »

- *Aux âmes pures de ma grand-mère « AICHA » et de mon grand-père « AHMED » que Dieu ait pitié d'eux.*
- *A mon fiancé « ABD ALIM » pour tout l'encouragement, le respect et l'amour que tu m'as offert, je te dédis ce travail, qui n'aurait pas être achevé sans ton éternel soutien et optimise. Tu es un modèle d'honnêteté, de loyauté et de force, de caractère. J'espère te combler et te rendre toujours heureux.*
- *A ma sœur « KHOULOUD » et mes frères « KOSSEY » et « TOUFIK » qui portent dans leurs yeux les souvenirs de mon enfance et ma jeunesse. Sans oublier ma belle sœur « RACHDA » et mon beau frère « BASSET ».*
- *A mon beau père « MABROUK » et ma belle mère « SOUAD » pour leur encouragement et leur soutien dans mes efforts au cours ces longues années d'études.*
- *A mes meilleures amies ASSIA, NADJLA, AYA, SELMA ROUMAÏSSA pour leurs encouragements et leur soutien.*

A tous ceux que j'aime.

FATIMA



Résumé :

Le commerce mobile « M-commerce » est un domaine de recherche récent qui exploite les technologies mobiles, afin de satisfaire les besoins des utilisateurs en matière des transactions commerciales à tout moment et lieu. Les applications du commerce électronique classique s'articulent autour du fameux modèle Client/Serveur qui exige l'établissement et le maintien d'une connexion stable et permanente, mais aussi ses limites vis-à-vis la bande passante et le trafic important circulent dans le réseau. En revanche, le M-commerce fournit, des nouvelles techniques afin de palier aux insuffisances de E-commerce. Dans ce travail, nous proposons une solution à base d'agents mobiles sous le système d'exploitation Android, afin de concevoir une application M-commerce multi-agents permettant ainsi d'améliorer les performances du réseau et réduire le trafic autant que possible tout en assurant une meilleure décomposition du problème.

Mots clés : Transaction commerciale, M-commerce, Système multi-agents(SMA), Agent mobile, Système Android.

Abstract:

Mobile commerce "M-Commerce" is a new area of research that leverages mobile technology to meet the needs of users for commercial transactions at any time and place. the classic e-commerce applications are built around the famous Client / Server model that requires the establishment and maintenance of a stable and permanent connection, but also vis-a-vis limits bandwidth and high traffic flow in the network. However, the M-commerce provides new techniques to overcome the shortcomings of e-commerce. In this work, we propose a mobile agent-based solution in the Android operating system, to design a multi-agent M-commerce application thereby improving network performance and reducing the traffic as much as possible while ensuring better decomposition of the problem.

Keywords: Business transaction, M-commerce, multi-agent system (MAS), Mobile Agent, Android system.

ملخص:

التجارة بواسطة النقال هي ميدان بحث حديث يستعمل التكنولوجيات الناقلة لتلبية احتياجات المستخدمين في المعاملات التجارية في أي وقت وفي أي مكان. التطبيقات في التجارة الالكترونية الكلاسيكية تعتمد على النموذج الشهير زبون/ خادم الذي يتطلب إنشاء وصيانة اتصال مستقر ودائم إضافة لمحدوديته في مواجهة الشريط المار وتدفق الحركة العالية في الشبكة، بالمقابل التجارة بواسطة النقال تعطي تقنيات جديدة للتغلب على النقائص في التجارة الالكترونية وفيها نقترح حلا مبنيا عوامل ناقلة في جهاز تشغيل الاندرويد لكي نحصل على تطبيق متعدد العوامل في التجارة، بواسطة النقال يسمح بتحسين أداء الشبكة والحد من حركة التدفق قدر المستطاع مع ضمان تحليل جيد للمشكل.

مفتاح الكلمات: المعاملات التجارية، التجارة بواسطة النقال، نظام متعدد العوامل، عامل نقال، نظام الاندرويد.

Table des matières

Introduction générale	1
Chapitre I: M-commerce	
1. Introduction	4
2. Le commerce électronique.....	4
2.1. Définition.....	4
2.2. Historique de e-commerce.....	4
2.3. Quelques particularités du commerce électronique par rapport au commerce traditionnel.....	5
2.4. Les différents intervenants dans une transaction électronique.....	6
2.4.1. Le client	6
2.4.2. L'entreprise « vendeur »	6
2.4.3. L'administration	6
2.4.4. Les intermédiaires techniques	6
2.4.5. L'intermédiaire économique et financier	7
2.5. Le déroulement d'une transaction électronique.....	7
2.6. Les inconvénients de e-commerce.....	9
3. Commerce mobile.....	9
3.1. Le passage de l'e-commerce vers le m-commerce.....	9
3.2. Définition du M-commerce.....	10
3.3. Comparaison entre e-commerce et m-commerce	10
3.4. Les étapes du processus de m-commerce	12
3.5. Quelques applications de m-commerce	13
3.6. Les freins au développement du m-commerce	13
4. Quelques travaux dans le domaine du m-commerce.....	14
4.1. Présentation de l'approche J-Phone.....	14
4.2. Présentation de l'approche [Jili /2010]	17
5. Conclusion.....	18
Chapitre II: Les systèmes multi-agents	
1. Introduction.....	20
2. La notion d'agent.....	20
2.1. La définition d'un agent.....	20
2.2. Architecture et comportement d'un agent.....	20

Table des matières

2.3. Les différentes catégories des agents.....	22
2.3.1. Agents cognitifs	22
2.3.2. Agents réactifs	22
2.3.3. Agents hybrides	23
2.4. Interactions entre des agents.....	23
2.4.1. La coopération	23
2.4.2. La collaboration	23
2.4.3. La coordination	23
2.4.4. La négociation	24
2.5. Communication entre les agents.....	24
2.5.1. Types de communication	24
2.5.2. Les langages de communication	26
3. Les agents mobiles.....	26
3.1. Définition d'un agent mobile.....	26
3.2. Structure d'un agent mobile.....	26
3.3. Les caractéristiques d'un agent mobile.....	27
3.4. La mobilité dans les agents.....	28
3.5. Les modes de mobilité.....	28
3.6. Le but d'utilisation des agents mobile dans le commerce mobile.....	29
4. les Systèmes Multi Agents.....	30
4.1. Définitions.....	30
4.2. Environnement.....	30
4.3. Plateformes pour les systèmes multi agents.....	31
4.3.1. MadKit	32
4.3.2. SWARM.....	32
4.3.3. ZEUS	32
4.3.4. Jade	32
5. Conclusion.....	33
Chapitre III : Les systèmes et applications mobiles Android	
1. Introduction.....	35
2. Historique	35
3. Les versions d'Android	36
4. Les logos d'Android	36

Table des matières

5. Le système Android	37
5.1. Définition.....	37
5.2. Les caractéristiques du système Android	37
5.3. L'architecture du système Android.....	38
6. Les Applications Android.....	41
6.1. Les compositions d'une application Android.....	41
6.1.1. Les Activités.....	41
6.1.2. Les services	41
6.1.3. Les Broadcast Receivers	41
6.1.4. Les content providers	41
6.2. Les activités.....	41
7. Les avantages du Système Android.....	43
8. Conclusion.....	43
Chapitre IV : Analyse et conception	
1. Introduction.....	45
2. Description de notre système.....	45
3. Architecture globale du système.....	45
3.1. La partie interface client	46
3.2. La partie du serveur des agents	46
3.2.1. L'agent gestionnaire	46
3.2.2. L'annuaire	46
3.2.3. L'agent mobile	46
3.3. La partie des fournisseurs	47
4. Le fonctionnement du système	47
5. La modélisation	47
5.1. Le langage AUML	47
5.2. Le diagramme de cas d'utilisation	48
5.3. Diagramme de classe.....	48
5.3.1. La classe agent interface	49
5.3.2. La classe agent gestionnaire	50
5.3.3. La classe agent mobile	50
5.3.4. Le diagramme de classe du système	51
5.4. Diagramme de séquence	51

Table des matières

5.4.1. Le diagramme de séquences d'inscription	52
5.4.3. Le diagramme de séquence d'interaction entre les agents du système	54
6. Les communications en cours d'exécution.....	55
7. Conclusion	55
Chapitre V : Implémentation	
1. Introduction	57
2. Les outils et langages de programmation	57
2.1. Le langage de programmation java	57
2.2. La plateforme jade	57
2.3. Oracle VM VirtualBox	58
2.4. Le SDK Android	59
2.5. Android Studio	59
2.6. L'émulateur Genymotion	60
2.7. L'API JDOM2	60
3. L'assemblage et l'intégration des outils	60
3.1. L'ajout d'un terminal à l'émulateur Genymotion	60
3.2. L'intégration de Genymotion dans studio android	62
4- Présentation de notre système.....	63
5- Conclusion.....	68
Conclusion générale	70
Bibliographie	71

Sommaire des tableaux

Tableau I.1 : Comparaison entre le commerce traditionnel et le commerce électronique	5
Tableau I.2 : Les différentes étapes d'une transaction électronique.....	8
Tableau I.3 : Comparaison entre e-commerce et m-commerce.....	11
Tableau I.4 : Les étapes du processus de commerce mobile.....	12
Tableau III.5 : Evolution des versions du système Android.....	26
Tableau III.6 : Quelques caractéristiques du système Android.....	38

Sommaire des figures

Figure I.1 : Les différentes étapes d'une transaction électronique.....	7
Figure I.2 : Le processus d'une transaction du commerce mobile.....	11
Figure I.3 : L'architecture globale de système.....	15
Figure I.4 : L'application J2ME.....	15
Figure I.5 : L'agent passerelle.....	16
Figure I.6 : Un site d'enchères.....	16
Figure I.7 : Un aperçu de l'architecture de système.....	17
Figure II.8 : agent et son environnement.....	21
Figure II.9 : Architecture interne d'agent.....	22
Figure II.10 : Communication par partage d'information à base de tableau noir.....	25
Figure II.11 : Communication par envoi de messages.....	25
Figure II.12 : Le transfert de l'agent mobile.....	28
Figure II.13 : Les agents dans SMA.....	30
Figure II.14 : Système Multi-Agents.....	31
Figure III.15 : Logos des différentes versions d'Android.....	36
Figure III.16 : Architecture du système Android.....	38
Figure III.17 : Les applications natives d'un système Android.....	38
Figure III.18 : Application framework du système Android.....	39
Figure III.19 : Les bibliothèques du système Android.....	39
Figure III.20 : Moteur d'exécution d'Android.....	40
Figure III.21 : Noyau Linux d'Android.....	40
Figure III.22 : Cycle de vie d'une activité Android.....	42
Figure IV.23 : Architecture Globale du système.....	45
Figure IV.24 : Diagramme de cas d'utilisation.....	48
Figure IV.25 : Présentation graphique de l'échange des messages dans la classe agent.....	49
Figure IV.26 : La classe d'agent interface.....	49
Figure IV.27 : La classe agent gestionnaire.....	50

Figure IV.28 : La classe agent mobile.....	50
Figure IV.29 : diagramme de classe du système.....	51
Figure IV.30 : Les opérateurs AND, XOR et OR en AUML.....	52
Figure IV.31: Diagramme de séquence d'inscription.....	52
Figure IV.32 : Diagramme de séquence d'authentification.....	53
Figure IV.33 : Le diagramme de séquence d'interaction entre les agents du système.....	54
Figure IV.34 : L'interface de l'agent Sniffer pour la communication entre Agent Interface et Agent Gestionnaire.....	55
Figure V.35: Architecture Logicielle de JADE.....	58
Figure V.36 : Le SDK Android.....	58
Figure V.37 : Demande de création d'un nouveau terminal virtuel.....	61
Figure V.38 : L'interface de création d'un nouveau terminal dans Genymotion.....	61
Figure V.39 : Le démarrage du nouvel émulateur Genymotion.....	62
Figure V.40 : L'installation du plugin Genymotion dans Android Studio.....	63
Figure V.41 : L'ajout de l'icône de Genymotion.....	63
Figure V.42 : Accès à QuickShop.....	64
Figure V.43 : Inscription dans QuickShop.....	64
Figure V.44 : Authentification dans QuickShop.....	65
Figure V.45: Résultat de la recherche dans QuickShop.....	65
Figure V.46 : A propos de QuickShop.....	66
Figure V.47 : L'interface de recherche des produits.....	66
Figure V.48 : Résultat de recherche.....	67
Figure V.49 : L'affichage d'exécution de la part du client.....	67
Figure V.50 : L'affichage d'exécution de la part du fournisseur.....	67

Introduction générale

Introduction générale

De nos jours le commerce est devenu une partie importante dans la vie quotidienne. Nous essayons toujours de simplifier les différentes tâches et transactions commerciales dont l'objectif est le choix du meilleur produit à moindre coût et dans un temps réduit.

L'évolution de l'informatique a permis le développement du commerce via l'utilisation de nombreuses nouvelles technologies et équipements mobiles fonctionnant sous réseau câblé ou sans fils, et qui sont distribués géographiquement afin de satisfaire des besoins des clients depuis n'importe quel endroit. Ainsi, l'informatique mobile fournit un support d'informations permettant de réduire les distances entre les différents partenaires et dans divers domaines, et cela à travers les nouvelles plateformes mobiles matérielles et logicielles appropriées qui donne lieu à la naissance des équipements et des systèmes d'exploitation mobiles tels que : Android, Windows mobile, IOS ...

Cependant, le domaine du commerce électronique « e-commerce » est apparu comme outils informatique qui exploite le réseau internet notamment le web afin d'assurer les transactions commerciales entre les clients et les fournisseurs, facilitant ainsi la tâche du commerce sans avoir besoin de se déplacer d'un site à autre afin d'obtenir le produit voulu à moindre coût, dans les délais attendus et de bonne qualité.

Par conséquent, l'émergence de e-commerce permet de résoudre les problèmes qui ont été subis par les clients, tel que la nécessité de parcourir plusieurs magasins par soi-même, afin de comparer leurs prix et leurs caractéristiques de leurs produits ce qui entraîne une perte considérable de temps et d'effort.

En effet, le e-commerce fonctionne sur la base d'une infrastructure informatique client/serveur qui exige le maintien d'une connexion stable et permanente tout au long de la transaction entre le client et le serveur cette contrainte est difficile à satisfaire dans un environnement mobile caractérisé par une mobilité importante des clients qui se déplacent d'une zone à une autre tout en se restant connecté.

Pour cela, une nouvelle technologie mobile de commerce électronique est conçue afin de supporter toutes les notions de la mobilité et satisfaire ainsi les contraintes de connectivité entre les interlocuteurs même en se déplaçant. Cette technologie constitue ce qu'on appelle le commerce mobile ou par abréviation « m-commerce ». Qui a pour objectif l'amélioration de e-commerce en s'adaptant avec les infrastructures mobiles distribuées et en essayant toujours d'obtenir de meilleures qualités, à moindre coût.

Introduction générale

Les développements récents de l'informatique distribuée permettent de donner naissance à des applications complexes et qui supportent les notions de distribution et de mobilité. Ainsi, afin de maîtriser la complexité de ces systèmes, il est judicieux de les décomposer en plusieurs entités autonomes qui interagissent entre eux afin d'accomplir les missions qui ont été y affectées. On obtient alors un systèmes multi-agents qui représente la nouvelle démarche de conception des applications orientés agents.

Ainsi, un agent doit pouvoir communiquer, coopérer, collaborer avec les autres agents mais aussi migrer d'une plateforme à une autre afin de collecter des informations relatives au problème étudié. Cette migration est effectuée par un agent mobile qui se déplace d'un site à autre pour atteindre un objectif donné en réduisant autant que possible le trafic au niveau du réseau informatique par la minimisation du nombre volumineux des requêtes/réponses échangées entre les clients et les serveurs.

Notre travail intervient dans les trois domaines : m-commerce et systèmes multi-agents et qui a pour objectif la réalisation d'une application de m-commerce à base des agents mobiles sous le système d'exploitation mobile Android dans le but d'élaborer une architecture logicielle qui permet d'effectuer des transactions commerciales en satisfaisant les besoins des clients en matière de qualité, cout, et temps de réponse.

Afin de réaliser notre travail, nous allons suivre le plan suivant :

- le premier chapitre présente des généralités sur le m-commerce accompagné avec quelques travaux similaires dans ce domaine.
- Ensuite, dans le deuxième chapitre on va aborder les notions de base des systèmes multi-agents et plus particulièrement les agents mobiles qui font partie dans notre travail.
- Tandis que, le troisième chapitre nous permet de se familiariser avec les applications et systèmes d'exploitation mobiles Android.
- Dans le quatrième chapitre, on va présenter l'architecture globale de notre système ainsi que sa conception détaillé en se basant sur le langage de modélisation AUML.
- Enfin, le dernier chapitre aborde la description détaillée du fonctionnement de notre système développé qui est l'application m-commerce sous android à travers différents interfaces et outils intervenant pour aboutir à ce produit final.

Chapitre I
M-commerce

1. Introduction :

De nos jours, plusieurs millions de personnes se connecte à internet, cette dernière qui est devenu un moyen très efficace pour le développement du commerce, et qui permet d'estomper les frontières et d'accéder en quelques clics, à un marché planétaire d'acheteurs directs.

Ainsi le commerce en ligne ou bien « e-commerce » se présente aujourd'hui comme un enjeu stratégique qui permet aux entreprises à travers le monde de produire, d'acheter et de commercialiser leurs produits et leurs services.

L'évolution de l'informatique permet l'amélioration des services fournis par les entreprises sur le plan stratégiques mais aussi sur le plan géographique qui nécessite un taux de mobilité élevé d'où l'introduction du concept M-commerce en remplaçant le concept d'e-commerce afin de satisfaire les besoins des clients dans un contexte mobile.

2. Le commerce électronique :

2.1. Définition :

Le commerce électronique peut être défini comme l'ensemble des échanges électroniques liés aux activités commerciales. Il recouvre toute opération de vente de biens et de services via un canal électronique.

Selon l'article 14 de la loi pour la confiance en l'économie numérique (LCEN) de 2004:

« Le commerce électronique est l'activité par laquelle une personne propose ou assure à distance et par voie électronique la fourniture d'un bien ou d'un service ... ».

Selon la définition de l'encyclopédie, on appelle « Commerce électronique » (ou E-Commerce ou l'E-business) l'utilisation d'un média électronique pour la réalisation des transactions commerciales et l'échange de biens et de services entre deux entités sur les réseaux informatiques. La plupart du temps il s'agit de la vente de produits à travers le réseau internet, mais le terme de E-commerce englobe aussi le commerce interentreprises ou l'on utilise des réseaux de type E.D.I (Échange de données informatisées). [1]

2.2. Historique de e-commerce :

Dans les années 70, on qualifiait d'e-commerce toutes les transactions électroniques et les échanges de données informatisées entre entreprises (échanges de factures et des bons de commande électroniques, entre sociétés). Au cours des années 90, Internet envahit petit à petit le quotidien des ménages pour ne plus être réservé seulement aux usages professionnels. La vente en ligne commence alors à se mettre en place. En 1995 deux futurs géants du e-

commerce naissent : il s'agit d'Amazon et d'eBay. En 1998 les premiers timbres électroniques apparaissent (il suffit de les acheter, les télécharger et les imprimer). [2]

Les années 2000 vont voir la naissance du phénomène e-commerce avec l'arrivée des noms de domaines et des URL. Les entreprises dans le monde commencent à créer leur tout premier site vitrine et y commercialisent leurs produits et services. Le paiement électronique sécurisé, via les cartes bancaires, permet de rassurer les internautes pour ce qui est de la transaction électronique en ligne. En 2002 première énorme achat d'entreprise spécialisée dans l'e-commerce : eBay rachète PayPal, pour la somme record de 1,5 milliards de dollars. Le commerce électronique met très longtemps à être rentable, et c'est ainsi qu'il faut attendre 2004 pour qu'Amazon réalise enfin une année pleine de bénéfices. Le commerce électronique s'est largement développé. [2]

2.3. Quelques particularités du commerce électronique par rapport au commerce traditionnel :

Afin de distinguer la différence entre le commerce traditionnel et le e-commerce en tien à faire la comparaison suivante :

Le commerce traditionnel		Le e-commerce
Utilisation d'un support traditionnel Manu script: papier		Utilisation d'un support informatique
Rencontre des acteurs sur un lieu physique : le marché.		Lieu de commerce =marché virtuel
Rencontre physique entre les acheteurs et les vendeurs.		Réalisation des transactions sans contact direct à travers des liens informatiques.
Paiement par monnaie dans la majorité des cas.		Règlement par transactions numérique de compte à compte

Tableau I.1 : comparaison entre le commerce traditionnel et le commerce électronique.

Les transactions en ligne offrent de nombreux avantages que le commerce traditionnel ne permet pas d'avoir, notamment la rapidité, la réduction importante du cycle de vente et la réduction des coûts.

2.4. Les différents intervenants dans une transaction électronique :

Le e-commerce est une activité qui fait intervenir cinq acteurs, chacun à ses besoins propres : les clients, les entreprises (vendeurs mais aussi acheteurs), l'administration, les intermédiaires techniques et les intermédiaires financiers. [3]

2.4.1. Le client :

C'est l'élément central d'un système de e-commerce. Il est l'objet de toute l'attention pour le motiver à acheter. Il est aussi l'objet d'une vaste législation qui, en protégeant ce client, permet à celui-ci d'aborder avec confiance ce nouveau mode de commerce.

L'internaute-client surfe sur le web et accède aux sites marchands pour s'informer et/ou pour acheter. Il a le droit de savoir s'il est sur le « bon » serveur, qu'il voit le « bon » produit et avec son « vrai prix ». Il peut être sollicité par le site à fournir des informations personnelles et/ou servant au paiement de la transaction. [3]

2.4.2. L'entreprise « vendeur » :

Les vendeurs sont de plusieurs types. Le vendeur unique est l'entreprise qui gère directement la commercialisation de ses produits à travers un site web qu'elle a mis en place à des fins du e-commerce.

Le fournisseur de catalogues à vendeurs multiples ou portail commercial est un cas très répandu et se comportent comme des intermédiaires vis-à-vis de leurs fournisseurs.

Les fournisseurs de l'entreprise et qui ne sont que d'autres entreprises comme ils peuvent être des particuliers. [3]

2.4.3. L'administration :

C'est l'appareil étatique dans son ensemble mis en place pour gérer les affaires de l'état.[3]

2.4.4. Les intermédiaires techniques :

Les intermédiaires techniques sont responsable a la transmission des transactions, fourniture de la liaison avec internet, la liaison technique entre les besoins de l'entreprise et les moyens techniques mis en œuvre sur internet, sont au nombre de trois : [3]

- ✓ Le fournisseur du site du commerce électronique.
- ✓ Le fournisseur d'accès à l'Internet.
- ✓ Le concepteur et le gestionnaire du site.

2.4.5. L'intermédiaire économique et financier :

C'est une autre entreprise qui se charge du rôle de liaison entre l'entreprise, le cyber consommateur, et le centre monétique interbancaire pour le paiement de la transaction. Le système bancaire et les organismes assimilés entrent dans cette classe. [3]

2.5. Le déroulement d'une transaction électronique :

Une transaction électronique est l'autorisation donnée par le porteur d'une carte de paiement électronique d'effectuer un certain type d'opération au bénéfice du marchand, depuis le compte associé à sa carte bancaire et géré par son institution financière.

Le schéma suivant détaille les différentes étapes d'une transaction électronique :



Figure I.1 : Les différentes étapes d'une transaction électronique. [3]

Ces étapes seront résumées à l'intérieur du tableau suivant :

Étapes	Désignation	Explication												
étape 1	achat de biens ou de services	le client se connecte à une application et procède à la sélection des articles à acheter ou aux créances à régler												
étape 2	confirmation de la commande	une fois son choix validé, il confirme son attention de payer par carte bancaire en cliquant sur le bouton « Payer » et il sera orienté automatiquement vers la page de paiement sécurisée de l'intermédiaire (Télécommerce).												
étape 3	saisie des données de paiement	<p>l'intermédiaire (Télécommerce) reçoit et vérifie la conformité de la demande de paiement reçue du site marchand et affiche au client un écran de paiement personnalisé (voir écran ci-dessous)</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">Bon de commande</p> <p>Nom : tabet nassima Adresse : cite de 1 novembre 1954 Skikda 21015 Algérie Tel : 0781941546 E-mail : tabet.nassima21@gmail.com</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;">Description</th> <th style="width: 20%;">Prix total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Inscription à EVENTOS</td> <td style="text-align: right;">150.000DA</td> </tr> <tr> <td> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> Méthode de paiement : <input style="width: 100%;" type="text"/> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Numéro de carte de paiement : <input style="width: 100%;" type="text"/> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Code de vérification de la carte : <input style="width: 100%;" type="text"/> </div> <div style="font-size: 8px; margin-top: 2px;">(3 ou 4 chiffres au dos de la carte à cote du numéro de la carte)</div> </div> <div style="width: 35%; text-align: right; vertical-align: middle;">150.000DA</div> </div></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">(Les informations sur le paiement vous concernant resteront confidentielles)</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><input type="button" value="Valider le paiement"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><input type="button" value="Annuler"/></td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>Le client renseigne les informations de paiement requises, entre autres, le type de sa carte (VISA/MasterCard/cmi/Maestro), son numéro et son code de vérification.</p>	Description	Prix total	Inscription à EVENTOS	150.000DA	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> Méthode de paiement : <input style="width: 100%;" type="text"/> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Numéro de carte de paiement : <input style="width: 100%;" type="text"/> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Code de vérification de la carte : <input style="width: 100%;" type="text"/> </div> <div style="font-size: 8px; margin-top: 2px;">(3 ou 4 chiffres au dos de la carte à cote du numéro de la carte)</div> </div> <div style="width: 35%; text-align: right; vertical-align: middle;">150.000DA</div> </div>		(Les informations sur le paiement vous concernant resteront confidentielles)		<input type="button" value="Valider le paiement"/>		<input type="button" value="Annuler"/>	
Description	Prix total													
Inscription à EVENTOS	150.000DA													
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> Méthode de paiement : <input style="width: 100%;" type="text"/> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Numéro de carte de paiement : <input style="width: 100%;" type="text"/> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Code de vérification de la carte : <input style="width: 100%;" type="text"/> </div> <div style="font-size: 8px; margin-top: 2px;">(3 ou 4 chiffres au dos de la carte à cote du numéro de la carte)</div> </div> <div style="width: 35%; text-align: right; vertical-align: middle;">150.000DA</div> </div>														
(Les informations sur le paiement vous concernant resteront confidentielles)														
<input type="button" value="Valider le paiement"/>														
<input type="button" value="Annuler"/>														
étape 4 et 5	Authentification	demande d'authentification de la carte et réponse par l'émetteur à la demande d'authentification.												
étape 6 à 9	demande d'autorisation et réponse	en temps réel, une demande d'autorisation est envoyée par Télécommerce au Centre Monétique Interbancaire (CMI) qui la transmet via son réseau interbancaire à la banque du porteur de la carte. Cette dernière accepte ou refuse la demande d'autorisation et retourne le résultat de l'autorisation au CMI qui la route vers Télécommerce.												
étape 10	répercussion de la réponse sur le client	télécommerce vérifie, enregistre le résultat de l'autorisation et affiche en temps réel une réponse au client (Reçu du paiement si réponse positive, Message de refus le cas échéant)												
étape 11	Validation	confirmation de la transaction au Centre Monétique Interbancaire.												
étape 12	règlement de la transaction	une fois la transaction validée par le commerçant, le CMI procède au règlement en débitant le client et en créditant le commerçant.												

Tableau I.2 : Les différentes étapes d'une transaction électronique. [3]

2.6. Les inconvénients de e-commerce :

La plupart des applications d'e-commerce reposant sur le modèle traditionnel client/serveur qui constitue un obstacle au développement d'applications de e-commerce. De ce fait, ce modèle souffre de nombreux problèmes et parmi lesquels :

- Le modèle client/serveur exige une connexion permanente étant établie pour effectuer les transactions du e-commerce.
- Une surcharge au niveau du serveur : tout est concentré à son niveau ; si trop de clients veulent communiquer avec le serveur en même temps, ce dernier risque de ne pas supporter la charge.
- Le consommateur doit gérer des affaires avec restriction de temps et d'espace.
- Mode connecté est synchrone : le client émet une requête et se bloque jusqu'à l'arrivée de la réponse.
- L'exigence aux clients de vérifier fréquemment les possibilités d'échange et de prendre des décisions plus manuellement.

L'apparition de la technologie mobile permet d'améliorer le e-commerce ou s'adaptant aux contraintes de mobilité. Ainsi, on peut effectuer une transaction commerciale tout en se déplaçant et sans avoir besoin d'une connexion permanente entre les deux interlocuteurs, c'est donc le passage vers une nouvelle approche du commerce électronique à savoir le commerce mobile.

3. Commerce mobile :

3.1. Le passage de l'e-commerce vers le m-commerce :

Avec l'évolution du WAP (Wireless Application Protocol), l'expansion des Bluetooth, WI-FI et grâce à l'apparition des réseaux 3G , 4G , 5G, ainsi que l'amélioration des différents supports pour accéder à internet comme les tablettes et les Smartphones, les technologies mobiles sont considérées comme les prochaines innovations potentielles pour les organismes qui peuvent être appliquées afin d'améliorer les applications existantes d'e-commerce. Ainsi, la mobilité est devenue le vecteur d'une nouvelle forme de commerce électronique.

L'idée du commerce mobile est de pouvoir générer plus de transactions commerciales à tout moment et n'importe où, afin de garantir une meilleure souplesse dans ce contexte mobile.

3.2. Définition du M-commerce :

- ✓ M-commerce pour mobile commerce regroupe l'ensemble des applications commerciales liées aux terminaux mobiles (Smartphones, PDA et parfois tablettes) et effectuées le plus souvent en situation de mobilité. La technologie de commerce mobile a été inventée en 1997 par Kevin Duffey lors du lancement du Forum Global Commerce Mobile, pour signifier « la fourniture de capacités de commerce électronique directement dans la main du consommateur, partout, via la technologie sans fil ». [4]
- ✓ **Leung** et **Antypas** définissent commerce mobile comme «la diffusion de contenu (notification et de rapport) et les transactions (achat et la saisie des données) sur des appareils mobiles». [5]
- ✓ Une autre définition de **Chen Xin** de l'**université de Wuhan** : Le commerce mobile ou m-commerce est défini comme toute opération directe ou indirecte avec une valeur monétaire potentielle réalisée via des réseaux de télécommunication sans fil. L'utilisation des services mobiles, les utilisateurs peuvent envoyer / recevoir des emails, télécharger de la musique / graphiques / animations, des achats de biens et de services, jouer à des jeux interactifs en ligne, les stocks de commerce, de réserver des billets, trouver des amis, effectuer des transactions financières et bancaires et ainsi de suite. L'un des principaux avantages de l'utilisation des services de m-commerce est la à effectuer des tâches n'importe où, n'importe quand. [6]

3.3. Comparaison entre e-commerce et m-commerce:

Les applications de m-commerce sont différentes des applications e-commerce dans de nombreux aspects. Donc, le développement d'applications de m-commerce nécessite un ensemble différent des stratégies, outils et techniques. **Singhal et al** ont remarqué que les applications m-commerce diffèrent d'applications e-commerce dans trois plans : le dispositif, le réseau et l'utilisateur. [7]

Le tableau 3 résume certaines de ces différences.

Plan	E-commerce	M-commerce
Dispositif et Technologie	Terminaux : Pc	Terminaux : Smartphone, Tablette
	Système opérateur : Windows, Linux, Unix	Système opérateur : android, Sybian, PlamOS
	Browser : Mozilla, Google chrome, Opera	Browser : Nokia browser, MS mobile, Phone.com UP browser
	Standard de présentation : HTML	Standard de présentation : WML, HDML, i-MODE
	Machines clientes ayant un processeur puissant et de la mémoire considérable.	Machines clientes ont peu de puissance de traitement et de mémoire.
Réseau	Réseaux porteurs : TCP/IP et fixedwireline internet	Réseaux porteurs : GSM, GSM/GPRS, TDMA, CDMA, CDPD, pating networks
	Les réseaux sont stable	Plus de latence, moins de stabilité de connexion.
Utilisateur	L'utilisateur peut passer de longues périodes de temps "naviguer sur internet".	L'utilisateur s'attend à terminer la tâche en quelques minutes.
	L'utilisateur se focalise uniquement sur la transaction	L'utilisateur sa tendance à être engagé dans d'autres activités en même temps.

Tableau I.3 : Comparaison entre e-commerce et m-commerce. [7]

3.4. Les étapes du processus de m-commerce :

Le m-commerce permet aux clients d'effectuer des transactions n'importe où et n'importe quand en utilisant l'internet et les environnements mobiles. Le processus de m-commerce (**figure I.2**) comprend les étapes suivantes en général :

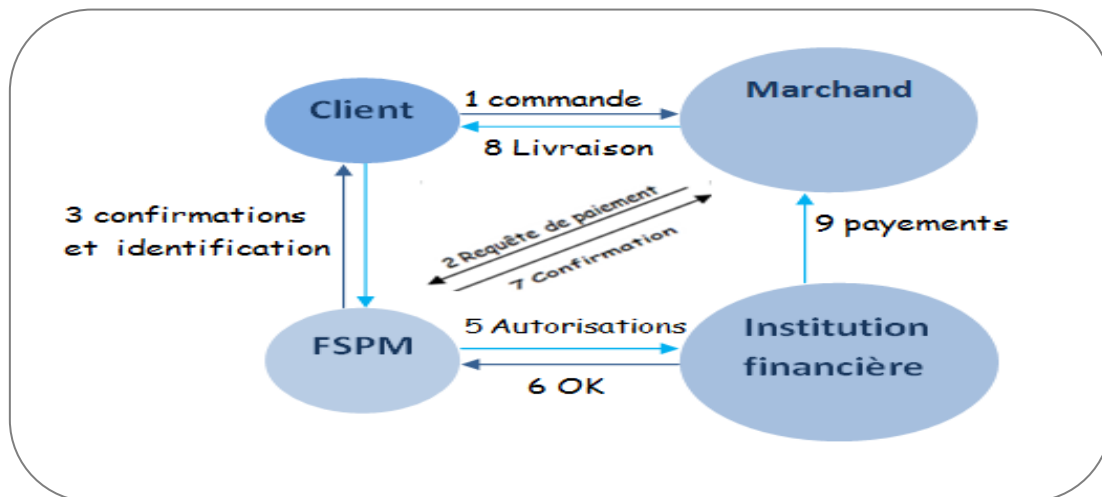


Figure I.2 : Le processus d'une transaction du commerce mobile. [8]

étapes	Signification
1	Le client choisit un produit, contenu ou service puis effectue sa commande vers le marchand.
2	A la réception de la commande du client, le marchand envoie une requête de paiement vers le fournisseur de service de paiement (FSPM).
3 – 4	A la réception de la requête du marchand, le service de paiement mobile envoie un message vers le client afin que celui-ci confirme le paiement et authentifie la transaction en saisissant par exemple un code secret. Cet échange de message a lieu en général via le réseau mobile.
5 – 6	Sur réception de la confirmation du client, le service de paiement mobile envoie une demande d'autorisation de paiement vers l'organisme financier concerné, qui en retour lui confirme que le paiement peut avoir lieu (après vérification par exemple du solde du compte bancaire du client).
7 – 8	A la réception de la confirmation de l'organisme financier, le service de paiement envoie la confirmation du paiement vers le marchand, qui procède alors à la livraison.
9	L'organisme financier transmet le montant du paiement du compte client vers le compte bancaire du marchand.

Tableau I.4 : Les étapes du processus de commerce mobile. [8]

3.5. Quelques applications de m-commerce :

Le m-commerce regroupe un ensemble d'actes très variés liés à l'achat et à la vente de biens ou de services. Parmi les principales actions effectuées, on trouve : [9]

- L'achat de billets de train ou de places cinéma en ligne.
- La réalisation d'opérations bancaires par le biais d'une banque mobile (vérifier les informations de compte, transfert d'argent).
- L'utilisation de cartes de fidélité regroupées dans une seule application .
- L'utilisation de m-coupons (coupons mobiles) pour bénéficier de réductions.
- La comparaison de prix entre les principales enseignes d'une ville par une application dédiée, etc.
- Informations de carte de crédit (solde du compte).
- Nouvelles / informations (titre, sports, météo, informations des courses de chevaux, des affaires, la technologie, régional).
- Base de données, application (pages jaunes, dictionnaire, guide des restaurants).
- Situation application (de l'information de zone et guides)

3.6. Les freins au développement du m-commerce :

Le M-commerce a un certain nombre de complexités car il utilise des nombreuses nouvelles technologies : les systèmes mobiles sans fil, les appareils mobiles, les logiciels, les protocoles sans fil, et la sécurité. Il est confronté à un certain nombre de défis qui sont :

- **Le retard des opérateurs de réseaux mobiles dans 3G :**

A l'exception de quelques pays il y a un retard dans l'infrastructure sans fil qui est la base des communications dans les téléphones de 3G. En outre, les utilisateurs mobiles sont « fatigués de la mise à niveau », ils sont réticents à mettre à niveau leurs téléphones mobiles.

- **Hétérogénéité des normes :**

Plusieurs normes de 3G ont certains points communs, mais ils ne sont pas entièrement compatibles les uns avec les autres au niveau de l'interface air (radio-transmission).

- **Les limites dans les appareils de poche :**

Les constructeurs des appareils de poche souhaitent toujours de produire des dispositifs avec un grand écran et une batterie de longue durée et simple à utiliser, ces critères posent des problèmes avec les critères pour produire des petits et légers dispositifs.

- **Les limites de la sécurité et la technologie sans fil.**

4. Quelques travaux dans le domaine du m-commerce:

Nous allons présenter quelques travaux similaires, qui sont conçues pour les affaires mobiles en utilisant l'approche multi-agent et en particulier la technologie d'agent mobile, qu'on présenter dans le chapitre suivant.

4.1. Présentation de l'approche J-Phone :

Cette approche [10] a été proposée par Calvin Wan et Ronnie Cheung de l'université de Poly technique de Hong Kong à la 2ème conférence internationale sur l'éducation technologique et informatique (ICETC) en 2010.

Le but de cette approche est de développer une architecture d'agent d'enchères de J-Phone pour le commerce mobile. Elle combine quelques avantages d'autre projets comme :

A. Des services efficaces :

Ou le système va minimiser le temps de connexion a l'internet avec l'utilisation d'un agent passerelle pour envoyer des agents mobiles. Le code de l'agent est stocké dans l'agent passerelle. Pas besoin de télécharger l'interface a chaque fois pour exécuter l'application.

B. Coopération des agents similaires :

Le système utilise le mécanisme de coopération des agents. En plus de mécanisme de coopération, le système utilise l'approche de maitre-esclave. L'agent maitre envoyer des agents esclaves vers les sites d'enchères différents et coopérer avec les agents des sites d'enchères.

C. Les dispositifs sans fil supporté :

Le système est portable sur tous les périphériques sans fil qui prennent en charge la technologie J2ME.

▪ La plateforme de l'approche :

Comme montrer la figure 3 le système se compose de trois parties principales :

- ✓ L'application J2ME.
- ✓ L'agent passerelle.
- ✓ Les sites d'enchères.

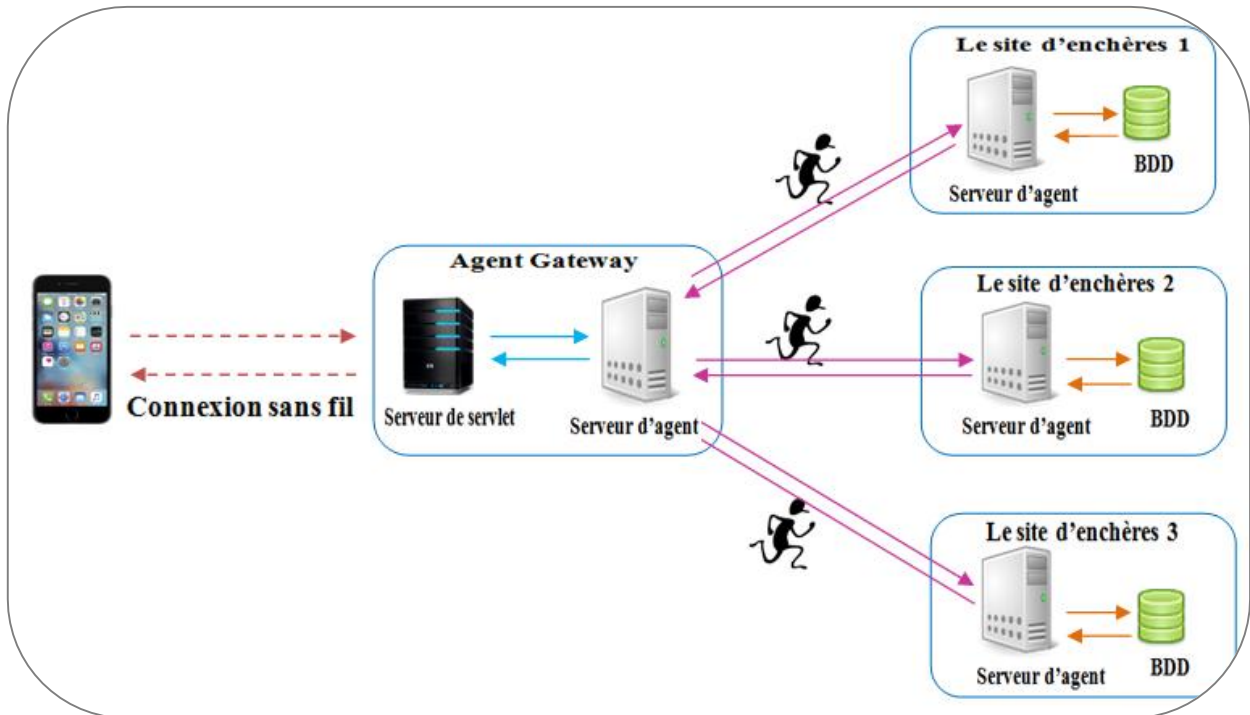


Figure I.3 : L'architecture globale de système. [10]

- **L'application J2ME:**

C'est la partie de téléphone mobile, elle se compose de l'interface utilisateur, les fonctions d'application, une base de données et la couche réseau.

L'utilisateur peut choisir les services de l'interface et envoyer une demande à l'agent passerelle a travers la couche réseau. Tous les codes d'agent mobile sont stockés dans l'agent passerelle. L'utilisateur initier et gérer l'agent mobile par l'envoi de la demande a l'agent passerelle. Comme le montrer la figure suivante :

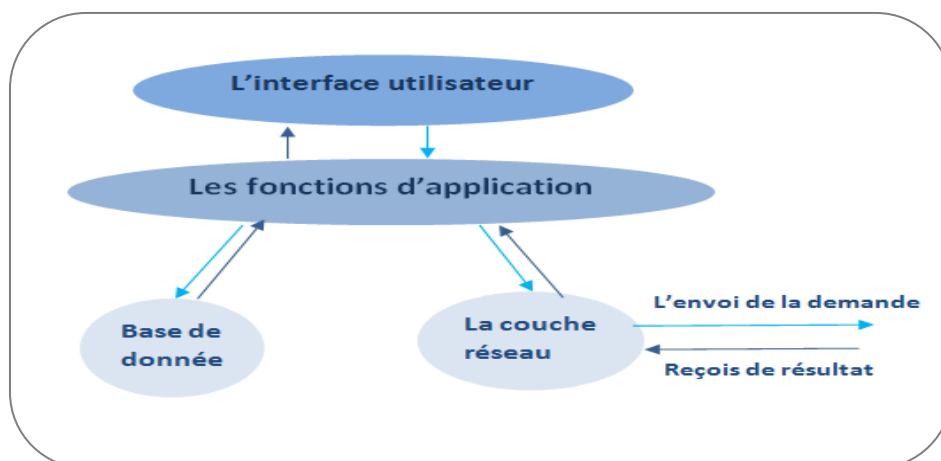


Figure I.4: L'application J2ME. [10]

- **L'agent passerelle:**

Il se compose d'un serveur Web et d'un serveur d'agent mobile. Lorsque le serveur web reçoit les demandes de client via une connexion http, il effectue des actions correspondant à créer des agents mobiles par le Servlet ou envoi des messages aux agents. Quand l'agent mobile recueille tout les résultats, il renvoi les résultats au serveur d'agent mobile. Le serveur mobile passer le résultat au Servlet ou envoi des SMS a l'utilisateur.

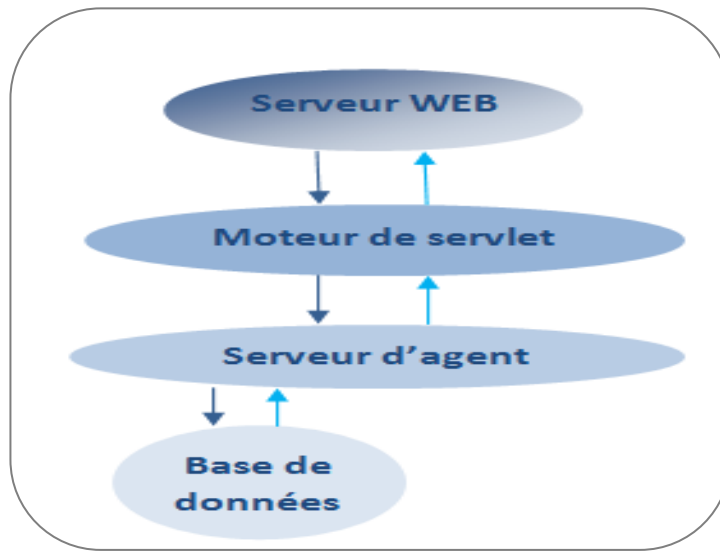


Figure I.5 : L'agent passerelle. [10]

- **Le site d'enchères :**

Toutes les activités d'enchères sont effectuées dans le site d'enchères qui a des agents pour gérer les enchères par la recherche dans la base de données.

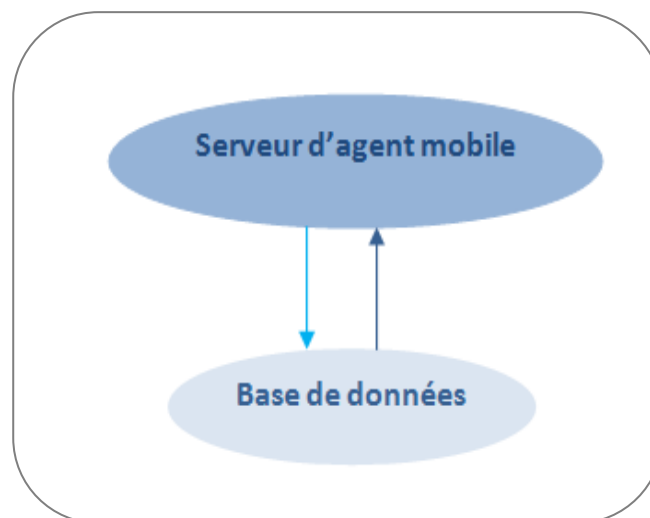


Figure I.6 : Un site d'enchères. [10]

4.2. Présentation de l'approche [Jili /2010] :

Cette approche [10] a été proposée par Jiazao Lin et Lian Li de l'école de mathématique et de statistiques et des sciences de l'information et d'ingénierie à l'université de Lanzhou de la Chine.

Le but de cette approche est que le système proposé devrait être en mesure d'aider l'utilisateur mobile à découvrir, trouver, négocier, suivre et notifier et d'effectuer toutes les tâches du commerce dans n'importe où et n'importe quand.

- **Architecture de l'approche :**

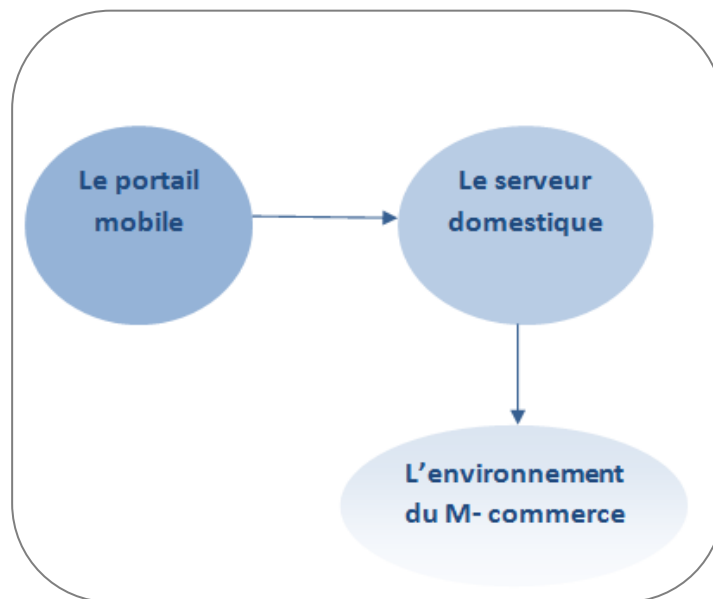


Figure I.7: Un aperçu de l'architecture de système. [10]

- a. **Le portail mobile :**

Dans le portail mobile, un appareil mobile agit comme une interface utilisateur qui contrôle les agents résidant dans un serveur distant. Un portail est considéré comme un point d'accès mono-utilisateur pour l'intégration au niveau présentation de l'information du m-commerce.

Dans le système l'auteur a proposé le scénario suivant : l'utilisateur peut envoyer un agent léger grâce à une interface sur le portail mobile pour lancer des applications du m-commerce. Le portail mobile sera mis en œuvre en J2ME.

Le portail mobile est en fait un moteur d'exécution d'un agent compact. Il aidera les utilisateurs à personnaliser une application du m-commerce. D'après les commentaires

de l'utilisateur, Un message de flux de travail abstrait en XML sera produit et livré par un agent mince à son serveur d'origine pour une transformation ultérieure.

b. Le serveur domestique :

La majeure partie de gestion de flux de travail contextuelle du système réside dans le serveur domestique. Après avoir reçu le flux de travail abstrait à partir du portail, un gestionnaire de flux de travail peut être invoqué pour extraire les activités atomiques du message XML et l'utilisation du système défini des règles de sélection et de l'information contextuelle à la recherche des services disponibles à partir d'un serveur UDDI.

L'auteur a défini 2 types de services concrets dans le système, à savoir, E-service et A-service. Le but d'E-service et la méthode d'invocation, et l'A-service indique un service à base d'agents qui inclut l'hôte de l'agent distant, le nom de l'agent vendeur, et la méthode de communication entre agents.

c. La programmation contextuelle :

Dans ce système, le modèle de contexte est construit par rapport à 3 aspects importants. Tout d'abord, une ontologie commune doit être spécifiée pour permettre aux entités de calcul tel que les agents et les services dans un milieu des systèmes distribués ouvert et dynamique d'avoir un ensemble commun de concepts au sujet de contexte tout en agissant l'un sur l'autre. Deuxièmement, un modèle bien défini déclarative sémantique doit être fournie comme un moyen d'agents intelligents pour exploiter divers mécanisme de raisonnement logique existants, pour raisonner sur l'information contextuelle. Troisièmement, un mécanisme de traitement de contexte doit être intégré dans les langages de codage d'agent afin d'appuyer la programmation orienté contexte.

5. Conclusion :

L'arrivée de la technologie mobile a donné naissance du domaine m-commerce facilitant ainsi les opérations commerciales entre les clients et les fournisseurs à tout moment et depuis n'importe quel endroit.

Dans ce contexte de mobilité, on va aborder les systèmes multi agents et plus particulièrement les agents mobiles.

Chapitre II

Les systemes multi agents

1.Introduction :

Les développements récents de l'informatique, notamment la puissance des machines et l'informatique distribuée nécessitent, l'intégration des utilisateurs et de programmes qui travaillent en coopération. Nous nous intéressons à la réalisation de telles applications en utilisant le paradigme d'agents et de systèmes multi-agents (SMA) et tout intégrant la technologie d'agents mobiles.

2. La notion d'agent :

2.1. La définition d'un agent :

Etymologiquement, le mot agent est inspiré du latin "agere" qui signifie agir, donc littéralement, un agent est une entité qui agit. [11]

Le concept d'agent comme plusieurs autres concepts est défini de plusieurs manières différentes, parmi lesquelles nous citons la définition de Jacques 'Ferber' considérée l'une des premières définitions où:

«Un agent est une entité autonome, réelle ou abstraite, qui est capable d'agir sur elle-même et son environnement, qui, dans un univers multi-agents, peut communiquer avec d'autres agents, et dont le comportement est la conséquence de ses observations, de ses connaissances et de ses interactions avec les autres agents». [12]

'Jennings' propose la définition suivante : *« Un agent est un système informatique qui est situé dans un certain environnement et qui est capable d'effectuer de manière autonome une action afin de répondre aux objectifs pour lesquels il a été conçu ».* [13]

2.2. Architecture et comportement d'un agent :

Un agent se caractérise essentiellement par la manière dont il est conçu et par ses actions. En d'autres termes par son architecture et son comportement. [12]

Le comportement apparaît comme une spécification externe de l'agent, et l'architecture définissant les relations internes permettant d'aboutir à cette spécification. Inversement, l'observateur perçoit un comportement à partir duquel il peut induire ou spécifier ce qu'une architecture est censé produire. Cette approche conduit à la réalisation de modèles comportementaux indépendants de l'architecture. [14]

A. Architecture :

La figure 8 donne l'aperçu externe d'un agent, dans lequel l'agent est vu en tant que 'boîte noire', dont seules les entrées et sorties sont représentées. L'origine (pour une entrée) ou le résultat (pour une sortie) peut, indépendamment de l'agent lui-même, être lié à des dispositifs physiques tels que des capteurs et actionneurs. [14]

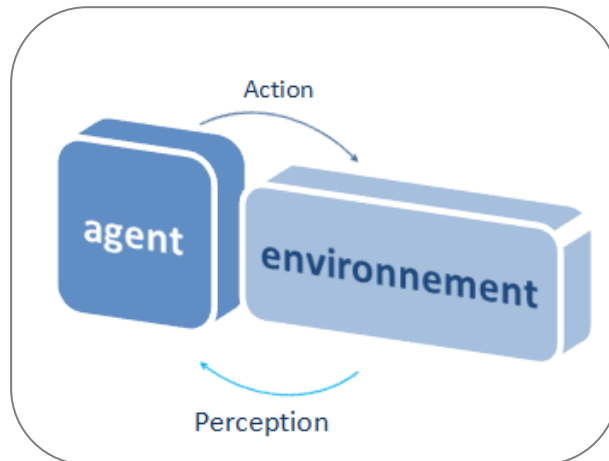


Figure II.8 : Agent et son environnement.

L'architecture correspond à un point de vue de concepteur, qui décrit l'organisation interne d'un agent. C'est à dire le principe d'organisation qui sous-tend l'agencement de ses différents composants. [12]

Lorsqu'un agent perçoit une situation dans l'environnement, il essaie de la reconnaître. Si la situation lui est familière, il peut enclencher un processus de planification afin de résoudre le problème. Il peut aussi reconnaître la situation en terme d'action et donc, passe à l'exécution de la tâche (Reconnaissance- Exécution). Lorsque l'agent perçoit des situations qu'il connaît très bien, il peut faire intervenir son comportement réactif en passant directement à l'action (Perception-Exécution). S'il ne peut pas résoudre un problème (situation non-familière), il engage un processus de coopération pour demander de l'aide aux autres agents (Reconnaissance- Prise de décisions). [15]

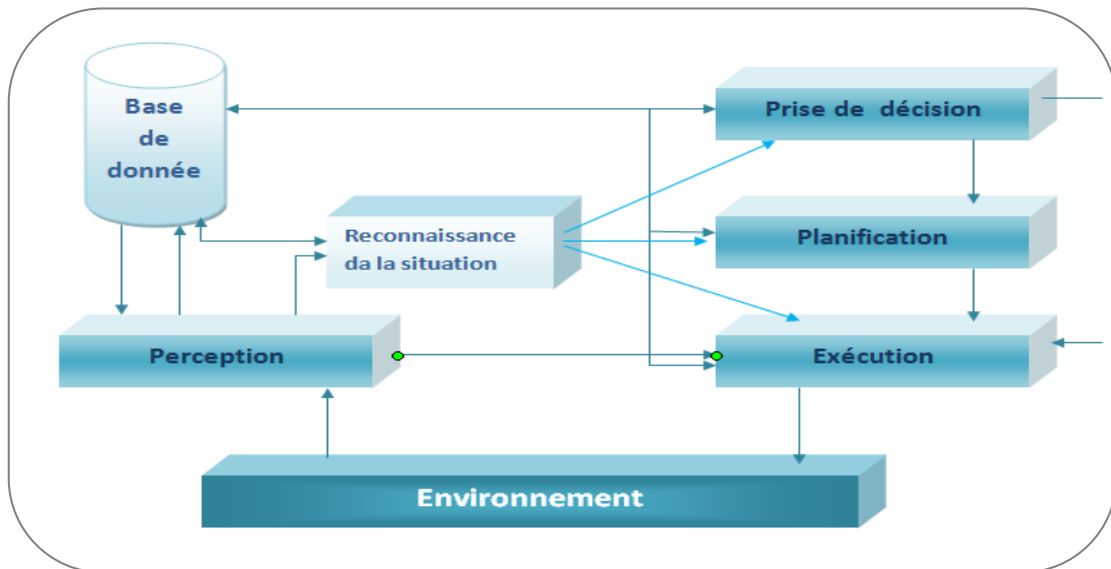


Figure II.9 : Architecture interne d'agent. [15]

B. Comportement :

Le terme comportement est central dans la définition et la modélisation d'un agent. Le comportement est analysable sans connaître les détails d'implémentation. Il s'agit d'un phénomène qui peut être appréhendé par un observateur extérieur qui au regard des actions qu'entreprend l'agent, décrit la relation qui existe entre l'agent, son environnement et les autres agents.

Le comportement caractérise ainsi l'ensemble des propriétés que l'agent manifeste dans son environnement, on peut le comprendre en regardant sa manière d'évoluer et de répondre aux sollicitations de son environnement. [14]

2.3. Les différentes catégories des agents :

Généralement il existe quatre catégories d'agent, on explique dans ce titre les trois premières tandis que le quatrième type (Agents mobiles) sera détaillé dans le prochain titre.

2.3.1. Agents cognitifs :

Ce type d'agents a la capacité de raisonner sur des représentations du monde, de mémoriser des situations, de les analyser, de prévoir des réactions possibles à toute action, d'en tirer des conduites pour les événements futures et donc de planifier son propre comportement. Ces agents peuvent coordonner leur activité et sont parfois amènes à négocier entre eux pour résoudre leurs conflits.

2.3.2. Agents réactifs :

Les agents à capacités réactives ne possèdent pas de moyen de mémorisation et n'ont pas de représentation explicite de leur environnement et n'a qu'une faible capacité de communication : ils fonctionnent selon des comportements simples qui se résument à des

réactions aux stimuli de l'environnement (un modèle stimuli/réponse). Les sources des travaux sur ce type d'agents sont les sciences de la nature et de la vie.

2.3.3. Agents hybrides :

C'est une architecture conciliant à la fois des aspects réactifs et cognitifs, on parle alors d'architectures hybride, ils conjuguent en effet la rapidité de réponse des agents réactifs ainsi que les capacités de raisonnement des agents cognitifs. Cette famille regroupe donc des agents dont le modèle est un compromis autonomie/coopération et efficacité/complexité.

2.4. Interactions entre des agents :

L'interaction représente l'une des plus importantes facettes d'un SMA. Elle est définie par 'Doniec' comme étant une relation dynamique instaurée entre plusieurs agents du fait de leurs actions combinées et réciproques. [16]

Nous présentons ci-dessous, quelques formes et situations importants connues et exploitées pour l'interaction.

2.4.1. La coopération :

La coopération est nécessaire quand un agent ne peut pas atteindre ses buts sans l'aide des autres agents. Souvent les buts nécessitant la coopération sont des buts sociaux, ils assurent la survie du groupe ou de l'espèce. Quelque fois, ce sont des buts individuels, un agent qui en aide un autre peut attendre une aide en retour ou se faire payer son travail. Un agent peut avoir besoin d'un autre agent parce que cet agent a des compétences qu'ils n'a pas, ou parce qu'il faut être plusieurs pour réaliser la tâche.

2.4.2. La collaboration :

La collaboration, qui s'exprime par le travail collectif d'une équipe d'agents pour satisfaire un objectif global, nécessite la décomposition de la tâche globale en des sous tâche complémentaires, suivie par leur répartition et leur allocation aux agents, tout en considérant les compétences des différents agents et les ressources disponibles dans le système.

2.4.3. La coordination :

La coordination des agents dans un environnement où les ressources sont limitées, et où les objectifs locaux des différents agents peuvent se contredire provoquant l'apparition de situation de conflits qui influencent sur le rendement globale de tout le système, et ainsi diminuent les avantages de coopération. Le concept de coordination regroupe l'ensemble d'outils et méthodes qui peuvent être employés pour résoudre des conflits (dus aux ressources partagées limitées ou aux objectifs incompatibles) ou pour optimiser des comportements

(éliminer des actions redondantes et inutiles) et plus généralement pour assurer un tout cohérent.

2.4.4. La négociation :

La négociation joue un rôle fondamental dans les activités de coopération. En général, une négociation intervient lorsque des agents interagissent pour prendre des décisions communes, alors qu'ils poursuivent des buts différents. Plus précisément, l'objectif de la négociation est de résoudre des conflits qui pourraient mettre en péril des comportements coopératifs. Verrons [17] définit la négociation comme étant un processus grâce auquel plusieurs parties aboutissent successivement à une décision commune, après avoir diffusé initialement, leurs demandes respectives. Ces demandes initiales convergent donc petit à petit, vers un accord final, par une suite de concessions ou par la recherche de nouvelles alternatives [18].

2.5. Communication entre les agents :

La communication entre les agents permet de lier un ensemble d'agents et permet d'augmenter les capacités perceptives des agents en leur permettant de bénéficier des informations et du savoir-faire des autres agents. La communication donc s'appuie sur des langages de communication standard.

2.5.1. Types de communication :

On distingue essentiellement deux types de communication :

A. Communication par partage d'information :

La communication par partage d'information se fait lorsqu'un ensemble d'agents partage la même structure de donnée, et travaillent en mode coopératif afin de résoudre un problème global de nature centralisée selon tous les agents. Cette structure de donnée contient initialement les données du problème et est enrichie au cours de la résolution jusqu'à l'obtention de la solution. [19]

Ce type de communication est souvent désigné par le modèle du tableau noir.



Figure II.10: Communication par partage d'information à base de tableau noir. [19]

Les agents déposent et lisent une information sur une zone de données commune.

B . Communication par envoi de messages :

La communication par messages est un outil pour coordonner les actions d'agents. Elle est caractérisée par la distribution totale à la fois des connaissances, des résultats partiels et des méthodes utilisées pour aboutir à un résultat. Pour que l'agent communique, il doit pouvoir envoyer et recevoir des messages. [19]

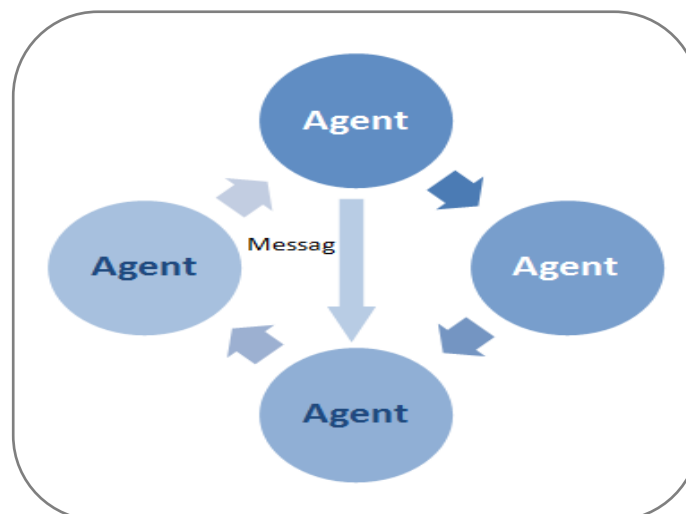


Figure II.11 : Communication par envoi de messages. [19]

2.5.2. Les langages de communication :

Il existe des multitudes de langages de communication, mais on va se focaliser sur le langage ACL (Agent Communication Language) que nous utilisons dans notre travail.

- **Le langage ACL (Agent Communication Language) :**

Le langage ACL est proposé dans le cadre d'un travail de standardisation mené au sein l'organisation FIPA (fondation of Intelligent Physical Agents). [20]

ACL est indépendant de la langue et le contenu est conçu pour fonctionner avec n'importe quel contenu de la langue et avec toutes les approches de spécification de l'ontologie.

Le but de la ACL est d'interagir entre les agents quelque soit le protocole qu'ils utilisent. Pour que les agents puissent supporter/utiliser un nouveau protocole, il suffit d'implémenter une nouvelle interface. Cependant, Dans ACL, la communication des agents est basée sur l'envoi de messages.

3. Les agents mobiles :

3.1. Définition d'un agent mobile :

La mobilité des agents est considérée par quelques chercheurs en tant qu'une des caractéristiques des agents, il s'agit en fait d'une caractéristique supplémentaire permettant à un agent, généralement un agent information, de parcourir un réseau à la recherche d'informations.

Plusieurs définitions ont été proposées pour déterminer les éléments entrant dans la formulation du concept d'agent mobile. Les agents mobiles sont définis comme étant : « *Des entités logicielles autonomes qui peuvent suspendre leurs exécutions sur une machine et migrer avec leurs codes, variables et états vers une autre machine où ils reprennent leurs exécutions* » [21]

Dans une autre définition : « *Un agent mobile peut se déplacer à travers un réseau hétérogène sous son propre contrôle, migrant d'un site à un autre et durant sa migration, l'agent mobile peut interagir avec d'autres agents ou d'autres ressources et revient généralement sur son site initial une fois sa tâche accomplie* ». [22]

3.2. Structure d'un agent mobile :[23]

Un agent mobile est une entité qui possède cinq attributs : son état, son implémentation, son interface, son identifiant et son autorité. Quand un agent se déplace à travers le réseau, il transporte ses attributs :

- **L'état** : l'état d'un agent peut être considéré comme une photo instantanée de son exécution. Quand un agent voyage, il transporte avec lui son état, ceci lui permet de reprendre son exécution quand il a arrivé à destination.
- **L'implémentation** : comme n'importe quel autre programme, l'agent mobile a besoin d'un code pour pouvoir s'exécuter. Quand il se déplace à travers le réseau, l'agent peut soit emporter son code soit aller à destination, voir quel code est disponible sur la machine distante et récupérer le code manquant à partir du réseau (c'est la technique du « code-t-on demande »).
- **L'interface** : un agent fournit une interface qui permet aux autres agents et autres systèmes d'interagir avec lui. Cette interface peut être un ensemble de méthode qui permet aux autres agents et applications d'accéder aux méthodes de l'agent par un système de messagerie.
- **L'identifiant** : chaque agent possède un identifiant unique durant son cycle de vie, qui lui permet d'être identifié et localisé. Puisque l'identifiant est unique, il peut être utilisé comme clé dans les opérations qui exigent un moyen pour référencer une instance particulière d'agents.
- **L'autorité** : une autorité est une entité dont l'identité peut être authentifiée par n'importe quel système auquel elle essaye d'accéder. Une autorité peut être soit une personne privée, soit une organisation. L'identité est constituée d'un nom et d'autres attributs.

3.3. Les caractéristiques d'un agent mobile :

Un agent mobile doit répondre aux propriétés suivantes :

- Mobilité : la capacité d'un agent à se déplacer dans un réseau informatique.
- Autonomie: les agents opèrent sans intervention directe d'être humain ou autre, et ont un certain contrôle sur leurs actions et leur état interne.
- Réactivité : les agents perçoivent leurs environnements et répondent aux changements qui apparaissent.
- la proactivité : les agents sont capables d'avoir un comportement dirigé vers un but et de prendre des initiatives.
- Comportement social : les agents interagissent avec d'autres agents (éventuellement humains) via une sorte de "langage de communication agent".
- Vérité : la conjecture selon laquelle un agent ne communique pas de mauvaises informations sans le savoir.

3.4. La mobilité dans les agents :

La mobilité en général est le déplacement physique ou logiciel dans les réseaux de télécommunication.

La mobilité d'un agent se mesure par rapport à sa migration. La migration d'un agent caractérise le déplacement d'un agent en cours d'exécution d'une machine vers une autre machine pour accéder à des données ou à des ressources.

Un système à agent mobile offre pour chaque agent créé tous les mécanismes nécessaires qui assurent sa mobilité. Le processus de migration peut être initié par l'agent lui-même ou par autrui. L'agent migre selon ses objectifs de sa place courante vers la place de destination spécifiée.

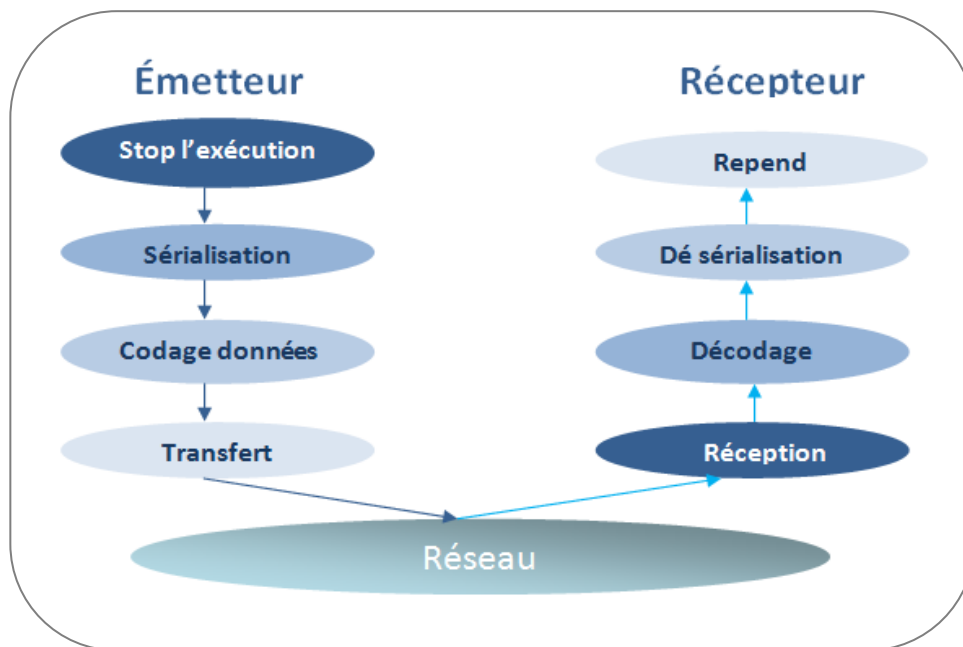


Figure II.12 : Le transfert de l'agent mobile. [23]

3.5. Les modes de mobilité :

Au niveau de la mise en œuvre, les migrations d'agents mobiles peuvent s'effectuer selon deux modes :

✚ Migration forte :

Où la totalité de l'agent (code, données et unité d'exécution) migre vers le nouveau site. Pour cette migration réelle, l'agent est suspendu ou capturé avant d'être transférée. Une fois arrivé sur le site distant, il redémarre son exécution au point de contrôle précédent, en conservant l'état du processus.

Migration forte → code + unité d'exécution + données-paramètres

Une autre possibilité proposée consiste à stopper l'exécution de l'agent avant la migration puis d'en créer une copie distante identique sur le site distant (migration par réplication).

Migration faible :

Où seul le code et les données migrent. Une fois arrivé sur le site distant, l'agent est ré exécuté. Le programmeur doit donc préserver, dans les données, les informations d'état permettant la poursuite logique de l'exécution.

Migration faible → **code + données-paramètres**

3.6. Le but d'utilisation des agents mobile dans le commerce mobile :

Les agents mobiles sont des entités autonomes capables d'obtenir l'itinérance de l'internet et le lancement des taches assignées à l'utilisateur. Ce paradigme met en avant l'idée créative de déplacer les calculs défini par l'utilisateur vers des ressources réseau, et fournit une architecture entièrement nouvelle pour la conception des applications de M-commerce. Le déploiement des agents mobiles en M-commerce permet : [6]

- la mobilité d'agent permet à un client d'interagir localement avec un serveur, et donc de réduire le trafic sur le réseau en ne transmettant que les données utiles.
- les agents sont capables de chercher l'information d'une façon plus intelligente, par exemple en cherchant selon des concepts.
- Les agents s'adaptent aux préférences et aux souhaits de chaque usager. Ils peuvent ainsi apprendre de leurs recherches précédentes et par la suite comprendre mieux les besoins des utilisateurs.
- L'asynchronisme et l'autonomie des agents leur permettent de réaliser une tâche tout en étant déconnecté du client, ce qui est particulièrement utile dans le cas de supports physiquement mobiles.
- Les agents sont capables de communiquer et coopérer entre eux, ce qui accélère et facilite la recherche.
- L'utilisation des agents mobiles dans le m-commerce peut réduire le trafic réseau inutile, fournir des services plus avancés et réduire les frais de participation et améliorer l'efficacité commerciale.

- Grâce à la flexibilité et la mobilité des agents mobiles, l'agent mobile peut compléter le modèle client/serveur pour permettre aux consommateurs de faire des affaires sans restrictions de temps et d'espace.

4. Les Systèmes Multi Agents :

4.1. Définitions :

« Un système multi-agent est un système distribué composé d'un ensemble d'agents ... les SMA sont conçus et implantés idéalement comme un ensemble d'agents interagissant, le plus souvent, selon des modes de coopération, de concurrence ou de coexistence ». [24]

De manière générale, le système multi-agent est considéré comme un système distribué composé d'un certain nombre d'entités autonomes (les agents), qui travaillent selon des modes complexes d'interaction, pour réaliser leurs propres buts et par-là même atteindre l'objectif global désiré. Les agents peuvent interagir en communiquant directement entre eux ou par l'intermédiaire d'un autre agent ou en agissant sur leur environnement.

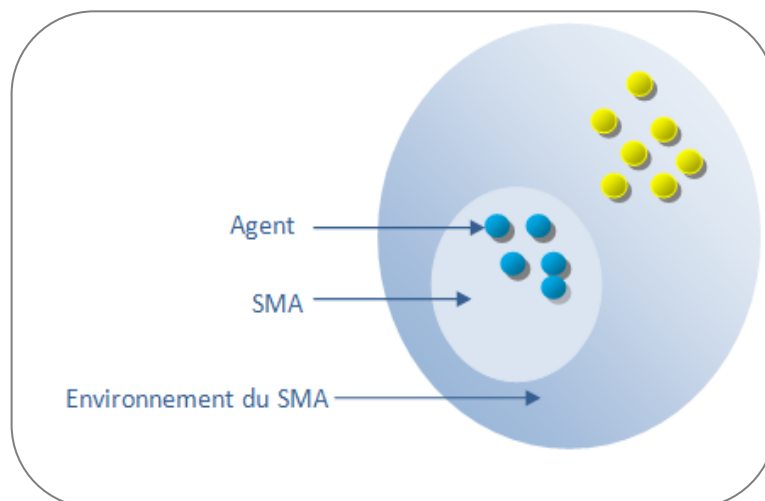


Figure II.13 : Les agents dans SMA. [24]

4.2. Environnement :

Les agents sont appelés à évoluer dans des mondes appelés des environnements. Ils peuvent être de natures très différentes allant des plus simples aux plus complexes. Les environnements ont plusieurs propriétés, nous en signalons cinq, qui nous semblent être principales: [25]

- **Accessible/inaccessible:** L'environnement auquel l'agent peut accéder est dit accessible sinon il lui est inaccessible.

- **Déterministe/non déterministe (Stochastique):** dans un environnement déterministe, l'état de l'environnement à l'instant suivant est complètement déterminé par l'état courant et par les actions effectuées par les agents. Dans un environnement stochastique, l'état suivant est aléatoire.
- **Épisodique/non épisodique (séquentiel):** on parle d'environnement épisodique (ou de temps discrétisé) si l'expérience de l'agent peut être divisée en "épisodes". Chaque épisode consiste en une phase de perception puis en une phase d'action, le résultat de l'action ne dépendant que de la période courante.
- **Statique /dynamique:** si l'état de l'environnement ne peut pas être changé sans l'intervention de l'agent on dit qu'il est statique. L'environnement est dynamique si son état peut changer sans intervention d'agent.
- **Discret /continu:** si tout passage d'un état de l'environnement à un autre nécessite le passage par une séquence d'états intermédiaires, on dit que l'environnement est continue, sinon il est discret.

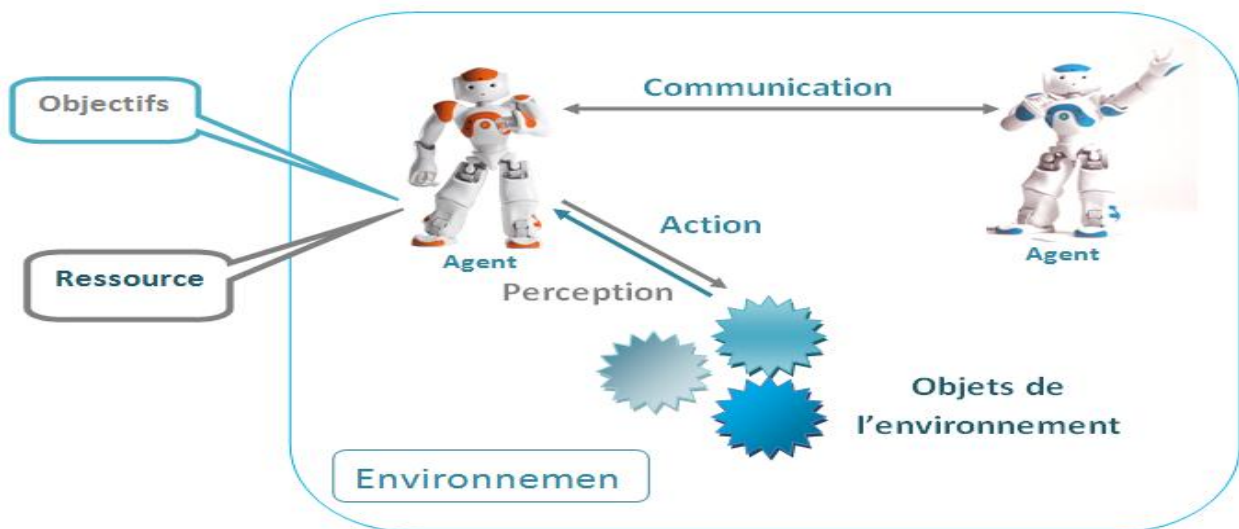


Figure II.14 : Système Multi-Agents. [6]

4.3. Plateformes pour les systèmes multi agents :

Afin de réaliser une opérationnalisation plus accessible des systèmes multi-agents, des travaux ont tenté de réutiliser des architectures et des langages existants pour construire des environnements de développement de ces systèmes. Parmi les plateformes les plus connues on peut citer :

4.3.1. MadKit :

La plate forme MadKit (acronyme de Multi-Agents Développement Kit) a été conçue en 1996 par Jacques Ferber, Olivier Gutknecht et Fabien Michel au laboratoire LIRMM de l'université de Montpellier, c'est un ensemble de packages écrits en Java qui implémente le micro noyau agent. La plate forme MadKit est développée pour exploiter les avantages de la programmation Multi-Agents, elle forme une plate forme générique de conception et d'exécution des systèmes Multi- Agents qui se basent sur le modèle organisationnel Aalaadin. [26]

4.3.2. SWARM:

SWARM (Minar 1996) est une plate-forme multi-agents avec agents réactifs. L'inspiration du modèle d'agent utilisé vient de la vie artificielle. SWARM est l'outil privilégié de la communauté américaine et des chercheurs en vie artificielle. L'environnement offre un ensemble de bibliothèques qui permettent l'implémentation des systèmes multi-agents avec un grand nombre d'agents simples qui interagissent dans le même environnement. [27]

4.3.3. ZEUS :

ZEUS (Nwama 1999) est une plate-forme de développement de SMA générique, personnalisable et pourrait être augmentée par l'adjonction de nouveaux composants. Elle est présente sous forme d'un ensemble de classes implémentées dans le langage Java. En cela, elle est complètement portable et peut être utilisée sur tout système disposant d'une machine virtuelle Java.[28]

4.3.4. Jade:

JADE (Java Agent DEvelopment), est un framework de développement de systèmes multi-agents, open-source et basé sur le langage Java. Il offre en particulier un support avancé de la norme FIPA-ACL, ainsi que des outils de validation syntaxique des messages entre agents basés sur les ontologies. [29]

5. Conclusion :

Afin de maîtriser la complexité des problèmes, il est judicieux de les décomposer en un ensemble d'entités autonomes qui interagissent entre eux pour aboutir à un objectif commun. Ce groupe des entités constitue ce qu'on appelle un système multi agents.

Le développement des applications mobiles va séduire à exploiter le réseau informatique afin d'effectuer des opérations et transactions commerciales à distance et depuis n'importe quel endroit du monde.

Ainsi, l'émergence du domaine M-commerce permet de réaliser des applications implémentant la notion de mobilité dans le commerce électronique notamment l'introduction des agents mobiles comme un outil puissant au sein des architectures du commerce mobile. Ce type d'applications nécessite de plateformes logicielles et matérielles appropriées et dont le détail sera présenté dans le prochain chapitre.

Chapitre III

Les systemes et applications mobiles Android

1.Introduction :

Ces dernières années l'utilisation des applications intelligentes sur les Smartphones et tablettes deviennent de plus en plus fréquentes et cela grâce aux différents systèmes d'exploitation mobile tel que : Android, IOS (Iphone Operating System) ou bien Windows Phone qui ne cessent de se développer.

Dans ce chapitre nous nous intéressons au développement des applications mobile sous le système Android, en détaillant son historique, ses caractéristiques et son architecture, ainsi que les applications développées au dessus de ceci.

2. Historique :

À l'origine, Android était le nom d'une jeune entreprise américaine « Android Incorporated » spécialisée dans le développement d'applications mobiles ,qui désigne un robot construit à l'image d'un être humain, créée en 2003 puis rachetée par Google en août 2005, qui avait la ferme intention de s'introduire sur le marché des produits mobiles. L'objectif d'Android, était de développer un système d'exploitation mobile plus intelligent, qui devait permettre à l'utilisateur d'interagir avec son environnement (notamment avec son emplacement géographique).

En 2007, le 5 novembre, l'OHA (Open HANSET Alliance) a été officiellement présenté Android au public, il faudra attendre 2008, soit un an plus tard, pour que le premier téléphone intelligent sous Android voie le jour, le T-Mobile G1 que nous avons connu sous le nom «HTC Dream ». Ainsi que la première version stable du SDK (Software Development Kit) d'Android est sortie.

Depuis sa création, la popularité d'Android a toujours été croissante. Désormais, on le retrouve non seulement dans les tablettes et Smartphones, mais aussi dans les téléviseurs, les consoles de jeux, les appareils photos, etc.

En 2014, sept ans après son lancement, il équipait plus d'un milliard de smartphones. Riche d'un écosystème comptant 1,6 million d'applications disponibles via son magasin d'applications Google Play, l'OS mobile est le principal concurrent du système d'exploitation IOS d'Apple. Android devient le système d'exploitation mobile le plus utilisé au monde. [30]

3. Les versions d'Android :

Voici une liste non exhaustive des versions d'Android depuis sa création jusqu'à nos jours :

Nom	Version	Date
Android	1.0	23/09/2008
Cupcake	1.5	27/04/2009
Donut	1.6	15/09/2009
Froyo	2.2	20/05/2010
Gingerbread	2.3	06/12/2010
Honeycomb	3.0	22/02/2011
IceCream Sandwich	4.0.1	18/10/2011
Jelly Bean	4.1	09/07/2012
KitKat	4.4	03/09/1013
Lollipop	5.0	21/10/2014
Marshmallow	6.0	05/05/2015

Tableau III.5: Evolution des versions du système Android. [31]

4. Les logos d'Android :

Les différentes versions d'Android sont intitulées tous des noms de desserts ou plus généralement des sucreries. La figure suivante représente les logos des versions du système Android :



Figure III.15 : Logos des différentes versions d'Android.

5. Le système Android

5.1. Définition :

Android est un système d'exploitation basé sur le noyau Linux. Le projet pour le développement du système Android est appelé Android Open Source Project (AOSP) et est géré principalement par Google. Il concurrence les systèmes d'exploitation bien connus que sont iPhone OS (pour iPhone), Microsoft (pour Windows Mobile) ou encore Research in Motion (pour Blackberry).

5.2. Les caractéristiques du système Android :

Le système Android supporte les tâches de fond, fournit une riche bibliothèque pour l'interface utilisateur, supporte la 2D et la 3D en utilisant le standard OpenGL ES (OpenGL pour faire court) et fournit un accès au système de fichiers ainsi qu'à une base de données SQLite embarquée. [30]

Propriétés	Signification
Framework	Framework Java pour le développement d'application pour la plateforme Android
Machine virtuelle Dalvik	Machine virtuelle spécialement développée pour Android. Cette machine virtuelle permet d'exécuter les applications java développées avec le Framework.
Navigateur web	Navigateur web basé sur le moteur de rendu Webkit.
Graphique	Librarie graphique 2D, librarie graphique 3D basé sur OpenGL ES 1.0. Accélération matériel possible.
Stockage	Base de données SQL : SQLite est utilisé pour le stockage des données.
Média	Android supporte les formats audio/video/image suivants : MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF.
Connectivité	gsm, edge, 3G, bluetooth, wifi
Support Matériel	Android est capable d'utiliser Camera, GPS, accéléromètre.
Environnement de développement	Android possède un environnement de développement complet contenant : un émulateur, un débogueur, un analyseur de mémoires et de performances et un plugin eclipse.

Tableau III.6 : Quelques caractéristiques du système Android. [30]

5.3. L'architecture du système Android :

Le système Android est une pile logicielle complète qui est divisée en cinq couches, le schéma suivant illustre les principaux composants du système d'exploitation Android. Chaque couche est décrite plus en détail ci-dessous. [32]

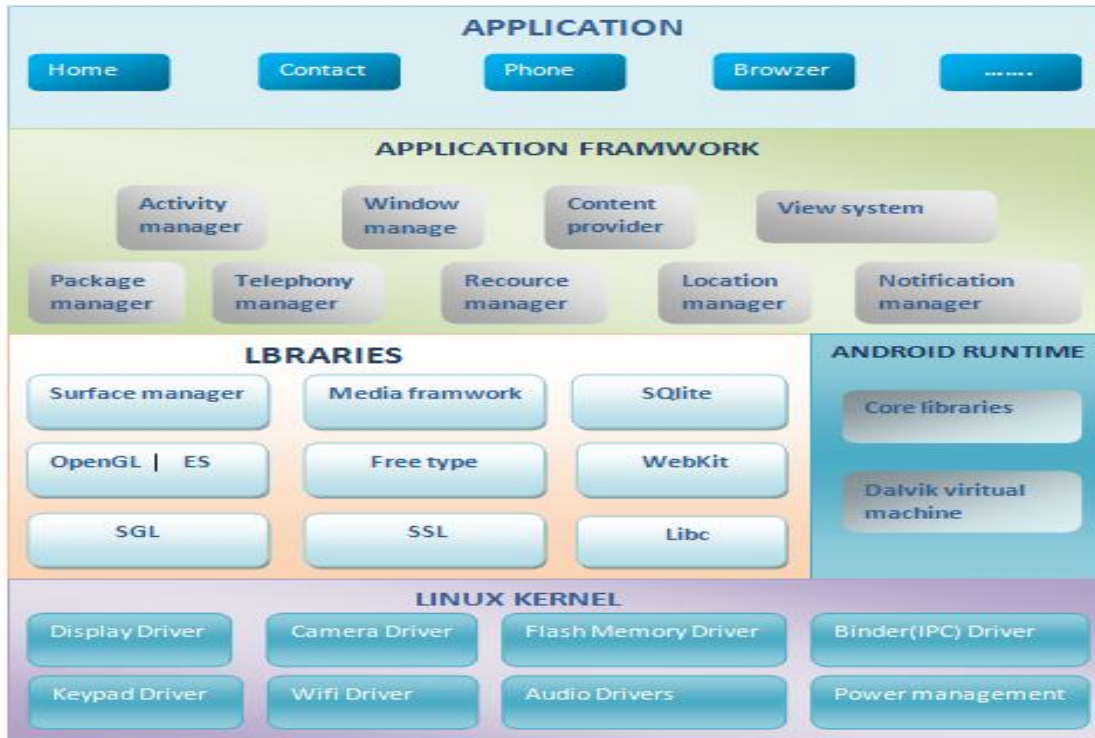


Figure III.16 : Architecture du système Android. [32]

✚ La couche 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. Ces applications sont développées à l'aide du langage de programmation Java. Pour l'utilisateur final, c'est la seule couche accessible et visible.

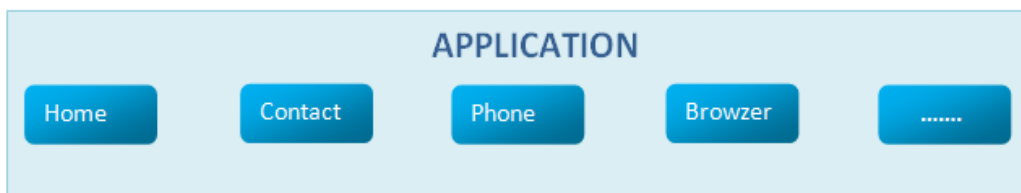


Figure III.17 : Les applications natives d'un système Android.

✚ 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, etc...



Figure III.18 : Application framework du système Android.

✚ 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++.



Figure III.19 : Les bibliothèques du système Android.

✚ 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`.

Cette particularité d'Android en fait un système unique, loin des systèmes Linux traditionnels que beaucoup avaient pu rencontrer auparavant.



Figure III.20 : Moteur d'exécution d'Android.

✚ Noyau Linux (Linux Kernel) :

Android repose sur un noyau Linux qui gère les services du système, comme la sécurité, la gestion de la mémoire et des processus, la pile réseau et les pilotes. Il agit également comme une couche d'abstraction entre le matériel et la pile logicielle.

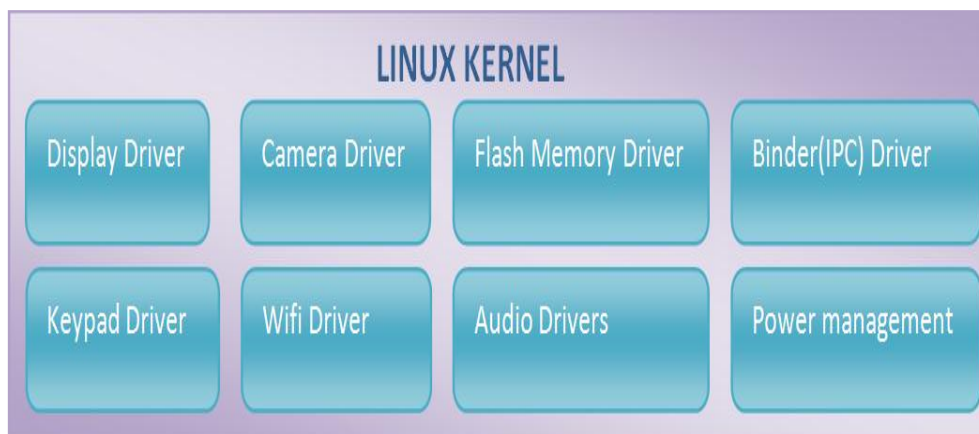


Figure III.21 : Noyau Linux d'Android.

6. Les Applications Android :

Une application mobile Android est un logiciel applicatif développé pour être installé sur un appareil mobile, téléchargeable de façon gratuite ou payante et exécutable à partir du système d'exploitation du téléphone.

6.1. Les compositions d'une application Android :

Une application Android se compose de plusieurs éléments. Dans ce qui suit, nous allons essayer de découvrir les plus importants : [33]

6.1.1. Les Activités :

Une activité est le composant principal pour une application Android. Elle représente l'implémentation et les interactions des interfaces. Chaque activité est définie par une classe Java.

6.1.2. Les services :

Un service est, en fait, un programme tournant en tâche de fond et n'ayant pas d'interface graphique, laissant la possibilité aux autres applications de s'exécuter librement. Un service peut être lancé à différents moments :

- Au démarrage du téléphone.
- Au moment d'un événement.
- Lancement de l'application.
- Action particulière dans l'application et s'exécutant en arrière plan.

6.1.3. Les Broadcast Receivers :

Un BroadcastReceiver, comme son nom l'indique, permet d'écouter ce qui se passe sur le système ou sur votre application et de déclencher une action que vous aurez prédéfinie. C'est souvent par ce mécanisme que les services sont lancés.

6.1.4. Les content providers :

Sont, comme l'exprime leur nom, des gestionnaires de données. Ils permettent de partager l'information entre applications. Vous pouvez accéder : aux contacts stockés dans le téléphone, à l'agenda, aux photos, ainsi que d'autres données depuis votre application grâce aux content providers

6.2. Les activités :

Une application est composée d'un ensemble d'activités. Les activités peuvent interagir entre elles, intra-application ou inter-applications. Ainsi, l'activité réagit au demande du système android (qui lui même réagit au demande de l'utilisateur).

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

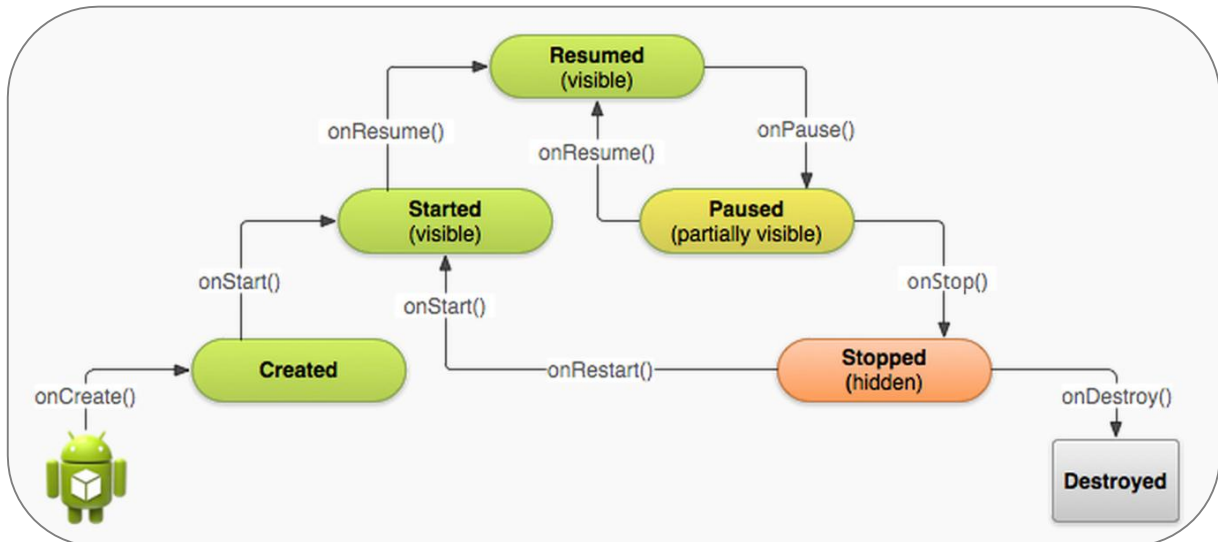


Figure III.22 : Cycle de vie d'une activité Android. [34]

- La méthode **onCreate()** : est appelée à la création de votre activité. Elle sert à initialiser l'activité ainsi que toutes les données nécessaires à cette dernière.
- La méthode **onStart()** : signifie le début d'exécution de l'activité (début du passage au premier plan). Si l'activité ne peut pas aller en avant plan pour une quelconque raison, elle sera transférée à **onStop()**.
- La méthode **onResume()** : est appelée lorsque l'activité commencera à interagir avec l'utilisateur juste après avoir été dans un état de pause.
- La méthode **onPause()** : est appelée au passage d'une autre activité en premier plan. L'intérêt d'un tel appel est de sauvegarder l'état de l'activité et les différents traitements effectués par l'utilisateur. A ce stade, votre activité n'a plus accès à l'écran, vous devez arrêter de faire toute action en rapport avec l'interaction utilisateur.
- La méthode **onStop()** : est appelée quand l'activité n'est plus visible quelque soit la raison. Dans cette méthode vous devez arrêter tous les traitements et services exécutés par votre application.
- La méthode **onDestroy()** : est appelée quand votre application est totalement fermée (processus terminé). Les données non sauvegardées sont perdues. [34]

7. Les avantages du Système Android :

Le système d'exploitation mobile Android dispose des avantages intéressants lesquels :

- ❖ **Open source** : Le contrat de licence pour Android respecte les principes de l'open source, c'est-à-dire que vous pouvez à tout moment télécharger les sources et les modifier selon vos besoins.
- ❖ **Facile à développer** : Toutes les API mises à disposition facilitent et accélèrent grandement le travail. Ces APIs sont très complètes et très faciles d'accès.
- ❖ **Facile à vendre** : Le Play Store (anciennement Android Market) est une plateforme immense et très visitée ; c'est donc une mine d'opportunités pour quiconque veut diffuser une application dessus.
- ❖ **Gratuit (ou presque)** : Android est gratuit pour tout le monde. En revanche, pour poster vos applications sur le Play Store, il vous en coûtera la modique somme de 25\$. Ces 25\$ permettent de publier autant d'applications que vous le souhaitez à vie.
- ❖ **Flexible** : Le système est extrêmement portable, il s'adapte à beaucoup de structures différentes. Les Smartphones, les tablettes, la présence ou l'absence de clavier ou de trackball, différents processeurs... Android est construit de manière à faciliter le développement et la distribution en fonction des composants en présence dans le terminal.
- ❖ **Multitâche** : L'une des richesses d'Android est sans aucun doute le traitement du multitâche. parce qu'il intègre plus en profondeur les applications tierces. Mais aussi le système de fenêtrage (multifenêtres) qui fournissent une interface visuelle souple pour mieux se basculer entre les applications s'exécutant en parallèle.

8. Conclusion :

La naissance de la technologie mobile permet d'ouvrir un nouveau portail pour le développement des systèmes d'exploitation et applications mobiles. Android est le système mobile le plus fréquemment utilisé dans les appareils mais aussi il fournit une plateforme de développement des logiciels mobiles.

Dans notre travail, nous allons réaliser une application Android de commerce mobile dont la conception sera présentée dans le chapitre suivant.

Chapitre IV
Analyse et conception

1.Introduction :

Toute application informatique nécessite une phase d'analyse et de conception afin de produire un logiciel de qualité qui satisfait les besoins des clients et dans les délais attendus.

Pour cela, nous allons présenter l'architecture globale de notre système qui est une application de commerce mobile dans un environnement Android, mais aussi une conception détaillée basée le langage de modélisation « Agent UML »(AUML).

2. Description de notre système :

Notre système constitue une application android du commerce mobile qui a pour objectif la satisfaction des besoins des clients en respectant le temps de réponse, le cout désiré mais aussi la qualité du produit voulu.

Nous allons mobiliser des agents informatiques qui remplacent le client en question et qui se chargent d'aller chercher le produit sollicité au sein des sites fournisseurs eux même représentés avec des agents informatiques.

On obtient ainsi un système multi agents qui reproduit les comportements des clients et des fournisseurs afin de réaliser les transactions commerciales de manière optimale.

3. Architecture globale du système :

Notre architecture proposée décompose en trois parties principales : la partie interface (Appareil mobile), la partie serveur et la partie des fournisseurs.

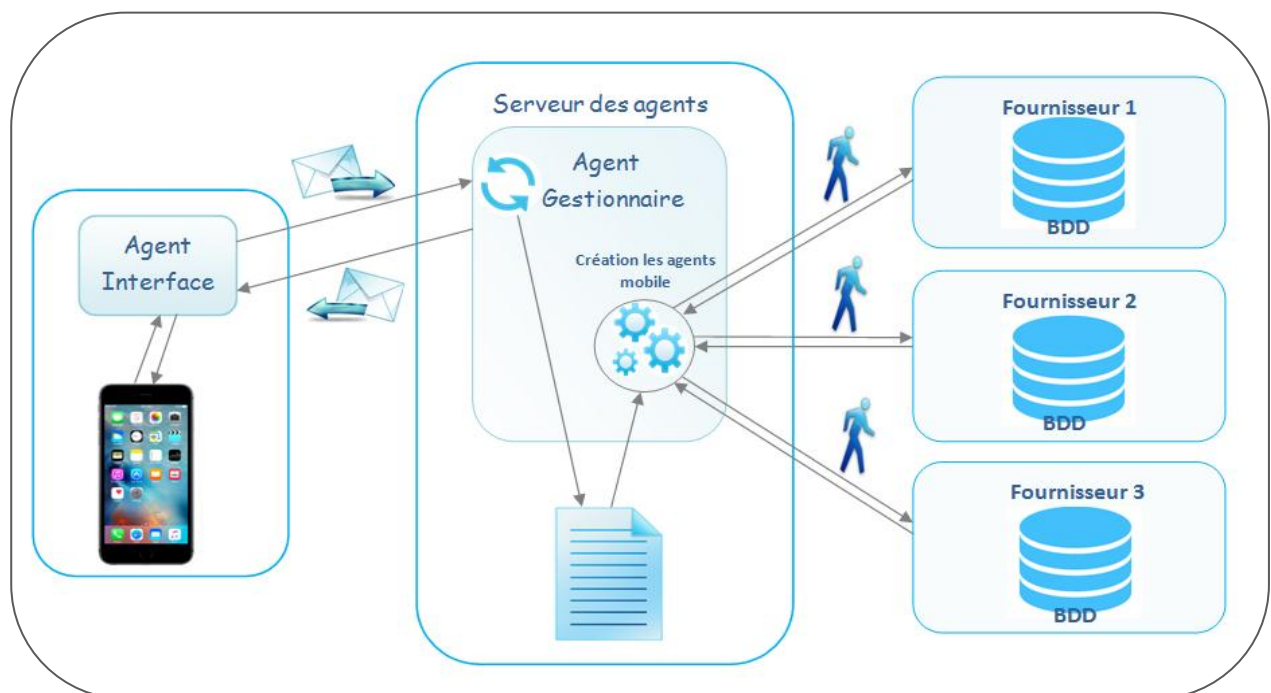


Figure IV.23 : Architecture Globaledu système.

En effet, notre système est agentifié en un ensemble d'agents de type réactifs dont, un sous ensemble se caractérise par sa mobilité qui adopte une migration faible. Nous allons utiliser les agents mobiles parce qu'ils sont capables de chercher de communiquer et coopérer entre eux, ce qui accélère et facilite la recherche.

3.1. La partie interface client :

Cette partie fournit une interface graphique au client et permet de :

- S'authentifier.
- Inscrire afin de créer un nouveau compte.
- Lancer l'opération de recherche après avoir remplir un formulaire qui indique les caractéristique du produit.
- Afficher le résultat de recherche.

3.2. La partie du serveur des agents :

C'est le composant central de l'application. Il représente l'intermédiaire entre le client et le fournisseur, et se compose des éléments suivants :

3.2.1. L'agent gestionnaire :

- Il extrait le nom du produit afin de lui permettre consulter l'annuaire pour obtenir la liste des conteneurs qui vérifient la catégorie du produit voulue.
- En fonction du nombre des conteneurs trouvés, l'agent gestionnaire va lancer la création des agents mobiles correspondants.
- Il communique des informations supplémentaires aux agents mobiles.
- Il attend les résultats qui proviennent des agents pour sélectionner le meilleur produit.
- Et finalement, le résultat de recherche sera envoyé à l'agent interface pour le visualiser à l'écran.

3.2.2. L'annuaire :

- Fichier contient l'ensemble des catégories des produits de chaque fournisseur.

3.2.3. L'agent mobile :

- Attendre les requêtes de la part d'agent gestionnaire.
- Migrer vers la machine du fournisseur.
- chercher les produits dans la base de données du fournisseur.
- Migrer à nouveau vers le serveur d'agent mobile, pour retourner les résultats à l'agent gestionnaire.

3.3. La partie des fournisseurs :

- c'est une base de données XML (Extensible Markup Language) qui contient toutes les informations sur les produits.

4. Le fonctionnement du système :

On peut résumer le déroulement d'une transaction commerciale de notre système comme suit :

- 1- L'agent interface envoie la demande du client à l'agent gestionnaire.
- 2- L'agent gestionnaire accepte la demande et consulte l'annuaire.
- 3- Ensuite, l'agent gestionnaire crée les agents mobiles et il les envoie à des sites de fournisseurs qui possèdent des informations sur le produit demandé.
- 4- Quand l'agent mobile de recherche recueille tous les résultats, il renvoie les résultats au serveur d'agent.
- 5- L'agent gestionnaire envoie la réponse à l'agent interface.

5. La modélisation :

Par rapport aux objets, les agents ont des activités autonomes et des buts. Vu ces différences, une méthode de développement orientée objet comme UML est insuffisante pour modéliser un système multi agents. Pour cela, les chercheurs dans ce domaine des méthodes de développement ont proposé un ensemble d'extensions d'UML, qui donne naissance au langage AUML permettant de supporter la notion d'agent. [35]

5.1. Le langage AUML :

AUML (Agent Unified Modeling Language) est un langage de modélisation graphique proposé par la fondation pour les agents physiques intelligents (FIPA) en 1999 et les premiers travaux de spécification ont débuté en 2003. AUML vise à proposer un ensemble de notations mieux adaptées au paradigme multi agent, en étendant le langage UML.[35]

Ce langage offrant de nombreux artefacts de la construction d'un système logiciel. Avec ses vues et ses divers types de diagrammes, AUML offre la possibilité de modéliser la structure statique d'un système, ses besoins fonctionnels, en plus de son comportement collectif et individuel.

Il est centré sur l'interaction entre les agents, qui a pour but les objectifs suivants :

[35] ✓ Faire progresser l'état de l'art de la modélisation orientée agent.

✓ Permettre aux développeurs de mieux comprendre comment modéliser des applications orientées agent.

5.2. Le diagramme de cas d'utilisation :

Les diagrammes de cas d'utilisation sont utilisés pour définir des cas d'utilisation du système et donnent une analyse du système. Ils représentent les cas d'utilisation, les acteurs, et les relations qui existent entre les acteurs et les cas d'utilisation.

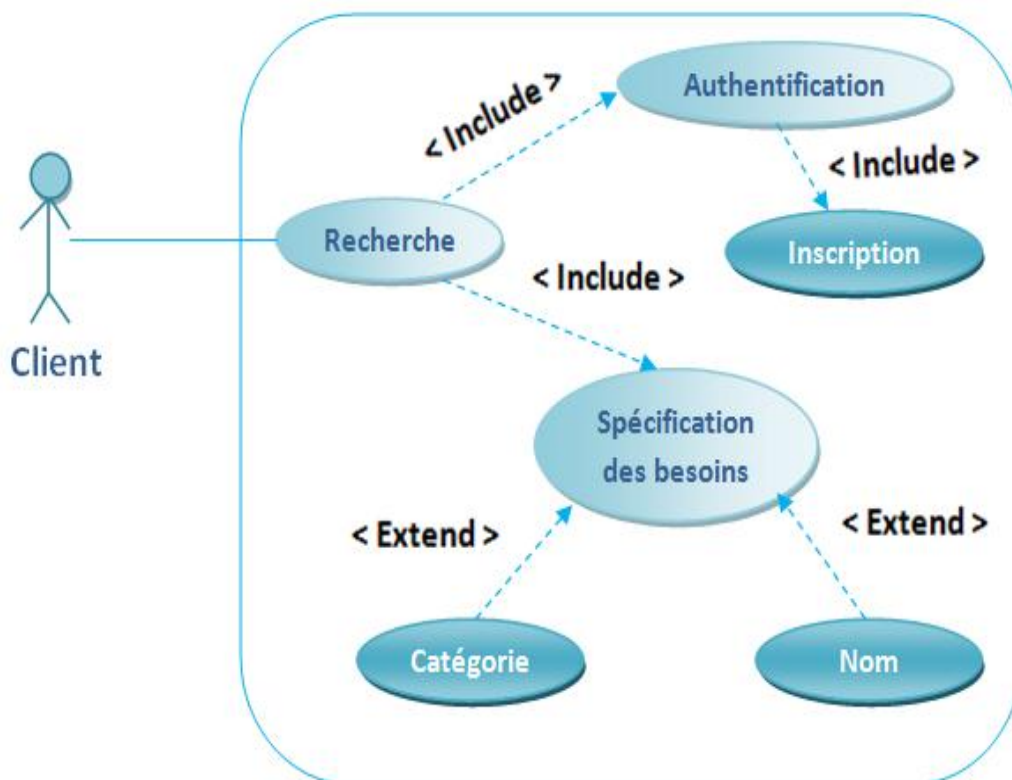


Figure IV.24 : Diagramme de cas d'utilisation.

5.3. Diagramme de classe :

Les diagrammes de classes sont utilisés pour représenter le point de vue statique. Ainsi, le diagramme de classes dans AUML a pour but de représenter un système entier d'agents, et non simplement des agents individuels ou fortement regroupés.

Une classe d'agent représente un agent ou un groupe d'agents pouvant jouer un rôle ou avoir un comportement déterminé, une classe d'agent comporte :

- ⊗ Description de la classe d'agent et des rôles.
 - ⊗ Description de l'état interne.
 - ⊗ Actions, méthodes et services fournis.
 - ⊗ Messages échangés.
- **Description de la classe d'agent et des rôles :**(Nom de la classe agent/ role1, role2,...) un agent d'une classe donnée peut avoir plusieurs rôles.

- **Description de l'état interne** : Définition de variables d'instance qui reflètent l'état de l'agent.
- **Actions, méthodes et services fournis** : elles sont définies comme dans UML, avec éventuellement des pré-conditions, post-conditions ou invariants.
- **Envoi et réception de messages**: description des messages émis et reçus par l'agent en précisant les protocoles. [35]

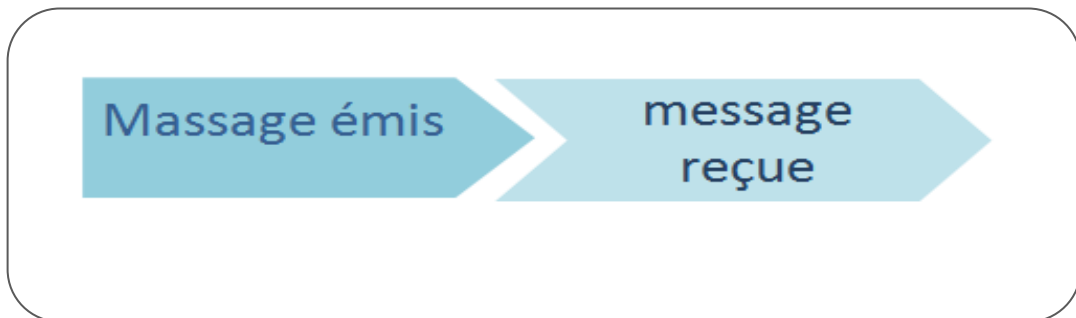


Figure IV.25 : Présentation graphique de l'échange des messages dans la classe agent. [35]

5.3.1. La classe agent interface :

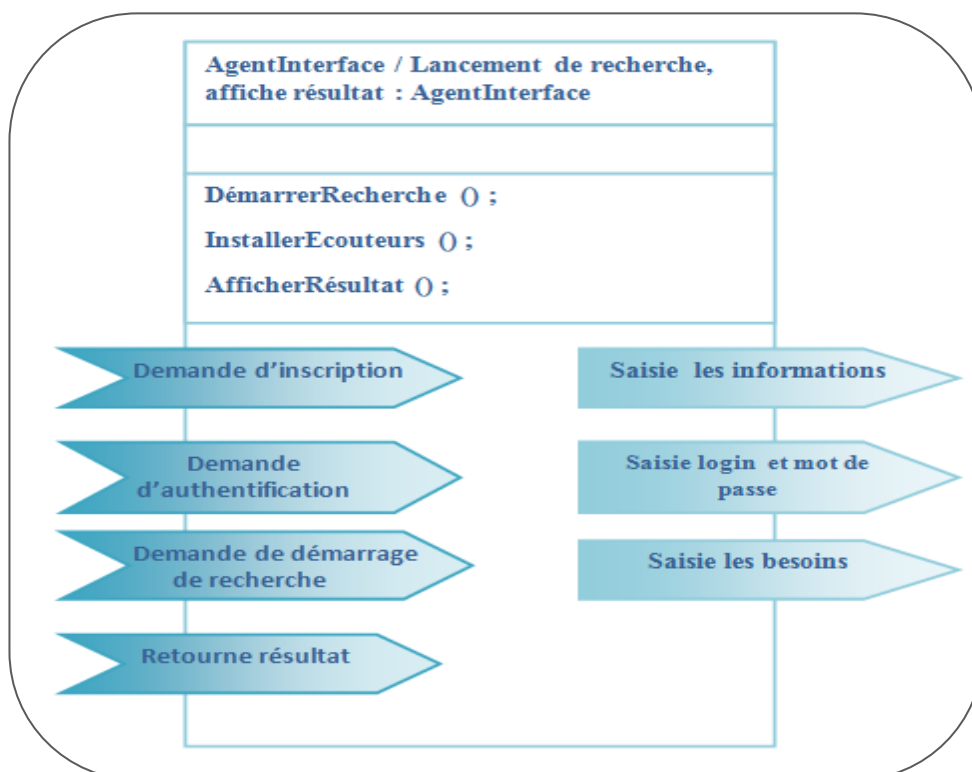


Figure IV.26 : La classe d'agent interface.

5.3.2. La classe agent gestionnaire :

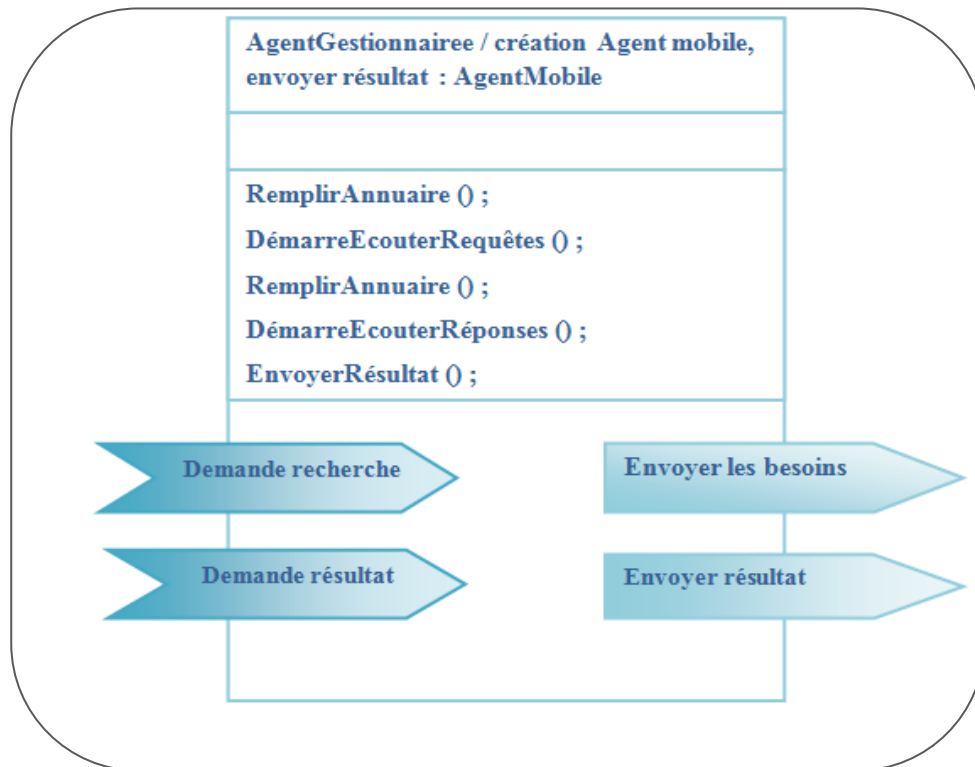


Figure IV.27 : La classe agent gestionnaire.

5.3.3. La classe agent mobile :

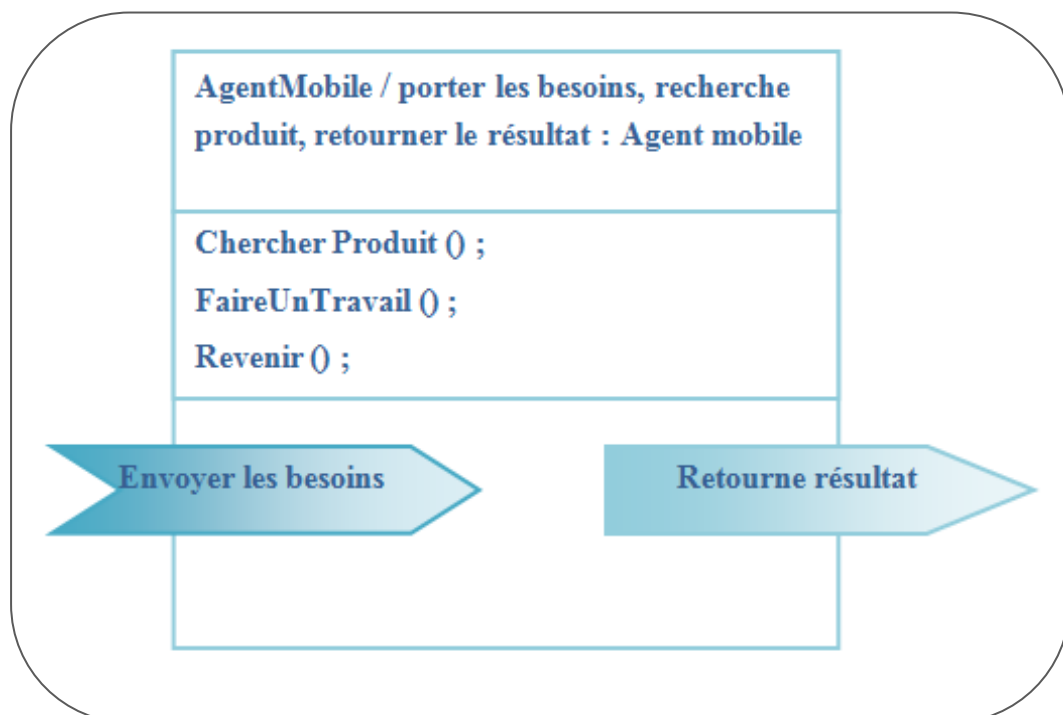


Figure IV.28 : La classe agent mobile.

5.3.4. Le diagramme de classe du système :

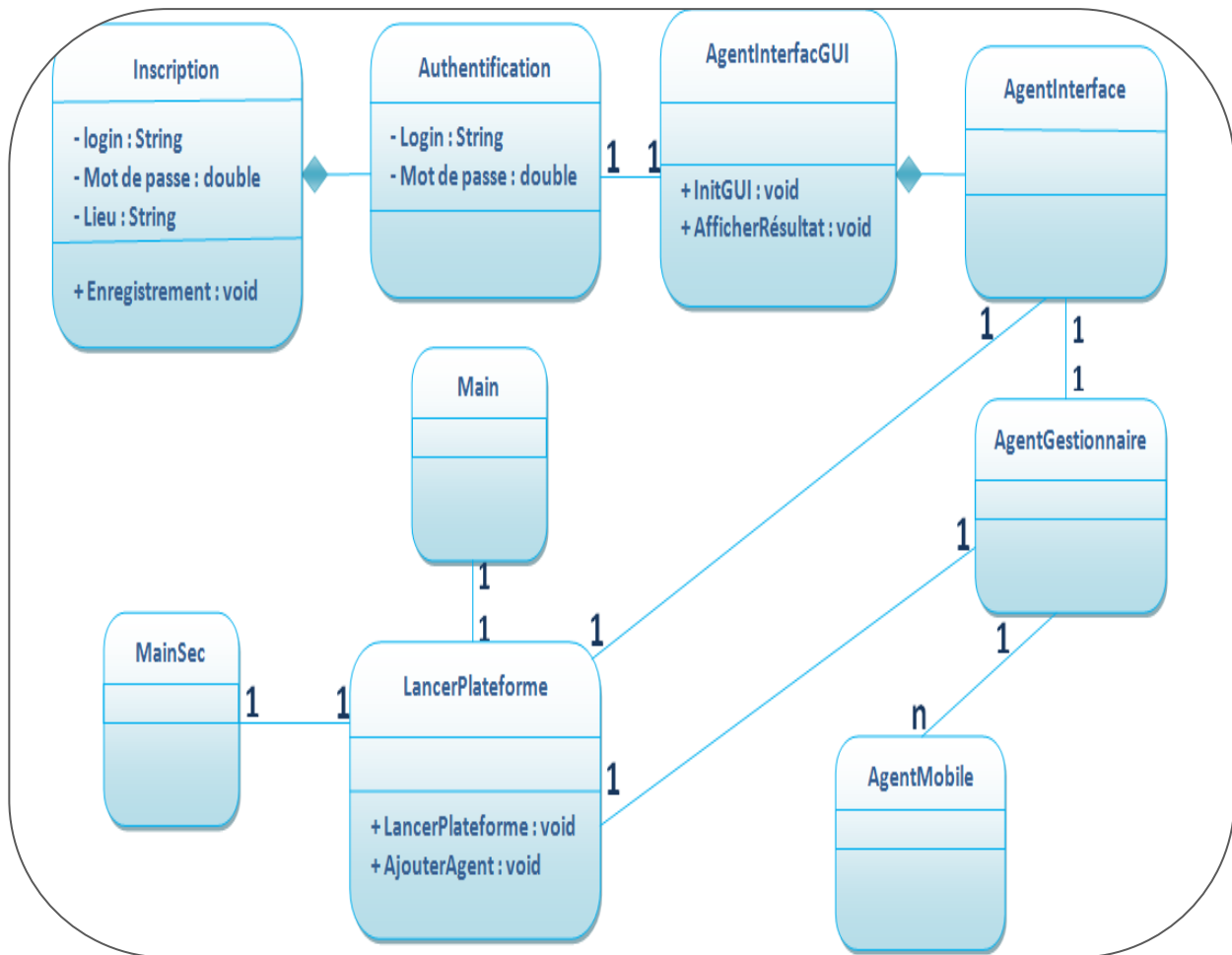


Figure IV.29 : Diagramme de classe du système.

5.4. Diagramme de séquence :

Les diagrammes de séquence permettent de modéliser le comportement dynamique du système. En effet, les diagrammes de séquence dans les systèmes multi agents sont des schémas qui expriment l'échange de messages entre les agents, donc les différences qui existent entre le diagramme de séquence en UML et celui en AUMML sont : [35]

a) Dans le diagramme de séquence AUMML il existe une spécification plus riche du rôle d'un agent.

b) L'ajout de nouveaux types de branchements dans les diagrammes de séquence AUMML afin de prendre en compte l'indéterminisme du comportement d'un agent. La figure IV.25 montre les trois types de branchement: branchement AND (émissions concurrentes), branchement OR (0 ou plusieurs émissions à la fois) et branchement XOR (1 seule émission parmi plusieurs candidates).

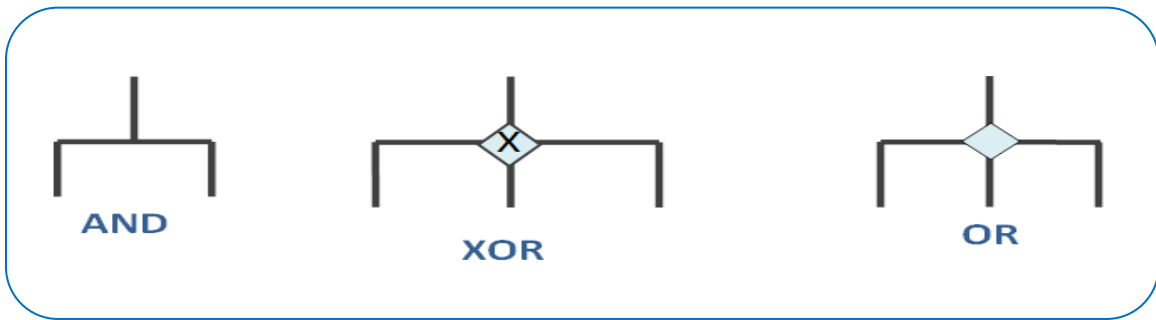


Figure IV.30 : Les opérateurs AND, XOR et OR en AUML. [35]

5.4.1. Le diagramme de séquences d'inscription :

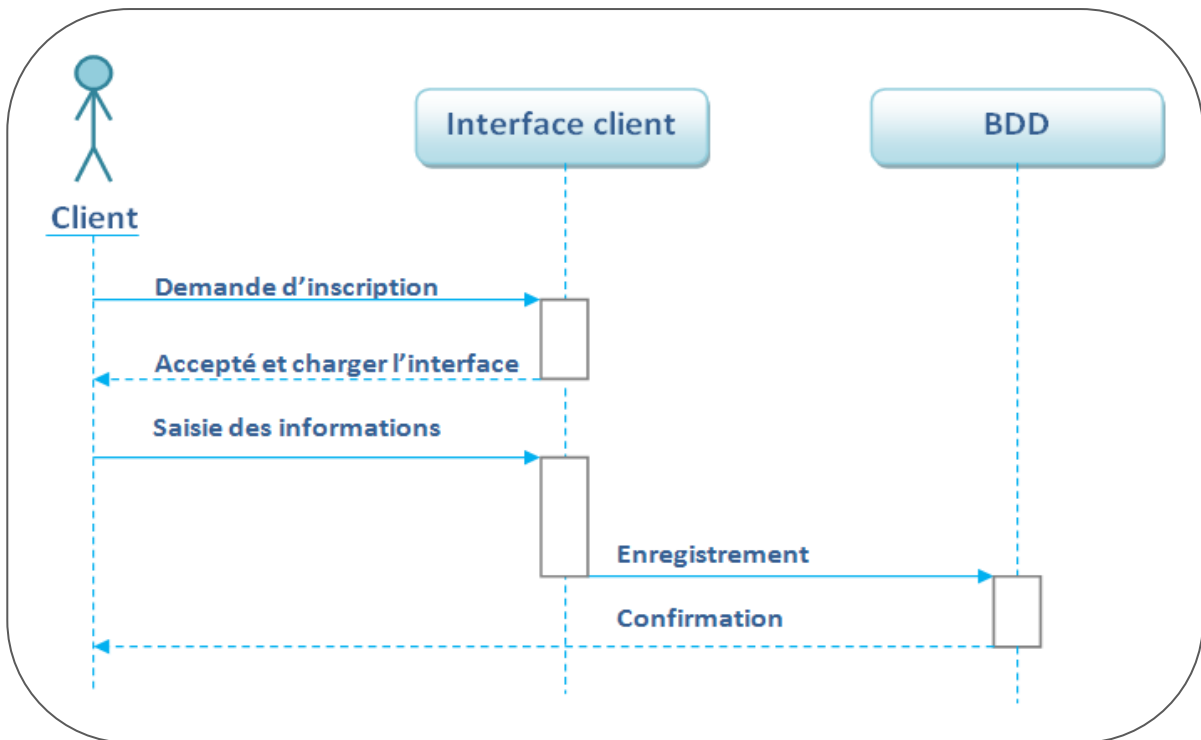


Figure IV.31 : Diagramme de séquence d'inscription.

5.4.2. Le diagramme de séquences d'authentification :

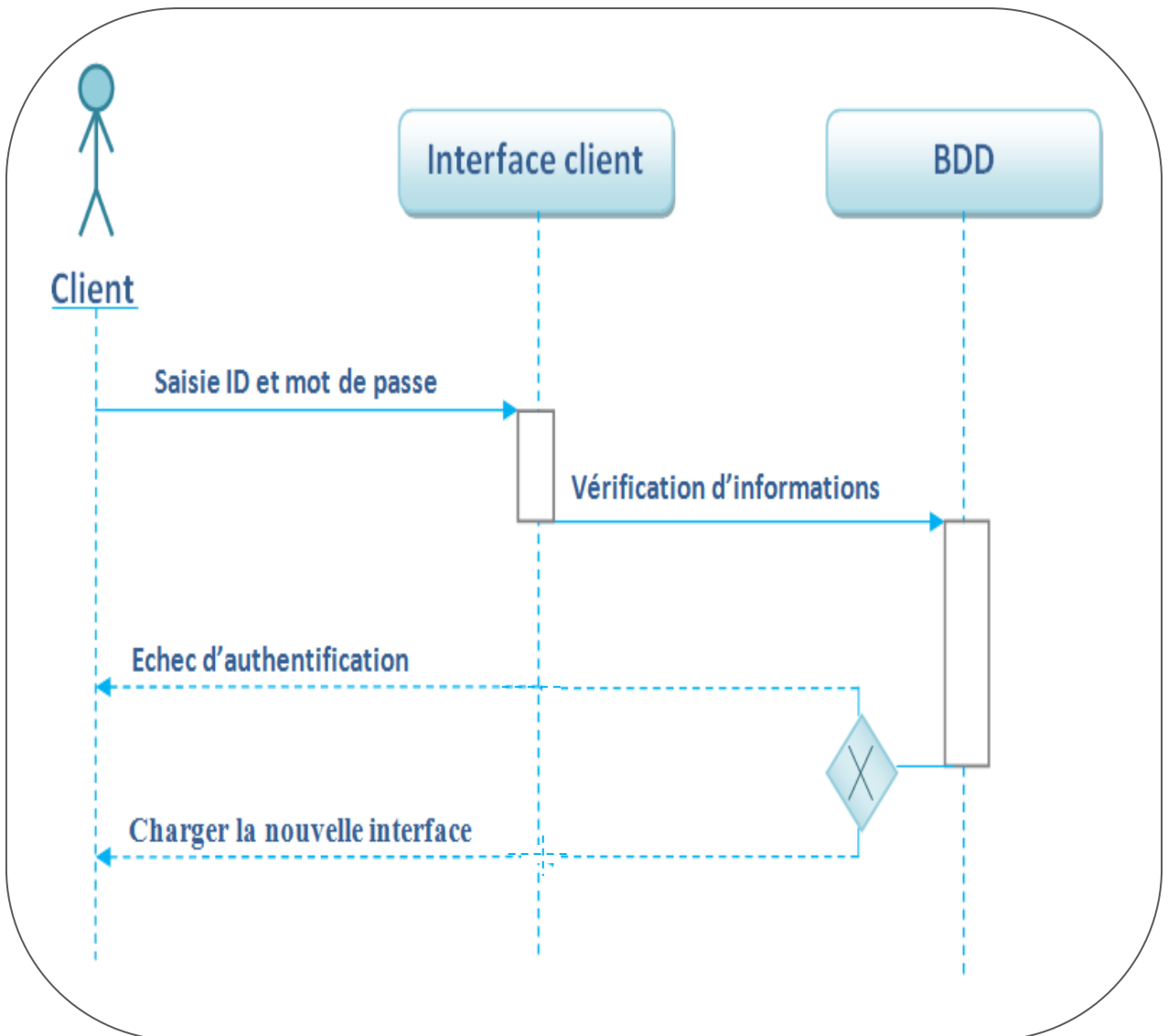


Figure IV.32 : Diagramme de séquence d'authentification.

5.4.3. Le diagramme de séquence d'interaction entre les agents du système :

Les diagrammes d'interaction sont des diagrammes dynamiques, qui décrivent le comportement collectif des agents.

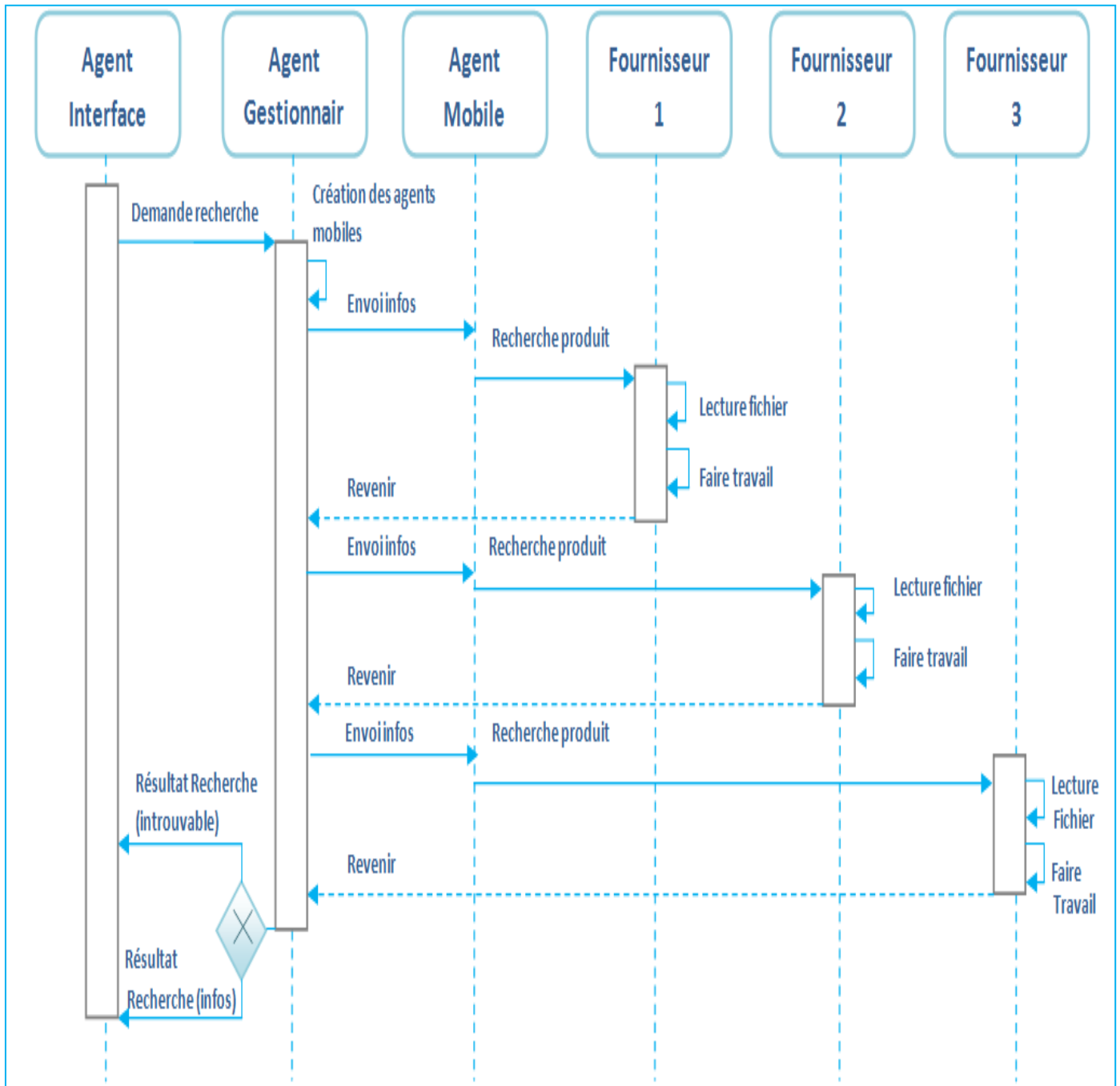


Figure IV.33 : Le diagramme de séquence d'interaction entre les agents du système.

6. Les communications en cours d'exécution :

Communication entre l'agent interface et l'agent gestionnaire

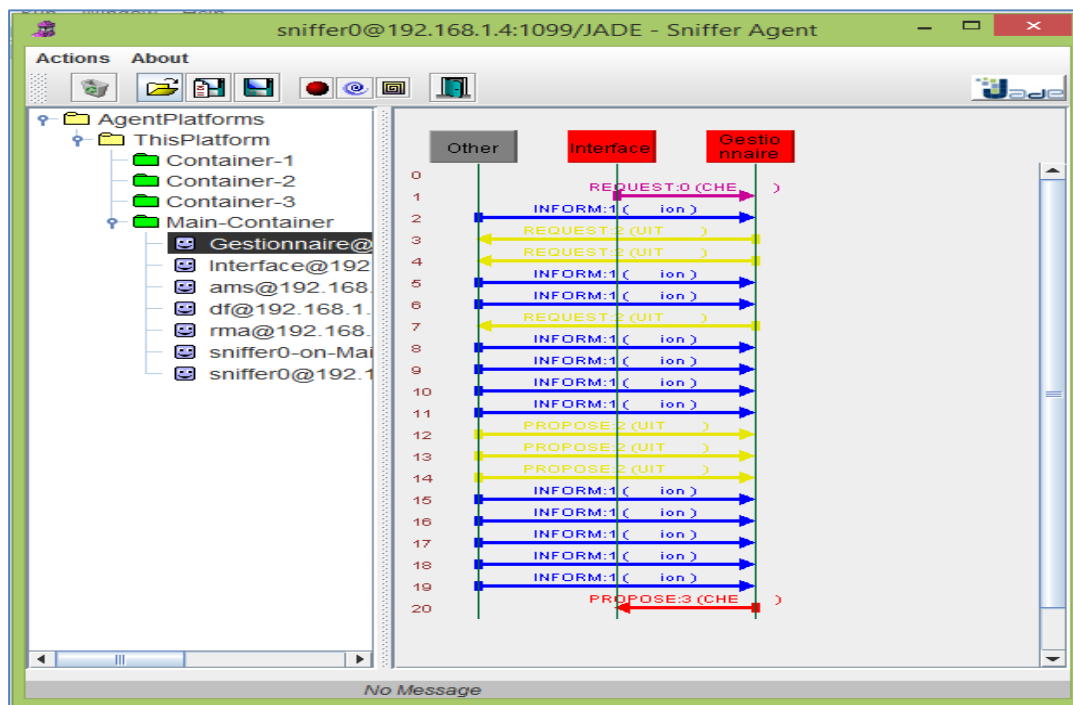


Figure IV.34 : L'interface de l'agent Sniffer pour la communication entre Agent Interface et Agent Gestionnaire.

7. Conclusion :

Afin de maîtriser la complexité de notre système, nous avons le décomposé en un ensemble d'entités autonomes qui interagissent entre eux afin de répondre aux besoins des clients.

Dans le chapitre suivant, on va présenter l'implémentation de notre système, et les outils nécessaires qui seront utilisés afin de réaliser l'application.

Chapitre V
Implementation

1. Introduction :

Nous présentons, dans ce chapitre les principales étapes de notre réalisation. Cette implémentation traduit le passage du modèle conceptuel décrit dans le chapitre précédent vers un produit informatique final.

Nous exposerons aussi les outils et langages utilisés durant le processus de développement, ainsi que les différentes fonctionnalités de l'application illustrées par des captures d'écran.

2. Les outils et langages de programmation :



2.1. Le langage de programmation java :

Java est un langage de programmation orienté objet créé par Sun Microsystems et présenté officiellement en 1995. Sun a en 2009 été acheté par la société Oracle. Open source, multi plateformes. Il a été utilisé dans le développement d'une énorme quantité d'applications dans différents domaines tel que : l'embarqué, le web, le mobile, etc. [36]

Le développement de notre système nécessite l'utilisation de deux aspects de java : l'aspect desktop ainsi que l'aspect mobile.

L'aspect desktop de java nécessite l'installation d'un Kit de développement Java (JDK). Le JDK est un ensemble de bibliothèques de base et d'outils avec les quels le code source java peut être compilé et transformé en byte-code afin que la JVM (Java Virtual Machine) puisse l'interpréter. Notre système a été développé en utilisant le JDK 1.8.0_25.

2.2. La plateforme jade :



JADE (Java Agent Development Framework) est une plate-forme multi-agents développée entièrement en JAVA, créé par le laboratoire TILAB. Jade a pour but de simplifier le développement des systèmes multi-agents tout en fournissant un ensemble complet de services et d'agents conformes aux spécifications FIPA. [29]

La plate-forme JADE inclut tous les composants obligatoires qui contrôlent un SMA. Ces composants sont (voire figure V.35).

- **Le Système de gestion d'Agents 'AMS' « Agent Management System » :**

Agent qui exerce le contrôle de supervision sur l'accès et l'usage de la plateforme ; il est responsable d'authentifier les agents résidents et de contrôler les enregistrements.

- **Le Canal De communication ‘ACC’ « Agent Communication Canal » :**
Agent qui fournit le chemin pour les interactions de base entre les agents situés à l’intérieur ou en dehors de la plateforme (gère la communication entre les agents).
- **Le faciliter d’Annuaire ‘DF’ «Directory Facilitator» :**
Agent qui fournit un service de pages jaunes à la plateforme.

Ces trois composants sont actifs à chaque démarrage de la plateforme.

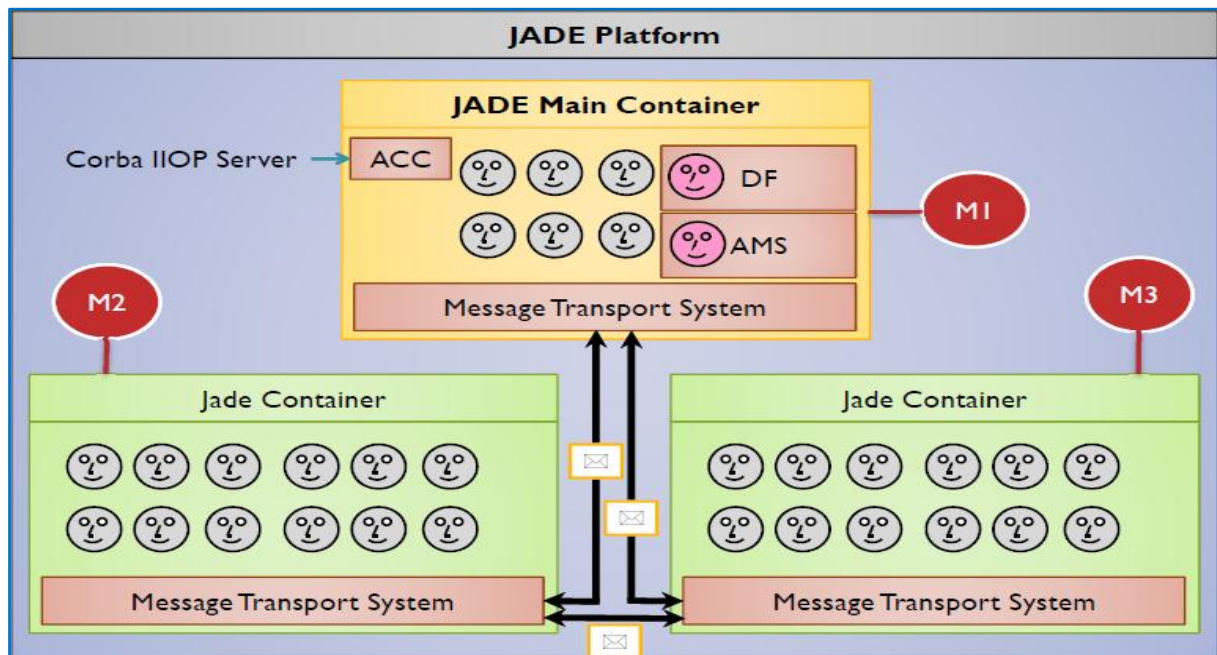


Figure V.35 : Architecture Logicielle de JADE. [29]

2.3. Oracle VM VirtualBox :



Oracle VM VirtualBox est un logiciel gratuit et open-source de virtualisation multi plateforme créé par InnoTek et publié par Oracle Corporation. [37]

Il étend les capacités de votre ordinateur existant afin qu'il puisse exécuter à l'intérieur de plusieurs machines virtuelles en même temps. Ce logiciel permet de créer des machines virtuelles et d'installer sur chacune un système invité, indépendant du système hôte. En utilisant la version (4.3.18).

2.4. Le SDK Android :



Le SDK (Software Development Kit), un kit de développement logiciel Android, contient les outils nécessaires pour créer, compiler et déployer les applications Android. La plupart de ces outils sont en ligne de commande.

Au premier lancement du SDK, un écran semblable à la figure suivante s'affichera.

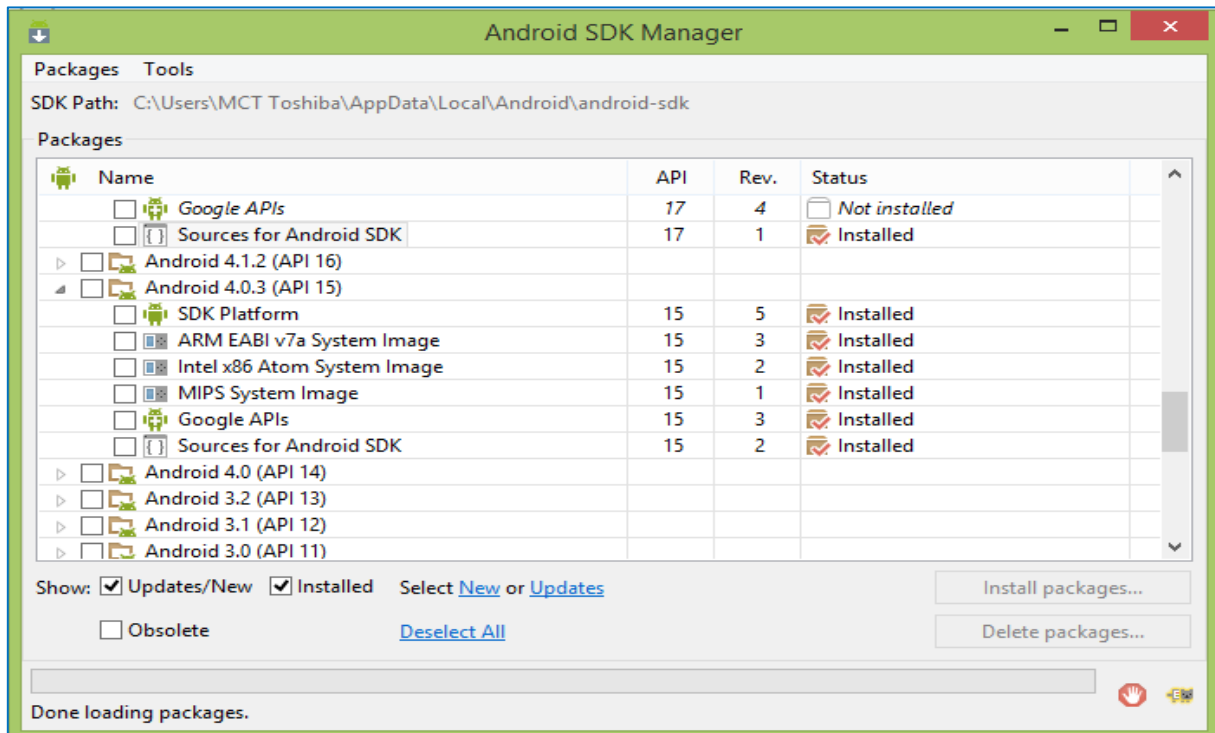


Figure V.36 : Le SDK Android.

Tous les noms des paquets suivent un même motif. Il est écrit à chaque fois : android [un nombre] (API [un autre nombre]). La présence de ces nombres s'explique par le fait qu'il existe plusieurs versions de la plateforme en circulation. Le premier nombre correspond à la version d'android et le second à la version de l'API Android associée. Quand on développe une application. Il faut prendre en compte ces numéros. Puisqu'une application développée pour une version précise d'Android ne fonctionnera pas pour les versions antérieures. Notre système a été développé en utilisant le SDK version 1.16. [35]

2.5. Android Studio :



Android Studio est un environnement de développement pour développer des applications Android, il est annoncé le 15 mai 2013. Depuis la venue d'Android Studio, cet environnement de travail s'impose et séduit les développeurs Android par ses fonctionnalités, sa rapidité et son socle logiciel solide. Depuis sa version 1, sortie le 8 décembre 2014, Google

le présente comme l'IDE (pour Integrated Development Environment) officiel dans le développement Android. [38]

Android Studio permet principalement d'éditer les fichiers Java et les fichiers de configuration d'une application Android. Il propose entre autres des outils pour gérer le développement d'applications multilingues et permet de visualiser la mise en page des écrans sur des écrans de résolutions variées simultanément. La version d'android studio utilisée dans notre travail est (2.1.2).



2.6. L'émulateur Genymotion :

En informatique, l'**2.5. Android Studio** émulation consiste à substituer un élément de matériel informatique par un logiciel. Un émulateur mobile permettant de tester l'affichage d'une application dans différents terminaux téléphones virtuels.

Genymotion est un émulateur Android multiplateforme (Windows, Linux et Mac), rapide et simple d'utilisation, il permet de lancer différents Smartphones, Tablettes virtuels rapidement en utilisant l'accélération CPU/GPU à l'aide de VirtualBox. [38]

De plus, Genymotion offre la possibilité de paramétrer facilement la résolution d'écran, le type de connexion Internet, le GPS, le statut de la batterie (simuler un déchargement) et l'exécution automatique ou non d'ADB au démarrage, et d'effectuer des démonstrations ou prolonger simplement l'expérience Android sur vos Pc.

2.7. L'API JDOM2 :

JDOM2 (Acronyme de l'anglais Java Document Object Model), est une bibliothèque (API) open source Java dont le but est de représenter et manipuler un document XML de manière intuitive pour un développeur Java sans requérir une connaissance pointue de XML. Elle intègre DOM et SAX. Elle utilise des analyses syntaxiques externes pour construire les documents.

3. L'assemblage et l'intégration des outils :

3.1. L'ajout d'un terminal à l'émulateur Genymotion :

Une fois lancé pour la première fois, Genymotion devrait alors vous proposer de créer un nouvel émulateur comme en témoigne la capture d'écran ci-dessous :

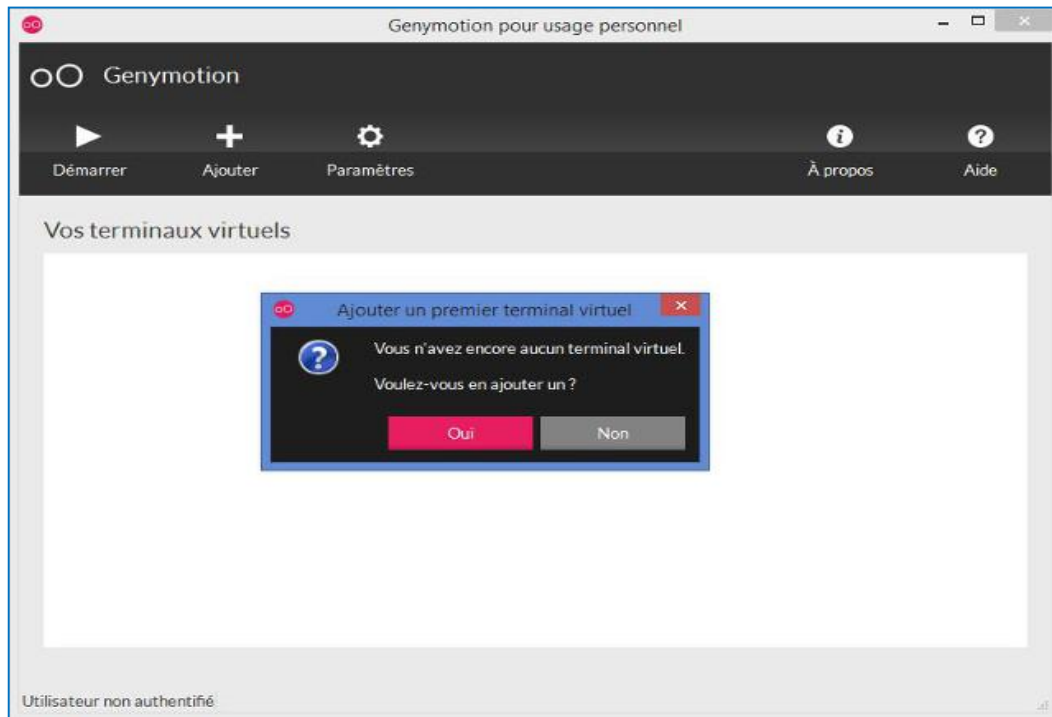


Figure V.37 : Demande de création d'un nouveau terminal virtuel.

Pour accéder à l'interface de création d'un nouveau terminal cliquez sur oui. Le logiciel devrait alors détecter que vous n'êtes pas identifié. Puis cliquez sur se connecter pour vous identifier et "débloquer" la création de nouveaux émulateurs. Une fois identifié, vous devriez alors voir à l'écran la liste des terminaux qu'il est possible d'émuler. Choisissez un terminal dans la liste, donnez lui un nom.

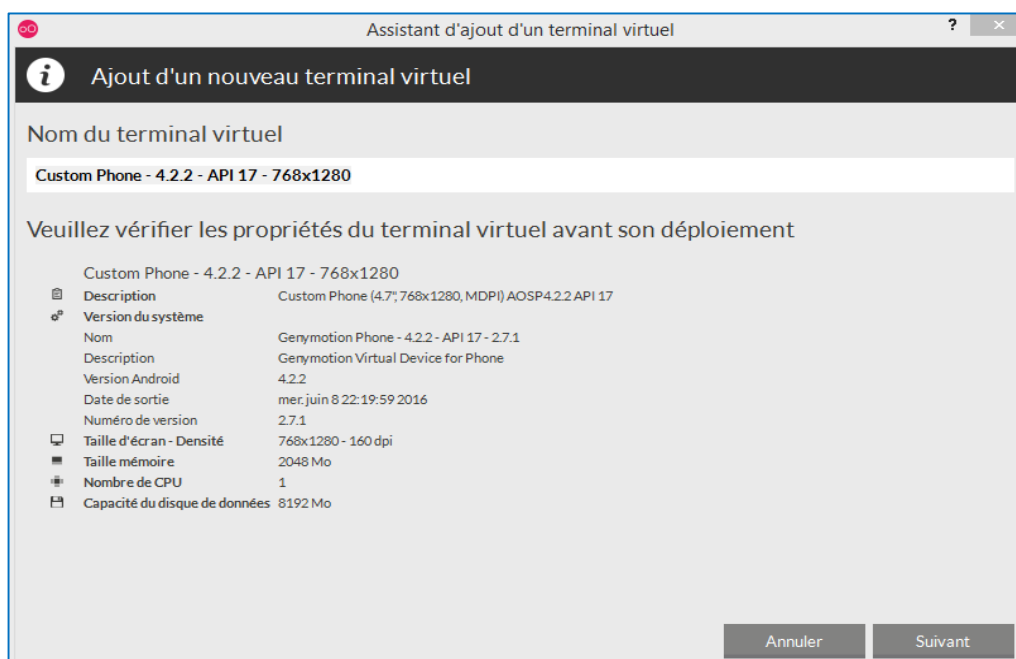


Figure V.38 : L'interface de création d'un nouveau terminal dans Genymotion.

Puis attendez qu'il se télécharge, une fois le téléchargement terminé, vous devriez alors voir apparaître votre terminal dans la liste de vos terminaux virtuels, sélectionnez-le puis cliquez sur lancer pour voir votre nouvel émulateur démarrer.

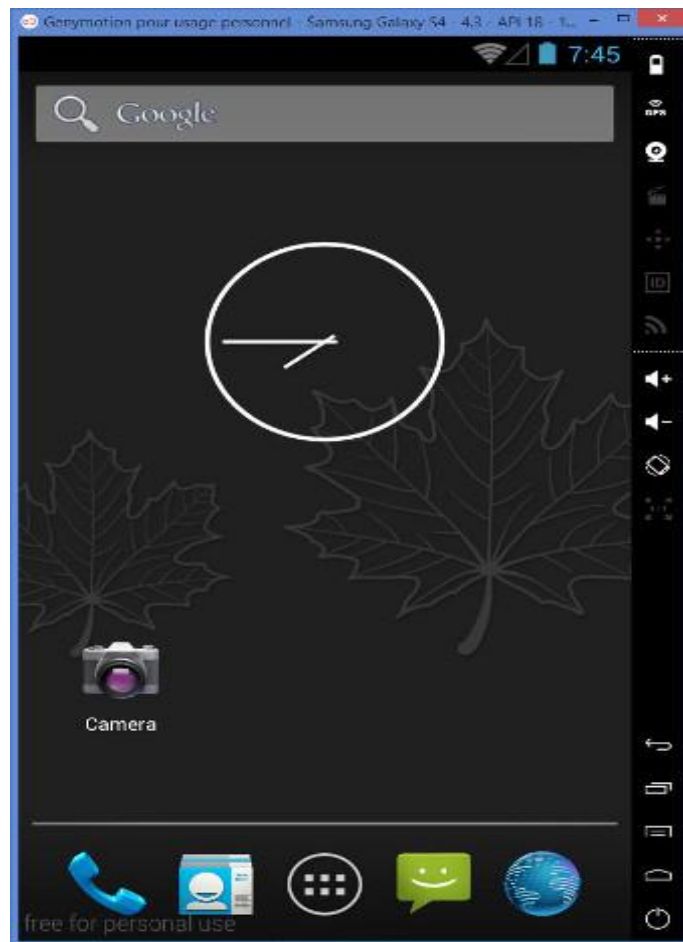


Figure V.39 : Le démarrage du nouvel émulateur Genymotion.

3.2. L'intégration de Genymotion dans studio android :

Configurer Android studio plugin, allez dans Préférences / Plugins et cliquez sur "Parcourir Référentiels", puis recherchez Genymotion. Faites un clic droit et choisissez "Télécharger et installer".

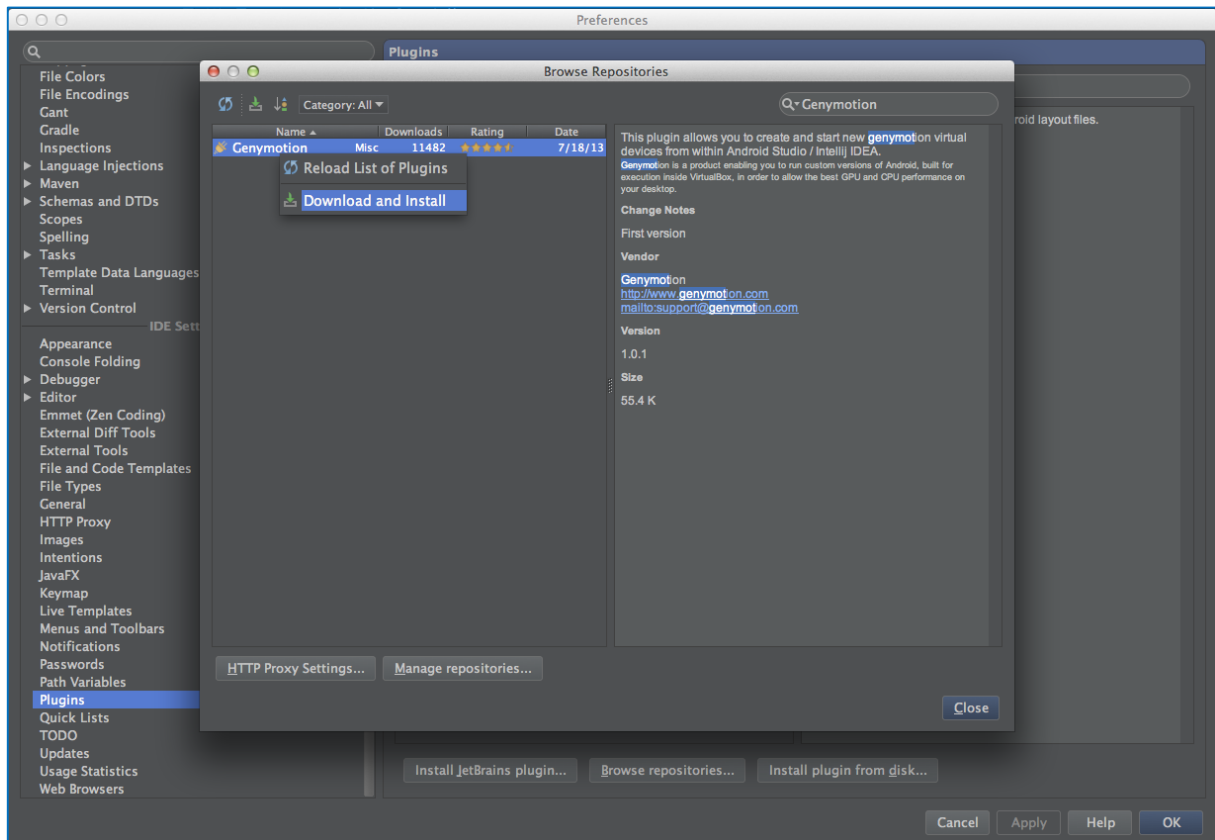


Figure V.40 : L'installation du plugin Genymotion dans Android Studio. Redémarrez Android studio et vous devriez voir une nouvelle icône dans votre IDE.

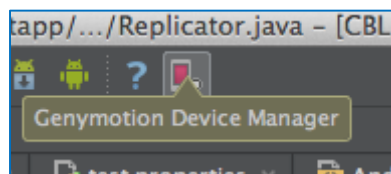


Figure V.41 : L'ajout de l'icône de Genymotion.

4. Présentation de notre système :

Et voici les différentes interfaces de notre application QuickShop exécuté sous Android: Ici l'utilisateur peut se connecter à son compte ou s'inscrire s'il est nouveau.



Figure V.42 : Accès à QuickShop

Si vous êtes nouveau vous devez remplir les champs suivant :

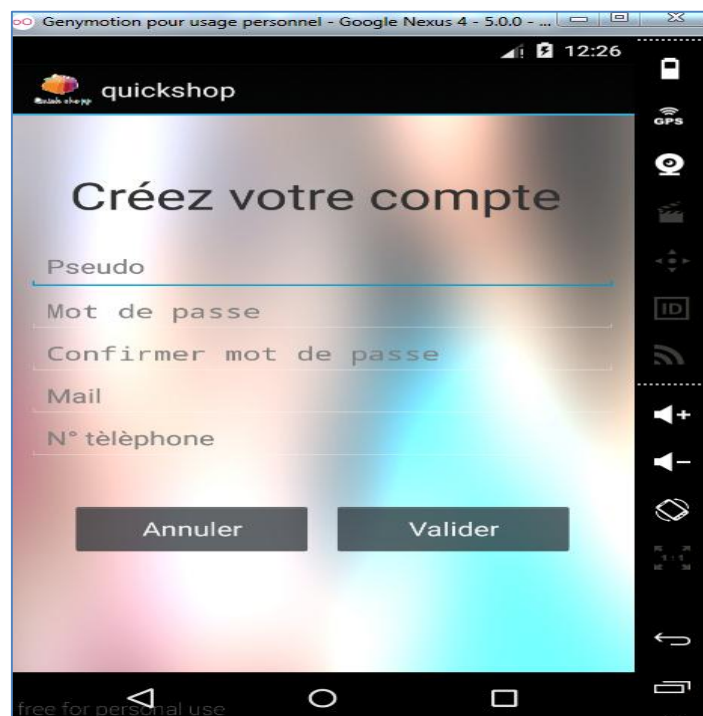


Figure V.43 : Inscription dans QuickShop.



Figure V.44 : Authentification dans QuickShop.

En accédant à votre compte vous pouvez faire une recherche sur le produit désiré.

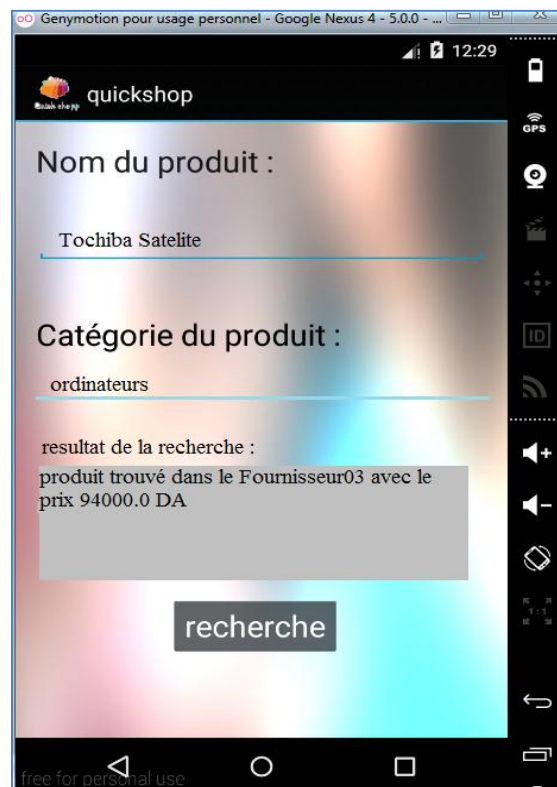


Figure V.45 : Résultat de la recherche dans QuickShop.



Figure V.46 : A propos de QuickShop.

- L'exécution de notre système sous java :

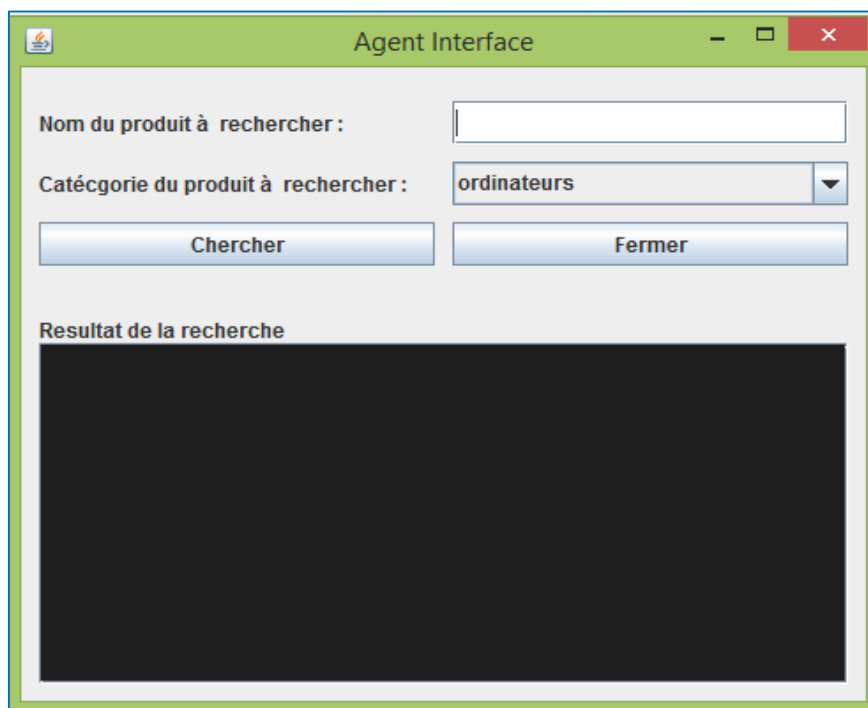


Figure V.47 : L'interface de recherche des produits

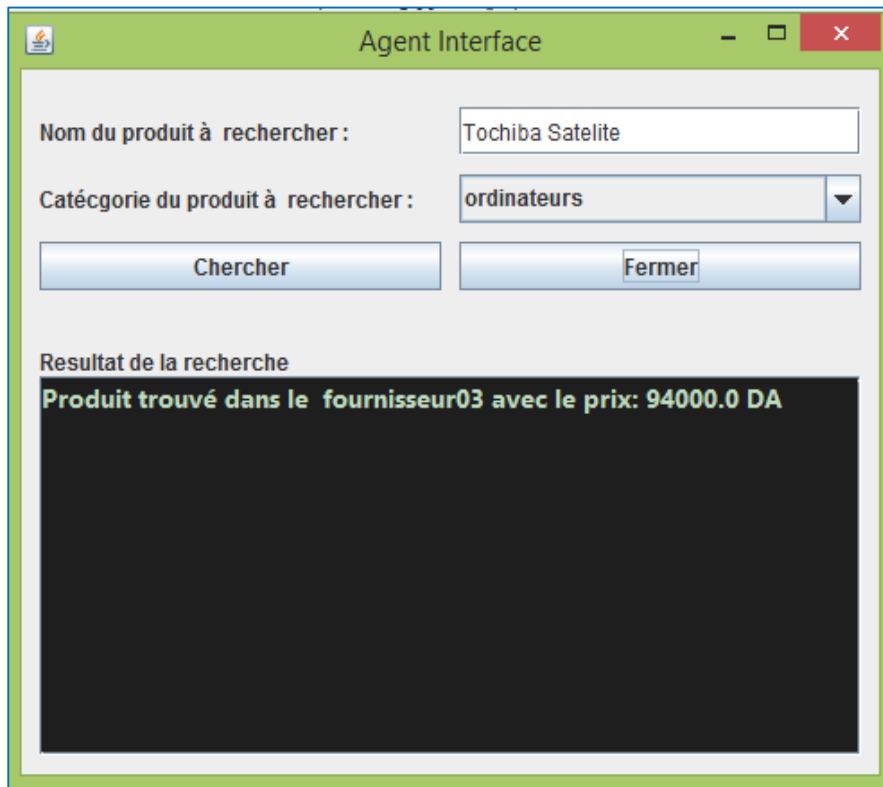


Figure V.48 : Résultat de recherche.

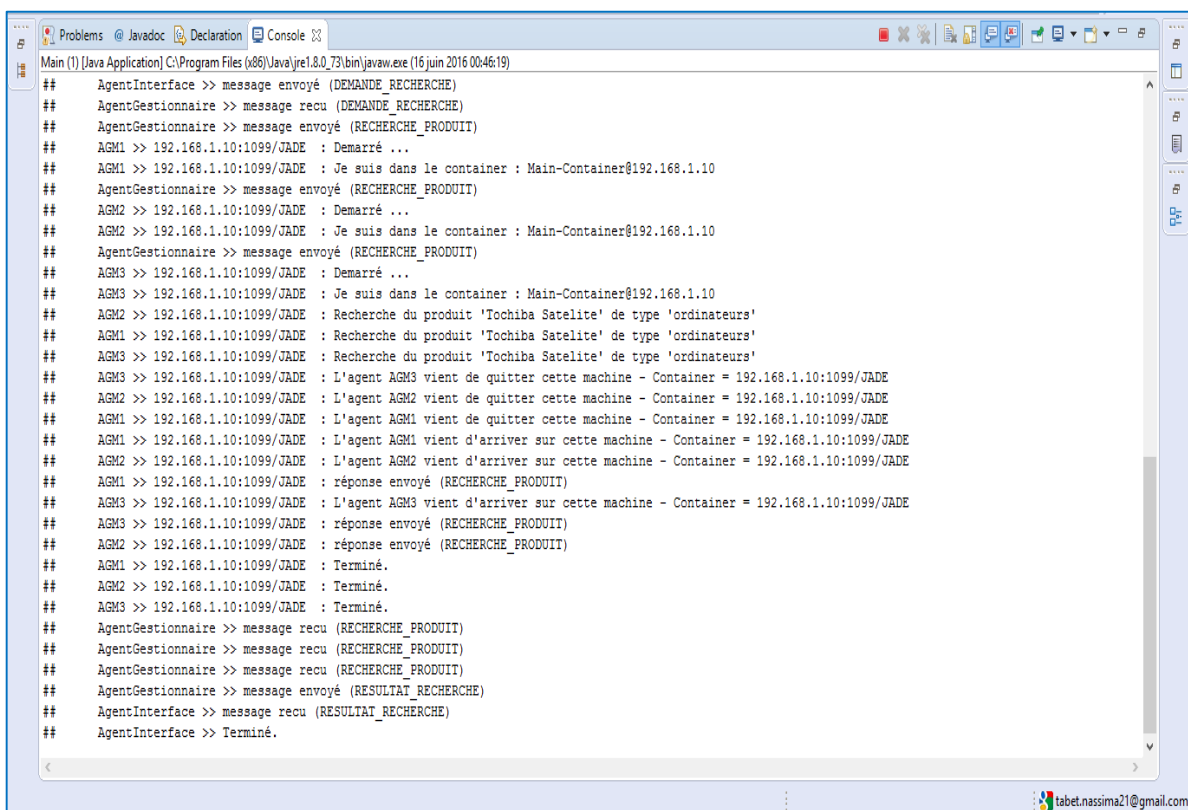


Figure V.49 : L'affichage d'exécution de la part du client.

```
## AGM1 >> 192.168.1.10:1099/JADE : L'agent AGM1 vient d'arriver sur cette machine - Container = 192.168.1.10:1099/JADE
## AGM2 >> 192.168.1.10:1099/JADE : L'agent AGM2 vient d'arriver sur cette machine - Container = 192.168.1.10:1099/JADE
## AGM3 >> 192.168.1.10:1099/JADE : L'agent AGM3 vient d'arriver sur cette machine - Container = 192.168.1.10:1099/JADE
## AGM3 >> 192.168.1.10:1099/JADE : Travail de l'agent en cours sur la machine distante ...
## AGM1 >> 192.168.1.10:1099/JADE : Travail de l'agent en cours sur la machine distante ...
## AGM2 >> 192.168.1.10:1099/JADE : Travail de l'agent en cours sur la machine distante ...
## AGM1 >> 192.168.1.10:1099/JADE : Lecture du fichier: C:\fournisseur01.xml
## AGM3 >> 192.168.1.10:1099/JADE : Lecture du fichier: C:\fournisseur03.xml
## AGM2 >> 192.168.1.10:1099/JADE : Lecture du fichier: C:\fournisseur02.xml
## AGM3 >> 192.168.1.10:1099/JADE : L'agent AGM3 vient de quitter cette machine - Container = 192.168.1.10:1099/JADE
## AGM1 >> 192.168.1.10:1099/JADE : L'agent AGM1 vient de quitter cette machine - Container = 192.168.1.10:1099/JADE
## AGM2 >> 192.168.1.10:1099/JADE : L'agent AGM2 vient de quitter cette machine - Container = 192.168.1.10:1099/JADE
```

Figure V.50 : L'affichage d'exécution de la part du fournisseur.

5. Conclusion:

Dans ce chapitre, nous avons présenté notre application ainsi que tous les outils et interfaces graphiques nécessaires à la réalisation de celle-ci. L'ensemble des agents mobiles peuvent communiquer entre eux mais aussi se déplacer d'un site à un autre afin de rechercher le produit voulu.

Conclusion générale

Conclusion générale

Le domaine du commerce mobile constitue un axe de recherche récent qui exploite les nouvelles technologies mobiles de l'information et de la communication afin d'améliorer les techniques utilisées durant les transactions commerciales entre les clients et les fournisseurs.

L'intelligence artificielle distribuée permet de donner naissance au concept d'agent mobile, qui offre des avantages en matière d'autonomie, communication, collaboration, mais aussi la mobilité que les architectures logicielles y profite afin d'améliorer les performances des applications distribuées.

Ainsi, l'introduction des agents mobiles dans les applications M-commerce permet de garantir une meilleure optimisation en matière du trafic réseaux en limitant la consommation de la bande passante, ce qui va diminuer le problème de congestion qui se déroule dans les files d'attente des éléments des réseaux : routeurs ou serveurs.

L'objectif de notre travail était de concevoir et réaliser une application M-commerce qui s'appuie sur les agents mobiles afin d'assister le client durant sa transaction commerciale en lui offrant des services qui se chargent de la recherche d'un produit de qualité, à moindre coût et dans un temps réduit sans avoir besoin de se déplacer vers tous les fournisseurs.

Les perspectives envisagées pour améliorer ce travail sont multiples, Nous identifions plusieurs perspectives :

- Ajouter un service de localisation pour connaître le lieu du fournisseur qui contient le meilleur produit.
- Faire l'apprentissage aux agents mobiles afin que ces derniers connaissent le chemin vers les fournisseurs d'une manière automatique.
- Ajouter aux clients d'autres caractéristiques du produit afin de garantir la satisfaction des clients.
- La vente avec des méthodes de paiement plus sécurisées.

Bibliographie

- [1] : Mémoire pour l'obtention de diplôme de master en télécommunications option réseaux mobiles et services, solution e-business en Algérie (e-commerce), présenté par Mr. BAGHDAD Othmane, Juillet 2012.
- [2] : Livre blanc, l'histoire du e-commerce bouleversée par la mobilité, Apps Panel SARL 60, rue de Seine 75006 Paris, France.
- [3] : Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de licence en sciences économiques, université Ibn Zohr faculté des sciences juridiques économiques et sociales Agadir, E-COMMERCE AU MAROC, réalité et perspectives, préparé par Bouchra JEGHAOUI sous la supervision de Mr Abdellah KADOURI, Juin 2010.
- [4] : Définitions marketing , écrit par B.Bathelot, le 12 novembre 2015. Glossaires Marketing mobile.
- [5] : Livre, selected readings on electronic commerce technologies, contemporary, publié par Hu, Wen-Chen university of north dakota, USA.
- [6] : Mémoire pour l'obtention du diplôme de master académique, UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA faculté des nouvelles technologies pour l'information et la communication, conception et réalisation d'une application M-commerce basée agent mobile, Présenté par Zioune Abdelkarim , Bounab Moussa Qamar Ezzaman, Année universitaire 2013-2014.
- [7] : Singhal S, Alvinen, Bridgman J, Bevis T, Suryanarayana D, Chan L, Mauney D et Hild S, «The wireless application protocol», Writing applications for the mobile Internet. New York: ACM Press, 2001.
- [8] : Etude relative aux moyens de paiements mobiles, réalisée par les cabinets IDATE et BIRD&BIRD pour le compte de l'autorité de régulation des télécommunications, décembre 2003.
- [9] : Agence web Bordeaux, le m-commerce au seins des agences web <http://actu-web-bordeaux.com/agence-web-bordeaux-le-m-commerce-au-seins-des-agences-web/>.
- [10] : Mémoire, présenté en vue de l'obtention du diplôme de magister en informatique, université KASDI Merbah Mokhtar faculté des sciences et de la technologie et sciences de la matière, une approche pour le commerce mobile basée agent mobile, réalisé par ZERDOUMI oussama, année 2011-2012.
- [11] : Drogoul, A, (1993). De la simulation multi-agents à la résolution collective de problèmes, thèse de doctorat, université paris VI.
- [12] : Ferber Jacques, «*Les systèmes multi-agents, vers une intelligence collective*» inter editions, 1995.

Bibliographie

- [13] : Jennings N R, « *On agent-based software engineering* », artificial intelligence journal, 2000.
- [14] : René Mandiau, emmanuelle grisling lestrugeon. « Systèmes Multi-agents ». techniques de l'ingénieur, traité informatique industrielle S7216, 2002.
- [15] : Arsène Sabas, « Système multi agent : une analyse comparative des méthodologies de développement vers la convergence des méthodologies de développement et la standardisation des plateformes SMA », université du Québec à Trois-Rivières, 2001.
- [16] : Doniec A: « Prise en compte des comportements anticipatifs dans la coordination multi agents : application à la simulation de trafic en carrefour » thèse de doctorat, france, université de valenciennes et du hainaut cambrésis. octobre 2006.
- [17] : Marie-Hélène Verrons et Philippe Mathieu : « GeNCA : un modèle général de négociation de contrats », université des sciences et technologies de Lille, 2005.
- [18] : François Bourdon, Patrice Enjalbert, Abdel Illah Mouaddib, Serge Stinckwich, Thomas Lebarbe et Samir Saidani : «Systèmes multi-agents », université de CAEN 1999/2000.
- [19] : Gaiti.D / Pujolle.G, «L'intelligence dans les reseaux ». EYROLLES, octobre 1992.
- [20] : Technologie de l'information et de la communication appropriation des savoirs, politechnica university of bucharest 2002
- [21] : BARIKA F A, «*Vers un IDS Intelligent à base d'Agents Mobiles*», mémoire de DEA, université de tunis institut supérieur de gestion, SOI2E-ISG-TUNIS, LERIA-EPITECH-PARIS, 2003.
- [22] : R A , «Reactive Operating System REactive Java Objects», electronic journal on networks and distributed processing, vol 11, n° 3, pages 337–354, 2001.
- [23] : S. Perret, “Agents mobiles pour l'accès nomade à l'information répartie dans les réseaux de grande envergure”, thèse de doctorat. université Joseph Fourier - Grenoble I 1997.
- [24] : Aušra RAMONAITE « Contribution à la modélisation à base de systèmes multi-agents d'une architecture communicante pour l'accélération de flux applicatifs au travers de l'Internet ».
- [25] : Buffet, O (2003), une double approche modulaire de l'apprentissage par renforcement pour des agents intelligents adaptatifs, these de doctorat université Henri Poincarré Nancy I.
- [26] : Plate-forme MADKIT, 2003 <http://www.madkit.org/> .
- [27] : N. Minar The swarm simulation system: a toolkit for building multi-agent simulations, 1996 <http://www.santafe.edu/project/swarm>

Bibliographie

- [28] : B. Azvine, N. Azarmi , and D. Nauck, (2000), intelligent systems and soft computing: prospects, tools and applications, volume 1804 of LNCS. Springer- Verlag.
- [29] : JAVA agent development framework <http://jade.tilab.com/>
- [30] : TOUTE L'HISTOIRE ET LA CHRONOLOGIE D'ANDROID <http://www-igm.univ-mlv.fr/~dr/XPOSE2008/android/>
- [31] : Jason Champagne (2016). TOUTE L'HISTOIRE ET LA CHRONOLOGIE D'ANDROID.
- [32] : JEAN FRANÇOIS ERLEM, (2012), Architecture générale d'Android <http://blog.erlem.fr/android/31-architecture-generale-d-android>
- [33] : Livre Programmation Android, de la conception au déploiement avec le SDK Google Android 2, écrit par Damien Guignard Julien Chable Emmanuel Robles.
- [34] : Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme magister, Conception et réalisation d'une carte d'acquisition ambulatoire de transmission sans fil et de traitement de signaux biomédicaux, réalisé par mr. Zarrouki fodil, université de mouloud Mammeri de tizi ousou.
- [35] : Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de master en informatique, université Larbi Ben M'hidi OUM el Bouaghi, génération des diagrammes AUML à partir des programmes jade, réaliser par : MECIBAH Zina, JUIN 2012.
- [36] : Langage de programmation <http://analyzethiz.fr/information-technology/langage-de-programmation/java/>
- [37] : Oracle VM VirtualBox <https://www.virtualbox.org/>
- [38] : Vos premiers pas avec Android Studio <https://zestedesavoir.com/tutoriels/839/developper-et-publier-une-app-android-material-design/vos-premiers-pas-avec-android-studio/>
- [39] : Genymotion : l'émulateur Android le plus rapide au Monde <https://www.easytutoriel.com/genymotion-emulateur-android>